



**Installationshandbuch
Junior TC / Universal TC /
Peripherie**



Wir machen Dampf

	Seite
1 Allgemeines	5
1.1 Piktogramme	5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3 Anforderungen an Personen und Installationsfirmen	5
1.4 Allgemeine Vorschriften	5
1.5 Pflichten des Betreibers	6
1.6 Elektrische / elektronische Einrichtungen	6
1.7 Mögliche elektrische Netzversorgung	6
1.8 Grundinstallationsschema Dampfautomat mit Zusatzeinrichtungen	7 – 8
1.9 Dampf- und Kondensatorrohrleitungsschema mit Dampfverbrauchern	9 – 10
2 Übersicht Dampfautomat Junior	
2.1 Dampfautomat mit Ölfeuerung	11
2.2 Dampfautomat mit Gasfeuerung	12
3 Schema Installation Dampfautomat Junior	
3.1 Maßtabelle	13
3.2 Installationsschema mit Speisewasserbehälter direkte Aufheizung	14
3.3 Installationsschema mit Speisewasserbehälter indirekte Aufheizung	15
3.4 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter direkte Aufheizung	16
3.5 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter indirekte Aufheizung	17
4 Übersicht Dampfautomat Universal	
4.1 Dampfautomat mit Ölfeuerung	18 – 19
4.2 Dampfautomat mit Gasfeuerung	20 – 21
4.3 Dampfautomat mit Kombifeuerung	22 – 23
5 Schema Installation Dampfautomat Universal	
5.1 Maßtabelle	24
5.2 Installationsschema mit Speisewasserbehälter direkte Aufheizung	25
5.3 Installationsschema mit Speisewasserbehälter indirekte Aufheizung	26
5.4 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter direkte Aufheizung	27
5.5 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter indirekte Aufheizung	28
6 Platzbedarf, Aufstellung und Installation	
6.1 Wichtige Aufstell- und Installationshinweise	29 – 30
7 Detaillierte Installationshinweise	
7.1 Wasserenthärtungsanlagen	31 – 33
7.2 Testomat Typ 808 und Typ 2000	34 – 35
7.3 Abgaswärmetauscher CERTECON SPVW	36
7.4 Absalzwärmetauscher	37
7.5 Brüdenwärmetauscher	38
7.6 Entgaser	39 – 40
7.7 Speisewasserbehälter	41 – 50
7.8 Niveauregelung Speisewasserbehälter / Kondensatthebeanlage	51 – 52

	Seite
7.9 Probenentnahmekühler	53
7.10 Dosierung	54
7.11 Automatische Absalzung Dampf- / Kondensatsystem	55
7.12 Pumpen	56
7.13 Abgaswärmetauscher	57 – 58
7.14 Kondensatwärmetauscher PARCOVAP	59
7.15 Kesselraum	60
7.16 Thermotimat	61 – 62
7.17 Brennstoffeinrichtung	63 – 64
7.18 Mischkühler	65 – 66
7.19 Rauchgas-Anschluss	67
7.20 Entsalzung Dampftrockner / Dampfverteiler	68
7.21 Druckminderstation Dampf	69
7.22 Aufheizung Speisewasserbehälter	70 – 74
7.23 Dampf- und Kondensatringleitungen	75 – 76
7.24 Anschluss von Dampfverbrauchern	77
7.25 Dampfspeicheranlagen	78 – 80
7.26 Kondensatüberwachung	81
7.27 Kondensathebeanlage	82
7.28 Gefilterter kulinarischer Dampf	83
7.29 Rohrleitungsdurchmesser Dampf / Kondensat	84 – 85
7.30 Wasserdampftafel Sattdampf	86

Vorwort

In den aufgeführten Schemen und Hinweisen ist die Erfahrung von über 60 Jahren aus der Herstellung von CERTUSS Dampfautomaten und deren Aufstellung eingeflossen.

Die technischen Angaben und aufgeführten gesetzlichen Vorschriften und Normen geben den Stand am Datum der Drucklegung wieder. Änderungen durch Weiterentwicklungen und neue Bestimmungen sind möglich.

Diese Anleitung ist bezogen auf Dampfanlagen mit CERTUSS Dampfautomaten der Baureihe Junior 80 – 400 TC und Universal 500 – 1800 TC. Die darin aufgeführten Hinweise zu Armaturen und Installationen sind Empfehlungen und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es sind immer die besonderen Betriebs- und Einbauanleitungen von Zusatzgeräten sowie Armaturen zu beachten.

Die Planung einer Dampfanlage und deren Installation sollte ausschließlich von Fachunternehmen ausgeführt werden!

Andere als hier empfohlene Lösungen bei der Auslegung und Installation können auf grund von besonderen Gegebenheiten möglich sein. Der Stand der Technik sowie die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und gültigen Normen sind zu beachten.

Die versierten Fachberater von CERTUSS können bei der Planung von Dampfanlagen kompetent beraten und auch bei der Suche von Installationsfachunternehmen weiterhelfen.

CERTUSS Dampfautomaten GmbH & Co. KG

Kontakt zum CERTUSS-Service:

Telefon: +49 (0)2151 578-123

Telefax: +49 (0)2151 578-251

E-Mail: service@certuss.com

Drucklegung: 22. 08. 2018

1.1 Piktogramme

In diesem Installationshandbuch werden folgende Piktogramme verwendet:



Hiermit wird auf Gefahren mit möglichen Personen- oder Anlagenschäden aufmerksam gemacht.



Hiermit wird auf Gefahren durch elektrischen Strom aufmerksam gemacht.



Hiermit wird auf Gefährdungen durch heiße Oberflächen hingewiesen.



Hier erfolgen nützliche Hinweise und Erläuterungen sowie Ergänzungen.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Dampfautomat und die beschriebenen Zusatzausrüstungen sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln hergestellt. Bei unsachgemäßer Verwendung können Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter sowie Beeinträchtigungen an Sachwerten entstehen.

Die Dampfanlage ist ausschließlich für den Betrieb mit Sattdampf geeignet. Eine andere Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch, dass der Ersteller und Betreiber sowie der Bediener die für die eingesetzten Komponenten separaten Bedienungs- und Einbauanleitungen gelesen und verstanden hat und die Betriebsbedingungen/Vorgehensweisen beachtet werden.

Die in den Anleitungen und auf den Typenschildern der Zusatzkomponenten angegebenen Grenzwerte und Betriebsmedien sind zu beachten. Beim Aufbau und Montage sind nur geeignete und zugelassene Werkstoffe zu verwenden.

1.3 Anforderungen an Personen und Installationsfirmen



Arbeiten an der Dampfanlage dürfen nur durch vom Betreiber beauftragte Firmen und Personen ausgeführt werden, die aufgrund ihrer Qualifikation und Ausbildung dazu berechtigt sind.

Die Installation darf nur von geeigneten Fachinstallationsunternehmen ausgeführt werden, die nur zugelassene Werkstoffe und Armaturen für den vorgeschriebenen Einsatz verwenden, die für diese Gewerke zugelassen sind.

Anschluss-, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Personen, die am Dampfautomaten tätig sind, haben darauf zu achten, dass sie weder sich noch andere durch ihre Tätigkeit gefährden.

1.4 Allgemeine Vorschriften

1.4.1 Bundesrepublik Deutschland

Nachstehende Normen und Vorschriften sind zu beachten:

1. TRD Technische Regeln für Dampfanlagen als Erkenntnisquelle für den Stand der Technik.
2. AD 2000
3. DIN EN 12952 in Teilen.
4. Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU.
5. Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV vom 01. Juni 2015 und die Technischen Richtlinien für Betriebssicherheit – TRBS.
6. Technische Anschlussbedingungen
(TAB) Gasversorger
(TAB) Elektroversorger
(TAB) Wasserversorger.

1 Allgemeines

7. Bundes-Immissionsschutzverordnung.
8. Länder- und Bauaufsichtsvorschriften.
9. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften.
10. Im Übrigen nach den Regeln der Technik.

1.4.2 Andere Länder

Für die Aufstellung und Montage sind die jeweiligen örtlichen / nationalen Vorschriften zu beachten.

1.5 Pflichten des Betreibers



Von der Dampfanlage gehen Gefahren aus, wenn sie unsachgemäß oder nicht in ordnungsgemäßem Zustand betrieben wird.

Der Betreiber ist verpflichtet, die Dampfanlage nur in einwandfreiem Zustand zu betreiben. Gefahrenstellen, die zwischen der Dampfanlage und betriebsseitigen Einrichtungen entstehen, müssen vom Betreiber gesichert werden.

1.6 Elektrische/elektronische Einrichtungen



In der elektrischen Steuerung der von CERTUSS gelieferten Komponenten sind keine externen Zusatzsteuerungen oder Abgriffe anzuschließen.
Es sind nur original CERTUSS Zusatzreinrichtungen zugelassen.

Elektro-Anschlussinstallationen dürfen nur von beim Elektroversorger zugelassene Fachfirmen ausgeführt werden.

1.7 Mögliche elektrische Netzversorgungen

1.7.1 In der Standardausführung der Dampfautomaten ist die Elektroversorgung für 3/N/PE ~ 50 Hz 230V/400V $\pm$ 10 % ausgelegt entsprechend TN-C-S-System. Auch an TN-C-, TN-S-, TT- und IT-Systemen kann ohne Zusatzausrüstung angeschlossen werden.

1.7.2 Abweichende Elektroversorgungen bedürfen der Abstimmung mit dem Hersteller.

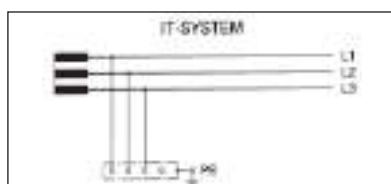
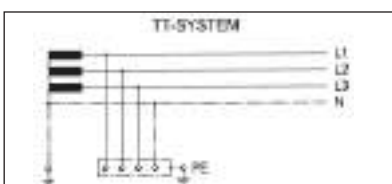
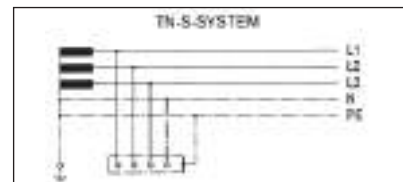
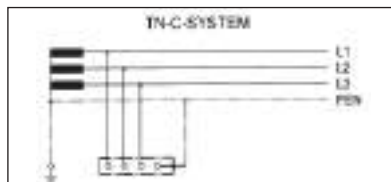
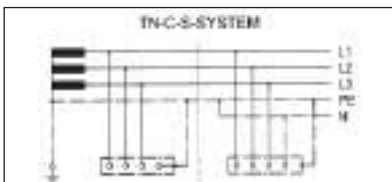
1.7.3 Netzversorgungsbeispiele



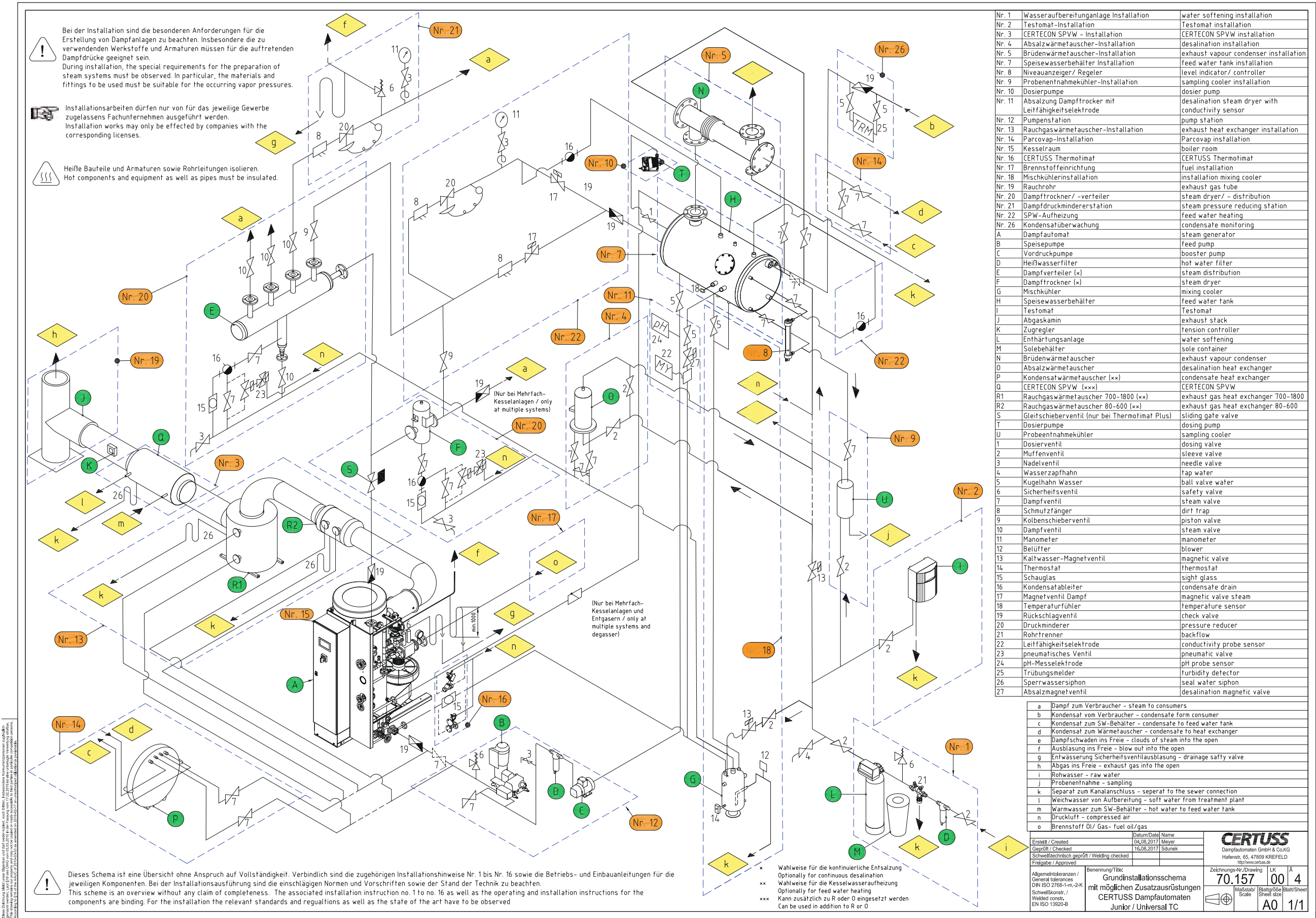
Bei von der Standardausrüstung abweichenden Netzanschlüssen, Spannungen oder Frequenzen prüfen, ob der Dampfautomat entsprechend ausgerüstet ist.
Elektrische Bauteile können beschädigt werden!



Frequenzumrichter verursachen prinzipbedingt Ableitströme $\geq 3,5$ mA. Diese Ableitströme können zu Fehlauslösungen in Anlagen führen, die über einen 30 mA-FI-Schutzschalter abgesichert sind. Im Fehlerfall können Fehlerströme auch als Gleichstrom über den Schutzleiter abfließen. Sofern ein Schutz durch FI-Schutzschalter auf der Versorgungsseite erforderlich ist, muss unbedingt ein allstromsensitiver (Typ B) FI-Schutzschalter verwendet werden. Der Einsatz eines falschen FI-Schutzschalters anders als Typ B kann sich im Fehlerfall lebensgefährlich auswirken und zu schweren Verletzungen führen!



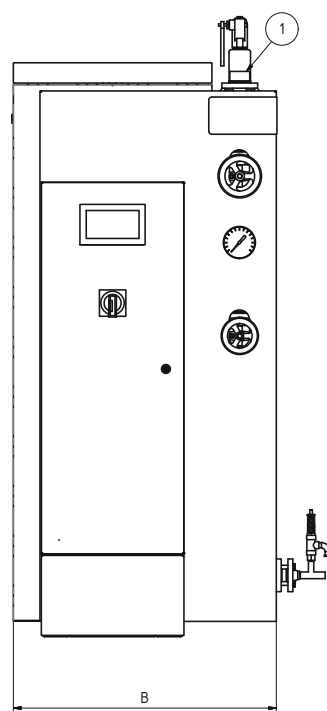
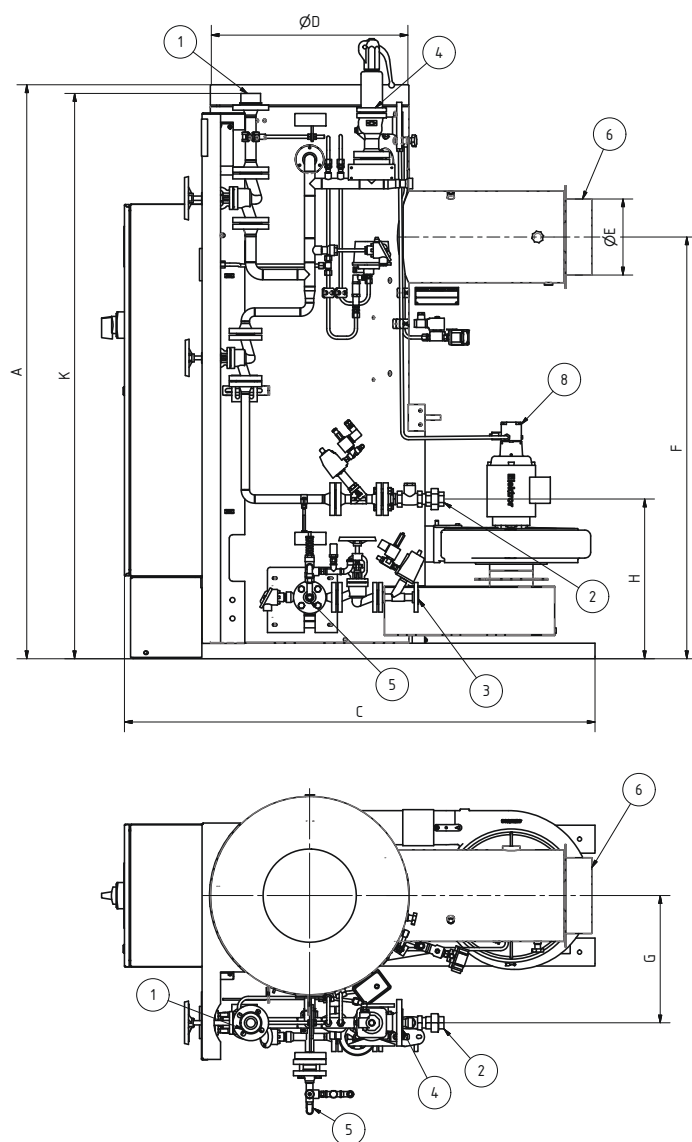
1.8 Grundinstallationsschema Dampfautomat mit Zusatzausrüstungen





2 Übersicht Dampfautomat Junior

2.1 Dampfautomat mit Ölfeuerung

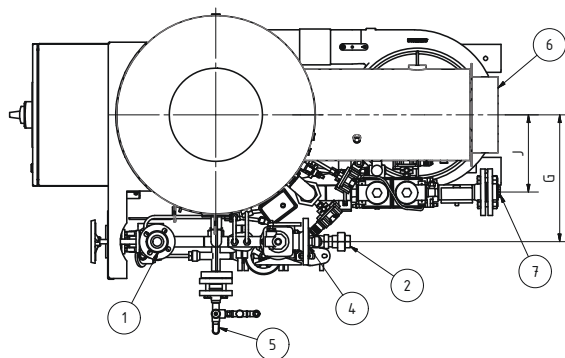
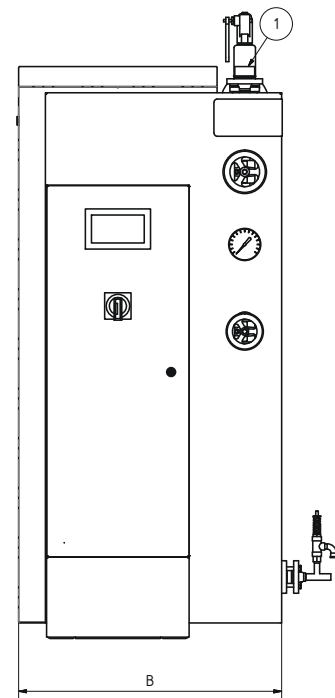
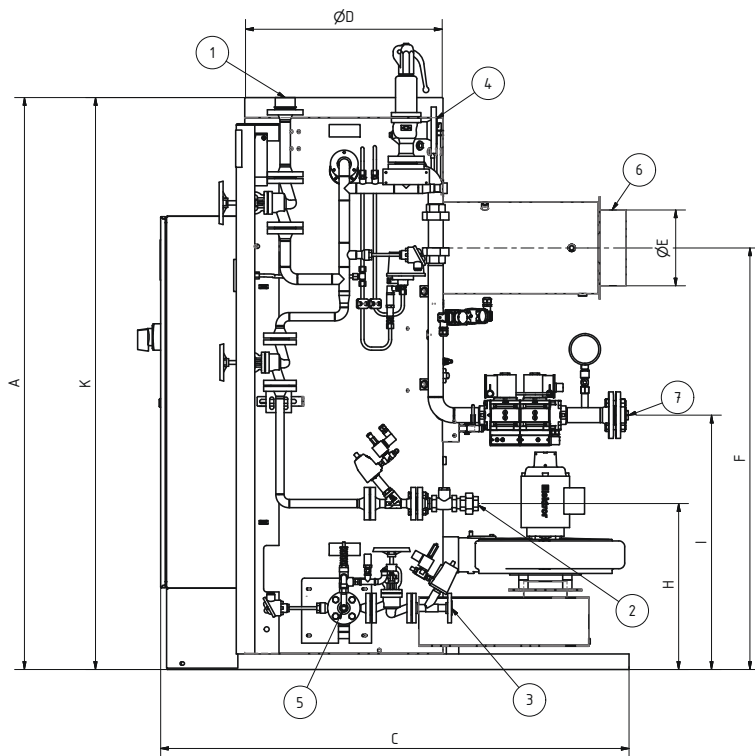


Junior 80 – 400 TC
Öl
ohne Seitenverkleidung

Maße mm \ Junior	80 – 120	150 – 200	250 – 400
A	1500	1580	1850
B	650	760	850
C	1210	1400	1510
D	500	560	640
E	180	200	250
F	1050	1120	1360
G	340	370	410
H	426	434	535
I	630	820	820
J	240	255	250
K	1440	1590	1844
Gewicht ca. kg	320	420	520

Technische Änderungen vorbehalten.

2.2 Dampfautomat mit Gasfeuerung



Junior 80 – 400 TC
Gas
ohne Seitenverkleidung

Nr.	Anschlüsse
1	Hauptdampf
2	Anfahrleitung
3	Abschlammung
4	Sicherheitsventil
5	Wassereintritt
6	Abgas
7	Gaseingang
8	Heizölvorlauf / -rücklauf

3 Schema Installation Dampfautomat Junior

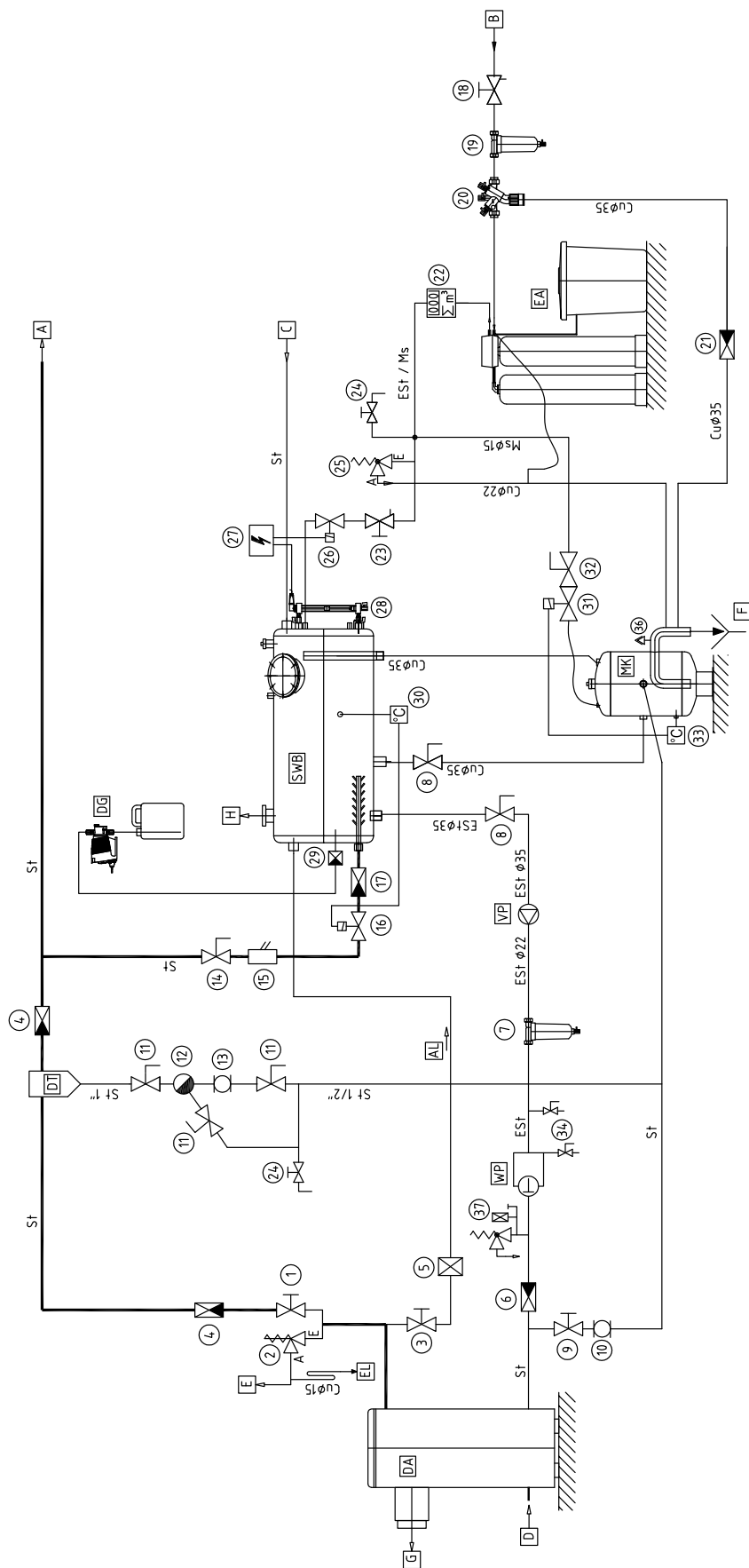
3.1 Maßtabelle

	CERTUSS Junior TC	80 – 120	150 – 200	250 – 400
A	Hauptdampfleitung	1"	1"	1 1/4"
AL	Anfahrleitung	1"	1 1/4"	1 1/4"
B	Rohwasser	3/4"	3/4"	3/4"
C	Kondensat	1"	1"	1"
D	Erdgas Flüssiggas Heizöl EL	DN 20 DN 20 3/8"	DN 32 DN 20 3/8"	DN 40 DN 20 3/8"
E	SV-Ausblasung	1"	DN 40	DN 40
F	Kanal	2"	2"	2"
G	Rauchgas Ø mm	180	200	250
H	Schwaden*	2"	2"	2"
WP	Speisepumpe	P 11/9	P 11/9	P 11/15 – P 21/23
VP	Vordruckpumpe	Junior	Junior	Junior
DT	Dampftrockner	1"	1"	1"
SWB	Speisewasserbehälter**	Junior CVE	Junior CVE	Junior CVE
EH	Enthärtungsanlage	CEH/CEV/CED	CEH/CEV/CED	CEH/CEV/CED
MK	Mischkühler	50 l	50 l	50 l
DG	Dosiergerät	BETA/GALA	BETA/GALA	BETA/GALA
1	Dampfventil	DN 15	DN 20	DN 25
2	Sicherheitsventil	1/2"	DN 25/40	DN 25/40
3	Anfahrventil	DN 15	DN 15	DN 20
4	Rückschlagventil	DN 15	DN 20	DN 25
6	Rückschlagventil	DN 25	DN 25	DN 25
7	Heißwasserfilter	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
8	Kugelhahn	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
9	Abschlammventil	DN 15	DN 15	DN 15
10	Schauglas	DN 15	DN 15	DN 15
11	Kugelhahn	1/2"	1/2"	1/2"
12	Kondensatableiter	1/2"	1/2"	1/2"
13	Schauglas	1/2"	1/2"	1/2"
14	Kolbenschieberventil	1/2"	1/2"	1/2"
15	Schmutzfänger	1/2"	1/2"	1/2"
16	Dampfmagnetventil	1/2"	1/2"	1/2"
17	Rückschlagventil	1/2"	1/2"	1/2"
18	Absperrventil	3/4"	3/4"	3/4"
19	Feinfilter	1"	1"	1"
20	Rohrtrenner	1"	1"	1"
21	Rückschlagklappe (nur bei Batterie)	1"	1 1/4"	1 1/4"
22	Wasserzähler	3/4"	3/4"	3/4"
23	Absperrventil	1/2"	1/2"	1/2"
24	Zapfhahn	1/2"	1/2"	1/2"
25	Sicherheitsventil	8 bar/1/2"	8 bar/1/2"	8 bar/1/2"
26	Wassermagnetventil	1/2"	1/2"	1/2"
28	Wasserstandsregler	1/2"	1/2"	1/2"
29	Dosierventil	1/2"	1/2"	1/2"
30	Temperaturfühler	1/2"	1/2"	1/2"
31	Wassermagnetventil	1/2"	1/2"	1/2"
32	Absperrventil	1/2"	1/2"	1/2"
33	Thermostat	20 – 150°C	20 – 150°C	20 – 150°C
34	Kugelhahn	1/2"	1/2"	1/2"
35	Rückschlagventil	DN 25	DN 25	DN 32
36	Belüfter	1/2"	1/2"	1/2"
37	Überströmventil	3/8"	3/8"	3/8"

*Bei Batterieanlagen und Speisewasserbehälter Universal CVE DN 100

**Bei Batterieanlagen und Speisewasserbehälter Universal CVE

3.2 Installationsschema mit Speisewasserbehälter direkte Aufheizung



St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

Muster-Schema Dampfanlage Junior 80 – 400 TC
und
Speisewasserbehälter mit direkter Aufheizung

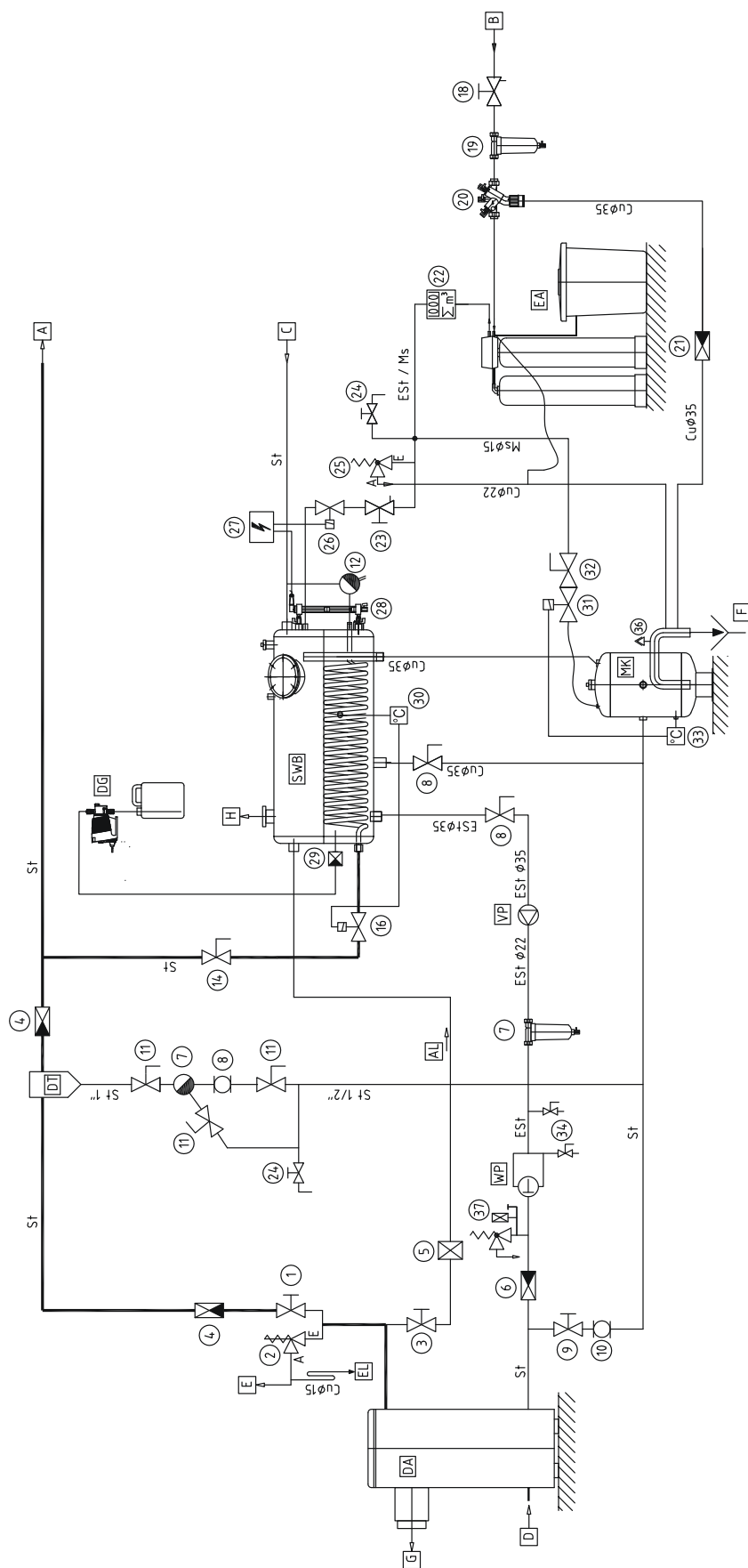
Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationsschema Seite 7 oder
Installationshinweise.



Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der
eingebauten Armaturen bemessen.

3 Schema Installation Dampfautomat Junior

3.3 Installationsschema mit Speisewasserbehälter indirekte Aufheizung



St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

Schema Dampfanlage Junior 80 – 400 TC
und

Speisewasserbehälter mit indirekter Aufheizung

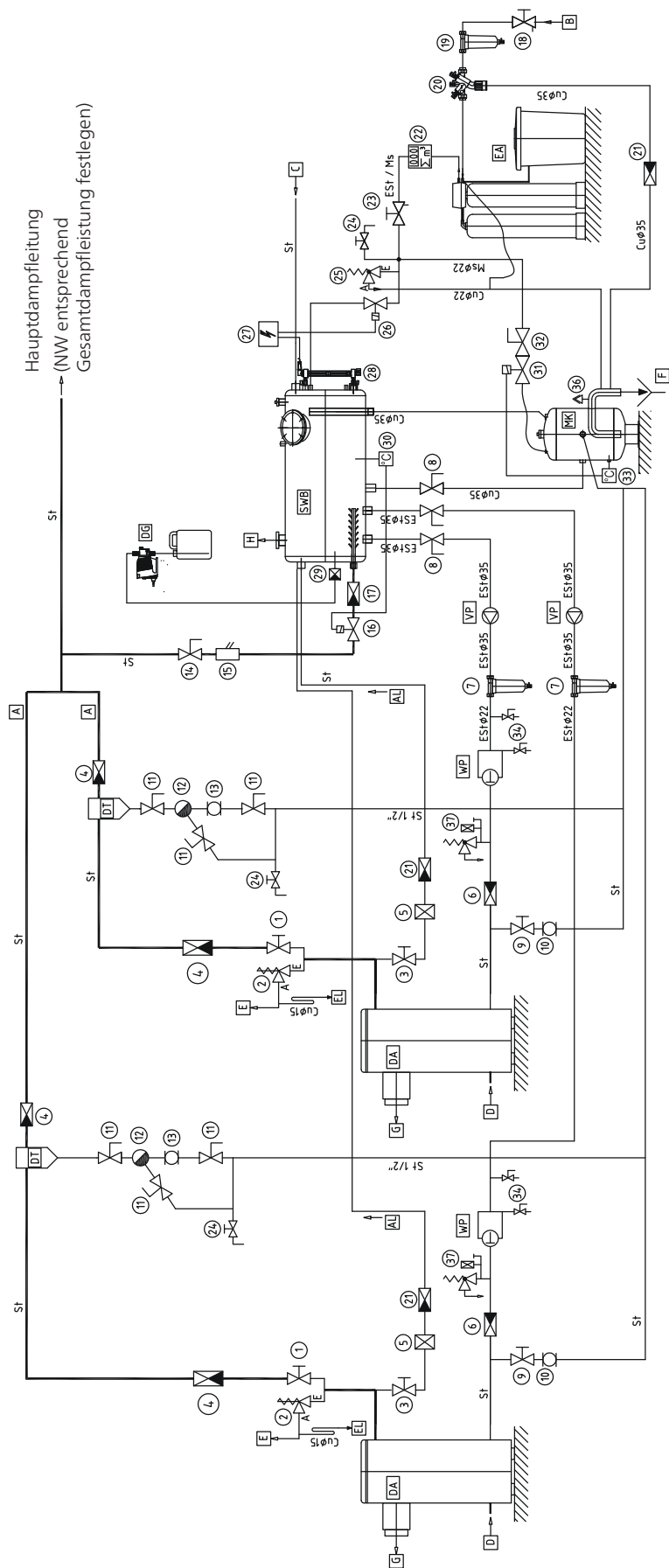
Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationschema Seite 7 oder Installationshinweise.

Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der eingebauten Armaturen bemessen.



3 Schema Installation Dampfautomat Junior

3.4 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter direkte Aufheizung



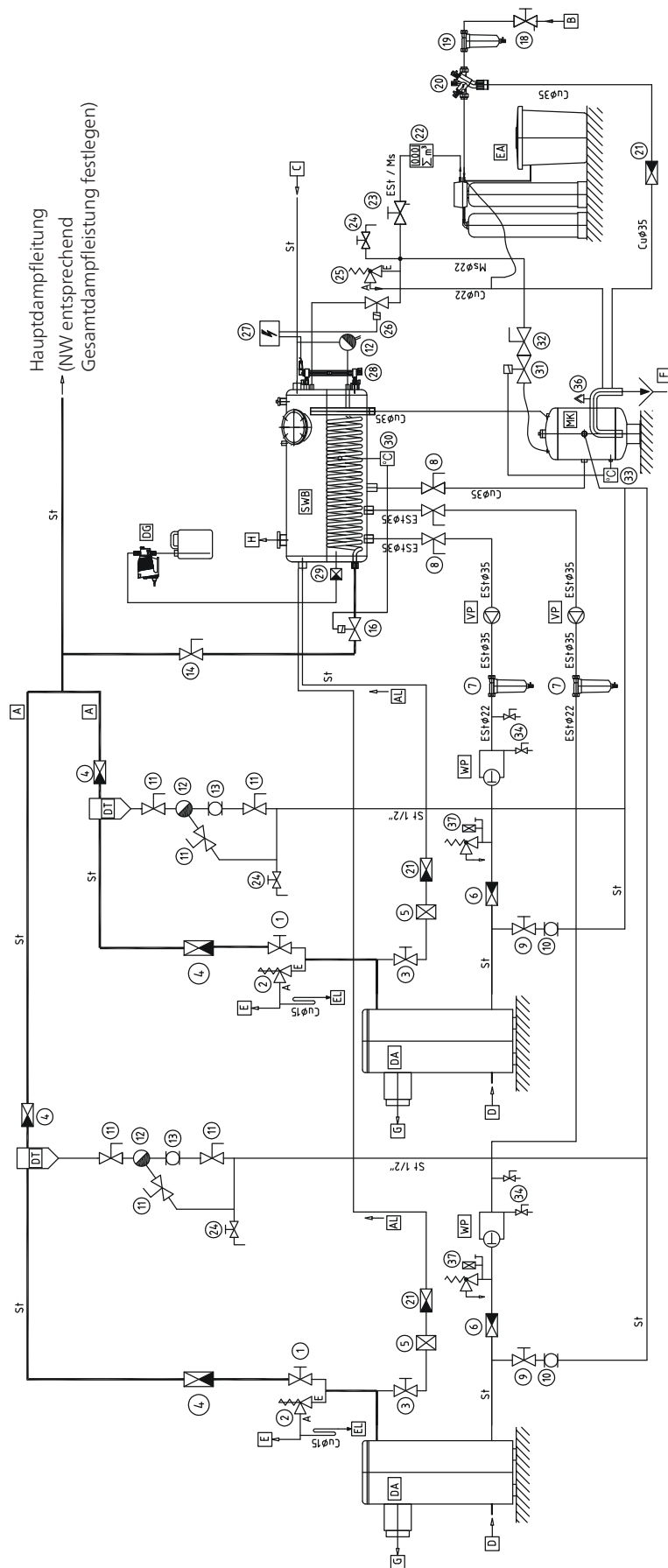
Schema Dampfanlage Batterie TC
und
Speisewasserbehälter mit direkter Aufheizung

Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationsschema Seite 7 oder
Installationshinweise.

 Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der
eingebauten Armaturen bemessen.

St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

3.5 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter indirekte Aufheizung



St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

Schema Dampfanlage Batterie TC
und

Speisewasserbehälter mit indirekter Aufheizung

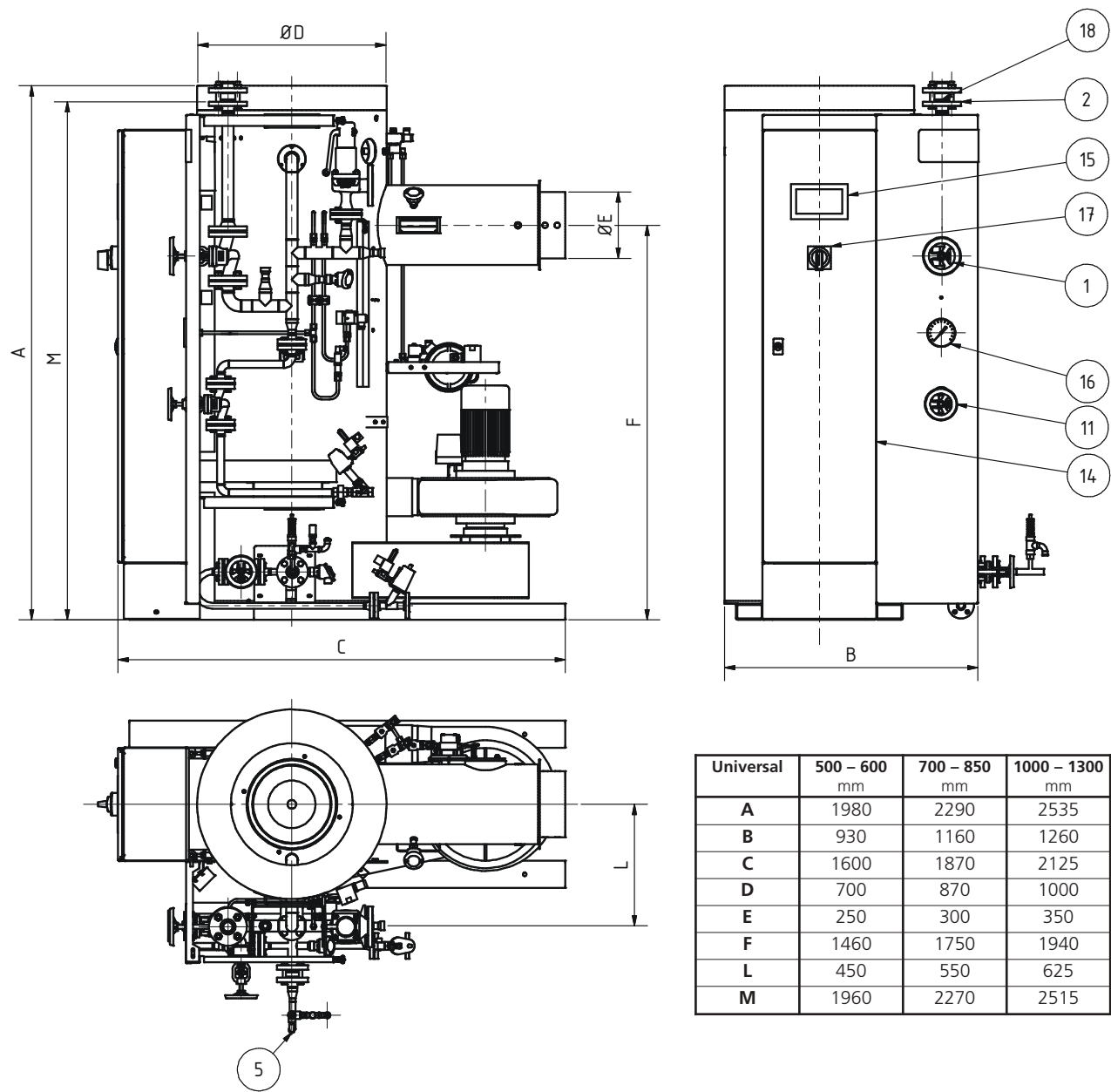
Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationsschema Seite 7 oder
Installationshinweise.

Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der
eingebauten Armaturen bemessen.



4 Übersicht Dampfautomat Universal

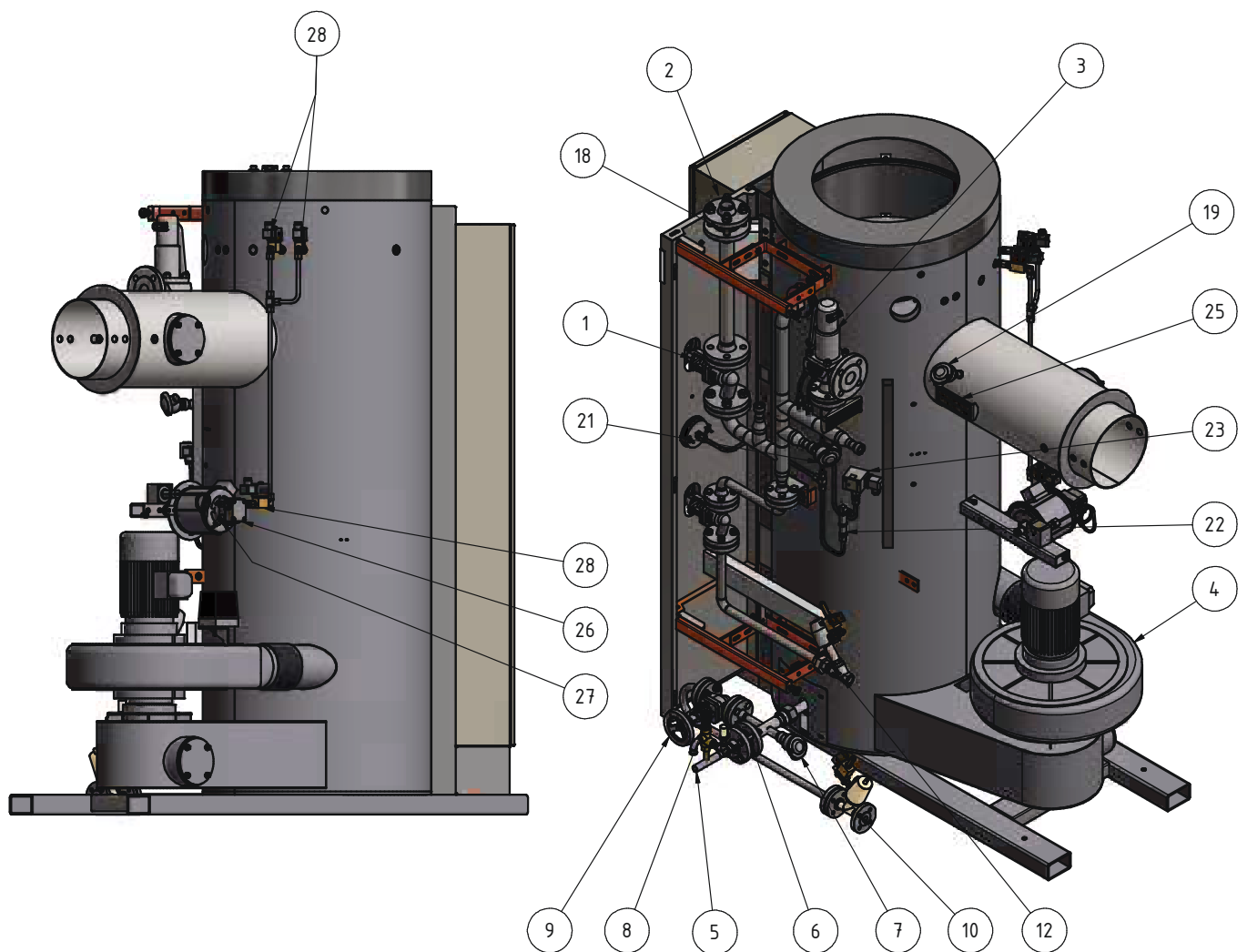
4.1 Dampfautomat mit Ölfeuerung



Universal	500 – 600 mm	700 – 850 mm	1000 – 1300 mm	1500 – 1800 mm
A	1980	2290	2535	2675
B	930	1160	1260	1380
C	1600	1870	2125	2310
D	700	870	1000	1100
E	250	300	350	500
F	1460	1750	1940	2025
L	450	550	625	720
M	1960	2270	2515	2655

1	Dampfventil (Universal 500 – 600 DN 32/PN 40)
	Dampfventil (Universal 700 – 850 DN 40/PN 40)
	Dampfventil (Universal 1000 – 1300 DN 50/PN 40)
	Dampfventil (Universal 1500 – 1800 DN 65/PN 40)
2	Dampfanschluss (Universal 500 – 600 DN 32/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 700 – 850 DN 40/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 1000 – 1300 DN 50/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 1500 – 1800 DN 65/PN 40)
3	Sicherheitsventil (Universal 500 - 1300 DN 25/DN40/PN40)
	Sicherheitsventil (Universal 1500 – 1800 DN 32/DN 50/PN40)

4	Gebläseeinheit
5	Wasserpumpenanschluss
6	Rückschlagventil Wassereintritt
7	Fühler Speisewassertemperatur
8	Überströmventil Wasserpumpe (40 bar)
9	Abschlämmventil DN 15 (500 – 1300)
	Abschlämmventil DN 25 (1500 – 1800)
10	Automatische Abschlämmung (optional)
11	Anfahrventil
12	Anfahrkolbenventil Thermotimat (optional)



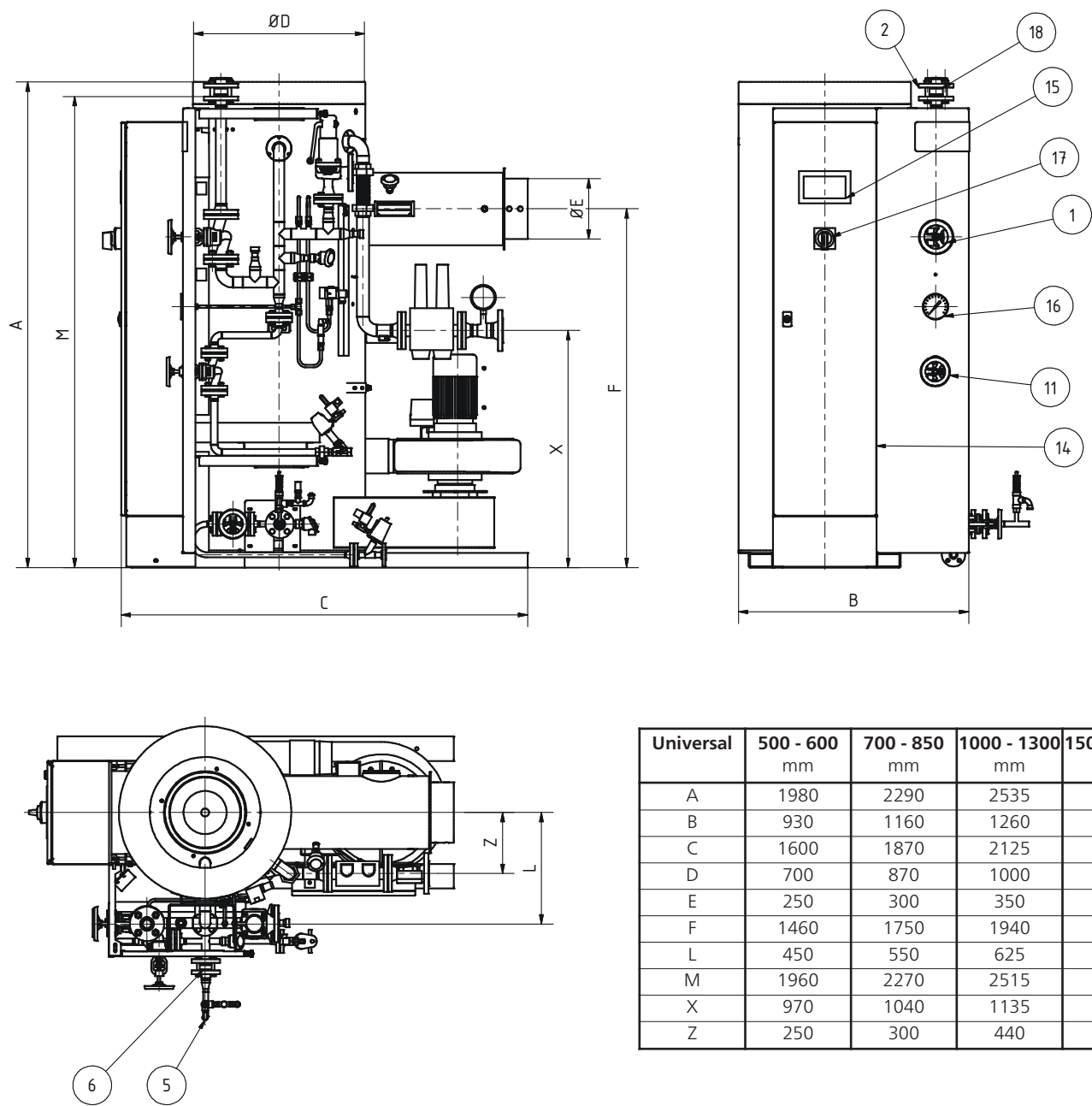
Universal 500 – 1800 TC
Öl
ohne Seitenverkleidung

14	Schaltschrank mit Steuerung
15	Touchscreen
16	Dampfmanometer
17	Hauptschalter
18	Rückschlagventil Dampfaustritt
19	Fühler Rauchgastemperaturbegrenzer
21	Fühler Dampftemperaturbegrenzer

22	Drucksensor Dampfdruckregelung
23	Dampfdruckbegrenzer
25	Typenschild
26	Ölpumpe
27	Ölanschluss (Universal 500 – 600 3/8")
	Ölanschluss (Universal 700 – 1800 1/2")
28	Ölmagnetventil

4 Übersicht Dampfautomat Universal

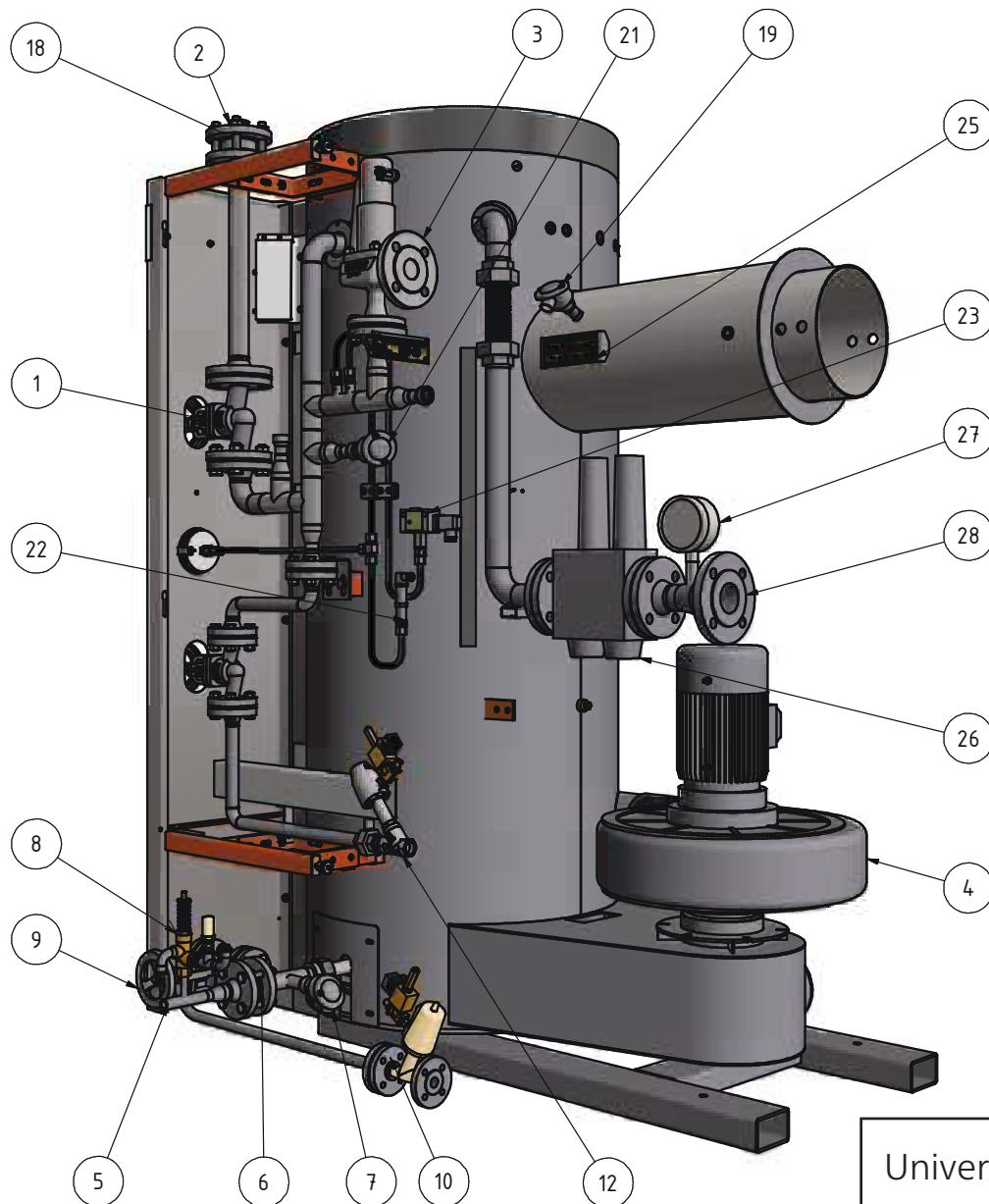
4.2 Dampfautomat mit Gasfeuerung



Universal	500 - 600 mm	700 - 850 mm	1000 - 1300 mm	1500 - 1800 mm
A	1980	2290	2535	2675
B	930	1160	1260	1380
C	1600	1870	2125	2310
D	700	870	1000	1100
E	250	300	350	500
F	1460	1750	1940	2025
L	450	550	625	720
M	1960	2270	2515	2655
X	970	1040	1135	1135
Z	250	300	440	495

1	Dampfventil (Universal 500 – 600 DN 32/PN 40)
	Dampfventil (Universal 700 – 850 DN 40/PN 40)
	Dampfventil (Universal 1000 – 1300 DN 50/PN 40)
	Dampfventil (Universal 1500 – 1800 DN 65/PN 40)
2	Dampfanschluss (Universal 500 – 600 DN 32/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 700 – 850 DN 40/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 1000 – 1300 DN 50/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 1500 – 1800 DN 65/PN 40)
3	Sicherheitsventil (Universal 500 – 1300 DN 25/DN40/PN40)
	Sicherheitsventil (Universal 1500 – 1800 DN 32/DN 50/PN40)

4	Gebläseeinheit
5	Wasserpumpenanschluss
6	Rückschlagventil Wassereintritt
7	Fühler Speisewassertemperatur
8	Überströmventil Wasserpumpe (40 bar)
9	Abschlämmventil DN 15 (500 – 1300)
	Abschlämmventil DN 25 (1500 – 1800)
10	Automatische Abschlämmung (optional)
11	Anfahrventil
12	Anfahrkolbenventil Thermotimat (optional)



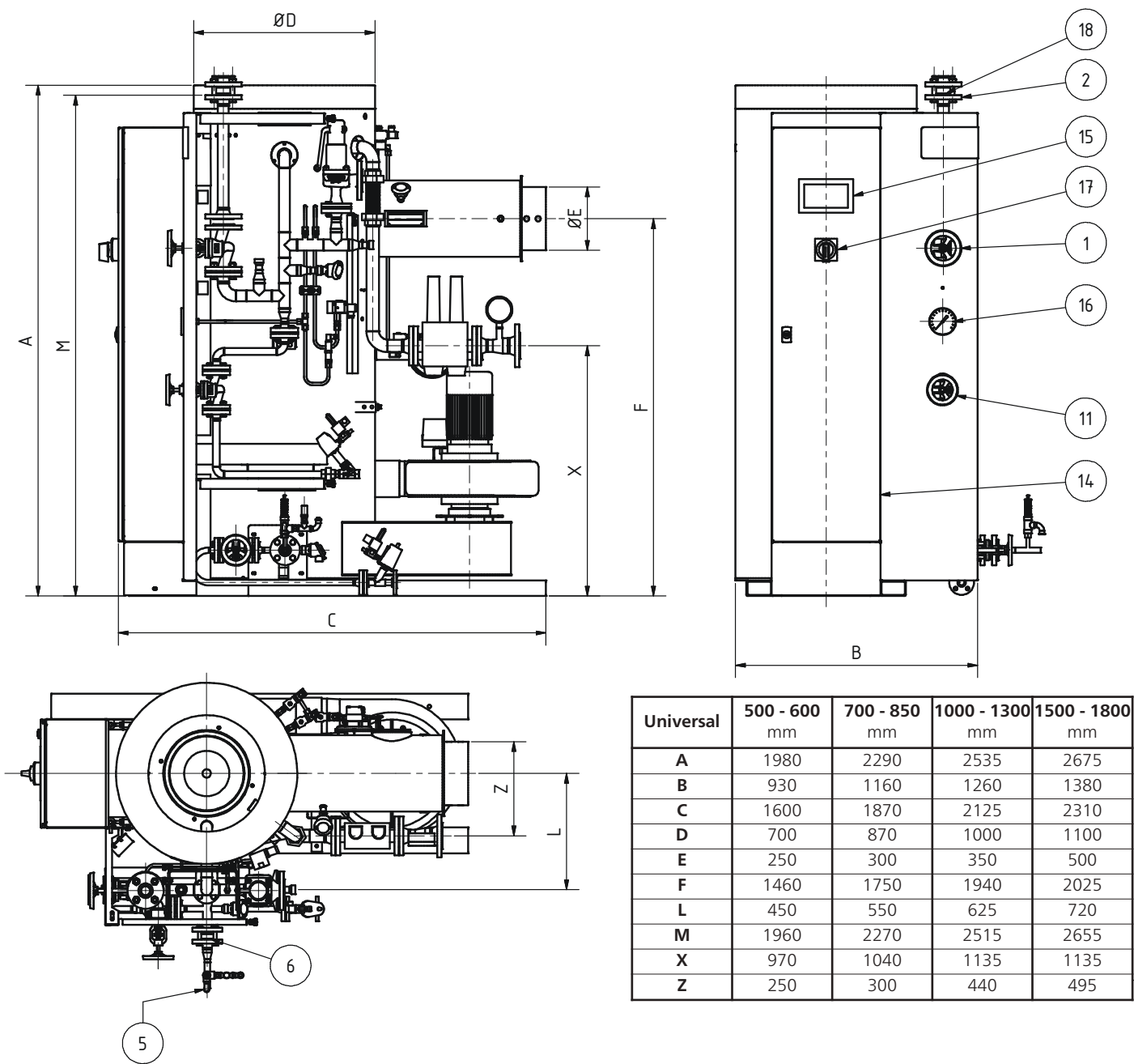
Universal 500 – 1800 TC
Gas
ohne Seitenverkleidung

14	Schaltschrank mit Steuerung
15	Touchscreen
16	Dampfmanometer
17	Hauptschalter
18	Rückschlagventil Dampfaustritt
19	Fühler Rauchgastemperaturbegrenzer
21	Fühler Dampftemperaturbegrenzer
22	Drucksensor Dampfdruckregelung
23	Dampfdruckbegrenzer
25	Typenschild

26	Gaskompakteinheit
27	Manometerstation EG/FG
28	Erdgasanschluss (Universal 500 – 600 DN 50/PN 16)
	Erdgasanschluss (Universal 700 – 1300 DN 65/PN 16)
	Erdgasanschluss (Universal 1500 – 1800 DN 80/PN 16)
28	Flüssiggasanschluss (Universal 500 – 600 DN 25/PN 16)
	Flüssiggasanschluss (Universal 700 – 1300 DN 40/PN 16)
	Flüssiggasanschluss (Universal 1500 – 1800 DN 50/PN 16)

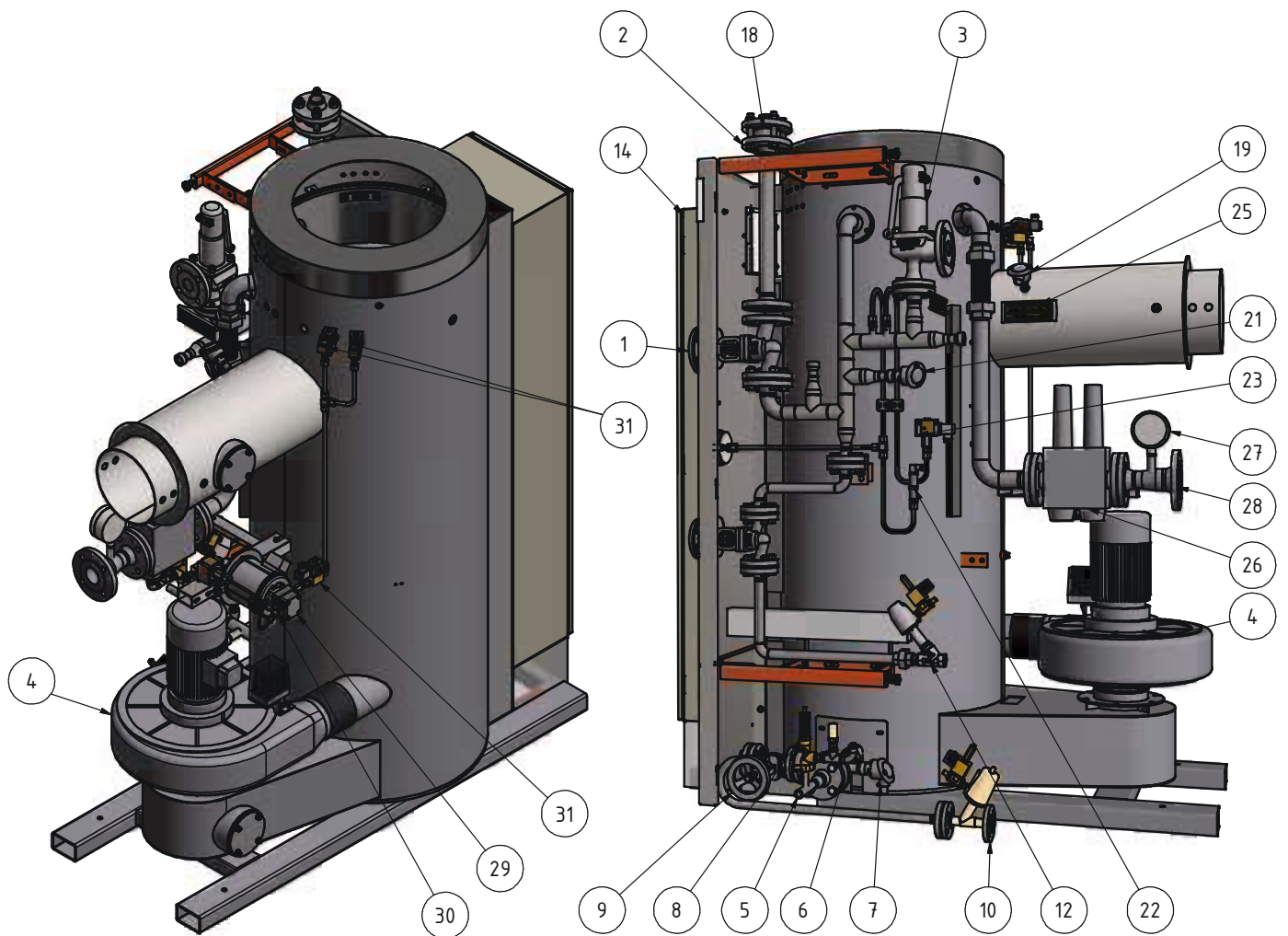
4 Übersicht Dampfautomat Universal

4.3 Dampfautomat mit Kombifeuerung



1	Dampfventil (Universal 500 – 600 DN 32/PN 40)
	Dampfventil (Universal 700 – 850 DN 40/PN 40)
	Dampfventil (Universal 1000 – 1300 DN 50/PN 40)
	Dampfventil (Universal 1500 – 1800 DN 65/PN 40)
2	Dampfanschluss (Universal 500 – 600 DN 32/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 700 – 850 DN 40/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 1000 – 1300 DN 50/PN 40)
	Dampfanschluss (Universal 1500 – 1800 DN 65/PN 40)
3	Sicherheitsventil (Universal 500 - 1300 DN 25/DN40/PN40)
	Sicherheitsventil (Universal 1500 - 1800 DN 32/DN 50/PN40)

4	Gebläseeinheit
5	Wasserpumpenanschluss
6	Rückschlagventil Wassereintritt
7	Fühler Speisewassertemperatur
8	Überströmventil Wasserpumpe (40 bar)
9	Abschlämmventil DN 15 (500 – 1300)
	Abschlämmventil DN 25 (1500 – 1800)
10	Automatische Abschlämmung (optional)
11	Anfahrventil
12	Anfahrkolbenventil Thermotimat (optional)



Universal 500 – 1800 TC
Kombi
ohne Seitenverkleidung

14	Schaltschrank mit Steuerung
15	Touchscreen
16	Dampfmanometer
17	Hauptschalter
18	Rückschlagventil Dampfaustritt
19	Fühler Rauchgastemperaturbegrenzer
21	Fühler Dampftemperaturbegrenzer
22	Drucksensor Dampfdruckregelung
23	Dampfdruckbegrenzer
25	Typenschild

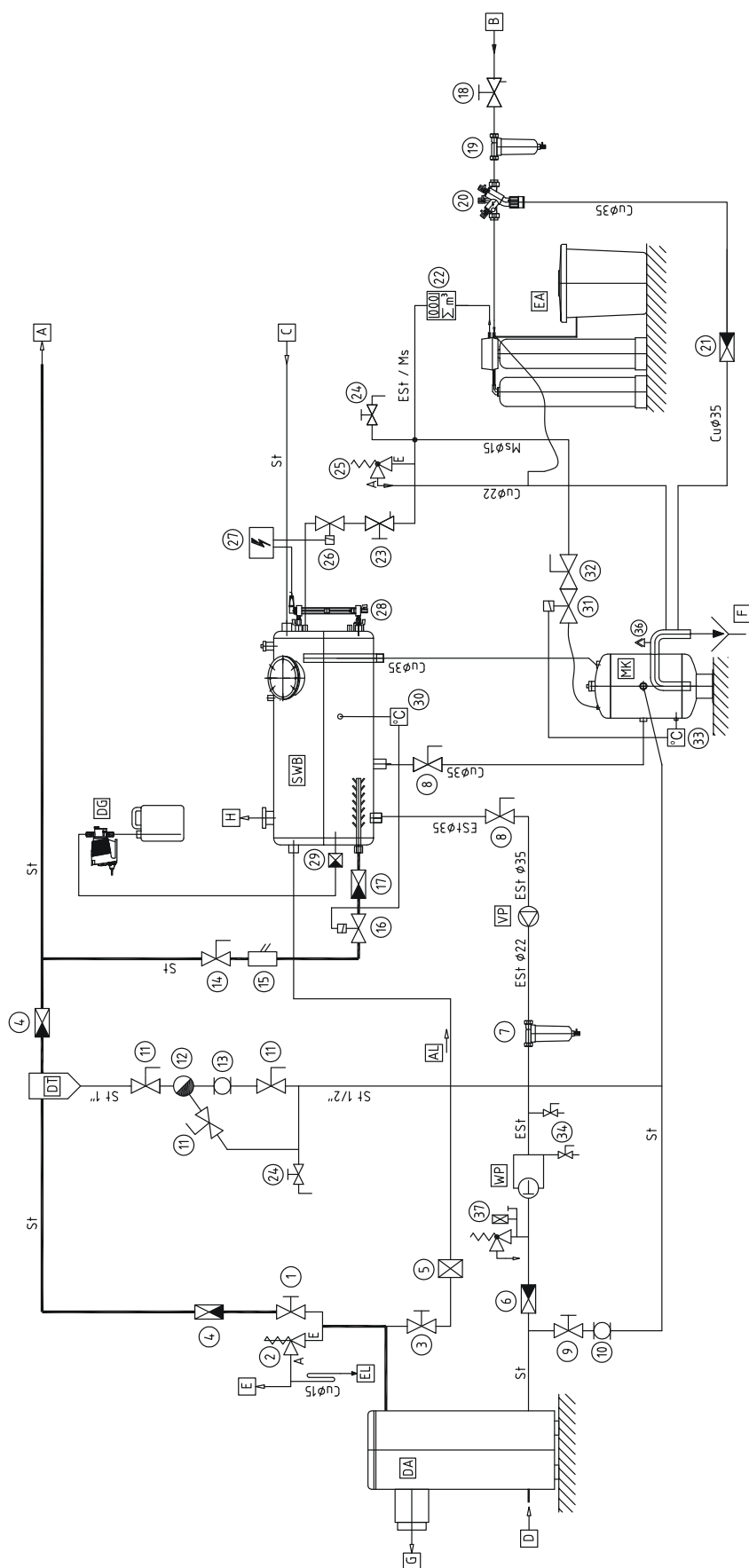
26	Gaskompakteinheit
27	Manometerstation
28	Gasanschluss (Universal 500 – 600 DN 50/PN 16)
	Gasanschluss (Universal 700 – 1300 DN 65/PN 16)
	Gasanschluss (Universal 1500 – 1800 DN 80/PN 16)
29	Ölpumpe
30	Ölanschluss (Universal 500 – 600 – 3/8")
	Ölanschluss (Universal 700 – 1800 – 1/2")
31	Ölmagnetventil

5 Schema Installation Dampfautomat Universal

5.1 Maßtabelle

	CERTUSS Universal TC	500 – 600	700 – 850	1000 – 1300	1500 – 1800
A	Hauptdampfleitung	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
AL	Anfahrleitung	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"
B	Rohwasser	1"	1"	1"	1"
C	Kondensat	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"
D	Erdgas Flüssiggas Heizöl EL	DN 50 DN 25 3/8"	DN 65 DN 40 3/8"	DN 65 DN 40 1/2"	DN 80 DN 50 1/2"
E	SV-Ausbläsung	DN 40	DN 40	DN 50	DN 50
F	Kanal	2"	2"	2"	2"
G	Rauchgas Ø mm	250	300	350	500
H	Schwaden	2"	DN 100	DN 100	DN 100
WP	Speisepumpe	P 30	P 30	P 30 - P 41 - P 50	P 41 - P 50
VP	Vordruckpumpe	Junior	Universal	Universal	Universal
DT	Dampftrockner	1 1/2"	DN 50	DN 50	DN 65
SWB	Speisewasserbehälter	Junior CVE	Universal CVE	Universal CVE	Universal CVE
EH	Enthärtungsanlage	CEH/CEV/CED	CEH/CEV/CED	CEH/CEV/CED	CEH/CEV/CED
MK	Mischkühler	50 l	100 l	100 l	100 l
DG	Dosiergerät	BETA/GALA	BETA/GALA	BETA/GALA	BETA/GALA
1	Dampfventil	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
2	Sicherheitsventil	DN 25/40	DN 25/40	DN 25/40	DN 32/50
3	Anfahrventil	DN 20	DN 25	DN 25	DN 40
4	Rückschlagventil	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
6	Rückschlagventil	DN 25	DN 25	DN 25	DN 32
7	Heißwasserfilter	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
8	Kugelhahn	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
9	Abschlammventil	DN 15	DN 15	DN 15	DN 25
10	Schauglas	DN 15	DN 15	DN 15	DN 25
11	Kugelhahn	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
12	Kondensatableiter	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
13	Schauglas	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
14	Kolbenschieberventil	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
15	Schmutzfänger	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
16	Dampfmagnetventil	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
17	Rückschlagventil	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
18	Absperrventil	3/4"	3/4"	1"	1"
19	Feinfilter	1"	1"	1"	1"
20	Rohrtrenner	1"	1"	1"	1"
21	Rückschlagklappe	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
22	Wasserzähler	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
23	Absperrventil	1/2"	3/4"	1"	1"
24	Zapfhahn	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
25	Sicherheitsventil	8 bar/1/2"	8 bar/1/2"	8 bar/1/2"	8 bar/1/2"
26	Wassermagnetventil	1/2"	3/4"	1"	1"
28	Wasserstandsregler	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
29	Dosierventil	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
30	Temperaturfühler	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
31	Wassermagnetventil	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
32	Absperrventil	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
33	Thermostat	20 – 150°C	20 – 150°C	20 – 150°C	20 – 150°C
34	Kugelhahn	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
35	Rückschlagventil	DN 40	DN 50	DN 50	DN 65
36	Belüfter	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
37	Überströmventil	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"

5.2 Installationsschema mit Speisewasserbehälter – direkte Aufheizung



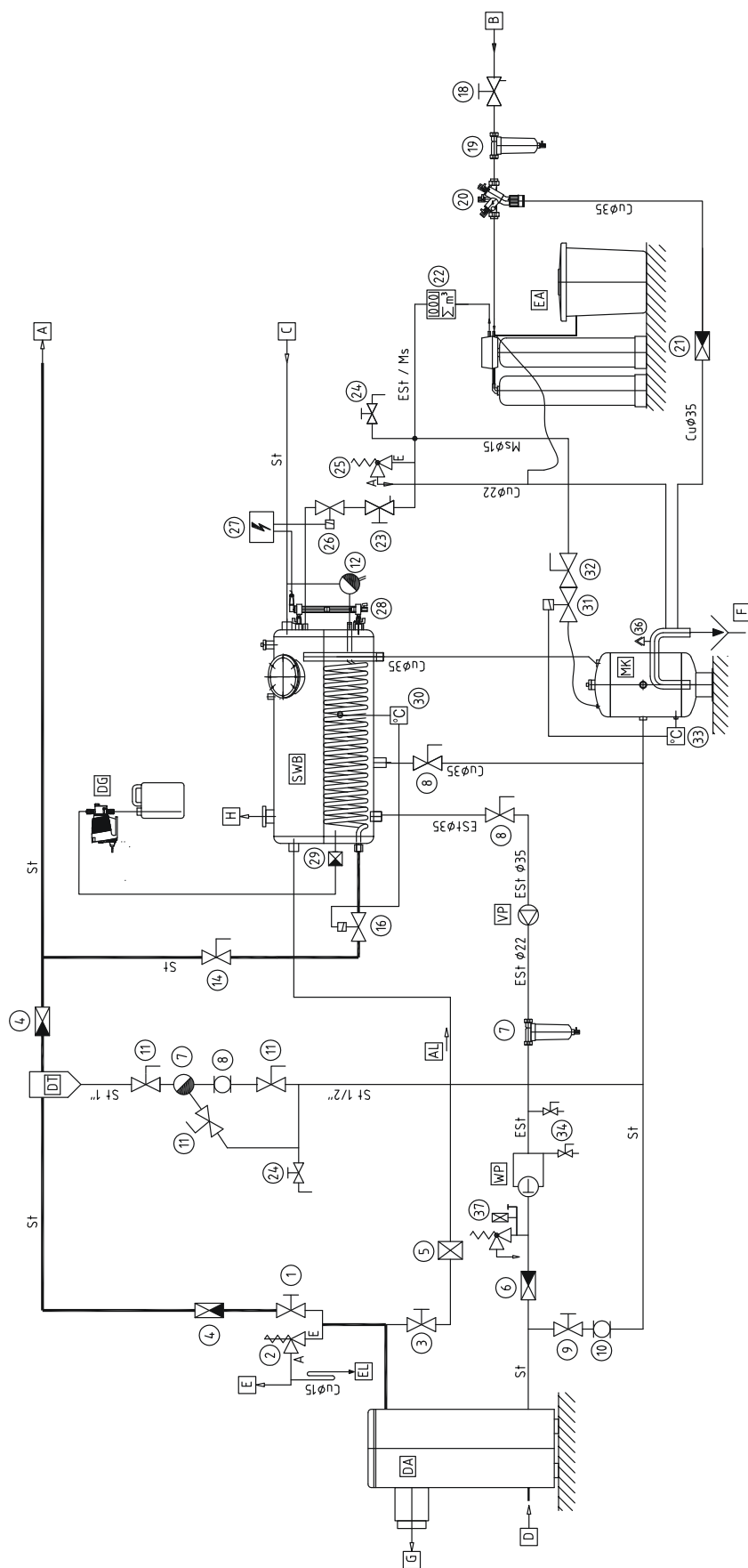
St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

Schema Dampfanlage
Universal 500 – 1800 TC
und
Speisewasserbehälter mit direkter Aufheizung
Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationsschema Seite 7
oder Installationshinweise.

Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der eingebauten Armaturen bemessen.



5.3 Installationsschema mit Speisewasserbehälter – indirekte Aufheizung



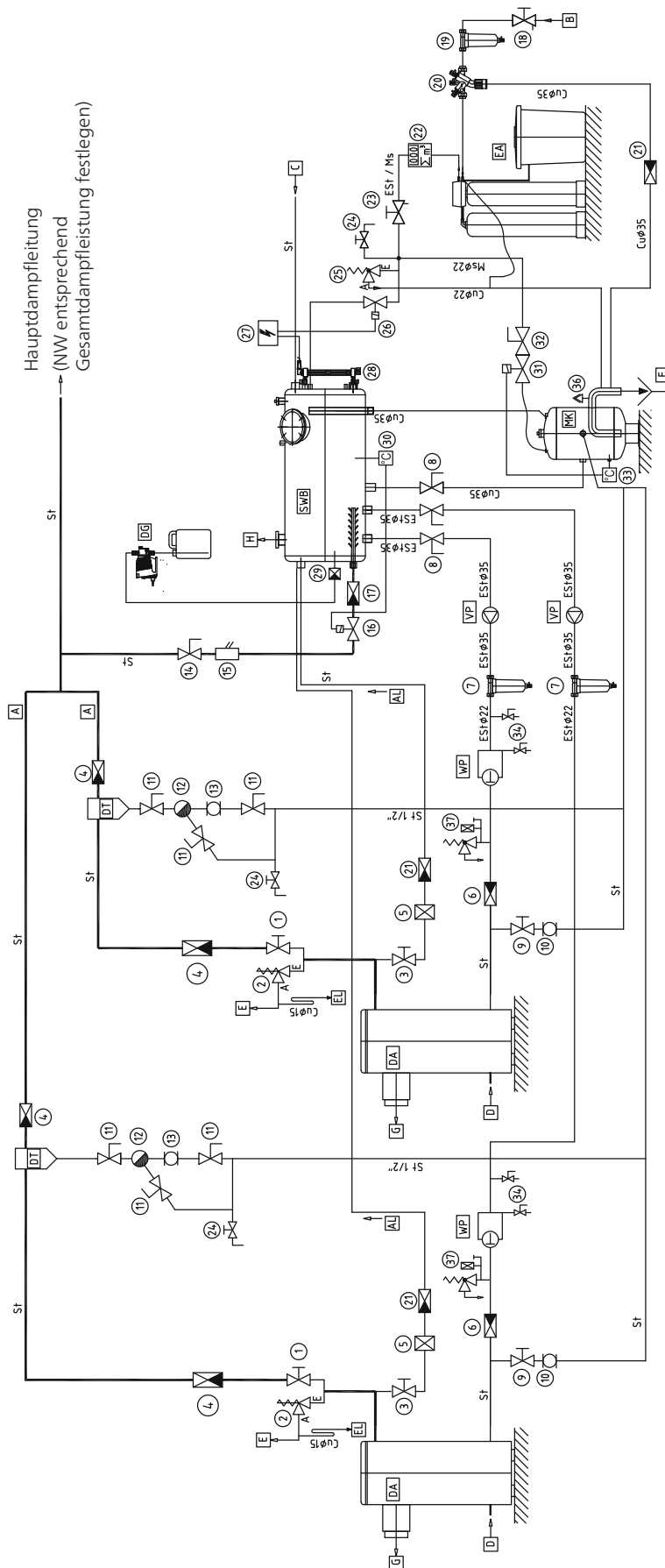
St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

Schema Dampfanlage
Universal 500 – 1800 TC
und
Speisewasserbehälter mit indirekter Aufheizung
Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationschema Seite 7
oder Installationshinweise.

Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der eingebauten Armaturen bemessen.



5.4 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter – direkte Aufheizung

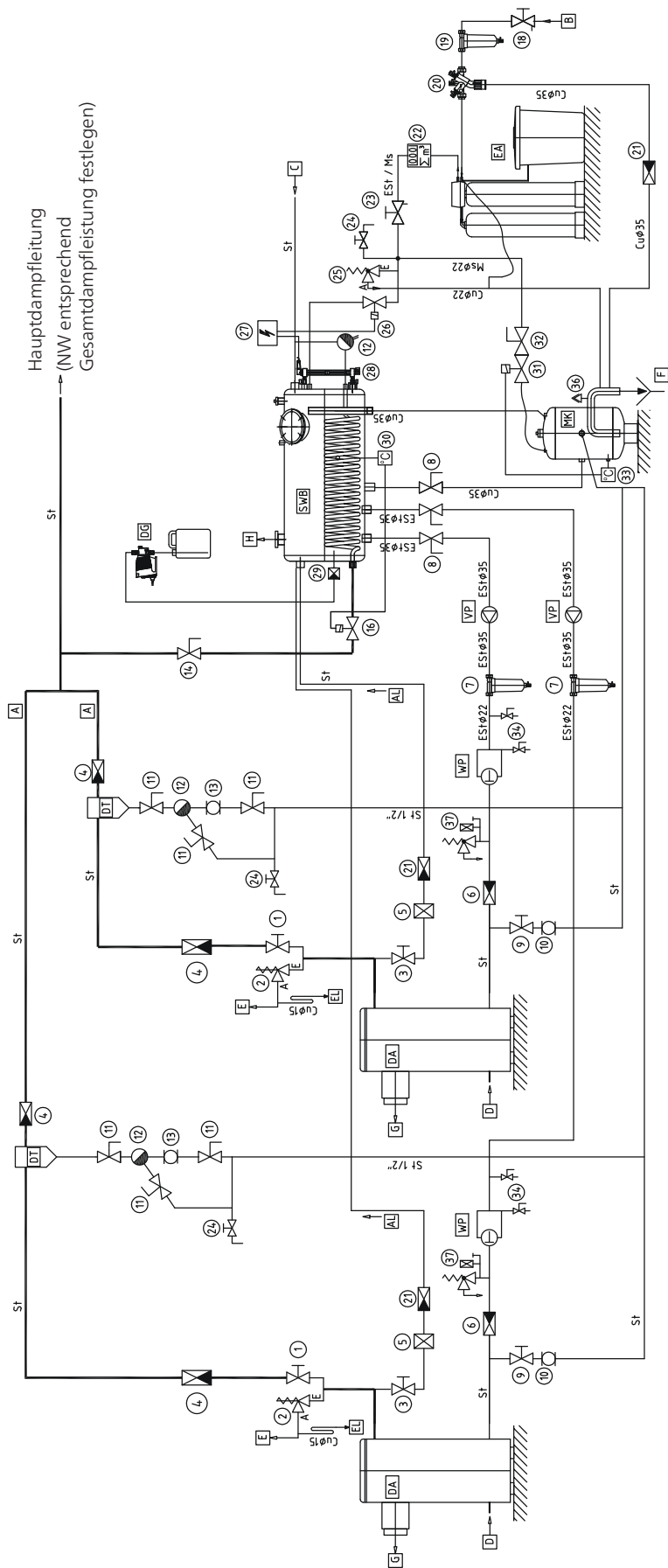


St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

Schema Dampfanlage
Batterie 1000 – 3600 TC
und
Speisewasserbehälter mit direkter Aufheizung
Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationsschema Seite 7
oder Installationshinweise.

Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der eingebauten Armaturen bemessen.

5.5 Installationsschema Mehrfachanlage mit Speisewasserbehälter – indirekte Aufheizung



St	Stahlrohr P235 GH/TR
Est	Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Cu	Kupferrohr
Ms	Messing

Schema Dampfanlage
Batterie 1000 – 3600 TC
und
Speisewasserbehälter mit indirekter Aufheizung
Andere Zusatzausrüstungen siehe Grundinstallationsschema Seite 7
oder Installationshinweise.

 Rohrleitungen ohne Angaben des Durchmessers entsprechend der Größe der eingebauten Armaturen bemessen.

6.1 Wichtige Aufstell- und Installationshinweise

1. Der Aufstellraum muss belüftet und frostfrei sein. Umgebungstemperatur max. 40°C.
Bei Umgebungstemperaturen über 40°C empfehlen wir den Einsatz einer optionalen Schaltschrankkühlung zum Schutz vor erhöhtem Bauteilverschleiß.
Bei Schaltschrankinnenraumtemperaturen über 55°C erlischt die Betriebszulassung, da sicherheitsrelevante Bauteile Schaden nehmen können.
Relative Luftfeuchte 5 – 95%.
Keine Betauung IEC/EN 60068-2-30.
Luftdruck (Betrieb) 795 – 1080 hPa.
2. Alle Ent- und Versorgungsleitungen mit Verschraubungen / Flanschen anschließen, damit für Servicearbeiten der Dampfautomat demontiert werden kann. Es ist auf eine gefahrlose und gebäudeschonende Verlegung sämtlicher Leitungen zu achten.
3. Elektroanschlüsse sowie die Verrohrungen nur durch dafür zugelassene Fachunternehmen ausführen lassen.
4. Dampfleitungen können aus folgendem Rohrmaterial erstellt werden:
St = Stahlrohr P235GH/TR
Est = Edelstahlrohr 1.4571 / 1.4404
Durchmesser und Wandstärken sind Kapitel 7.29 zu entnehmen.
5. Dampf- und Kondensatleitungen sowie Armaturen nur mit Teflon nach DIN EN 751-3 eindichten.
6. Bei Verwendung von Pressverbindungen sind die vom Hersteller vorgegebenen Einsatzgrenzen und eventuell vorgeschriebene Presswerkzeuge zu beachten, insbesondere ist bei Dampfleitungen die Sattedampftemperatur zu berücksichtigen.
7. Die Sicherheitsventil-Ausblasleitung (E) muss am Sitz des Sicherheitsventils und der tiefsten Stelle in der Ausblasleitung entwässert sein und so im Freien (z. B. über das Dach geführt) enden, dass bei Dampfaustritt keine Gefährdung von Personen oder Sachen erfolgt.
8. Die Schwadenleitung (H) muss entwässert sein und so im Freien enden, dass bei Dampfaustritt keine Gefährdung von Personen oder Sachen erfolgt. Am Ende der Schwadenleitung ist ein Kleintierschutz vorzusehen.
9. Die Abschlämmleitung muss so enden, dass bei Wasser-/Dampfaustritt keine Gefährdung von Personen oder Sachen erfolgt.
10. Die Überlauf- und Entleerungsleitung muss so geführt werden, dass ein freier Ablauf ohne Druckaufbau erfolgt.
11. Der Speisewasserbehälter (SWB) ist kein Druckbehälter und darf nur drucklos betrieben werden.
12. Bei wasserführenden Rohrleitungen keine Werkstoff-Mischinstallation (Kupfer, verzinktes Rohr, Edelstahlrohr oder schwarzes Rohr) ausführen. Korrosionsgefahr!
13. Vorschriftsmäßige Installation ist Voraussetzung für einwandfreien und energiesparenden Betrieb.
14. Alle Leitungen die im Freien enden oder verlaufen, müssen gegen Frost geschützt werden.



Vor der Aufstellung, Installation und erstmaliger Inbetriebnahme prüfen, ob nach örtlichen / nationalen Vorschriften für Dampfkessel die Aufstellung und der Betrieb bei zuständigen Stellen genehmigungs- oder anzeigepflichtig ist.



Achtung!

Dampfanlage darf nur in ständig frostfrei gehaltenen Räumen aufgestellt werden.



Installationsarbeiten dürfen nur von für das jeweilige Gewerke zugelassenen Fachunternehmen ausgeführt werden.



Heiße Rohrleitungen und Armaturen im Verkehrsbereich sind mit Berührungsschutz zu versehen oder zu isolieren. Zu öffnende Verschraubungen und Flansche müssen erreichbar bleiben oder mit einer werkzeuglos lösbaren Isolierung geschützt werden.

6 Platzbedarf, Aufstellung und Installation



Bei Armaturen und Fittings sind die zugelassenen Druckstufen zu beachten.



Das Abschlammwasser ist aggressiv.
Rohrleitung aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571 verwenden!



Dampfleitungen mit Gefälle von 1,5% in Flussrichtung verlegen.
Ca. alle 15 Meter und am Ende einer Dampfzweigleitung eine Kondensatentwässerung einbauen.



Nach Fertigstellung der Installation alle Rohrleitungen durchspülen und alle Schmutzfänger reinigen.
Verunreinigungen wie Schweißabbrand, Dichtungsreste usw. können zu Schäden an den Speisepumpen führen.



Zusatzeinrichtungen zur Dampfanlage sind entsprechend den dafür vorliegenden Installationsvorschriften einzubauen.



Achtung!
Bei nicht fachgerechter Installation erlischt die Gewährleistung für den Dampfautomaten und für das Zubehör.

Dieses Installationsschema ist sinngemäß und nach den einschlägigen Bestimmungen einzuhalten und hat – auch aus bauseitigen Voraussetzungen – keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Weitere Hinweise auf Vorschriften und Installationen sind den separaten besonderen Betriebsanleitungen von Dampfautomaten und den Zusatzkomponenten zu entnehmen. In den nachfolgenden Installationshinweisen sind weitere detaillierte Daten für die Installation zu ersehen.

Abmessungen, Werkstoffe und Fittings sind je nach Gesamt-Anlagen-Konzeption vorzusehen.

Technische Änderungen vorbehalten.

7.1 Wasserenthärtungsanlagen

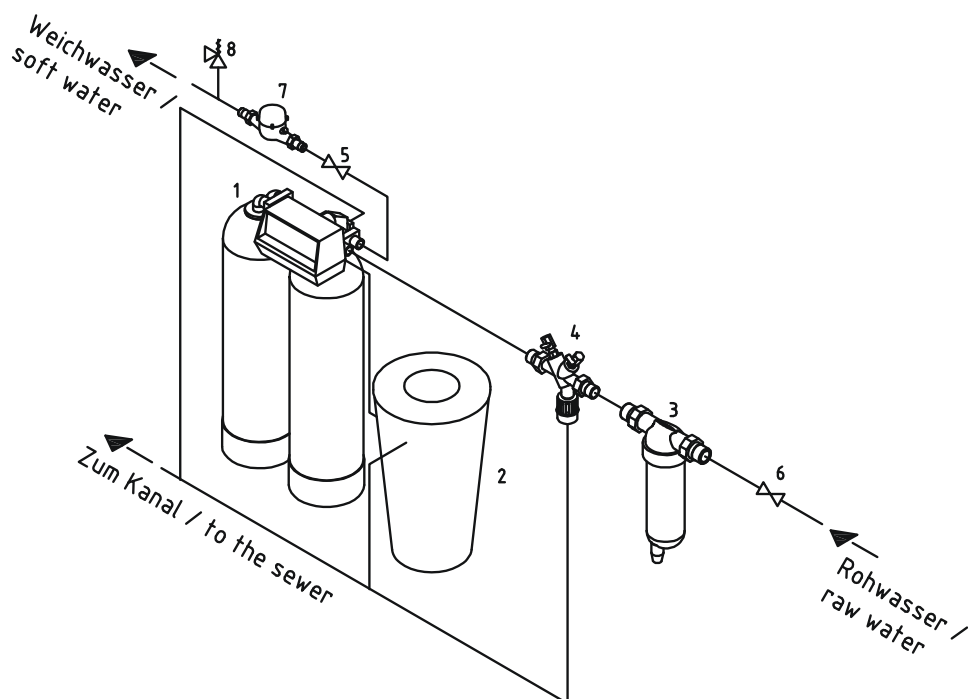
Die Anlagen dienen zur Enthärtung des Rohwassers, damit es als Speisewasser für CERTUSS Dampfautomaten verwendet werden kann. Bei CERTUSS kommen drei Systeme zum Einsatz:

- CED – Doppelanlagen, vollautomatisch, mengenabhängig gesteuert.
- CEV – Einzelanlagen, vollautomatisch, zeitabhängig gesteuert.
- CEH – Einzelanlagen, halbautomatisch, Regenerationsauslösung von Hand.

Die Typen CEV 06–12 und CEH 06–12 können auch als Kabinettanlagen ausgeführt sein, bei denen die Druckflasche im Salzlösebehälter integriert ist.

Die wasserseitige Ausrüstung erfolgt bei allen Anlagen nach dem gleichen Schema.

I. Installationsschema



Pos.	Bezeichnung	Typ	CED	CED	CEV	CEH
1	Enthärtungsanlage*		06 – 130	40 – 160	06 – 130	06 – 124
2	Salzlösebehälter*					
3	Kaltwasserfilter*		1"			
4	Rohrtrenner*		1"			
5	Ventil mit Entleerung		3/4"	1 1/2"	3/4"	
6	Ventil mit Entleerung		1"	1 1/2"	1"	3/4"
7	Wasserzähler*		3/4"			
8	Sicherheitsventil 8 bar		1/2"			

*Lieferung durch CERTUSS, wenn im Gesamtauftrag enthalten.



Diese Enthärtungen sind ausschließlich für die Aufbereitung von Brauchwasser und nicht für Trinkwasser zu verwenden!

7 Detaillierte Installationshinweise

Technische Daten der Enthärtungsanlagen CED, CEV und CEH 06 – 30

Bezeichnung \ Typ	06	10	12	20	24	30
Kapazität m ³ x °dH	60	100	120	200	240	300
Salzverbrauch je Regeneration kg*	2–3	3,5–5	4–6	6,5–10	8–12	10–15
Austauscherharz je Flasche l	15	25	30	50	60	75
Durchflussleistung ca. m ³ /h**	0,6	1,0	1,2	2,0	2,4	3,2
Erforderlicher Wasserdruck	min. 0,2 MPa (2 bar) / max. 0,7 MPa (7 bar)					
Roh- / Weichwasseranschluss	Typ CED und CEV 1" / Typ CEH 3/4"					
Spülwasseranschluss	1/2"					
Elektroanschluss	Typ CED und CEV 230 V / 50 Hz					

* Je nach Einstellung der Besatzungszeit und Solemenge.

** Um eine Resthärte von 0 °dH zu gewährleisten dürfen pro Liter Austauscherharz max. 40 Liter Weichwasser abgenommen werden.

Technische Daten der Enthärtungsanlagen CED 40 – 160

Bezeichnung \ Typ	40	60	80	100	140	160
Kapazität m ³ x °dH	400	600	800	1000	1400	1600
Salzverbrauch je Regeneration kg*	13	19,5	26	32,5	46	52
Austauscherharz je Flasche l	100	150	200	250	350	400
Durchflussleistung ca. m ³ /h**	4	5,5	6,5	7,5	8,5	9,0
Erforderlicher Wasserdruck	min. 0,2 MPa (2 bar) / max. 0,7 MPa (7 bar)					
Roh- / Weichwasseranschluss	1 1/2"					
Spülwasseranschluss	1/2"					
Elektroanschluss	230 V / 50 Hz					

* Je nach Einstellung der Besatzungszeit und Solemenge.

** Um eine Resthärte von 0 °dH zu gewährleisten dürfen pro Liter Austauscherharz max. 40 Liter Weichwasser abgenommen werden.



Größere Enthärtungsanlagen mit Kapazität m³ x °dH von 400 – 1600 können geliefert werden. Hierfür sind spezielle Installationspläne gültig.

II. Installationshinweise

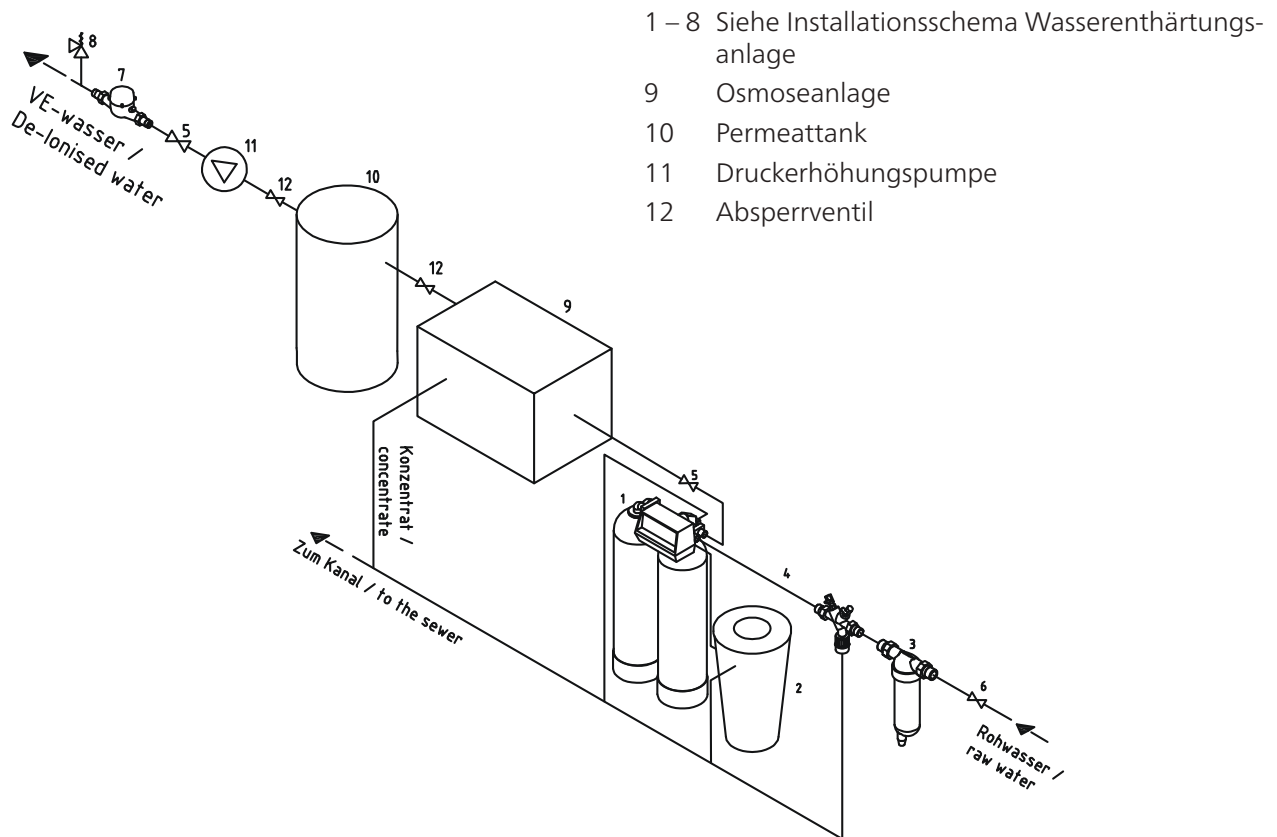
1. Verrohrung mit Edelstahl und Pressfittings empfohlen. Auch Messing- oder Rotgussfittings sind einsetzbar – keine verzinkten Materialien verwenden!
2. Steuerköpfe spannungsfrei anschließen – Anschlußschläuche verwenden!
3. Anlage frostsicher aufstellen!



Besondere Betriebsanleitung beachten!

III. Osmoseanlage

IV. Installationsschema



V. Installationshinweise

1. Vor die Osmoseanlage ist bei von CERTUSS verwendeten Systemen eine Wasserenthärtungsanlage vorzusehen, da die Osmoseanlage gewisse Bedingungen an die Wasserqualität hat.
2. Ist der Wasserdruck nach der Osmoseanlage zu niedrig, muss eine Druckerhöhungsstation installiert werden. Bei zu hohem Wasserdruck vor der Osmoseanlage ist ein Druckminderer vorzusehen, um mögliche Schäden an der Wasser-Ventil Membran zu vermeiden.
3. Weist das VE-Wasser nach der Osmoseanlage einen zu niedrigen pH-Wert auf, muss eine Dosieranlage vorgesehen werden.
4. Osmoseanlage zu Wartungszwecken zugänglich aufstellen und installieren.
5. Zur Voralkalisierung kann optional eine Dosierpumpe zwischen Osmose- und Enthärtungsanlage geschaltet werden. Diese wird über einen Wasserzähler mit Impulsausgang gesteuert.



Besondere Betriebsanleitung beachten!

7.2 Testomat Typ 808 und Typ 2000

Der Testomat dient zur automatischen Überwachung der Grenzwerte für die Wasserhärte oder den Sulfid-Gehalt. Der Typ 808 ist für kleinere, nicht TÜV-/Überwachungsstellenpflichtige und der Typ 2000 für größere, TÜV-/Überwachungsstellenpflichtige Dampfanlagen, die mit Zusatzausrüstungen für den Betrieb ohne manuellen Eingriff auszurüsten sind.

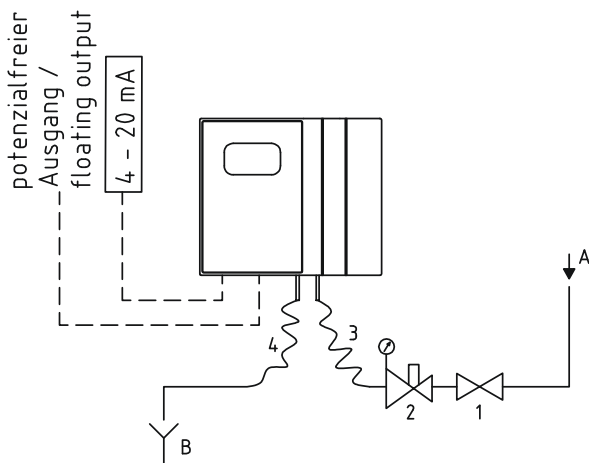


**Elektrischer Anschluss nur durch zugelassenes Fachunternehmen ausführen lassen.
Anschlussspannung auf dem Typenschild beachten!**



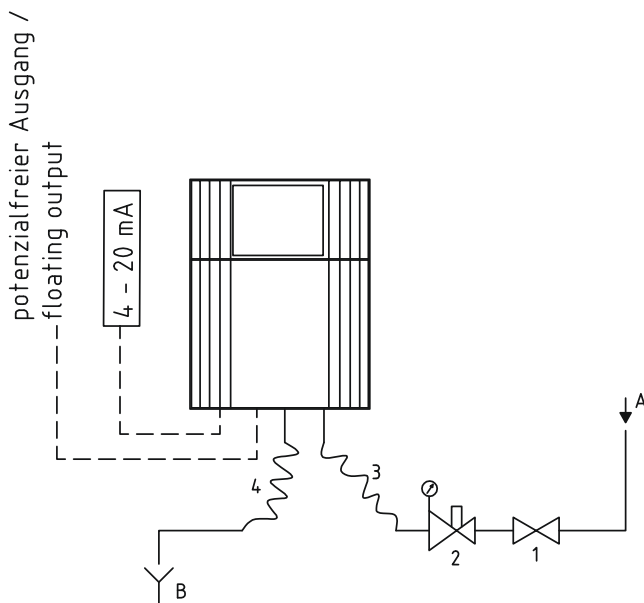
Inbetriebnahme nur durch autorisierte Fachkraft vorzunehmen!

I. Testomat 808



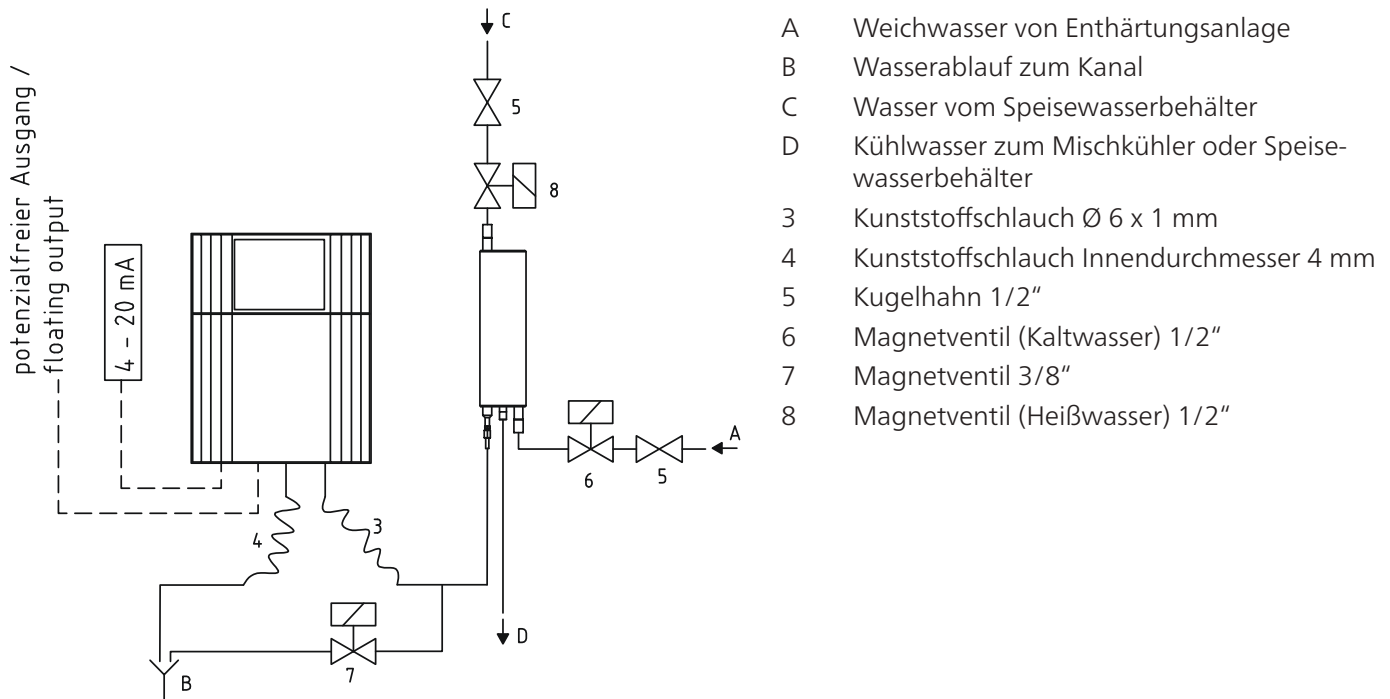
- A Weichwasser von Enthärtungsanlage
- B Wasserablauf zum Kanal
- 1 Muffenventil 1/2"
- 2 Wasserdruckminderer 1/2"
- 3 Kunststoffschlauch Ø 6 x 1 mm
- 4 Kunststoffschlauch Innendurchmesser 4 mm

II. Testomat 2000



- A Weichwasser von Enthärtungsanlage
- B Wasserablauf zum Kanal
- 1 Muffenventil 1/2"
- 2 Wasserdruckminderer 1/2"
- 3 Kunststoffschlauch Ø 6 x 1 mm
- 4 Kunststoffschlauch Innendurchmesser 4 mm

III. Testomat 2000 und 2000 SO₃ mit Druckerhöhungpumpe, Probenentnahmekühler und Ventilsteuerung



Bei Messung von Kondensat oder Speisewasser wird das Medium zunächst im Probenentnahmekühler auf die entsprechende Messtemperatur gekühlt. Da der Wasserdruck zu niedrig ist, wird der Druck durch eine Pumpe im Inneren des Testomaten erhöht.

IV. Installationshinweise

1. Das Gerät ist senkrecht, geschützt vor Tropf- und Spritzwasser sowie Staub und aggressiven Substanzen, an einem erschütterungsfreien Ort zu montieren.
2. Es muss jederzeit frei zugänglich zur Bedienung und Wartung sein.
3. Den Wasserzulaufschlauch (3) möglichst kurz halten, eine maximale Länge von 2 m nicht überschreiten.
4. Die Temperatur des Meßwassers muss zwischen 10 °C und 40 °C liegen.
Bei höheren Temperaturen einen Kühler in die Zuleitung montieren.
5. Folgende Wasseranschlussdrücke sind zu beachten:
Testomat 808: 0,3 – 4 bar; ab 4 – 8 bar Druckminderer einsetzen.
Testomat 2000: 1 – 8 bar.

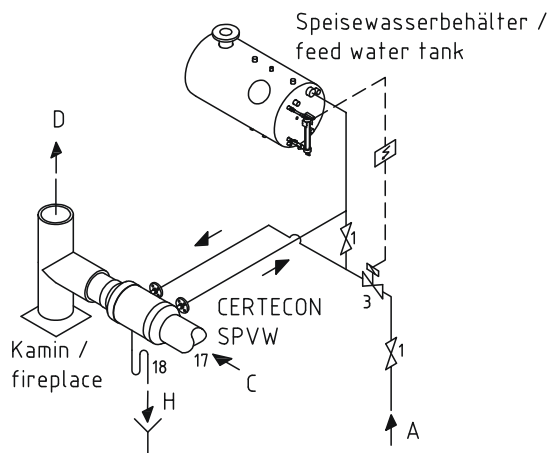


Besondere Betriebsanleitung beachten!

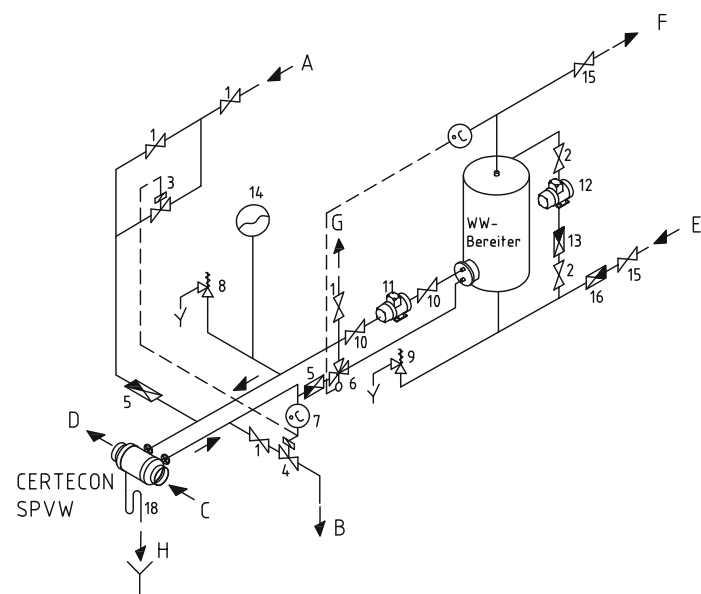
7.3 Abgaswärmetauscher CERTECON SPVW

Der Abgaswärmetauscher CERTECON SPVW dient zur weiteren Wärmerückgewinnung aus dem Abgas eines CERTUSS Dampfautomaten. Der CERTECON SPVW wird dem herkömmlichen CERTECON nachgeschaltet und wärmt das Frischwasser der Aufbereitung auf oder erwärmt Brauchwasser in einer externen Nutzung.

I. Speisewasservorwärmung



II. Externe Warmwassererzeugung



Pos.	Bezeichnung	CERTECON SPVW	
		1300	1800
1	Muffenventil	3/4"	
2	Kugelhahn	1/2"	
3	Magnetventil Kaltwasser	3/4"	
4	Magnetventil Heißwasser	3/4"	
5	Rückschlagventil	3/4"	
6	3-Wege-Temperaturregler	3/4"	
7	Temperaturregler	1/2" – 95 °C	
8	Sicherheitsventil	1/2" – 4,5 bar	
9	Sicherheitsventil	1" – 6/10 bar	
10	Kugelhahn	3/4"	
11	Umwälzpumpe	3/4"	
12	Zirkulationspumpe	1/2"	
13	Rückschlagventil	1/2"	
14	Ausdehnungsgefäß	50 L	
15	Muffenschieber	1 1/4" – 2"	
16	Rückschlagventil	1 1/4" – 2"	
17	Abgasstutzen Ø in mm	350	500
18	Sperrwassersiphon	1/2"	

- A Weichwasser von Aufbereitung
- B Zum Speisewasserbehälter
- C Abgaseingang
- D Abgasausgang
- E Kaltwasservorlauf
- F Warmwasserausgang
- G Entlüftung
- H Kondensatentwässerung CERTECON zum Kanalanschluss des Mischkühlers vom Dampfautomaten.



Die Kondensatabführungsleitung vom Entwässerungsanschluss „H“ in Edelstahl (Werkstoff 1.4571) oder temperaturfestes Kunststoffrohr verlegen!



Während des Betriebes der Dampfanlage muss eine ständige Wärmeabnahme gewährleistet sein.

III. Allgemeines

- Die Weichwasserleitung A – B bei Pos. II zum Speisewasserbehälter bei der externen Warmwassererzeugung ist eine Notkühlung.
- Das ständig bei Betrieb entstehende Kondensat an der Entwässerung „H“ muss immer frei ablaufen können. Rohrleitung aus Edelstahl oder temperaturfester Kunststoff.
- Zum Schutz von Abwasser- und Kläranlagen sind im ATV-Arbeitsblatt A 251 Richtlinien für Kondenswassereinleitung in nicht häuslichem Abwasser definiert. Hiernach darf das Abwasser nicht im sauren Bereich liegen. Die Leistung des Wärmetauschers liegt deutlich unter 200 kW und das Kondensat wird durch das in der Dampfanlage anfallende Abwasser ausreichend verdünnt.

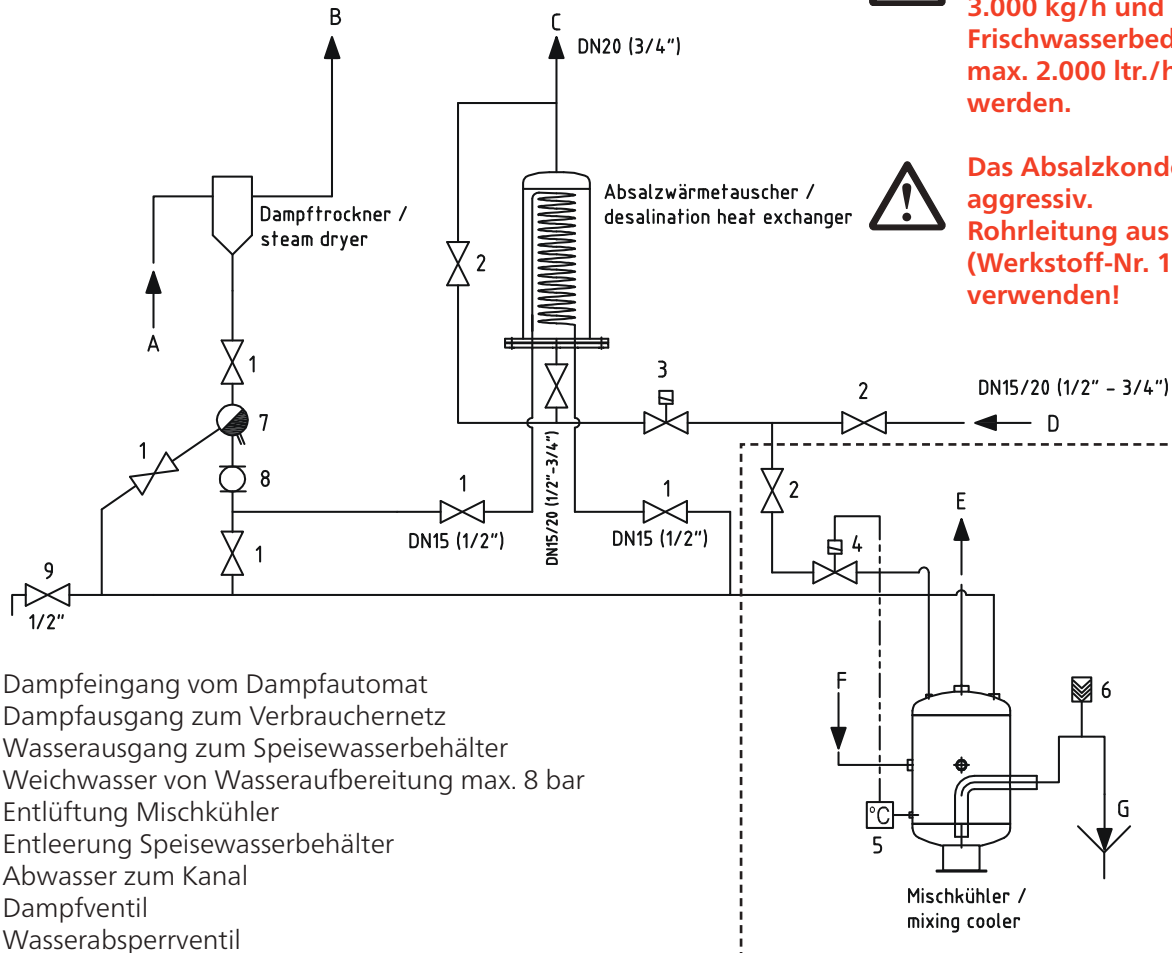


Besondere Betriebsanleitung beachten!

7.4 Absalzwärmetauscher

Der CERTUSS Absalzwärmetauscher dient zur Wärmerückgewinnung aus dem Kondensat der kontinuierlichen Absalzung vom Dampftrockner/Dampfverteiler. Das Absalz-kondensat wird durch ein Rohrbündel und das nachzuspeisende Weichwasser im Gegenstrom durch den Behälter geführt.

I. Installationsschema



- A Dampfeingang vom Dampfautomat
- B Dampfausgang zum Verbrauchernetz
- C Wasserausgang zum Speiswasserbehälter
- D* Weichwasser von Wasseraufbereitung max. 8 bar
- E Entlüftung Mischkühler
- F Entleerung Speiswasserbehälter
- G Abwasser zum Kanal
- 1 Dampfventil
- 2 Wasserabsperrentil
- 3 Magnetventil Niveauregelung Speiswasserbehälter
- 4 Magnetventil Kühlung Mischkühler
- 5 Thermostat Mischkühler
- 6 Belüfter Mischkühlerablauf
- 7 Kondensatableiter mit Schmutzfänger 1/2"
- 8 Schauglas 1/2"
- 9 Absperrkolbenventil Probeentnahme 1/2"

*Bei Dampfautomaten Typ Junior 80 – 400 und Universal 700 – 1300 DN 15 (1/2"). Bei Universal 1500 – 1800 DN 20 (3/4").



Der Absalzwärmetauscher darf nur betrieben werden, wenn die Weichwasserausgangsleitung unabh-gespart in einem drucklosen, entlüfteten Speiswasserbehälter endet. In dieser Leitung darf kein Absperrentil installiert werden!

II. Installationshinweise

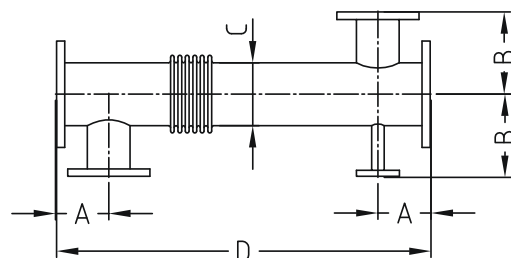
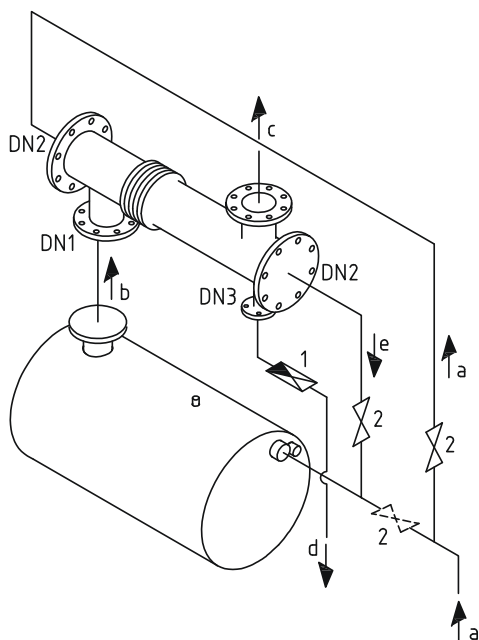
1. Kondensat von Dampftrockner/-verteiler aus der Absalzung von Dampfanlagen mit Betriebsdrücken bis max. 32 bar.
2. Kaltes Weichwasser/Osmosewasser zur Nachspeisung in den Speiswasserbehälter einer Dampfanlage mit Betriebsdrücken bis max. 8 bar.
3. Durchlaufmenge Kondensat ca. 150 ltr./h, Weichwasser bis max. ca. 2.000 ltr./h.
4. Einbaulage senkrecht, Wassereingang und Kondensatanschluss von unten.
5. Armaturen und Wärmetauscher zugänglich mit Verschraubungen installieren.



Installationshinweise Nr. 20 (Dampftrockner) und Nr. 18 (Mischkühler) beachten.

7.5 Brüdenwärmetauscher

Der Brüdenwärmetauscher dient zur Wärmerückgewinnung aus der Nachverdampfung des Kondensats bei der Rückführung in den Speisewasserbehälter. Es wird das nachzuspeisende Kesselspeisewasser aufgeheizt.



1. Rückschlagklappe 1/2"
 2. Absperrventil 3/4"
- a Weichwasser, kalt 3/4"
b Brüdendampf Eingang
c Brüdendampf ins Freie
d Kondensatrücklauf in den Kessel
e Weichwasser, warm 3/4"

Maße mm	DN 1	DN 2	DN 3	A	B	C	D	Gewicht kg
Typ								
VEP 1 1/2" – 1F	DN 32	DN 40	DN 15	94	140	48,3	1000	18
VEP 2" – 1F	DN 40	DN 50		90		60,3		19
VEP 3" – 1F	DN 65	DN 80		110	160	88,9		30
VEP 4" – 1F	DN 80	DN 100	DN 25	125	180	114,3		37

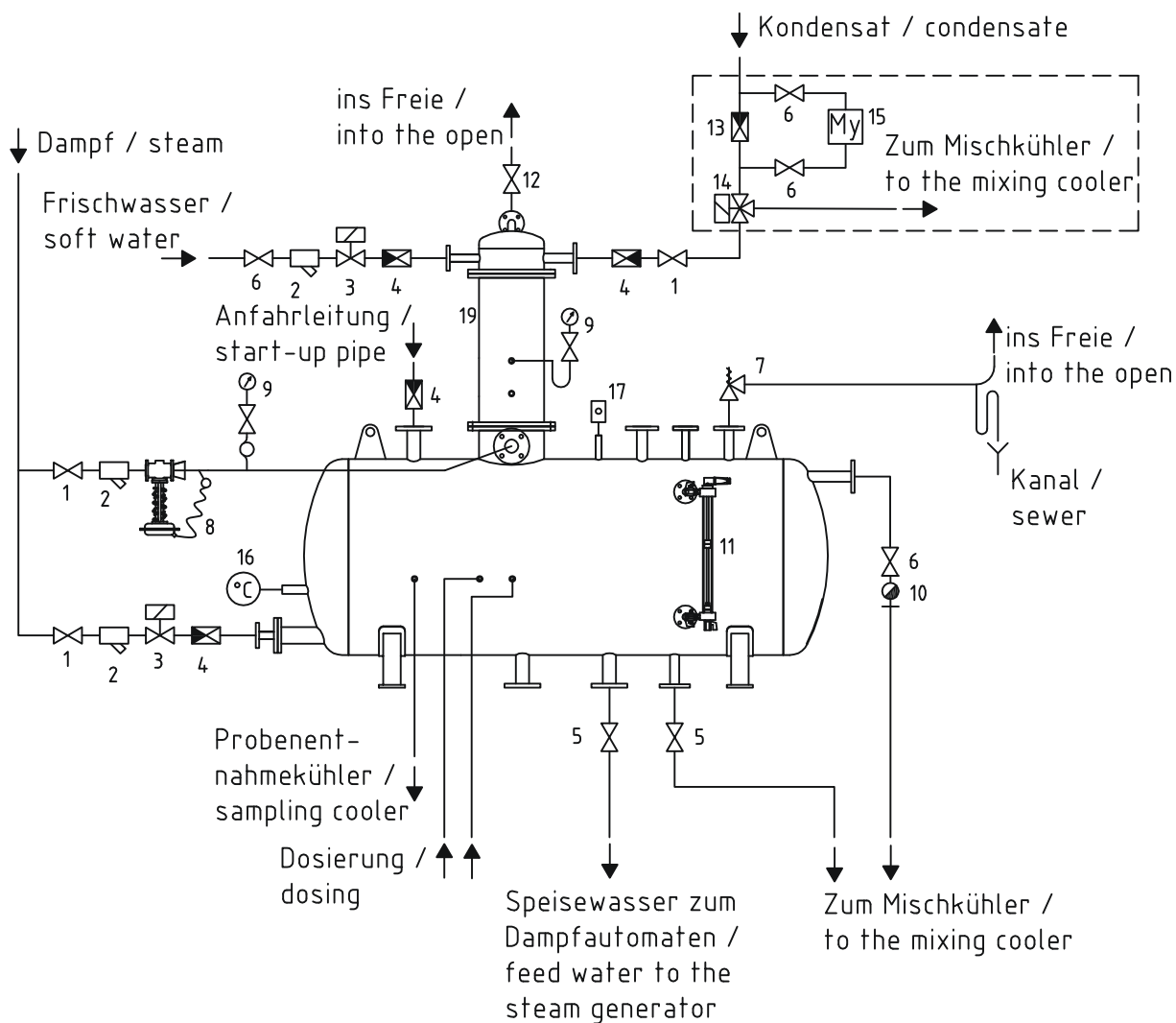
Installationshinweise

1. Gegenflansche DN 1 – DN 3 aus Edelstahl als Gewindeflansch einsetzen.
2. Weichwasserleitungen „a“ und „e“ aus Edelstahl mit Pressfittings installieren.
3. Brüdendampf „c“ ohne Wassersäcke steigend ins Freie so verlegen, dass bei Dampfaustritt keine Gefährdung von Personen oder Sachen erfolgt.
4. Der Ausdehnungsbalg im Rohrmantel des Wärmetauschers kompensiert die thermische Ausdehnung. Bei der Installation Axialverschiebung ermöglichen.
5. Wärmetauscher waagrecht über dem Speisewasserbehälter installieren ohne diesen mit dem Gewicht zu belasten, z. B. mit Aufhängung an der Decke abfangen.

7.6 Entgaser

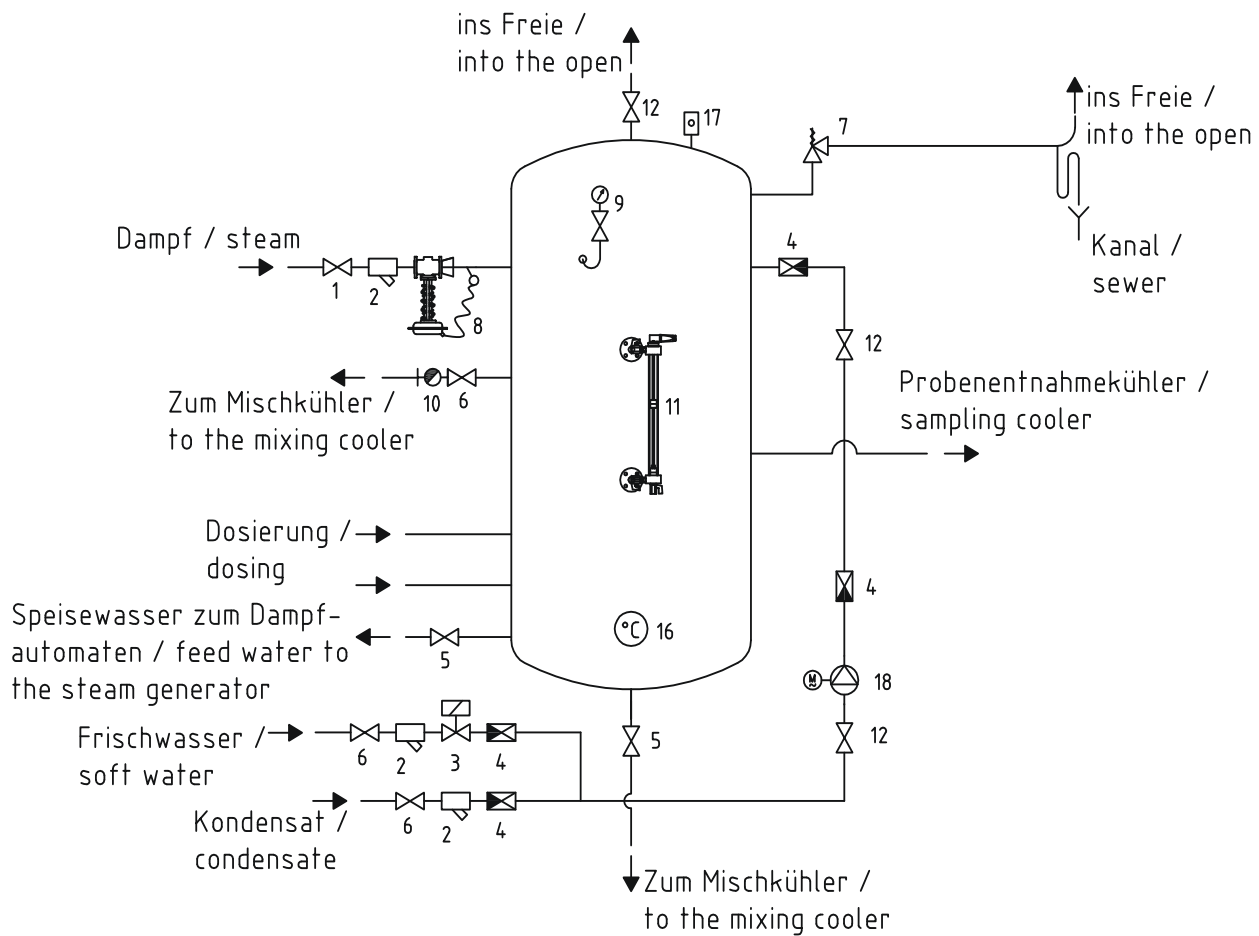
Im Entgaser wird das Speisewasser (Gemisch aus Kondensat und Frischwasser) durch Verrieselung feinverteilt. Bei einem liegenden Entgaser über den Querschnitt des Rieseldoms und bei einem stehenden über den ganzen Entgaserquerschnitt. Durch entgegenströmenden Dampf wird das Wasser unter leichtem Überdruck auf Siedetemperatur erhitzt. Infolgedessen erfolgt die Ausgasung von Sauerstoff und freiem Kohlenstoffdioxid, welche über den Brüdenaustritt ausgetrieben werden.

I. Liegender Entgaser mit optionaler Leitfähigkeitsüberwachung



- | | | | |
|---|-------------------|----|---------------------------|
| 1 | Dampfventil | 10 | Kondensatableiter |
| 2 | Schmutzfänger | 11 | Niveauregelung |
| 3 | Magnetventil | 12 | Absperrventil |
| 4 | Rückschlagventil | 13 | Rückschlagklappe |
| 5 | Muffenkugelhahn | 14 | 3-Wege-Kolbensteuerventil |
| 6 | Kugelhahn | 15 | Leitfähigkeitsselektrode |
| 7 | Sicherheitsventil | 16 | Temperaturfühler |
| 8 | Druckminderer | 17 | Vakuumbrecher |
| 9 | Manometer | 19 | Rieseldom |

II. Stehender Entgaser



- | | | | |
|---|-------------------|----|-------------------|
| 1 | Dampfventil | 9 | Manometer |
| 2 | Schmutzfänger | 10 | Kondensatableiter |
| 3 | Magnetventil | 11 | Niveauregelung |
| 4 | Rückschlagventil | 12 | Absperrventil |
| 5 | Muffenkugelhahn | 16 | Temperaturfühler |
| 6 | Kugelhahn | 17 | Vakuumbrecher |
| 7 | Sicherheitsventil | 18 | Umwälzpumpe |
| 8 | Druckminderer | | |

Installationshinweise

1. Anschlussleitungen spannungsfrei montieren.
2. Armaturen zugänglich und mit Flanschen oder Verschraubungen installieren.
3. Weist der Heizdampf einen höheren Druck als der Betriebsdruck der Anlage auf, muss in die Dampfzuleitung zum Entgaser ein Druckminderer eingebaut werden (Pos. 8).

7.7 Speisewasserbehälter

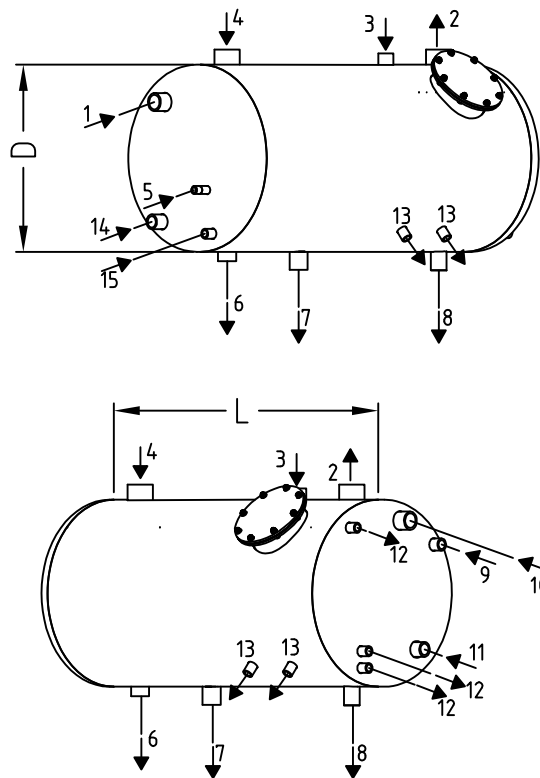
CERTUSS Speisewasserbehälter aus Edelstahl sind speziell für den Betrieb mit CERTUSS Dampfautomaten ausgelegt. Es werden mehrere Baugrößen angeboten, sechs für die Ausrüstung mit einer direkten und fünf mit einer indirekten Dampfaufheizung. Der Behälter kann ohne oder mit 13 mm dicker Armaflex-HT-Isolierung geliefert werden.

I. Junior Speisewasserbehälter, direkte Aufheizung, für den Anschluss eines Dampfautomaten bis 600 kg/h

Leergewicht: 32 kg

Betriebsgewicht: 151 kg

min. Wasservolumen: 108 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung vom Dampfautomat	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve	Dosieranschluss	Anschluss für Speise- pumpe	Entleerung zum Misch- kühler	Überlauf zum Misch- kühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf	Aufheizung direkt	Anschlüsse für Niveau- regler und -anzeiger	Thermostat Thermometer 2 x	Reserve	Reserve (Thermostat)
500	1070	Muffe 1 1/4"	Muffe 2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 2"	Nippel 1/2"	Muffe 1 1/4"	Muffe 1 1/4"	Nippel 1 1/4"	Muffe 3/4"	Muffe 1 1/4"	Muffe 1"	Muffe 1/2"	Muffe 1/2"	Muffe 1"	Muffe 1/2"



Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!

Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.

Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

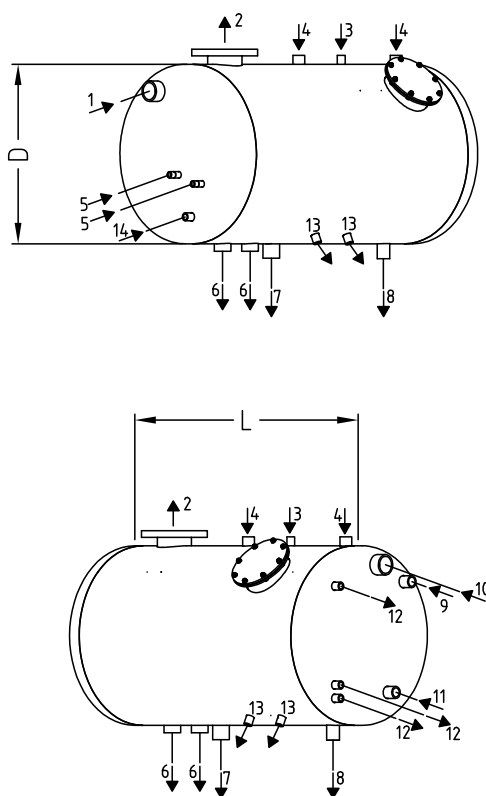
7 Detaillierte Installationshinweise

II. Universal Speisewasserbehälter, direkte Aufheizung, für den Anschluss eines Dampfautomaten Universal 700 – 2000 kg/h oder zwei Dampfautomaten Junior / Universal bis 2000 kg/h

Leergewicht: 38 kg

Betriebsgewicht: 206 kg

min. Wasservolumen: 154 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung vom Dampfautomat	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve 2 x	Dosieranschlüsse 2 x	Anschluss für Speise- pumpe 2 x	Entleerung zum Misch- kühler	Überlauf zum Misch- kühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf	Aufheizung direkt	Anschlüsse für Niveau- regler und -anzeiger	Thermostat Thermometer 2 x	Reserve (Thermostat)
600	1114	Muffe 2"	Flansch DN 100 PN 6	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1 1/4"	Muffe 1"	Muffe 2"	Muffe 1"	Muffe 1/2"	Muffe 1/2"	Muffe 1/2"



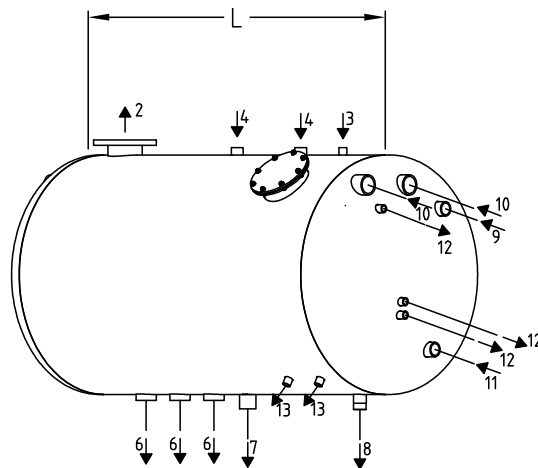
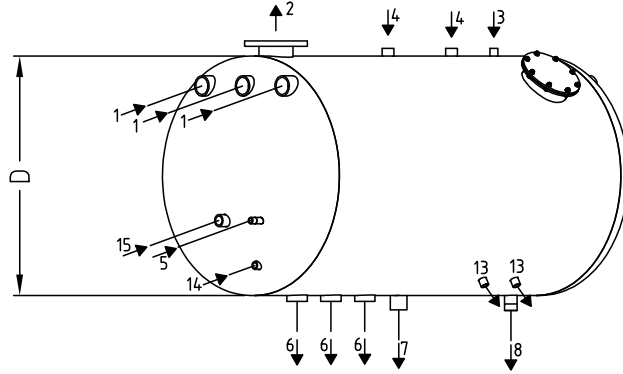
Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!
Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

III. Batterie Speisewasserbehälter, direkte Aufheizung, für den Anschluss von zwei oder drei Dampfautomaten 2600 – 3000 kg/h

Leergewicht: 65 kg

Betriebsgewicht: 595 kg

min. Wasservolumen: 500 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung 3 x	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve	Dosieranschluss	Anschluss für Speise- pumpe 3 x	Entleerung zum Misch- kühler	Überlauf zum Misch- kühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf 2 x	Aufheizung direkt	Anschlüsse für Niveau- regler 3 x und -anzeiger	Thermostat Thermometer 2 x	Reserve (Thermostat)	Reserve
800	1639	Muffe 2"	Flansch DN 100 PN 6	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1 1/2"	Muffe 2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1 1/4"	Muffe 1 1/4"	Muffe 2"	Muffe 1 1/4"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"



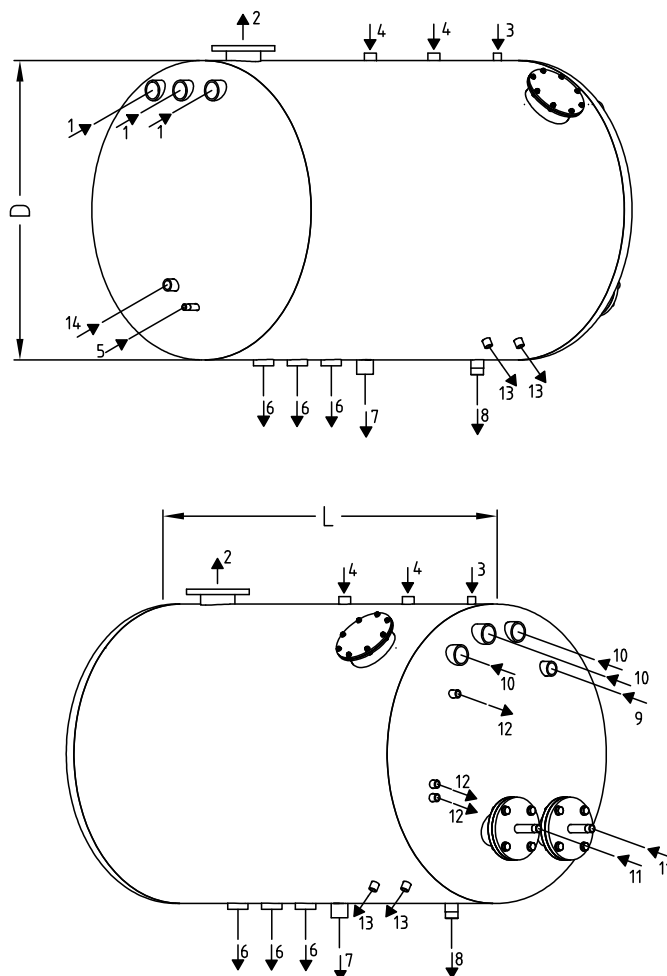
Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!
Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

IV. Batterie Speisewasserbehälter, direkte Aufheizung, für den Anschluss von zwei oder drei Dampfautomaten 3600 – 5400 kg/h

Leergewicht: 83 kg

Betriebsgewicht: 900 kg

min. Wasservolumen: 780 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung 3 x	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve	Dosieranschluss	Anschluss für Speise- pumpe 3 x	Entleerung zum Misch- kühler	Überlauf zum Misch- kühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf 3 x	Aufheizung direkt 2 x	Niveauregler und - anzeiger 3 x	Thermostat Thermometer 2 x	Reserve
1000	1850	Muffe 2"	Flansch DN 100 PN 6	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1/2"	Muffe 2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1 1/4"	Muffe 1 1/4"	Muffe 2"	Nippel 3/4"	Muffe 1/2"	Muffe 1/2"	Muffe 1"



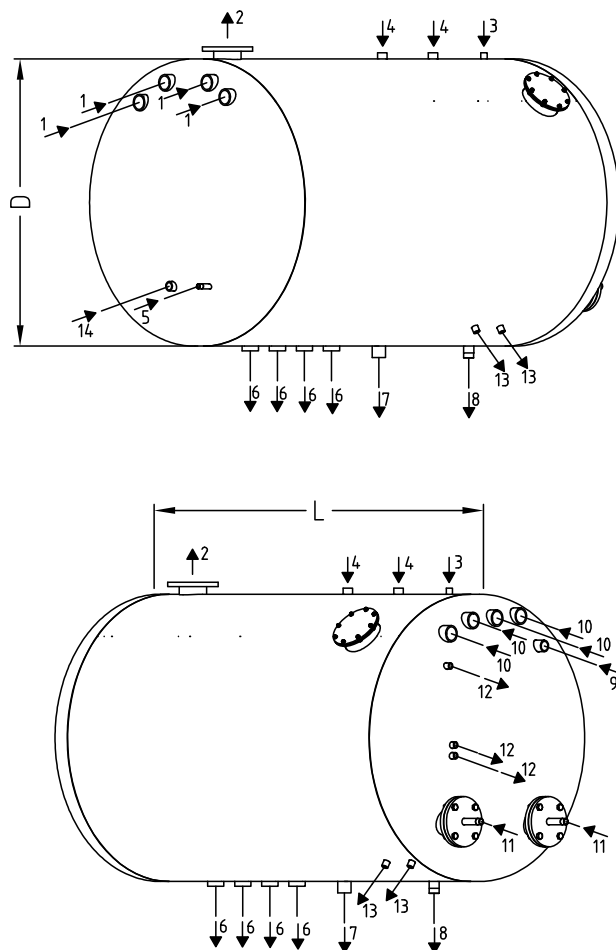
Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!
Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

V. Batterie Speisewasserbehälter, direkte Aufheizung, für den Anschluss von drei oder vier Dampfautomaten 6000 – 7200 kg/h

Leergewicht: 117 kg

Betriebsgewicht: 1768 kg

min. Wasservolumen: 1600 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung 4 x	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve	Dosieranschluss	Anschluss für Speise- pumpe 4 x	Entleerung zum Misch- kühler	Überlauf zum Misch- kühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf 4 x	Aufheizung direkt 2 x	Niveauregler und - anzeiger 3 x	Thermostat Thermometer 3 x	Reserve
1200	2222	Muffe 2"	Flansch DN 100 PN 6	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1/2"	Muffe 2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1 1/4"	Muffe 1 1/4"	Muffe 2"	Nippel 3/4"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"



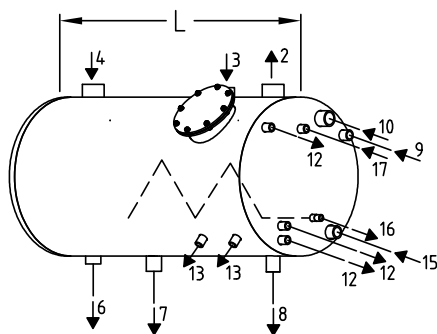
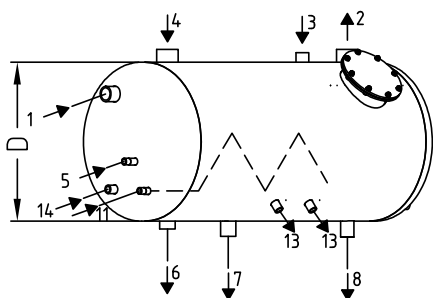
Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!
Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

VI. Junior Speisewasserbehälter, indirekte Aufheizung, für den Anschluss eines Dampfautomaten bis 600 kg/h

Leergewicht: 46 kg

Betriebsgewicht: 165 kg

min. Wasservolumen: 106 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve	Dosieranschluss	Anschluss für Speise- pumpe	Entleerung zum Misch- kühler	Überlauf zum Misch- kühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf	Aufheizung Dampfein- gang	Niveauregler und -anzeiger 3 x	Thermostat und Thermometer 3 x	Reserve	Reserve	Aufheizung Kondensatgang	Aufheizung Kondensateingang
500	1070	Muffe 1 1/4"	Muffe 2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 2"	Nippel 1 1/2"	Muffe 1 1/4"	Muffe 1 1/4"	Nippel 1 1/4"	Muffe 3/4"	Muffe 1 1/4"	Nippel 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1 1/2"	Muffe 1 1/2"



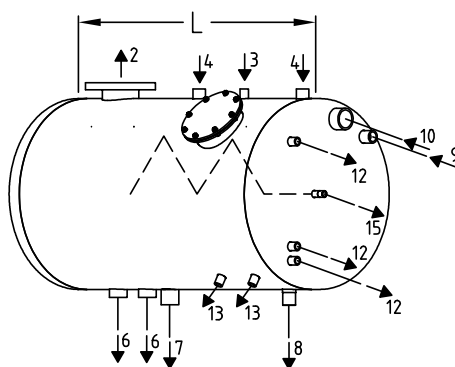
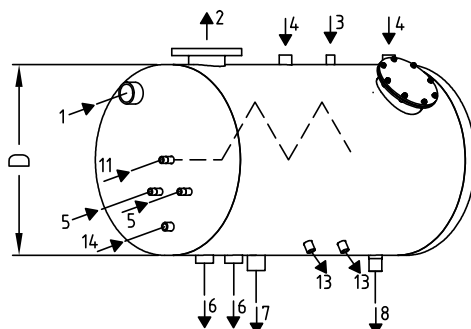
Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!
Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

VII. Universal Speisewasserbehälter, indirekte Aufheizung, für den Anschluss eines Dampfautomaten Universal 700 – 2000 kg/h oder zwei Dampfautomaten Junior / Universal bis 2000 kg/h

Leergewicht: 54 kg

Betriebsgewicht: 222 kg

min. Wasservolumen: 152 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung vom Dampfautomat	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve 2 x	Dosieranschlüsse 2 x	Anschluss für Speise- pumpe 2 x	Entleerung zum Misch- kühler	Überlauf zum Misch- kühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf	Aufheizung Dampf- gang	Niveauregler und -anzeiger 3 x	Thermostat und Thermometer 2 x	Reserve	Auffheizung Konden- satausgang
600	1114	Muffe 2"	Flansch DN 100 PN 6	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1 1/4"	Muffe 1"	Muffe 2"	Nippel 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1/2"



Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!

Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.

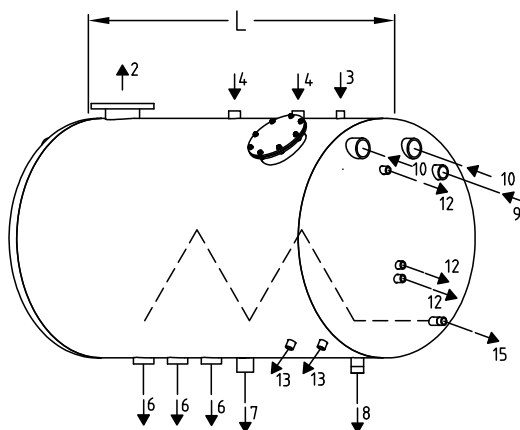
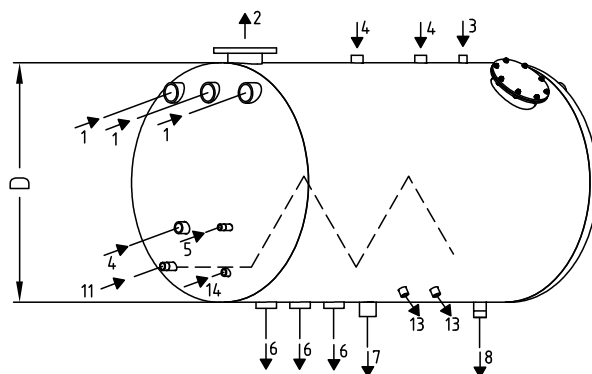
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

VIII. Batterie Speisewasserbehälter, indirekte Aufheizung, für den Anschluss von zwei oder drei Dampfautomaten 2600 – 3000 kg/h

Leergewicht: 102 kg

Betriebsgewicht: 631 kg

min. Wasservolumen: 500 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung 3 x	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve 3 x	Dosieranschluss	Anschluss für Speisepumpe 3 x	Entleerung zum Mischkühler	Überlauf zum Mischkühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf	Aufheizung Dampfeingang	Niveauregler und -anzeiger 3 x	Thermostat und Thermometer 2 x	Reserve	Aufheizung Kondensat Ausgang
800	1639	Muffe 2"	Flansch DN 100 PN 6	Muffe 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1/2"	Muffe 1 1/2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1 1/4"	Muffe 1 1/4"	Muffe 2"	Nippel 3/4"	Muffe 1/2"	Muffe 1/2"	Muffe 1/2"	Nippel 3/4"



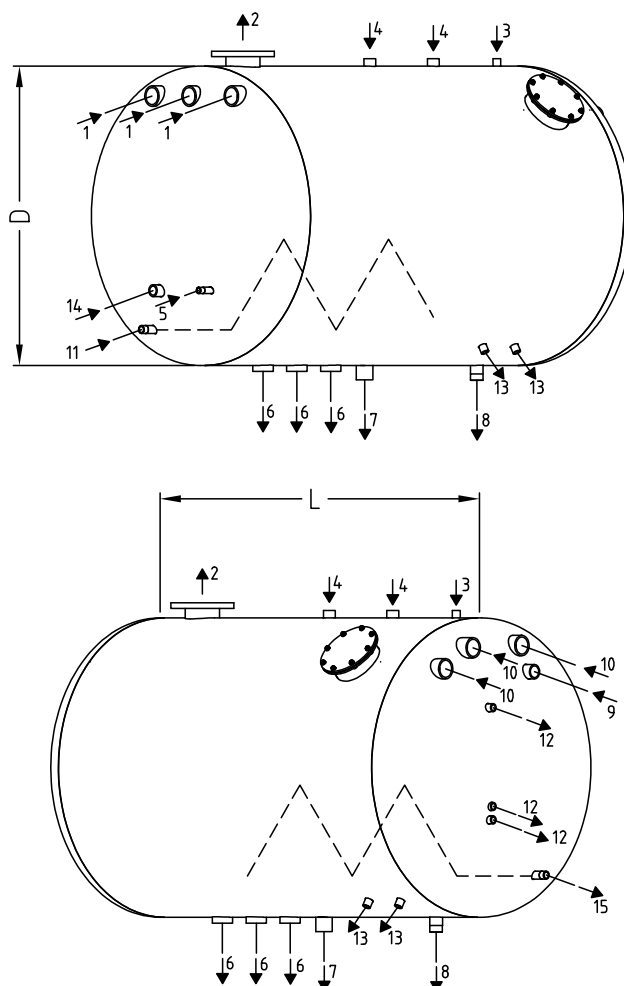
Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!
Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

IX. Batterie Speisewasserbehälter, indirekte Aufheizung, für den Anschluss von drei Dampfautomaten 3600 – 5400 kg/h

Leergewicht: 128 kg

Betriebsgewicht: 945 kg

min. Wasservolumen: 777 Ltr.



D	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Durchmesser mm	Länge mm	Anfahrleitung 3 x	Schwadenleitung ins Freie	Reserve	Reserve 2 x	Dosieranschluss	Anschluss für Speisepumpe 3 x	Entleerung zum Mischkühler	Überlauf zum Mischkühler	Weichwasser-Zulauf	Kondensatrücklauf 3 x	Aufheizung Dampfeingang	Niveauregler und -anzeiger 3 x	Thermostat und Thermometer 2 x	Reserve	Aufheizung Kondensat Ausgang
1000	1850	Muffe 2"	Flansch DN 100 PN 6	Muffe 1 1/2"	Muffe 1"	Nippel 1/2"	Muffe 2"	Muffe 1 1/2"	Nippel 1 1/4"	Muffe 1 1/4"	Muffe 2"	Nippel 3/4"	Muffe 1/2"	Muffe 1/2"	Muffe 1"	Nippel 3/4"



Alle Muffenanschlüsse mit Verschraubungen installieren!
Rohrleitungen vom und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen.
Gewichtsentlastung des Behälters durch geeignete Rohrbefestigungen sicherstellen.

X. Allgemeines

1. Für den Sauganschluss zur Speisepumpe nur die eingesetzten Muffen (6) verwenden, damit kein Schmutz aus dem Behälter angesaugt wird.
2. Alle Anschlüsse mit Verschraubungen installieren!
3. Nicht benötigte Anschlüsse verschließen!
4. Spezielle Wandkonsolen für die Montage können bei CERTUSS bezogen werden.
5. Speisewasserbehälter und heiße Anschlussleitungen im Verkehrsbereich isolieren!
6. Rohrleitungen von und zum Speisewasserbehälter spannungsfrei anschließen. Gewichtsentlastung durch geeignete Befestigungen sicherstellen.
7. Bei der Inbetriebnahme der Dampfanlage und dem ersten Befüllen des Speisewasserbehälters sind die Abstützungen der Rohrleitungen und die Transportsicherungen am Speisewasserbehälter zu lösen. Durch das zusätzliche Wassergewicht senkt sich der Behälter minimal ab und das Gewicht lastet auf den Anschlüssen, sodass schädigende Spannungen im Anschluss entstehen.
8. Bei der Installation keine verzinkten Rohre verwenden.
9. Bei Speisewasserbehältern mit direkter Dampfaufheizung kommt es beim Betrieb zu Vibrationen und Geräuschentwicklungen durch die Dampfeinblasung. Bei der Festlegung des Montageplatzes berücksichtigen.
10. Speisewasserbehälter mit indirekter Dampfaufheizung benötigen mindestens 50 % Kondensatrücklauf, damit eine ausreichende Speisewasseraufheizung gewährleistet ist.
11. Die Schwadenleitung (2) muss ohne Wassersäcke geführt ins Freie enden. Beim Austritt von Schwaden im Betrieb oder Dampf beim Anfahren des Dampfautomaten darf keine Gefährdung von Personen möglich werden.
12. Den Speisewasserbehälter so installieren, dass eine Zulaufhöhe zur Vordruckpumpe von ca. 1,5 m erreicht wird. Die Zulaufhöhe bei der Installation ohne Vordruckpumpe sollte mindestens 10 m betragen.
13. Das Handloch vom Speisewasserbehälter muss jederzeit zugänglich sein, damit die regelmäßige Reinigung des Behälters möglich ist.
14. Der Überlauf (8) und die Entleerung (7) müssen einen freien Ablauf ohne Druckaufbau ermöglichen.
15. Fitting von Dampf-, Kondensat- oder heiße Speisewasserleitungen nur mit Teflonband andichten. Hanf ist für diese Temperaturen nicht geeignet.
16. Bei der Montage der Speisewasserbehälter Pos. IV und V Seite 59 / 60 für die Montage der Dampfplantzen zur Aufheizung auf der rechten Seite min. 1,5 m freien Platz vorsehen.



Spezielle Installationshinweise und Betriebsanleitungen der anzuschließenden Komponenten sind zu beachten!

Technische Änderungen vorbehalten.

7.8 Niveauregelung Speisewasserbehälter / Kondensathebeanlage

Zur Wasserstandsanzeige und -regelung an CERTUSS Speisewasserbehältern können zwei Niveauregler eingesetzt werden.

Wasserstand SPW – 2K > mit 2 Wechsler min. und max.

Wasserstand SPW – 3K > zus. 3. Wechsler Trockengehschutz

Zur Ansteuerung von Magnetventil oder Pumpe sind Steuergeräte einzusetzen, da diese zur Direktsteuerung nicht geeignet sind.

I. Einsatzmöglichkeiten im Normalfall mit Wassermagnetventil und Dampfautomaten der Baureihe TC

Niveauregler Wasserstand SPW – 3K

– Wasserstandsregelung min./max.

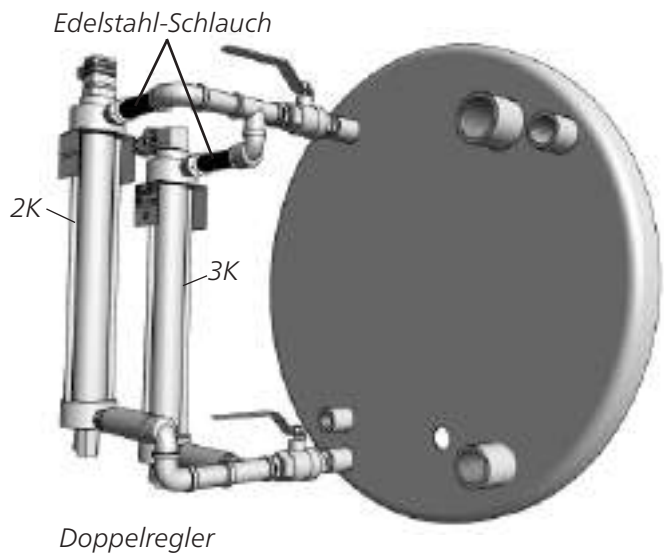
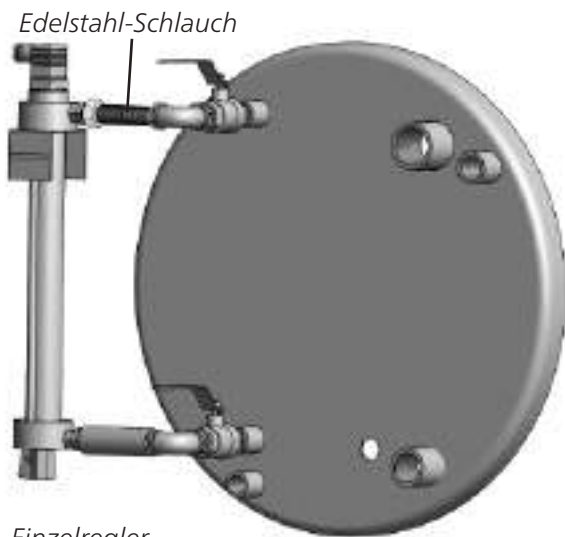
– Trockengehschutz

II. Ansteuermöglichkeiten in Sonderfällen ohne Wassermagnetventil

1. Niveauregler Wasserstand SPW – 2K zur Ansteuerung einer externen Pumpe zum Nachfüllen des Speisewasserbehälters aus einem Tank, z. B. Osmosewasser.
2. Niveauregler Wasserstand SPW – 3K zur Ansteuerung einer externen Pumpe wie Pos. 1, jedoch mit Trockengehschutz.
3. Niveauregler Wasserstand SPW – 2K zur Ansteuerung einer Kondensathebeanlage mit eigener Weichwassernachspeisung.
4. Niveauregler Wasserstand SPW – 3K zur Ansteuerung einer Kondensathebeanlage wie Pos. 3, jedoch mit Trockengehschutz.
5. Niveauregler Wasserstand SPW – 2K in doppelter Ausführung
 - 1x zur Ansteuerung einer Kondensathebeanlage ohne Weichwassernachspeisung
 - 1x zur Ansteuerung eines Wassermagnetventils zur Weichwassernachspeisung, wenn zu wenig Kondensat aus der Hebeanlage zur Verfügung steht.
6. Ein Niveauregler Wasserstand SPW – 2K und eine Wasserstand SPW – 3K zur kombinierten Ansteuerung Kondensathebeanlage und Wassermagnetventil wie Pos. 5 jedoch mit Trockengehschutz.
7. Bei Niveauregelungen die nicht von der TC oder CVE Logikmodul-Steuerung des Dampfautomaten unterstützt werden, können die Regler
 - ZIM Nr. 98 für Schienenmontage oder
 - ZIM Nr. / RN 01-3 für Wandmontageeingesetzt werden..

Andere Ansteuerungsarten sind nur nach Absprache mit CERTUSS möglich!

III. Installation der Wasserstandsanzeiger und -regler

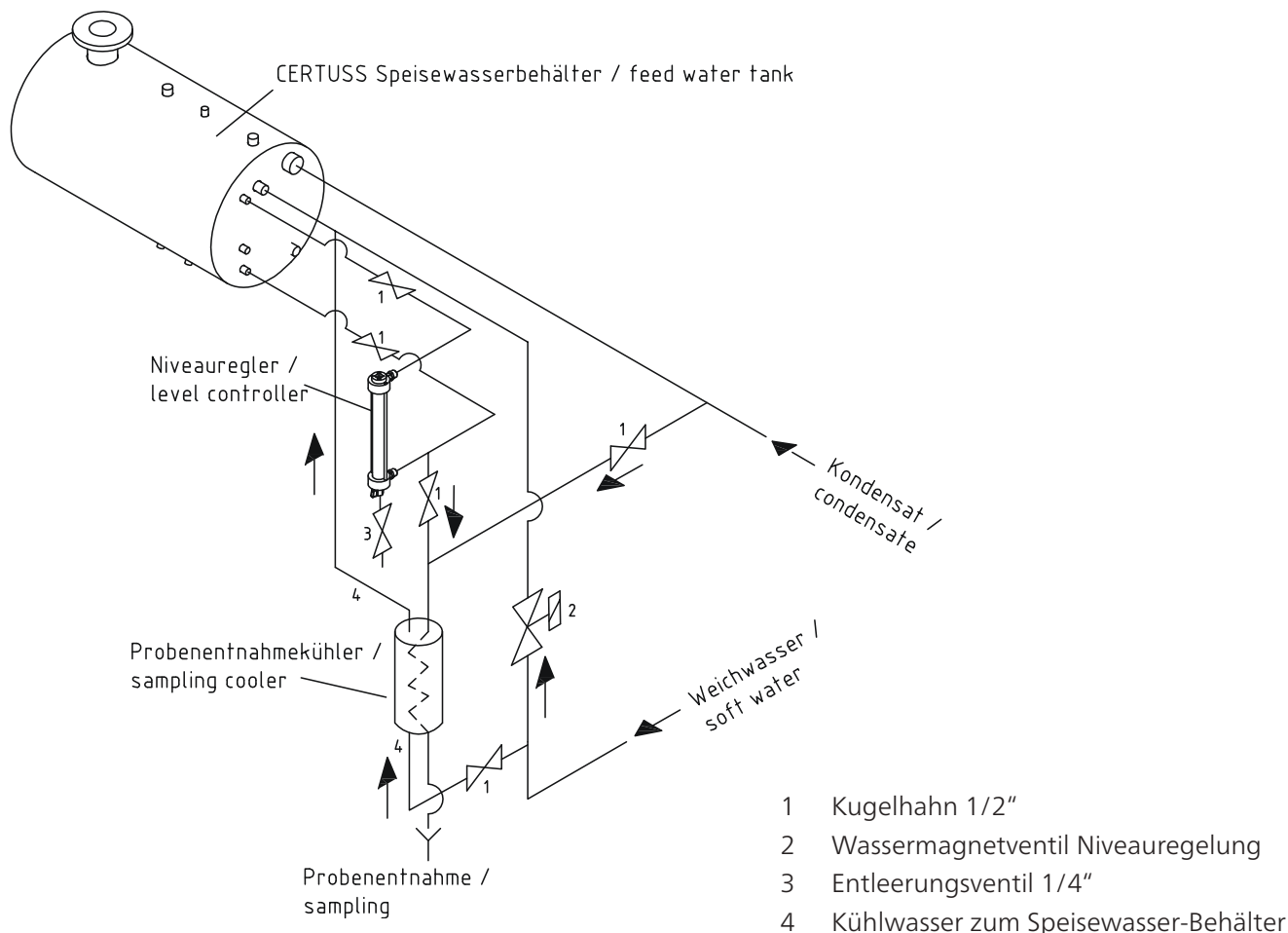


Bei der Installation der Wasserstandsanzeiger und -regler ist zu beachten:

1. Das Gehäuse muss senkrecht stehen damit der Schwimmer nicht klemmt.
2. Geräte spannungsfrei installieren, Edelstahlschlauch einsetzen.
3. Absperrkugelhähne 1/2" am oberen und unteren Anschluss einbauen.
4. Kein Stahlfitting, sondern Rotguss- oder Edelstahlfitting verwenden
5. Wasserstandsregler oder -anzeiger müssen zur Wartung zugänglich sein.

7.9 Probenentnahmekühler

Der Probenentnahmekühler dient zur Abkühlung von Wasserproben vom Kondensat oder Speisewasser damit eine Wasseranalyse jederzeit möglich ist.



Unterhalb der Probenentnahmeleitung wird die Installation eines Auffangtrichters mit einer Ableitung zum Kanal empfohlen.

Installationshinweise

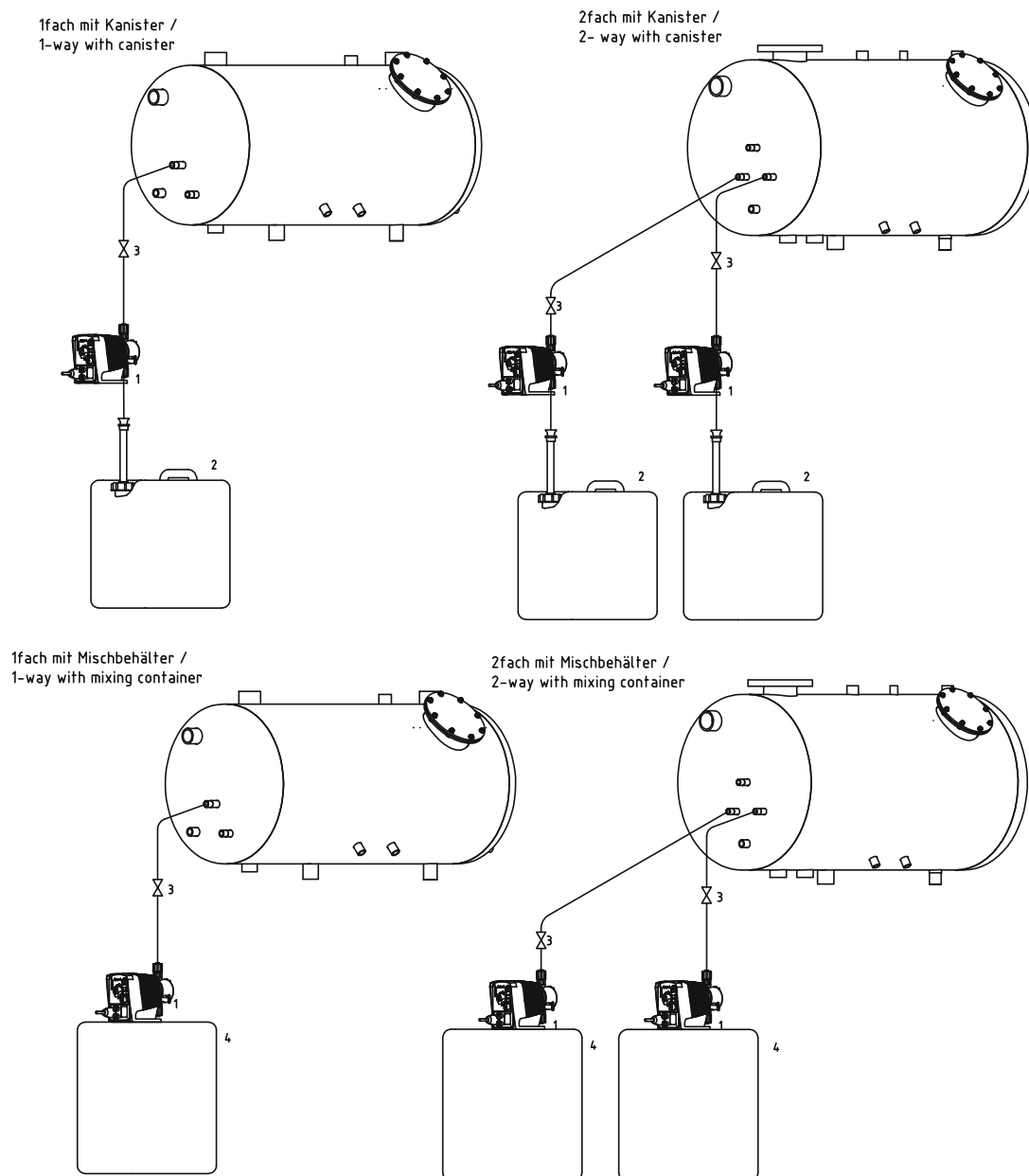
1. Am Probenentnahmekühler können wahlweise Anschlüsse an dem Speisewasserbehälter und / oder der Kondensatrücklaufleitung installiert werden.
2. Probenentnahmekühler zugänglich und Anschlüsse mit Verschraubungen installieren.
3. Edelstahlrohr mit Pressfittings für Temperaturen bis 120 °C können verwendet werden.
4. Probenentnahmekühler senkrecht so installieren, dass zur Probenentnahme der Auslauf zugänglich ist.



Heiße Rohrleitungen im Verkehrsbereich isolieren.

7.10 Dosierung

I. Installationsschema



- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1 Dosierpumpe | 3 Dosierventil 1/2" |
| 2 Dosiermittelkanister | 4 Mischbehälter |

Installationshinweise

1. Dosierpumpe auf einem Behälter oder einer Konsole mit Schrauben waagrecht montieren, so dass keine Schwingungen auftreten können.
2. Dosierpumpe muss jederzeit zur Bedienung und Wartung frei zugänglich sein.
3. Saug-, Druck- und Bypassleitungen mechanisch spannungsfrei und knickfrei verlegen.
4. Druckleitung muss im Speisewasserbehälter unterhalb des Wasserstandes angeschlossen werden.

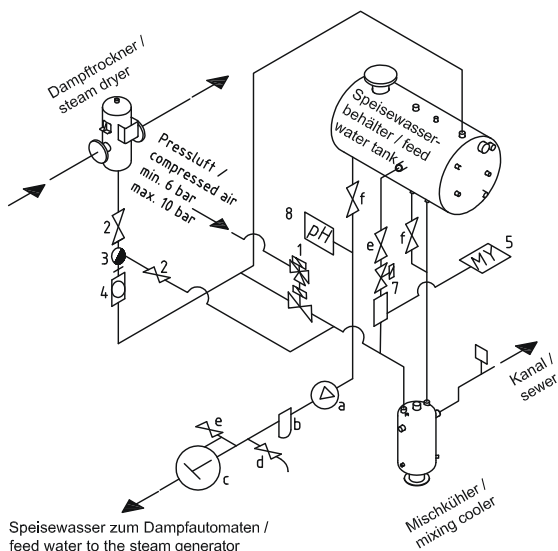


Besondere Betriebsanleitung beachten.

7.11 Automatische Absalzung Dampf- / Kondensatsystem

Dieses System wird bei Anlagen, die mit voll entsalztem Wasser (Osmose) betrieben werden, eingesetzt. Dabei wird das Kondensat vom Dampftrockner weitgehend wieder verwendet. Nur bei überhöhtem Salzgehalt im Speisewasserbehälter erfolgt eine zeitweilige Abführung des Kondensats in den Mischkühler.

I. Absalzung bei Einzelanlagen



Die Armaturen Pos. 1 – 6 sind im Lieferumfang der „Automatische Absalzung Dampftrockner“ und „Armaturengruppe Absalzung Dampftrockner“ enthalten, sofern sie zum Lieferumfang der Dampf-anlage gehören.

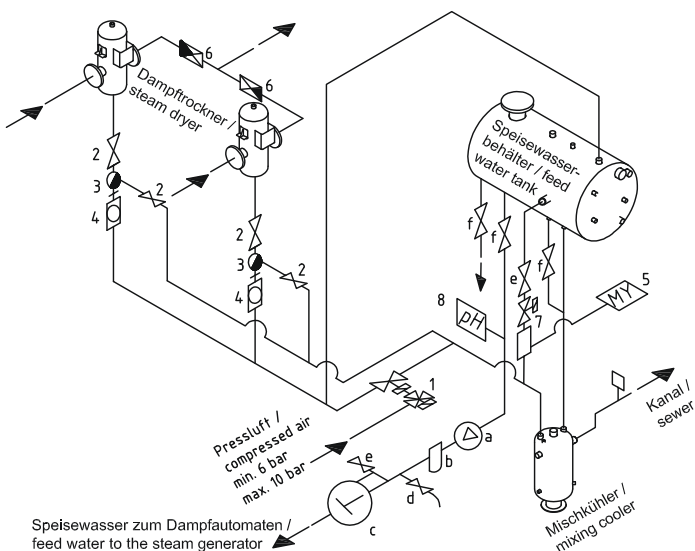


Die Druckstufen der Armaturen müssen dem zulässigen Dampfdruck des Dampfautomaten entsprechen.



Für die Pos. 3 ist der Kondensatableiter Typ TD mit Schmutzfänger Fabrikat Spirax Sarco zu verwenden.

II. Absalzung bei Doppelanlagen



- a Vordruckpumpe
- b Heißwasserfilter
- c Kesselspeisepumpe
- d Nadelventil
- e Kugelhahn 1/2"
- f Kugelhahn 1 1/4"

Pos.	Dampfdruck bar	10–16	20–25	32
	Bezeichnung			
1	Pneumatisches Kolbenventil	1/2"	DN 15	
2	Dampfventil	1/2"	DN 15	
3	Kondensatableiter	1/2"	DN 15	
4	Schauglas	DN 15		
5	Leitfähigkeitselektrode	3/8"		
6	Rückschlagventil	1/2"		
7	Magnetventil-Impulsmessung	1/2"		
8	pH-Elektrode			

III. Installationshinweise

1. Die Pressluft für den Ventilantrieb muss ständig anliegen, min. 6 bar – max. 10 bar.
2. Armaturen zugänglich und mit Flanschen oder Verschraubungen installieren.
3. Alle Gewindeverbindungen mit Teflonband eindichten. Kein Hanf!
4. Kondensatleitungen isolieren!
5. Der Messpunkt der Leitfähigkeitselektrode muss immer im Fluss stehen.

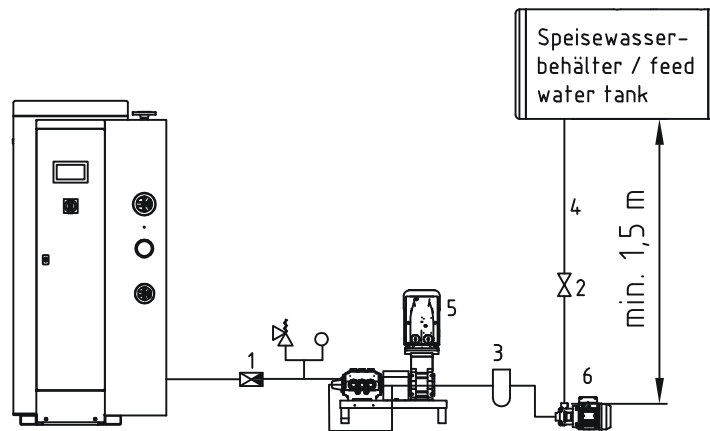


Installationshinweis Pos. 7.20 „Entsalzung Dampftrockner / Dampfverteiler“ beachten.

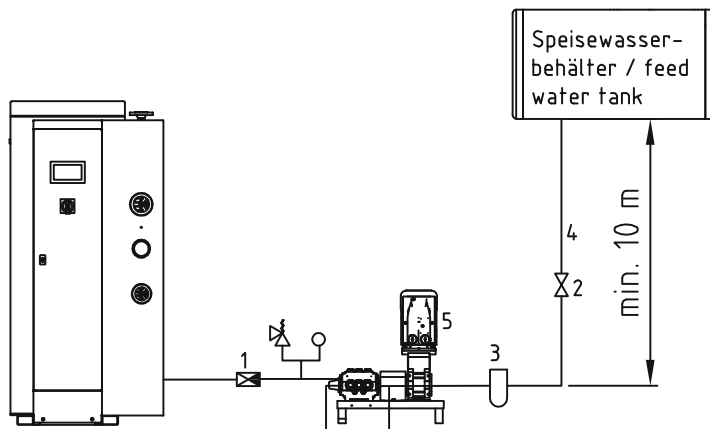
7 Detaillierte Installationshinweise

7.12 Pumpen

I. Triplex-Pumpe mit Vordruckpumpe



II. Triplex-Pumpe ohne Vordruckpumpe



Pos.	Bezeichnung	Junior	Junior	Universal	Universal	Universal	Universal
	Typ	80 – 200	250 – 400	500 – 600	700 – 850	1000 – 1300	1500 – 1800
1	Rückschlagventil	DN 25					DN 32
2	Kugelhahn	1 1/4"					
3	Heißwasserfilter	1 1/4"			1 1/2"		
4	Wasserzulauf	1 1/4"					
5	Triplex-Pumpe	P11/9	P11/15 – P21/23	P30	P30	P30 – P41 – P50	P41 – P50
6	Vordruckpumpe	Junior			Universal		

III. Installationshinweise

1. Der Heißwasserfilter ist in aufrechter Position zu installieren und muss zu Wartungszwecken gut zugänglich sein.
2. Der Sauganschluss an der Triplex-Pumpe ist mit einer lösbaren Verbindung zu versehen.
3. Alle Gewindeverbindungen mit Teflonband eindichten. Kein Hanf verwenden!
4. Armaturen zugänglich und mit Flanschen oder Verschraubungen installieren.
5. Das Geweih an der Triplex-Pumpe muss nach unten gerichtet sein.

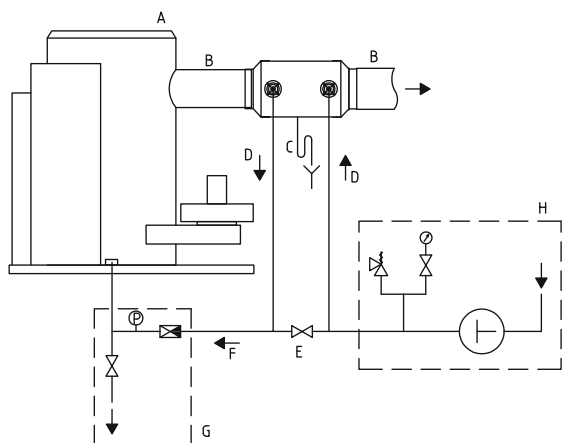
7.13 Abgaswärmetauscher

Die Abgaswärmetauscher CERTECON und CERTUSS Economiser SPI dienen ausschließlich zur Wärmerückgewinnung aus dem Abgas eines CERTUSS Dampfautomaten zur Aufheizung des Kesselspeisewassers nach der Kesselspeisewasserpumpe.



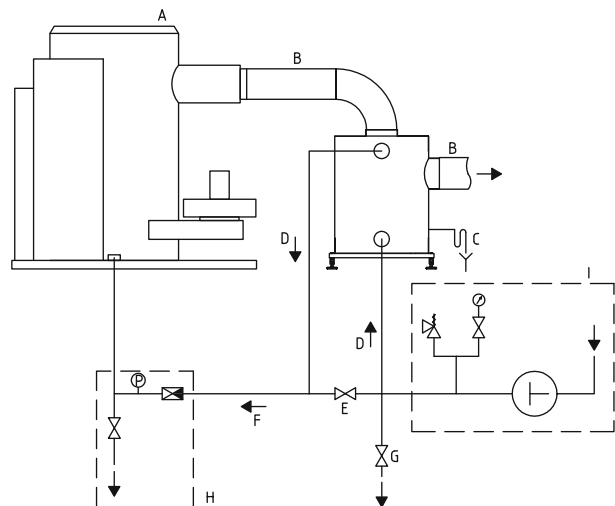
Er ist nicht für den Einsatz zu einer externen Wärmenutzung geeignet!

I. CERTECON 80–400



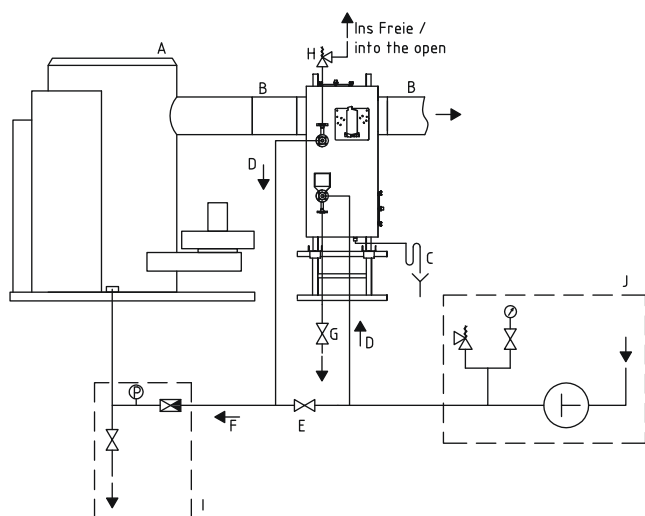
A Dampfautomat	80–120	150–200	250–400	500–600
B Rauchgasrohr Ø mm	180	200	250	
C Kondensatentwässerung	1/2"			
D Wasserein-/ausgang	1/2"			3/4"
E Bypass (optional)	DN 15 / PN 40			DN 32 / PN 40
F Einspeisung	1/2"			3/4"
G (Lieferumfang Kessel)	Wassereintrittsarmatur			
H (Lieferumfang Kessel)	Speisepumpengruppe			

II. CERTECON 500–1800



A Dampfautomat	700–850	1000–1300	1500–1800
B Rauchgasrohr Ø mm	300	350	500
C Kondensatentwässerung	1/2"		
D Wasserein-/ausgang	1"		1 1/4"
E Bypass (optional)	DN 25 / PN 40		DN 32/ PN 40
F Einspeisung	1"		1 1/4"
G Entleerung	1/2"		
H (Lieferumfang Kessel)	Wassereintrittsarmatur		
I (Lieferumfang Kessel)	Speisepumpengruppe		

III. CERTUSS Economiser SPI 500–1800



A Dampfautomat	500 – 600	700 – 850	1000 – 1300	1500 – 1800
B Rauchgasrohr Ø mm	250	300	350	500
C Kondensatentwässerung	1/2"			
D Wasserein-/ausgang	DN 25 / PN 40			DN 32/ PN 40
E Bypass (optional)	DN 25 / PN 40			DN 32/ PN 40
F Einspeisung	3/4"	1"		1 1/4"
G Entleerung	DN 15 / PN 40			
H Sicherheitsventil	DN 20 / PN 40			
I (Lieferumfang Kessel)	Wassereintrittsarmatur			
J (Lieferumfang Kessel)	Speisepumpengruppe			

III. Installationshinweise

1. Rauchgasrohre und Speisewasserleitungen isolieren – Verbrennungsgefahr!
2. Die Rohrleitung der Entwässerung „C“ nach dem Sperrwassersiphon in Edelstahl oder HT-Kunststoff ausführen.
3. In den Speisewasserleitungen „D“ keine Ventile einbauen. Bei einer Ausrüstung mit Absperrventilen ist zwingend die Installation eines Sicherheitsventils zum Schutz des Druckkörpers erforderlich!
4. Wärmetauscher zugänglich und mit Verschraubungen oder Flansche installieren.
5. Nach Einstellung der Bypassklappe am CERTUSS Economiser ist die Funktion dieser hinsichtlich der Endstellung zu prüfen.
6. Den Druckaufnehmer „P“ der Pumpe in die Einspeiseleitung F versetzen und den entsprechenden Anschluss in der Speisepumpengruppe mit einem Stopfen verschließen.
7. Bei Überdruckkaminen ist ein Schornsteinfeger zur Überprüfung des Sperrwassersiphon zu konsultieren, da im Überdruckbetrieb das Sperrwasser aus dem Siphon gedrückt werden kann und Rauchgase in den Aufstellraum treten können.



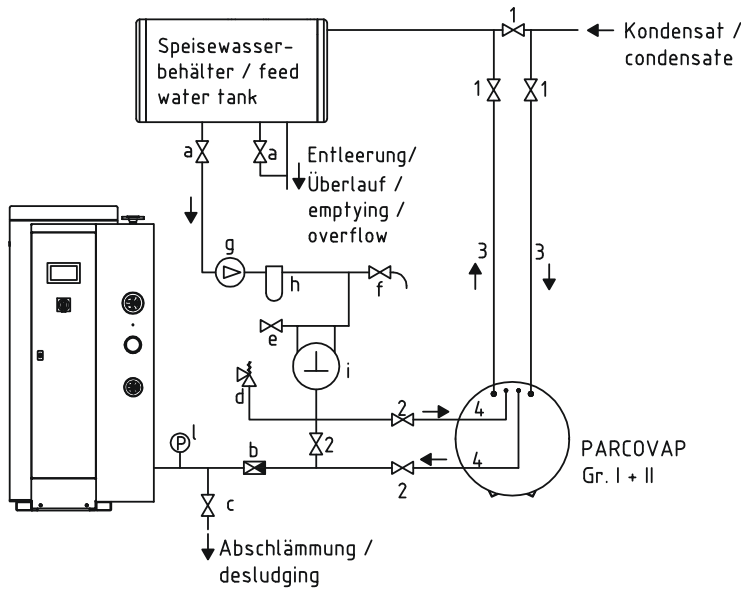
Besondere Betriebs- und Installationsanleitung beachten!



Die Entwässerung „C“ (Sperrwassersiphon) muss ständig frei ohne Gegendruck ablaufen können!

7.14 Kondensatwärmetauscher PARCOVAP

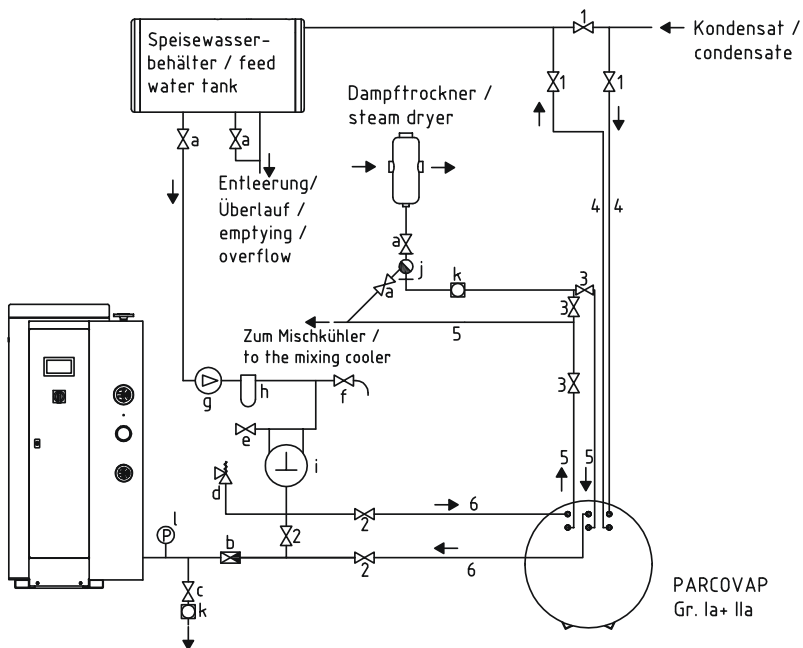
I. PARCOVAP Gr. I und Gr. II



Pos.	Bezeichnung	Größe I	Größe II
1	Dampfkugelhahn PN 63	1"	1 1/4"
2	Dampfkugelhahn PN 63	1/2"	3/4"
3	Kondensatleitung	1"	1 1/4"
4	Pumpendruckleitung	1/2"	3/4"

- a Kugelhahn
- b Rückschlagventil
- c Abschlammventil
- d Überstromventil
- e Kugelhahn
- f Nadelventil
- g Vordruckpumpe
- h Heißwasserfilter
- i Kesselspeisepumpe

II. PARCOVAP Gr. IA und Gr. IIA



Pos.	Bezeichnung	Größe IA	Größe IIA
1	Dampfkugelhahn PN 63	1"	1 1/4"
2	Dampfkugelhahn PN 63	1/2"	3/4"
3	Dampfkugelhahn PN 63	1/2"	1/2"
4	Kondensatleitung	1"	1 1/4"
5	Kondensatleitung	1/2"	1/2"
6	Pumpendruckleitung	1/2"	3/4"

- a Kugelhahn
- b Rückschlagventil
- c Abschlammventil
- d Überstromventil
- e Kugelhahn
- f Nadelventil
- g Vordruckpumpe
- h Heißwasserfilter
- i Kesselspeisepumpe
- j Kondensatableiter
- k Schauglas

III. Allgemeines

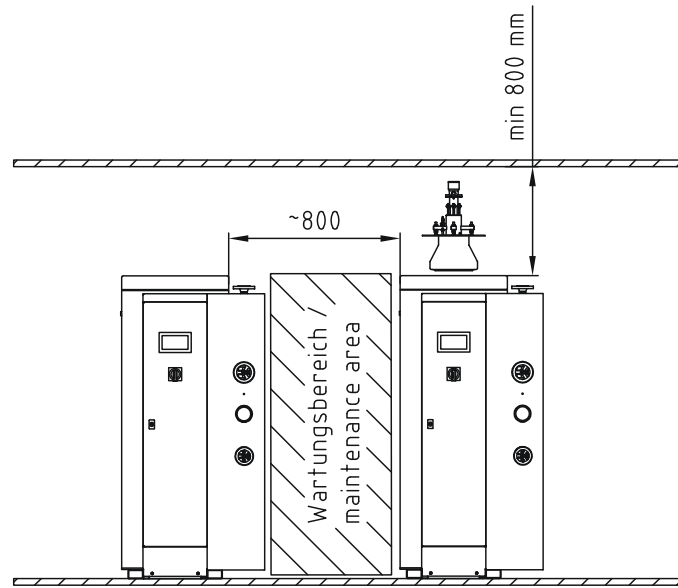
- Die Armaturen Pos. a – k können Teil des Lieferumfangs des Dampfautomaten mit Zubehör sein.
- Den Kondensatwärmetauscher PARCOVAP stehend, und Anschlussleitungen spannungsfrei, montieren.
- Ventile und Wärmetauscher mit Anschlussverschraubungen montieren.
- Gewindeverbindungen mit Teflon eindichten, kein Hanf !!!
- Ab- und zuführende Rohre isolieren. Verbrennungsgefahr!
- Bei Batterieanlagen Kondensat parallel anschließen.
- Je nach Kondensatanfall kann der Einsatz von 2 parallel geschalteten PARCOVAP notwendig sein.
- Den Druckaufnehmer „P“ der Pumpe in die Einspeiseleitung F versetzen und den entsprechenden Anschluss in der Speisepumpengruppe mit einem Stopfen verschließen.



Besondere Betriebs- und Installationsanleitung beachten!

7.15 Kesselraum

I. Installationsschema



II. Installationshinweise

1. Überbauungen sind nicht zugelassen. Die Zugänglichkeit zur Brenneinheit muss gewährleistet sein.
2. Alle Ent- und Versorgungsleitungen (Dampf-, Anfahr-, Abschlamm- und Wasserleitung) mit Verschraubungen und Flanschen anschließen, um eine Trennbarkeit des Kessels zu Wartungszwecken zu gewährleisten.
3. Die Hauptkesselraumbelüftung so installieren, dass eine Verschmutzung und eine daraus resultierende Nicht-Funktionalität vermieden werden kann. Regenabweiser und Kleintierschutz zur Vermeidung des Eindringens von Fremdkörpern in den Kesselraum installieren.
4. Zur Einhaltung der Grenzwerte der Luftfeuchtigkeit ist ein dauerhaftes Abfließen durch den Bodenablauf sicherzustellen. Bei ölbefeuerten Dampfautomaten ist darauf zu achten, dass in dem Bodenablauf ein funktionierender Ölabscheider integriert ist.

III. Zu- und Abluft

1. Im Kesselraum müssen zwei Öffnungen in den Wänden vorgesehen werden, damit Frischluft aus der Umgebung angesaugt werden kann und austretende Luft in die Umgebung austreten kann.
2. Die Positionen der Öffnungen sind so zu wählen, dass eine gute Durchlüftung ermöglicht wird. Es wird empfohlen die Bohrungen an gegenüberliegenden Wänden auf unterschiedlichen Höhen vorzusehen.
3. Der Druck im Kesselraum muss konstant dem Atmosphärendruck entsprechen. Bei Druckschwankungen können erhebliche Probleme eintreten. Um den Luftdruck konstant zu halten, ist eine zusätzliche Ventilationsöffnung zu installieren, die mit der Umgebung verbunden ist.
4. Bei der Dimensionierung der Öffnungen ist zu beachten, dass kein Unterdruck im Kesselraum entsteht. Bei Anlagen mit einer Feuerungsleistung von 50 kW ist ein Öffnungsquerschnitt von 300 cm² erforderlich. Für jedes weitere kW Leistung sind zusätzlich 2,5 cm² vorzusehen.
5. Die Zuluft muss staub- und lösemittelfrei sein.
6. Zu- und Abluft dürfen nicht verschließbar sein. Bei elektronischen Klappen sind diese in die Sicherheitskette des Dampfautomaten einzubinden.

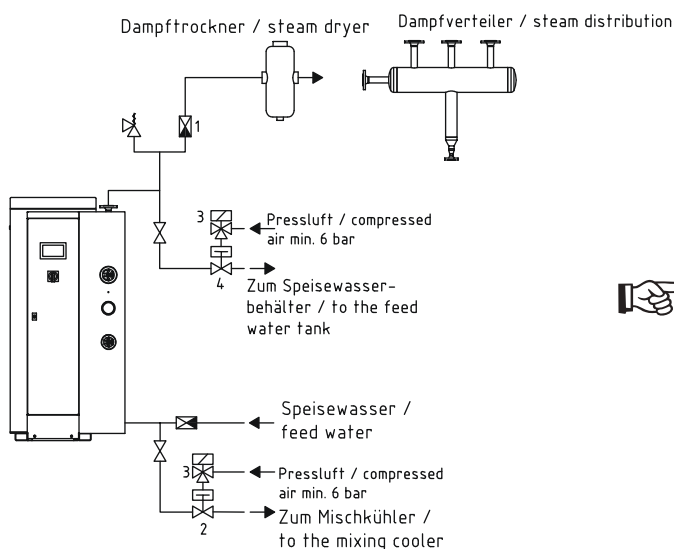
IV. Verkabelung

1. Alle Kabel sind so kurz wie möglich zu halten und dürfen nicht aufgewickelt an einen Kabelring oder ähnlichem aufgehängt werden. Weiterhin dürfen die Kabel nicht frei auf dem Boden liegen, sondern müssen in Kabelkanälen verlegt werden.
2. Das Buskabel zwischen Wasserpumpe und Kessel darf nicht parallel zu einer anderen Energieleitung, sondern nur separat und mit ausreichendem Abstand zu anderen Energieleitungen verlegt werden.

7.16 Thermotimat

Mit der Zusatzausrüstung „CERTUSS Thermotimat“ kann der CERTUSS Dampfautomat vollautomatisch über ein Zeitprogramm oder einem externen Impuls gestartet oder abgeschaltet werden. Es sind verschiedene Ausführungen möglich.

I. Thermotimat-Ausstattung TC mit Startentwässerung und Abschlammung.

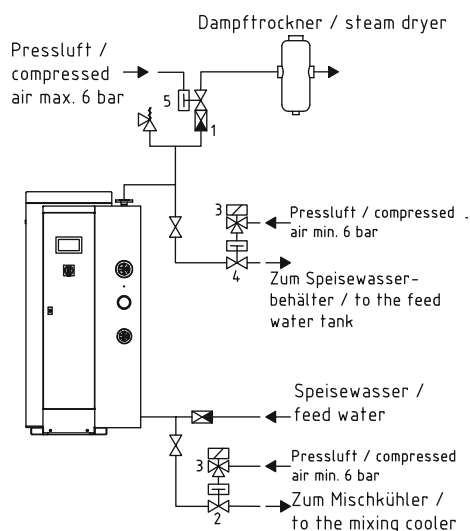


Beschriebene Armaturen Pos. 1–4 gehören zum Lieferumfang „CERTUSS Thermotimat“

Pos.	Bezeichnung	Typ	Junior 80–120	Junior 150–200	Junior 250–400	Universal 500–600	Universal 700–850	Universal 1000–1300	Universal 1500–1800
1	Rückschlagventil		DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
2	pneum. Abschlammventil		DN 15						DN 25
3	3-Wege-Magnetventil		1/4"						
4	pneum. Anfahrventil*		1/4" / DN 15	3/4" / DN 20			1" / DN 25		1 1/2" / DN 40

*Bei Kesselbetriebsdruck bis 10 bar Muffengewinde, 16–32 bar Flansch.

II. Thermotimat TC Plus mit zusätzlichem Gleitschieberventil.

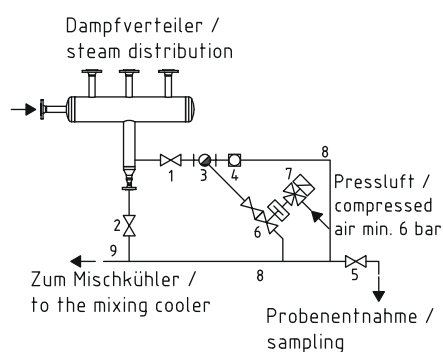
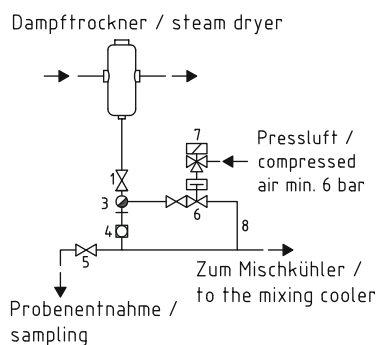


Beschriebene Armaturen Pos. 1 – 5 gehören zum Lieferumfang „CERTUSS Thermotimat Plus“

Pos.	Bezeichnung	Typ	Junior 80–120	Junior 150–200	Junior 250–400	Universal 500–600	Universal 700–850	Universal 1000–1300	Universal 1500–1800
1	Rückschlagventil		DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
2	pneum. Abschlammventil		DN 15						DN 25
3	3-Wege-Magnetventil		1/4"						
4	pneum. Anfahrventil*		1/2" / DN 15	3/4" / DN 20			1" / DN 25		1 1/2" / DN 40
5	pneum. Gleitschieberventil		DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80

*Bei Kesselbetriebsdruck bis 10 bar Muffengewinde, 16–32 bar Flansch.

III. Automatische Abschlämmung Dampftrockner / -verteiler.



Die Druckstufen der Armaturen müssen dem zulässigen Dampfdruck des Dampfautomaten entsprechen!



Für die Pos. 5 ist der Kondensatableiter Typ TD mit Schmutzfänger Fabrikat Spirax Sarco zu verwenden.



Das pneumatische Kolbenventil sollte parallel mit dem Abschlammventil Punkt I Pos. 2, sowie dem pneumatischen Anfahrventil Punkt I Pos. 4 öffnen.

Pos.	Typ		Junior 80–400 / Universal 500–1800	
	Bezeichnung			
	Druck		10–16 bar	20–32 bar
1	Dampfventil		1/2"	DN 15
2	Dampfventil, Flansch		DN 15	
3	Kondensatableiter		1/2"	DN 15
4	Schauglas		DN 15	
5	Kolbenschieberventil		DN 15	
6	pneum. Kolbenventil*		1/2"	DN 15
7	3-Wege-Magnetventil		1/4"	
8	Kondensatableitung		1/2"	
9	Kondensatableitung		3/4"	

IV. Installationshinweise

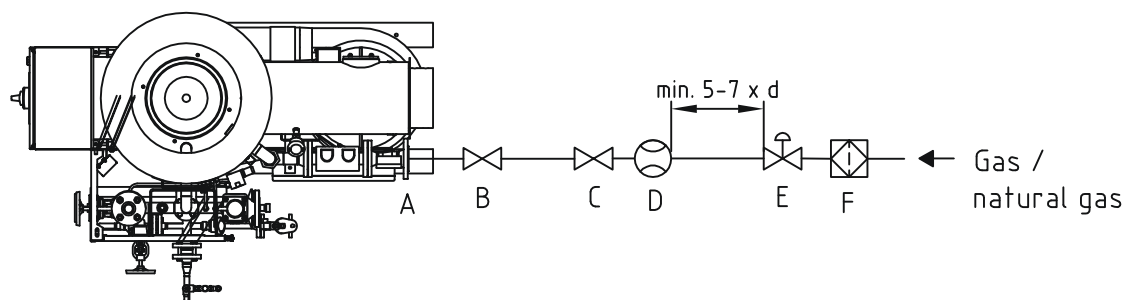
1. Die Pressluft für die pneumatischen Anfahrventile (min. 6 bar, max. 10 bar) und das pneumatische Gleitschieberventil (max. 6 bar) muss ständig anliegen.
2. Die Armaturen Pos. 1–7 sind im Lieferumfang „Thermotimat TC / Plus“ und „Automatische Abschlammung Dampftrockner“ sowie „Armaturengruppe Absalzung Dampftrockner“ enthalten, sofern diese zum Lieferumfang der Dampfanlage gehören.
3. Alle Gewindeverbindungen mit Teflonband eindichten, kein Hanf verwenden!
4. Alle nicht zum Lieferumfang der jeweiligen Ausrüstung gehörenden Armaturen können in geeigneter Ausführung bei CERTUSS bezogen werden.
5. Zur Energierückgewinnung kann das Absatzkondensat über einen CERTUSS Absalzwärmetauscher zur Aufheizung des nachzuspeisenden Weichwassers genutzt werden.
6. Armaturen zugänglich und mit Verschraubungen oder Flanschen installieren, damit eine Demontage zur Wartung möglich ist.



Installationshinweis Pos. 7.20 „Entsalzung Dampftrockner / Dampfverteiler“ beachten.

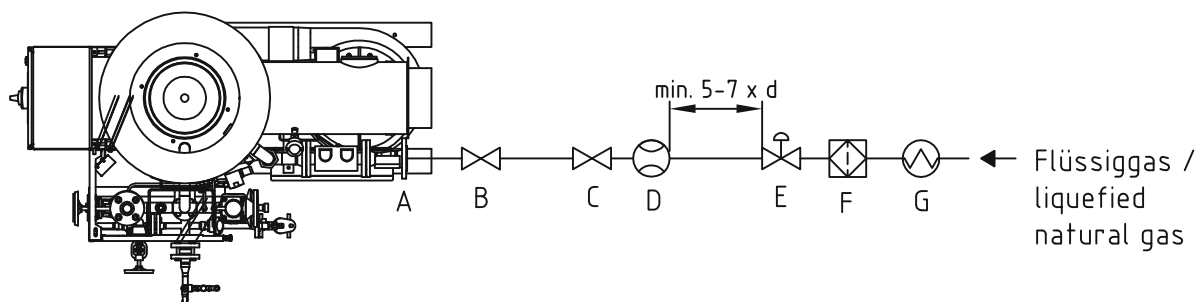
7.17 Brennstoffeinrichtung

I Gasanschluss



Typ CERTUSS	80 - 120	150 - 200	250 - 400	500 - 600	700 - 850	1000 - 1300	1500 - 1800
A Gasanschluss	DN 20	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 80
B Absperrventil	DN 20	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 80
C Not-Absperrventil*	DN 20	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 80
D Gasmengenzähler Q min. / max.	4 / 65 m³/h			1 / 65 m³/h		1 / 100 m³/h	1 / 160 m³/h
E Gasdruckregler P min. / max.	2 / 5 kPa				3 / 5 kPa		
F Gasfilter	DN 20	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 80

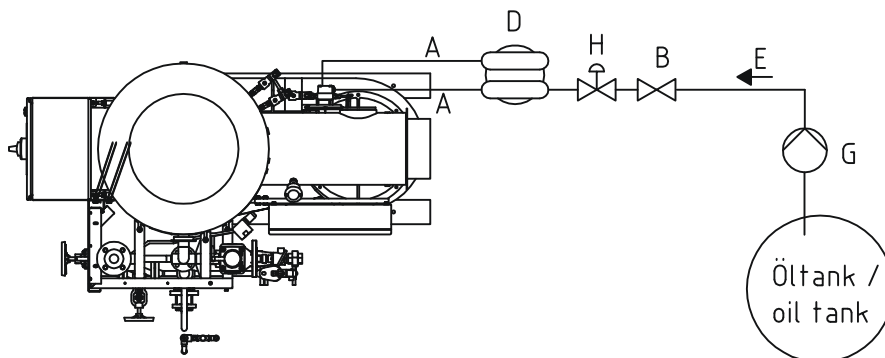
II Flüssiggasanschluss



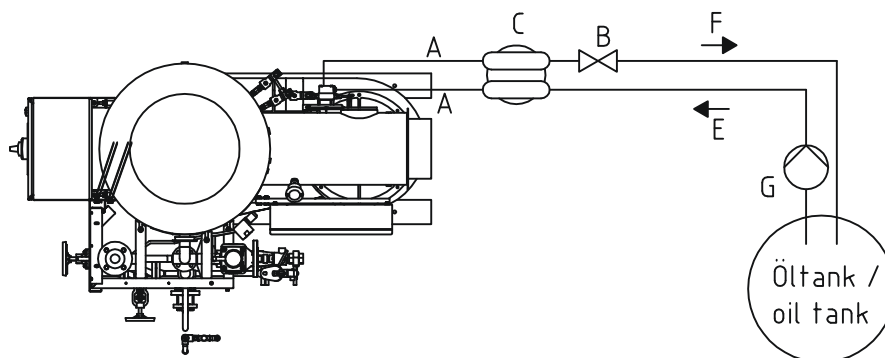
Typ CERTUSS	80 - 120	150 - 200	250 - 400	500 – 600	700 – 850	1000 - 1300	1500 - 1800
A Gasanschluss	DN 20			DN 25	DN 40		DN 50
B Absperrventil	DN 20			DN 25	DN 40		DN 50
C Not-Absperrventil*	DN 20			DN 25	DN 40		DN 50
D Gasmengenzähler Q min. / max.	1,6 / 2,5 m³/h			0,5 / 65 m³/h			
E Gasdruckregler P min. / max.	5 kPa						
F Gasfilter	DN 20	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65		DN 80
G Flüssigverdampfer	min. 25 m³/h			20 m³/h	30 m³/h	40 m³/h	60 m³/h

III Ölabschluss

Einweg-Ölfilter



Zweiweg-Ölfilter



Typ CERTUSS	80 - 400	500 – 600	700 – 850	1000 - 1300	1500 - 1800
A Ölschlauch	3/8''			1/2''	
B Not-Absperrventil*	3/8''			1/2''	
C Ölfilter Zweiweg	3/8''			1/2''	
D Ölfilter Einweg mit Rücklaufzuführung	3/8''			1/2''	
E Ölsaugleitung	Der Durchmesser der Ölleitungen ist bauseits- und systemabhängig zu dimensionieren.				
F Ölrücklaufleitung					
G Ölförderaggregat**	1 bar				
H Öldruckminderer	0,5 bar				

* Je nach Ländervorschrift elektrisch betätigt.

** Bei Bedarf.

IV. Installationshinweise

1. Absperrventile für Brennstoff müssen zugänglich in Griffhöhe installiert werden.
2. Der Gasfilter ist vor den entsprechenden Armaturen bei gas- oder flüssiggasbefeuelten Kesseln zu installieren.
3. Bei Mehrfachanlagen ist ein Gaszähler für jeden Kessel separat vorzusehen.
4. Für Gasdruckregler ist am Regelausgang eine Beruhigungsstrecke des fünf- bis siebenfachen des Innendurchmessers vorzusehen. Weiterhin sind an der Ein- und Ausgangsseite Störstellen bspw. durch Winkel zu vermeiden.
5. Ab einer Feuerungsleistung von 100 kW ist bei ölbefeuerten Kesseln eine Auffangwanne unter die Rücklaufleitung zwischen Ölpumpe des Kessels und Ölfilter nach DWA-A-791-1 vorzusehen. Die Größe der Ölauffangwanne ist so zu wählen, dass mindestens die Ölmenge aufgenommen werden kann, die bei einer Leckage austreten kann, bis der Brenner störungsbedingt automatisch abschaltet.
6. Bei der Installation eines Ölförderaggregates ist ein Sicherheitsölmagnetventil in der Saugleitung am Tank vorzusehen, welches über die Niveauregelung der Ölwanne angesteuert wird.



Bei Erstellung der Gas- und Ölversorgung sind die örtlichen und bauaufsichtlichen Vorschriften zu beachten.

7.18 Mischkühler

Der Mischkühler dient zur Abkühlung des Abwassers von CERTUSS Dampfanlagen und ist in zwei Größen – 50 Liter oder 100 Liter – aus Edelstahl 1.4301 lieferbar.

Bei Dampfanlagen mit bis 600 kg/h Dampfleistung ist ein Mischkühler mit 50 ltr. Inhalt ausreichend. Bei größeren Dampfanlagen sollte ein Mischkühler mit 100 ltr. Inhalt verwendet werden.

I. Zu installierende Anschlüsse

An den Mischkühler sind anzuschließen:

1. Die Abschlämmleitungen vom Dampfautomaten
2. Die Absalzleitung vom Dampftrockner/Dampfverteiler
3. Die Entleerungs- und Überlaufleitung vom Speisewasserbehälter
4. Eine Weichwasserleitung für die Kühlung
5. Eine Ablaufleitung zum Kanal

Bei der Installation ist folgendes besonders zu beachten:

1. Abschlämmleitungen
 - a) Oberhalb des Wasserstands im Mischkühler anschließen, damit die Nachverdampfung über die Entlüftungs-/Dampfausblasleitung abgeführt werden kann und dieser Dampf nicht kondensiert und gekühlt werden muss. Dies vermeidet auch Geräuscentwicklungen beim Abschlämmen.
 - b) Bei Zusammenführung von zwei oder mehreren Abschlämmleitungen bei Batterieanlagen sollte die Sammelleitung eine Nennweite größer gewählt werden, als die des Abschlämmanschlusses an den Dampfautomaten.



Angeschlossene Dampfautomaten nie zusammen abschlämmen, sondern nacheinander! Vermeidet unzulässigen Druckaufbau im Mischkühler und Dampfdurchschlag zum Kanal.

2. Absalzleitung
 - a) Die Absalzleitung vom Dampftrockner/Dampfverteiler muss separat zum Mischkühler geführt werden.
 - b) Der Anschluss am Mischkühler muss oberhalb des Wasserstandes erfolgen, damit die Nachverdampfung über die Entlüftungs-/Dampfausblasleitung abgeführt werden kann.
3. Entleerungs- und Überlaufleitung Speisewasserbehälter
 - a) In CERTUSS Speisewasserbehältern ist die Überlaufleitung mit einem Standrohr bis zum max.-Wasserstand innerhalb des Behälters ausgeführt.
Sie ist an die Anschlussmuffe im Deckel des Mischkühlers anzuschließen und dient gleichzeitig als Entlüftungs-/Dampfausblasleitung zur Abführung der Nachverdampfung von der Abschlämmung und Absalzung über die Schwadenleitung des Speisewasserbehälters ins Freie.
 - b) Die Entleerungsleitung des CVE-Speisewasserbehälters kann mit der Überlaufleitung zusammen zum Mischkühler geführt werden.
 - c) Die Entleerungs- und Überlaufleitung vom Speisewasserbehälter zum Mischkühler sollte über einen Edelstahl-Kompensator erfolgen.



Der Mischkühler ist kein Druckbehälter. Deshalb ist eine ständig wirksame Entlüftung und Dampfausblasung zu gewährleisten.

4. Weichwasserleitung für Kühlung
 - a) Für die Kühlung ist die Verwendung von härtefreiem Wasser zwingend notwendig. Bei hartem Kühlwasser kommt es zu Kesselsteinablagerungen im Mischkühler die zu einer Verstopfung der Ablaufleitung führt.
 - b) Das Magnetventil für Kühlwasser mit einer Wasservorlage zum Mischkühler installieren, damit es gegen Dampf aus dem Mischkühler geschützt ist.
 - c) Vor dem Magnetventil ein Muffenabsperrentil (keinen Kugelhahn) installieren. Damit kann der Kühlwasserzulauf gedrosselt werden.



Thermostat für Temperaturregelung entsprechend der Temperaturverträglichkeit des Ablaufkanals möglichst hoch einstellen. Das reduziert den Kühlwasserverbrauch.

7 Detaillierte Installationshinweise

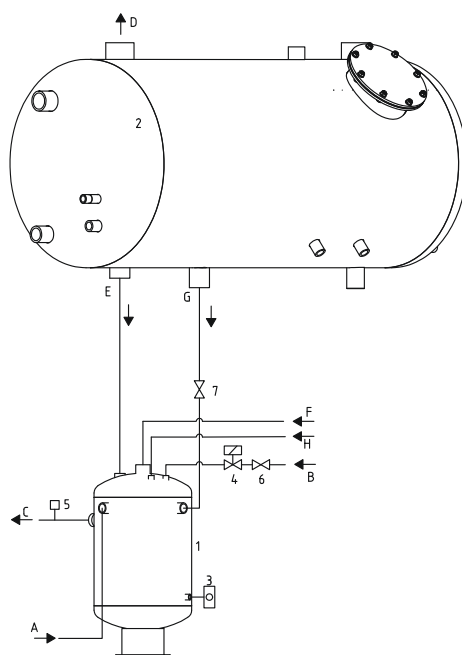
5. Ablaufleitung zum Kanal

- Ablaufleitung zum Kanal in Nennweite 50 mm (2") verlegen.
- Zur Erhöhung der Wasservorlage im Mischkühler die Ablaufleitung mit Bogen um ca. 200 mm nach oben verlegen.
- An der höchsten Stelle der Ablaufleitung Belüfter für Heißwasser installieren, damit der Mischkühler nicht durch Saugheberwirkung entleert wird.
Der Belüfter entfällt bei Mischkühlern, die bereits einen Belüfter intern verbaut haben.
- Der Kanalanschluss sollte offen über Trichter erfolgen, damit ein freier Wasserablauf kontrolliert werden kann.



Die Ablaufleitung darf nicht blockiert sein. Bei verstopfter Ablaufleitung kann das Abwasser durch die Überlaufleitung des Speisewasserbehälters in das Speisewasser für die Dampfanlage gelangen und einen negativen Einfluss nehmen.

II. Installationsschema



A	Abschlammung	1	Mischkühler
B	Enthärtetes Kühlwasser	2	Speisewasserbehälter
C	Kanal	3	Thermostat
D	Schwaden ins Freie	4	Magnetventil Kühlwasser 1/2"
E	Überlauf Speisewasserbehälter	5	Belüfter
F	Entlüftung	6	Muffenventil Kühlwasser 1/2"
G	Entleerung Speisewasserbehälter	7	Kugelhahn Entleerung 1 1/4"
H	Absalzung vom Dampftrockner		



Kühlwassermagnetventil mit Wasservorlage installieren, Rückdampf aus dem Mischkühler kann auftreten und das Ventil beschädigen.



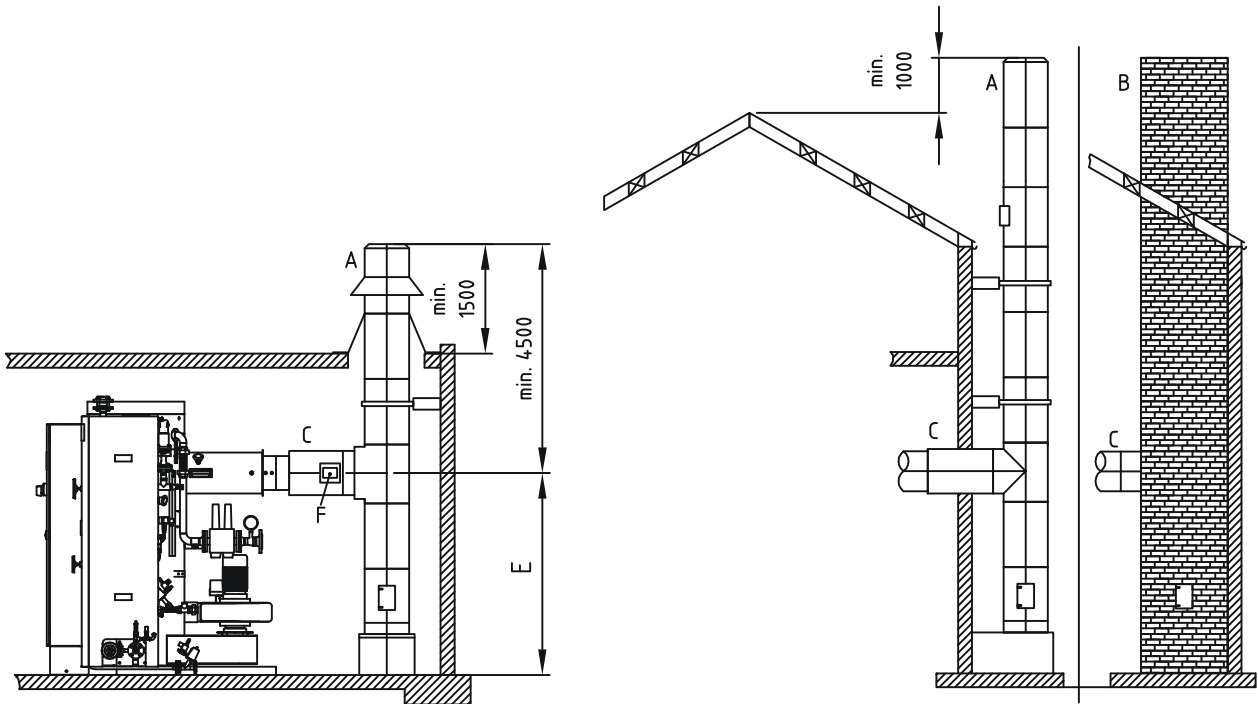
Zur Reduzierung der Kühlwassermenge ist der Einsatz eines CERTUSS Absalzwärmetauschers zu empfehlen. Er heizt mit der Wärme aus dem Absalzwasser vom Dampftrockner/Dampfverteiler das nachspeisende Weichwasser auf.



Bei der Einleitung von Abwasser in das öffentliche Kanalnetz ist die maximale Wassertemperatur begrenzt und die technischen Anschlussbedingungen zu beachten. Genaue Grenzwerte sind beim Kanalnetzbetreiber zu erfragen.

7.19 Rauchgas-Anschluss

I Installationsschema



Typ CERTUSS	Junior			Universal			
	80 - 120	150 - 200	250 - 400	500 - 600	700 - 850	1000 - 1300	1500 - 1800
A Edelstahlkamin lichter Ø min mm	180	200	250	250	300	350	500
B Gemauerter / Formstein-Kamin min. $\square$ mm	180	200	250	250	300	350	500
C Rauchgasrohr Ø mm	180	200	250	250	300	350	500
E Abzug Höhe mm	1050	1120	1360	1460	1750	1940	2025
F Zugregler kPa	0,005 – 0,025			0,005 – 0,025			

II. Installationshinweise

1. Kaminübergänge auf Gasdichtheit prüfen.
2. Bei Feuerungsleistung größer 1 MW muss die Schornsteinhöhe min. 10 Meter über Erdgleiche betragen.
3. Die Eignung des Kamins muss rechnerisch nachgewiesen sein. Planung und Ausführung sind von einer entsprechenden Fachfirma durchzuführen. Vor der ersten Inbetriebnahme muss der Kamin durch einen Schornsteinfeger geprüft werden.
4. Bei Bedarf und Kamin über 8 m wirksamer Höhe ist ein Zugregler (Pos. F) zu installieren.
5. Die Befestigung des Kamins im Freien ist aus Edelstahl auszuführen.
6. Bei Projektierung von druckdichten Kaminanlagen ist Rücksprache mit CERTUSS zu halten.
7. Bei Mehrfachanlagen mit einem gemeinsamen Kamin sind in die einzelnen Kamine der Dampfautomaten Klappen zu installieren, damit eine gegenseitige Beeinflussung nicht möglich ist.

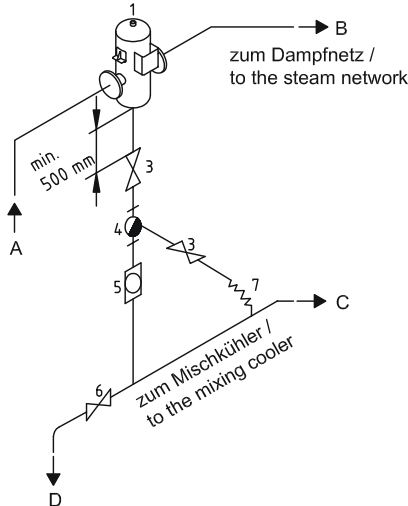


Bei Erstellung von Kaminanlagen bauaufsichtliche Vorschriften und minimal zulässige Kaminhöhe beachten.

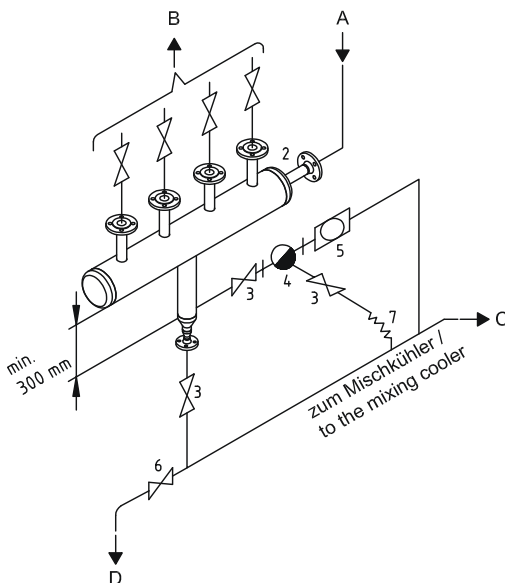
7.20 Entsalzung Dampftrockner / Dampfverteiler

Der Dampftrockner oder Dampfverteiler wird direkt hinter dem CERTUSS Dampfautomaten in die Hauptdampfleitung installiert. Er entfernt die im Sattedampf enthaltene Restfeuchte von 3–5 % und führt kontinuierlich die darin gebundenen Salze aus dem System ab.

I. Dampftrockner



II. Dampfverteiler



III. Allgemeines

- Die Armaturen Pos. 3 – 7 sind im Lieferumfang „Armaturengruppe Absalzung Dampftrockner“ enthalten, sofern diese zum Lieferumfang der Dampfanlage gehört.
- Alle Gewindeverbindungen mit Teflonband eindichten, kein Hanf verwenden!
- Armaturen zugänglich und mit Flanschen oder Verschraubungen installieren.
- Alle nicht zum Lieferumfang gehörenden Armaturen können in geeigneter Ausführung bei CERTUSS bezogen werden.
- Den Verschlussstopfen des Schmutzfängers im Kondensatableiter Pos. 4 aufbohren, Gewinde 3/8" einschneiden und Abschlammventil installieren, sofern nicht entsprechend vorbereitet geliefert wurde.
- Die Entwässerung am Dampftrockner, Rohr zwischen Pos. 1 und 3, für Schwallwasser auf 1" erweitern.
- Zur Energierückgewinnung kann das Absalz- / Abschlammkondensat über einen CERTUSS Absalzwärmetauscher zur Aufheizung des nachzuspeisenden Weichwassers genutzt werden.

- A Dampfeingang vom Dampfautomaten
- B Dampfausgang zu den Verbrauchern
- C Absalz- / Abschlammkondensat zum Mischkühler
- D Probeentnahme



Bei Dampfanlagen, die mit vollentsalztem Wasser betrieben werden und mit Leitfähigkeitsüberwachung ausgerüstet sind, kann das Absalz- / Abschlammkondensat zum Speisewasserbehälter zurückgeführt werden.

Pos.	Dampfdruck bar	10–16	20–25	32
	Bezeichnung			
1	Dampftrockner	DN und PN nach Bedarf		
2	Dampfverteiler	Anschlüsse nach Bedarf		
3	Dampfventil	1/2"*	DN15 **	
4	Kondensatableiter***	1/2"	DN15	
5	Schauglas	DN 15		
6	Kolbenschieberventil	1/2"		
7	Kompensator	1/2"		

* Dampfkugelhahn PN 63

** Dampfventil PN 40 mit Faltenbalg

*** Typ TD der Fa. Spirax Sarco ist zu verwenden. Darf nicht isoliert werden!



Die Druckstufen der Armaturen müssen dem zulässigen Dampfdruck des Dampfautomaten entsprechen.



Die Nennweite und der Nenndruck des Dampftrockners und die der Anschlussflansche am Dampfverteiler sowie deren Anzahl kann unterschiedlich sein.

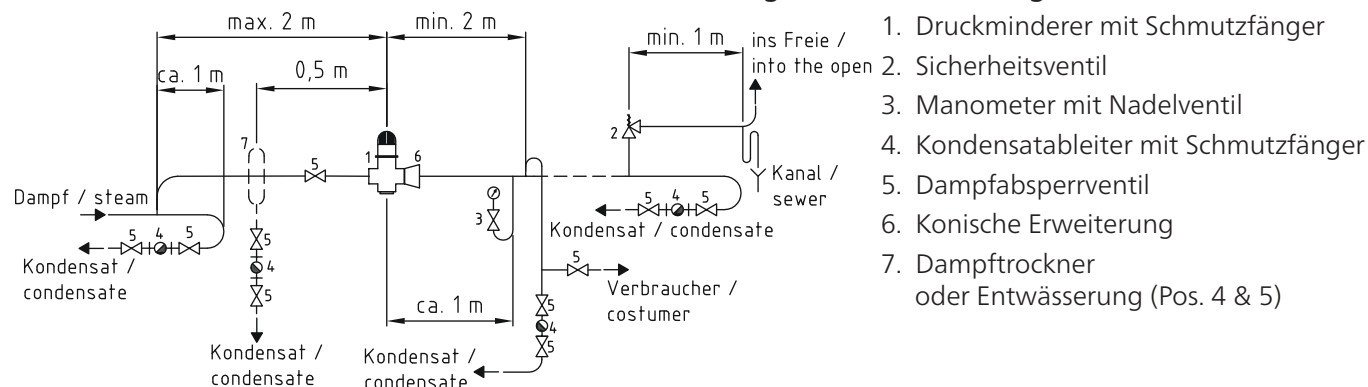


Das Absalz- / Abschlammkondensat ist aggressiv. Rohrleitungen aus Edelstahl Werkstoff-Nr. 1.4571 verwenden!

7.21 Druckminderstation Dampf

Eine Dampfdruckminderstation reduziert einen höheren Dampfdruck in einen niedrigeren Druck durch regeln der Dampfdurchflussmenge in einem Druckminderventil. Es werden zwei Bauarten verwendet.

I. Einfache Druckminderer mit Muffenanschluss und integriertem Schmutzfänger



1. Druckminderer mit Schmutzfänger
2. Sicherheitsventil
3. Manometer mit Nadelventil
4. Kondensatableiter mit Schmutzfänger
5. Dampfabsperrentil
6. Konische Erweiterung
7. Dampftrockner oder Entwässerung (Pos. 4 & 5)



Regelgenauigkeit $\pm 10\%$

Dampfdruck: 1–17 bar

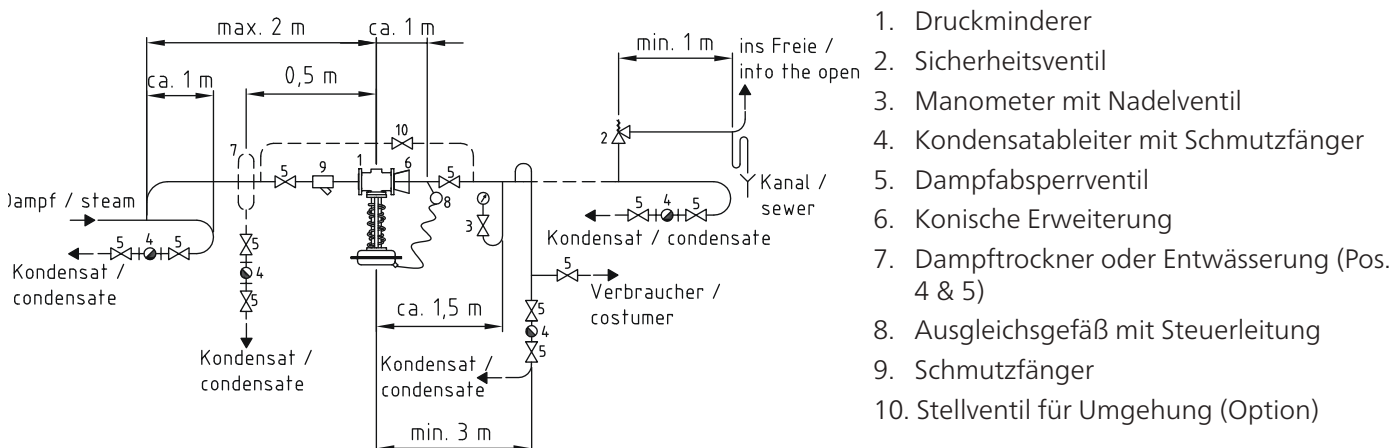
Regelbereich: 0,5–1 / 0,5–4 / 3,5–10 bar

Nennweiten: 1/2" / 3/4" / 1" / 1 1/4"



Nur für kleinere Dampfleistung ohne exaktem Minderdruck!

II. Universaldruckminderer in Flanschausführung mit Steuerleitung



1. Druckminderer
2. Sicherheitsventil
3. Manometer mit Nadelventil
4. Kondensatableiter mit Schmutzfänger
5. Dampfabsperrentil
6. Konische Erweiterung
7. Dampftrockner oder Entwässerung (Pos. 4 & 5)
8. Ausgleichsgefäß mit Steuerleitung
9. Schmutzfänger
10. Stellventil für Umgehung (Option)



Regelgenauigkeit $\pm 1\%$ bei 50 – 100 % Auslastung

Dampfdruck: Je nach Ventilwerkstoff bis 32 bar

Regelbereich: Je nach Ventilantrieb 0,2–1,2 / 0,8–2,5 / 2–5 / 4,5–10 / 8–16 bar.
Differenzdruck je nach Ventiltyp begrenzt!

Nennweiten: DN 15–DN 100

III. Installationshinweise

1. Nennweiten des Druckminderers, des Sicherheitsventils und der Dampfleitungen entsprechend der Dampfdrücke und der Dampfmenge auslegen.
2. Die Niederdruckdampfleitung je nach Druck und Dampfmenge ein bis zwei Nennweiten größer als die Nennweite des Druckminderers auslegen.
3. Dampfleitungen in Fließrichtung mit 1,5 % Gefälle verlegen, sowie Zwischenentwässerungen (alle 15 m) und eine Endentwässerung installieren. Bei Dampfdrücken unter 1,5 bar Kondensat mit Gefälle abführen.
4. Der Abblasedruck des Sicherheitsventils muss min. 0,5 bar oder 10 % höher als der eingestellte Dampfdruck sein.
5. Vor dem Druckminderventil Dampfleitung entwässern, eventuell einen Dampftrockner installieren.

7.22 Aufheizung Speisewasserbehälter

Zur Vermeidung von Korrosionsschäden durch Sauerstoff im Drucksystem oder durch Taupunktunterschreitung der Rauchgase ist zur Teilentgasung des Speisewassers eine Aufheizung auf 95 °C erforderlich. Dazu bietet CERTUSS eine geräuscharme indirekte oder eine direkte Dampfaufheizung an.



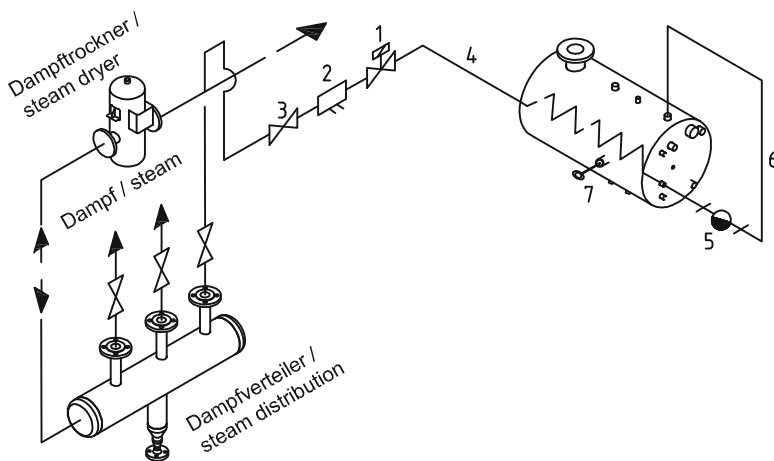
Armaturen zugänglich und mit Verschraubungen installieren, damit eine Demontage zur Wartung möglich ist.



Dampf für die Aufheizung darf nur hinter dem Dampftrockner abgegriffen werden. Ein Anschluss oben am Dampftrockner ist untersagt, da ansonsten Kesselwasser in die Aufheizung mitgerissen wird.

I. Indirekte Aufheizung

1. Bei Dampfanlagen mit höchstzulässigem Dampfdruck von 10 – 16 bar.

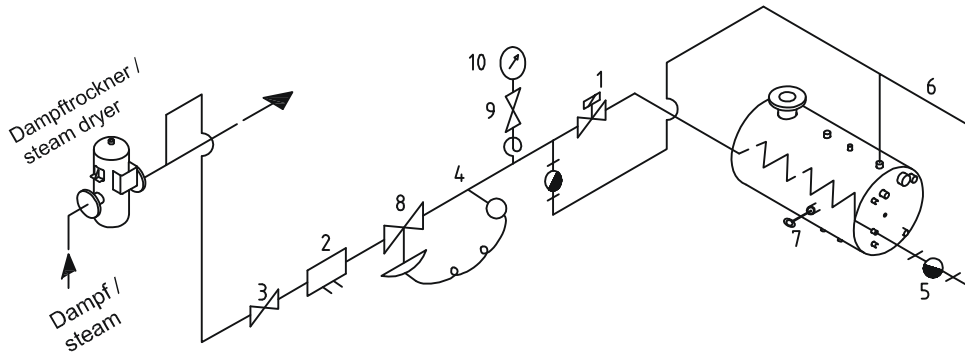


Ausreichende Aufheizung nur bei min. 50 % Kondensatrücklauf gewährleistet.

Pos.	Bezeichnung	Typ	Junior 80–400	Universal 500–1800	Batterie 1000–2000	Batterie 2600–3000	Batterie 3600–5400
1	Magnetventil*		1/2"			3/4"	
2	Schmutzfänger*		1/2"*			3/4	
3	Dampfventil*		1/2"*			3/4	1"
4	Dampfleitung		1/2"			3/4	1"
5	Kondensatableiter*		1/2"				
6	Kondensatleitung		1/2"				
7	Temperaturfühler*		1/2" 0 – 250 °C				

* Gehört zum Lieferumfang der „Aufheizung CERTUSS“

2. Bei Dampfanlagen mit höchstzulässigem Dampfdruck von 20 – 32 bar.



 **Ausreichende Aufheizung nur bei min. 50 % Kondensatrücklauf gewährleistet.**

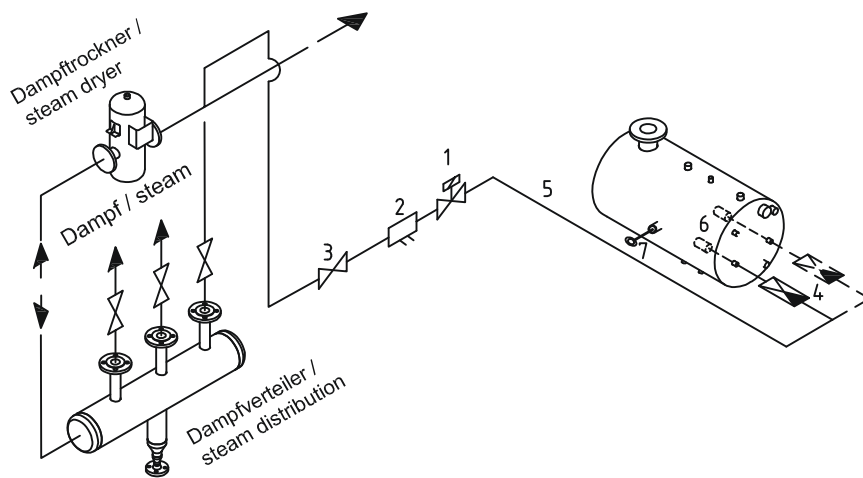
Pos.	Bezeichnung	Typ	Junior 80–400	Universal 500–1800	Batterie 1000–2000	Batterie 2600–3000	Batterie 3600–5400
1	Magnetventil*		1/2"			3/4"	
2	Schmutzfänger*		DN 15			DN 20	
3	Dampfventil*		DN 15			DN 20	
4	Dampfleitung		1/2"			3/4"	
5	Kondensatableiter*		1/2"				
6	Kondensatleitung		1/2"				
7	Temperaturfühler*		1/2" 0 – 250 °C				
8	Druckminderer* 2–5 bar		DN 15			DN 20	
9	Nadelventil*		1/2"				
10	Manometer*		1/2" / Ø 100 mm / 0 – 10 bar				

* Gehört zum Lieferumfang der „Aufheizung CERTUSS“

7 Detaillierte Installationshinweise

II. Direkte Aufheizung

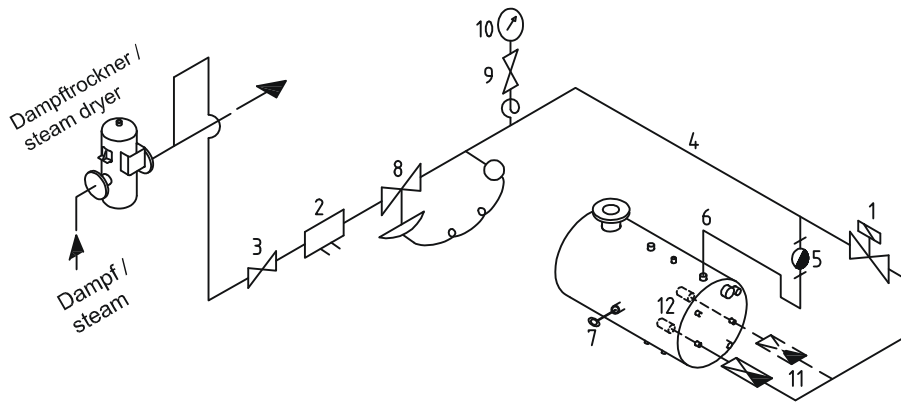
- Bei Dampfanlagen mit höchstzulässigem Dampfdruck von 10 – 16 bar.



Pos.	Bezeichnung	Typ	Junior 80–400	Universal 500–1800	Batterie 1000–2000	Batterie 2600–3000	Batterie 3600–5400	Batterie 6000–7200
1	Magnetventil*			1/2"		3/4"	1"	
2	Schmutzfänger*			1/2"		3/4"	1"	
3	Dampfventil*			1/2"		3/4"	1"	
4	Rückschlagventil*			1 x 3/4"		1 x 1"	2 x 3/4"	
5	Dampfleitung			1/2"		3/4"	1"	
6	Dampfinjektor*			1 x 3/4"		1 x 1"	2 x 3/4"	
7	Temperaturfühler*			1/2" 0 – 250 °C				

* Gehört zum Lieferumfang der „Aufheizung CERTUSS“

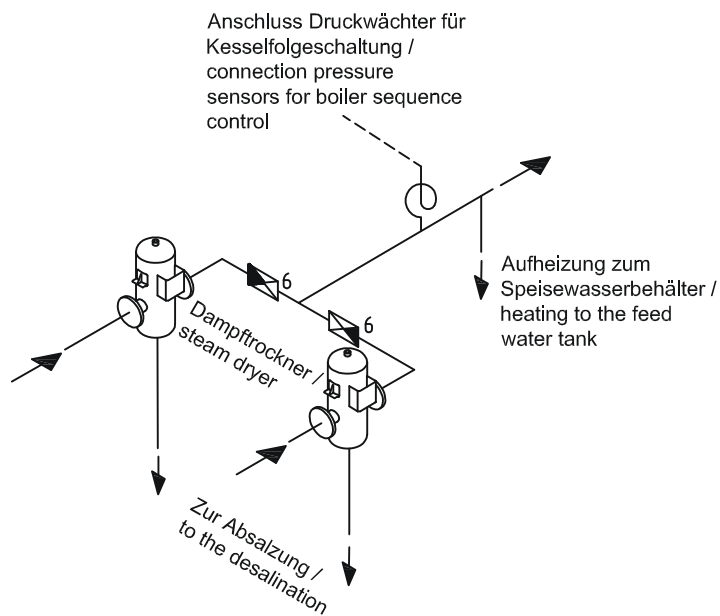
2. Bei Dampfanlagen mit höchstzulässigem Dampfdruck von 20 – 32 bar.



Pos.	Bezeichnung	Typ	Junior 80–400	Universal 500–1800	Batterie 1000–2000	Batterie 2600–3000	Batterie 3600–5400	Batterie 6000–7200
1	Magnetventil*		1/2"			3/4"	1"	
2	Schmutzfänger*		DN 15			DN 20	DN 25	
3	Dampfventil*		DN 15			DN 20	DN 25	
4	Dampfleitung		1/2"			3/4"	1"	
5	Kondensatableiter*		1/2"					
6	Kondensatleitung		1/2"					
7	Temperaturfühler*		1/2" 0 – 250 °C					
8	Druckminderer* 2–5 bar		DN 15			DN 20	DN 25	
9	Nadelventil*		1/2"					
10	Manometer*		1/2" / Ø 100 mm / 0 – 10 bar					
11	Rückschlagventil*		1 x 3/4"			1 x 1"	2 x 3/4"	
12	Dampfinjektor*		1 x 3/4"			1 x 1"	2 x 3/4"	

* Gehört zum Lieferumfang der „Aufheizung CERTUSS“

III. Mehrfachanlagen

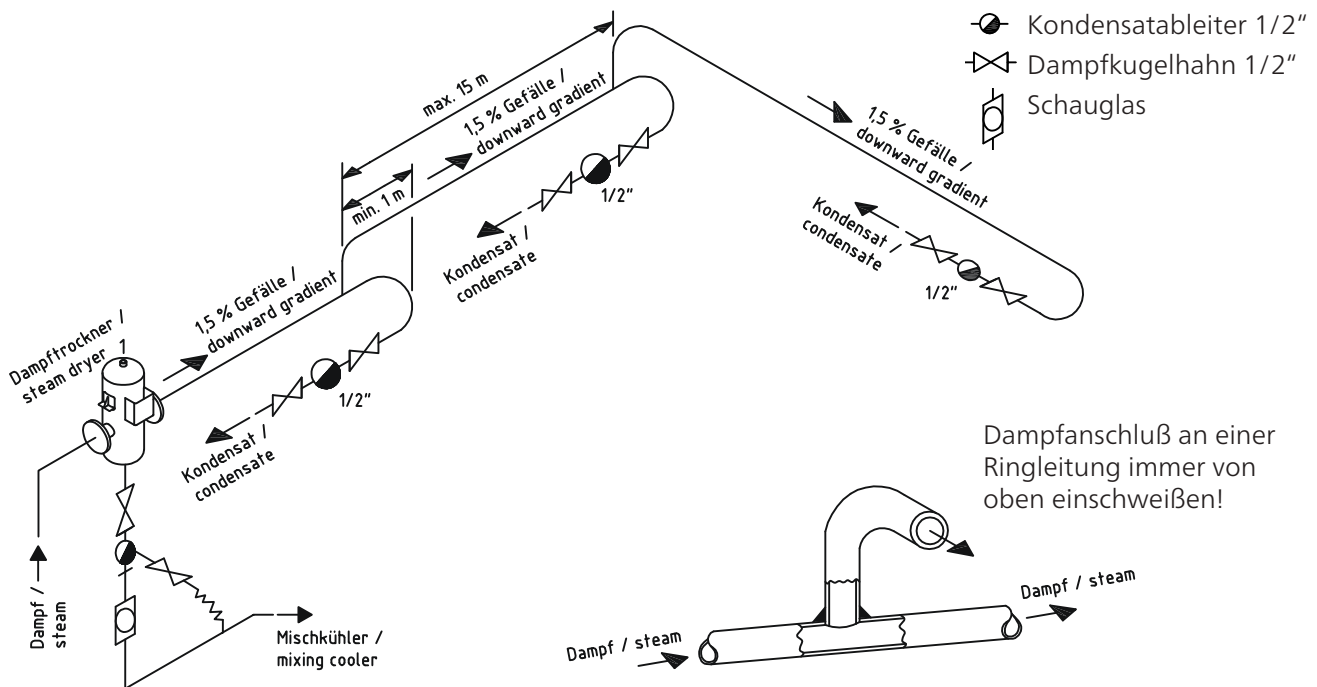


1. Bei Mehrfachanlagen ist die Aufheizung für den Speisewasserbehälter in einer gemeinsamen Dampfleitung hinter den Dampftrocknern und Rückschlagklappen abzugreifen.
2. Der Anschluss für den Druckwächter der Kesselfolgeschaltung ist in einer gemeinsamen Dampfleitung mit einer Wasservorlage (z.B. Trompetenrohr) vorzusehen, wobei der Abgriff von oben erfolgen muss. Die Wasservorlage muss so dimensioniert werden, dass die Temperatur am Druckwächter maximal 135 °C beträgt.

7.23 Dampf- und Kondensatringleitungen

Bei der Installation von Dampf- und Kondensatleitungen sind einige spezielle Dinge zu beachten.

I. Dampfleitung



 **Zum Eindichten von Gewinden Teflonband verwenden, keinen Hanf!**

1. Dampfleitungen in Fließrichtung mit 1,5 % Gefälle ohne Wassersack verlegen.
2. Alle ca. 15 m eine Zwischenentwässerung sowie am Ende der Dampfleitung eine Endentwässerung, bestehend aus einem Kondensatableiter 1/2" mit vor- und nachgeschaltetem Dampfkugelhahn 1/2" installieren. Das in der Dampfleitung durch Abstrahlung entstehende Kondensat muss ständig abgeführt werden.
3. Dampfleitungen dehnen sich beim Start der Dampfanlage aus und ziehen sich beim Abkühlen wieder zusammen. Deshalb Ausdehnungsbögen, Kompensatoren oder Edelstahl-Dampfschläuche zum Ausgleich einsetzen. Flexible Leitungsbefestigungen wie Schlitten oder Abhängung über Lochband installieren.

Ein Meter Dampfleitung dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung um 10 °C 0,11 mm aus.

Bei einer 15 m langen Dampfleitung und 6 bar Dampfdruck mit einer Dampftemperatur von 165 °C beträgt die Ausdehnung bei 20 °C Ausgangstemperatur 24 mm.

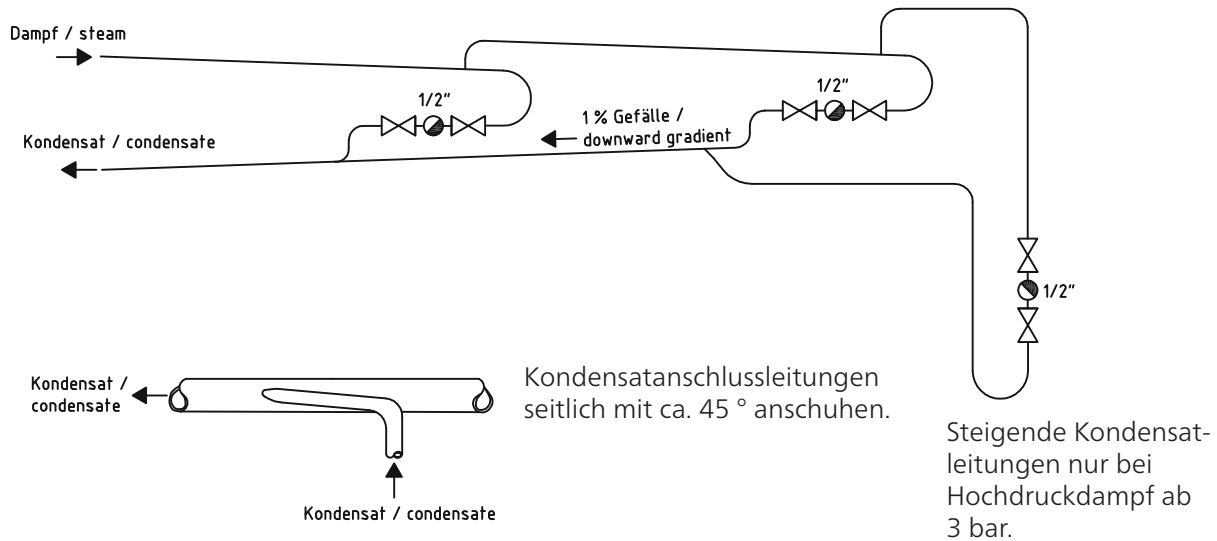
4. Dampfleitungen je nach Betriebstemperatur mit Isolierung 50 – 100 mm versehen. Isolierstärke je nach Material und Rohrtemperatur durch Fachfirma festlegen lassen.
5. Kondensatableiter mit Schmutzfänger schützen und zur Wartung zugänglich installieren, nicht isolieren.
6. Die Rohre für Dampfleitungen müssen für den Druck und die Temperatur geeignet sein. Bei Dampfdrücken bis 16 bar und Sattedampf kann verwendet werden:

- a) Schwarzes Gewinderohr DIN EN 10 255 nahtlos oder geschweißt in schwerer Ausführung (früher DIN 2441)
b) Edelstahlrohre DIN EN ISO 1127 mit der für den Druck / Temperatur zugelassenen Wandstärke.

Für höhere Dampfdrücke und genehmigungspflichtige Rohrnetze, die unter die Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV, bzw. Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU fallen, sind Kesselrohre aus Stählen nach DIN EN 10 216-2 / DIN 17 175 mit Abnahmeprüfzeugniss 3.1 nach EN 10 204 zu verwenden. – **Kein verzinktes Rohr verwenden!**

7. Flansche und Fittings müssen für den Druckbereich zugelassen sein, ebenso Verbindungsmittel.
8. Die Nennweite der Rohre entsprechend der Dampfmenge und des Druckes so auslegen, dass die Strömungsgeschwindigkeit zwischen 20 m/s bis 30 m/s beträgt.

II. Kondensatleitung



 **Zum Eindichten von Gewinden Teflonband verwenden, kein Hanf!**

1. Kondensatsammelleitungen in Fließrichtung mit 1 % Gefälle verlegen. Steigleitungen nur bei Dampfdrücken bis 2,5 bar. Bei niedrigeren Dampfdrücken Leitung vom Kondensatableiter mit Gefälle zu einer Kondensatthebeanlage führen.
2. Wie bei Dampfleitungen dehnen sich Kondensatleitungen bei Temperaturerhöhungen auf ca. 110 °C (pro 10 °C und Meter um 0,11 mm) aus. Bei 15 m Länge sind das ca. 15 mm. Deshalb auch hier Ausdehnungsbögen, Kompensatoren oder Edelstahl-Dampfschläuche zum Ausgleich einsetzen. Flexible Leitungsbefestigungen wie Schlitten oder Abhängung über Lochband installieren.
3. Kondensatleitungen 30 – 50 mm dick isolieren. Isolierstärke je nach Material durch Fachfirma festlegen lassen.
4. Rohrmaterial wie bei den Dampfleitungen einsetzen.
5. Die Nennweite der Rohre entsprechend der Kondensatmenge so auslegen, dass die Strömungsgeschwindigkeit zwischen 10 m/s bis 20 m/s beträgt.

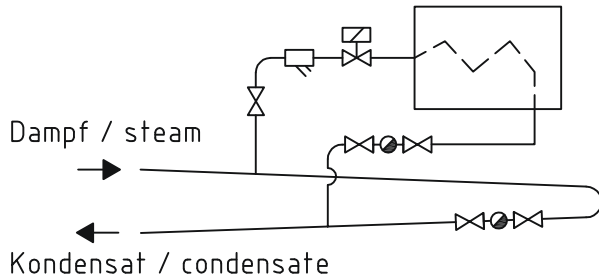
III. Allgemeines

1. Bei Dampf- und Kondensatleitungen können, nach einem Kaltstart der Dampfanlage, Geräusche durch Kondensatschläge entstehen. Insbesondere wenn durch fehlerhafte Leitungsführung und nicht ausreichende Entwässerungen der Dampfleitung Kondensatansammlungen in der Dampfleitung sind.
Deshalb kalte Dampfnetze nur langsam mit Dampf füllen!
2. Dampfinstallationen nur durch Fachfirmen ausführen lassen, die auch zugelassenes Schweißpersonal einsetzen.
3. Rohrleitungsführung und Auswahl der einzusetzenden Armaturen von einem Planer mit Erfahrung bei Dampfanlagen festlegen lassen.
Störungsfreier Betrieb nur bei fachgerechter Installation!
4. Armaturen in den Dampf- und Kondensatleitungen für notwendige Wartungsarbeiten zugänglich anordnen. Insbesondere Schmutzfänger und Kondensatableiter müssen regelmäßig gewartet werden.

7.24 Anschluss von Dampfverbrauchern

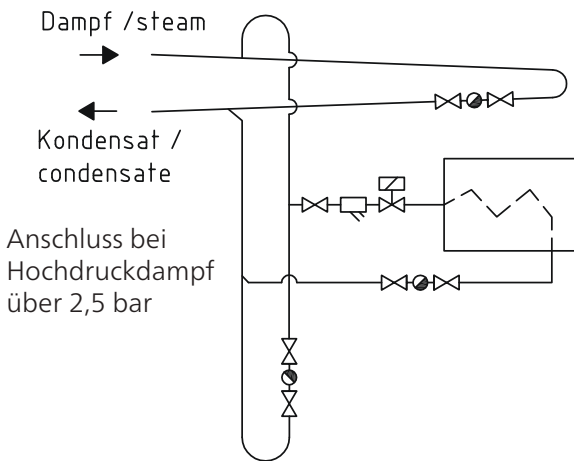
Bei den Dampf- und Kondensatanschlüssen an Dampfverbrauchern ist die Anordnung der Anschlussarmaturen für einen störungsfreien Betrieb entscheidend. Insbesondere ist beim Dampfanschluss wichtig, dass die zuführende Dampfleitung immer entwässert ist und das Kondensat kontinuierlich abgeführt wird. Nachstehend einige Beispiele für den Anschluss von Dampfverbrauchern.

I. Dampfverbraucher oberhalb einer Dampfingrleitung

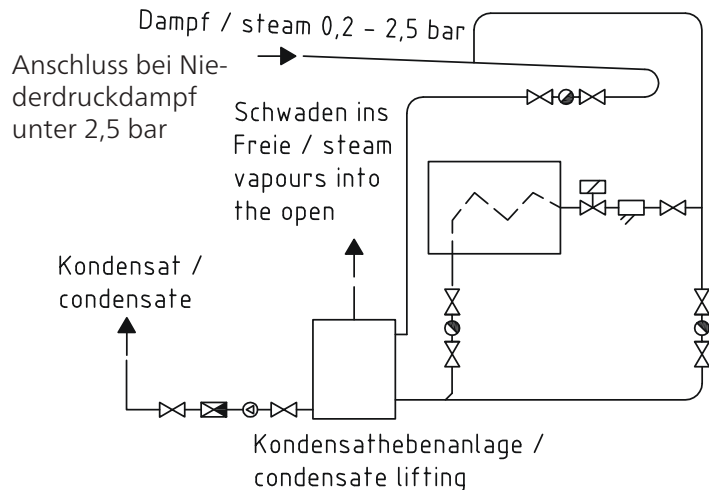


Anschluss bei Hochdruckdampf
über 2,5 bar

II. Dampfverbraucher unterhalb einer Dampfingrleitung



Anschluss bei
Hochdruckdampf
über 2,5 bar



⊗ Dampfdruckmagnetventil
⊗ Rückschlagventil

⊗ Kondensatableiter
⊗ Kondensatpumpe

⊗ Schmutzfänger
⊗ Dampfmagnet-/regelventil

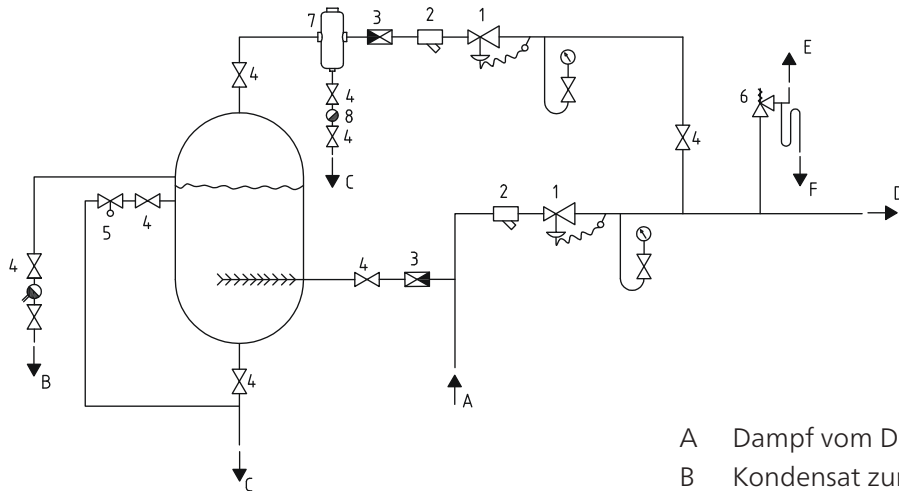
III. Allgemeines

1. Die Dampfanschlussleitung des Verbrauchers sollte möglichst kurz sein. Das Absperr-Regelventil direkt am Dampfanschluss installieren.
2. Den Kondensatableiter mindestens 300 mm entfernt vom Kondensatanschluss des Verbrauchers installieren, damit ein Kondensatanstau nicht im Heizregister zu einer Leistungsminderung führt.
3. Bei Niederdruckdampfverbrauchern das Kondensat immer mit Gefälle zu einer Kondensathebeanlage führen.
4. Kondensatableiter mit integriertem Schmutzfänger verwenden, evtl. separaten Schmutzfänger vorsehen.
5. Für den Einsatzzweck geeignete Kondensatableiter einsetzen und deren vorgeschriebene Einbaulage beachten.
6. Anschlussarmaturen zugänglich und mit Verschraubungen / Flansche installieren, damit eine Wartung und Demontage möglich bleiben.
7. Nennweiten und Nenndruckbereich der Rohrleitungen und Armaturen entsprechend der Dampfleistung und des Betriebsdruckes auswählen.
8. Rohrleitungen und Anschlüsse im Verkehrsbereich isolieren!

7.25 Dampfspeicheranlagen

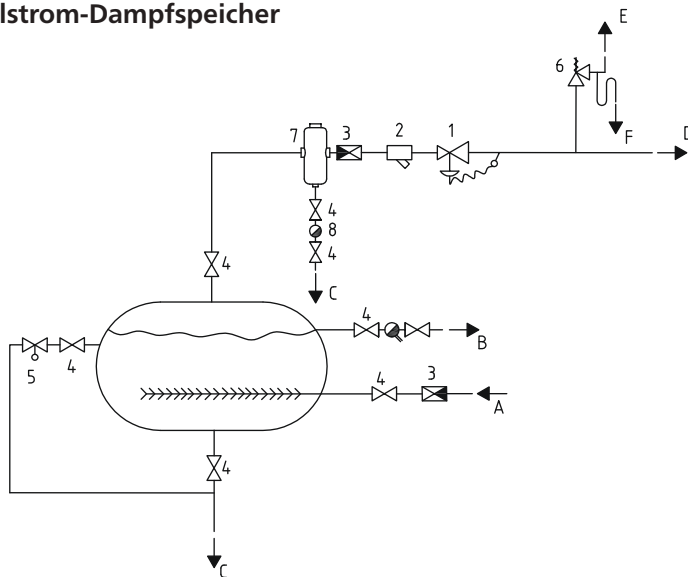
Ein Dampfspeicher überbrückt in einer Dampfanlage bei einem kurzzeitig höherem Dampfbedarf beim Betrieb (z. B. Autoklav), die der Kessel innerhalb der momentanen Belastung nicht abdecken kann, eine Dampfversorgung. Den stündlichen Gesamtdampfverbrauch mit einer Reserve von ca. 25 % muss der Dampfkessel jedoch erzeugen können. Die Speicherung erfolgt im Wasser, aus dem nach Druckabsenkung eine Nachverdampfung erfolgt.

I. Bypass-Dampfspeicher



- A Dampf vom Dampfautomat
- B Kondensat zum SPWB
- C Abwasser zum Kanal (Mischkühler)
- D Dampf zum Verbraucher
- E SV-Ausblasing ins Freie
- F Tropfwasser zum Kanal

II. Vollstrom-Dampfspeicher



- 1 Dampfdruckminderer
- 2 Schmutzfänger
- 3 Rückschlagventil
- 4 Absperrventil
- 5 Absalzventil
- 6 Sicherheitsventil
- 7 Dampftrockner
- 8 Kondensatableiter

III. Allgemeines

1. Die Dampfspeicherung erfolgt im Speicherwasser. Die Freisetzung wird durch eine Druckabsenkung erreicht.
2. Der höchstzulässige Dampfdruck muss beim Speicher und Dampfautomaten gleich sein. Er sollte deutlich höher als der Arbeitsdruck im Dampfnetz sein. Je größer die Differenz desto höher die Speichermenge.
3. Nach Abzug von Speicherdampf muss wieder eine Aufladung erfolgen durch eine Nachspeisung vom Dampfautomat bis der max. Dampfdruck im Speicher wieder erreicht wird.
4. Speichervolumen und Druck sowie die Nennweiten der Rohrleitungen müssen aufgrund der gewünschten abrufbaren Dampfmenge und der Druckdifferenz ausgelegt werden.
5. Wir empfehlen die Planung und Auslegung einer Dampfspeicheranlage durch einen Fachberater von CERTUSS ausführen zu lassen.
6. Behälter und Rohrleitungen isolieren. Verbrennungsgefahr!



Auslegung der Speichergöße nach CERTUSS Information Berechnung von Dampfspeichern für CERTUSS Dampfautomaten (siehe Seite 80)

IV. Berechnung von Dampfspeichern für CERTUSS Dampfautomaten

CERTUSS Dampfautomaten sind sogenannte „Schnelldampferzeuger“, die nach dem Zwangsdurchlaufprinzip in einem Drucksystem aus Rohren, das als Heizschlange bezeichnet wird, Sattedampf erzeugen.

Dabei wird mit einer Mehrfachkolbenpumpe Speisewasser eingespeist, das in einem Durchgang komplett verdampft. Die Beheizung erfolgt mit Gebläsebrennern, deren Leistung auf die eingebrachte Speisewassermenge abgestimmt ist. Brenner und Speisewasserpumpe arbeiten parallel, entweder stufig oder in Bereichen stufenlos modulierend.

Der wesentliche Vorteil dieser Dampfkessel gegenüber Wasserraumkesseln ist ihr kleiner Wasserinhalt und damit geringem Gefahrenpotential sowie der kompakten, kleinen Bauweise, die eine Aufstellung auch in Arbeitsräumen oder Kellern möglich machen.

Darüber hinaus wird innerhalb weniger Minuten nach Kaltstart Dampf erzeugt. Auch während des normalen Betriebes erfolgt eine schnelle, an den Dampfbedarf angepasste Dampferzeugung, ohne dass ein großes Kesselwasservolumen unter Temperatur vorgehalten werden muss. Das vermindert Stillstandsverluste durch Auskühlen außerhalb der Betriebszeiten, gerade beim ein- oder zweischichtigen Betrieb.

Bei über 90% der Betriebe mit Dampfverbrauchern ist eine kontinuierliche Dampfabnahme mit geringen Spitzen gegeben, die bei einer richtigen Auslegung der Kesselgröße von Schnelldampferzeugern abgedeckt werden können.

Bei der Auslegung der Leistungsgröße eines Schnelldampferzeugers sollten ca. 80% der max. Dampfleistung vom Dampferzeuger den tatsächlichen durchschnittlichen Dampfbedarf pro Stunde der Dampfverbraucher abdecken.

Es gibt jedoch Prozesse, bei denen es zu Schwankungen mit höheren Dampfverbraucherspitzen in kurzer Zeit kommen kann. Dies kann auch von Wasserraumkesseln nur im kleineren Umfang abgedeckt werden.

In solchen Fällen ist der Einsatz eines Dampfspeichers sinnvoll. Dabei kann mit einem kleineren Dampfkessel auch eine kurzzeitige erhöhte Dampfabnahme abgedeckt werden.

Der Dampfspeicher wurde von dem Schweden Ruths erfunden, deswegen nennt man ihn auch Ruthsspeicher. Es wird kein Dampf in Gasform sondern Energie in Siedewasser gespeichert.

Der Behälter ist zu 2/3 mit Wasser (Kondensat) gefüllt und wird durch Zufuhr von Dampf, der kondensiert, beladen. Das Wasser und der Dampf haben die gleiche Temperatur, abhängig vom Druck. Der Wärmeinhalt des Wassers ist jedoch um die Verdampfungswärme geringer als der des Dampfes. Je höher der Druck im Behälter, umso höher die Temperatur und der Wärmeinhalt. Wird Dampf entnommen, sinkt der Druck und die Nachverdampfung aus dem Speicherwasser setzt ein. Der Druckabfall bewirkt eine Temperaturabsenkung im Speicher. Dabei wird die Differenz der Wärmemenge im Wasser zwischen höherem und niedrigerem Druck frei und lässt eine entsprechende Wassermenge verdampfen.

Dampfspeicher werden in stehender oder liegender Form eingesetzt. Bei der Größenauslegung ist zu berücksichtigen, dass pro m² Wasseroberfläche nicht mehr als 500 – 600 kg/h Sattedampf entnommen werden. Bei höheren Entnahmen kann es zum Mitreißen von Speicherwasser im Dampf kommen.

Die Einbindung in ein Dampfnetz kann auf zwei Arten erfolgen:

1. Als Bypassspeicher, bei dem er parallel zum Hauptdampfstrom eingesetzt wird. Dabei kann die Größe und die Speicheroberfläche nur für den Zusatzdampf ausgelegt werden, vorwiegend in stehenden Speichern. Sie benötigen weniger Platz als liegende Speicher, haben dafür eine kleinere Ausdampfoberfläche.
Diese Lösung ist bei Dampfanlagen zu empfehlen, in denen die Anforderung von Dampfspitzen nicht regelmäßig und in größeren Abständen erfolgen.
Hierbei ist eine ausreichende Nachladezeit gewährleistet.
2. Als Vollstromspeicher, bei dem die gesamte erzeugte Dampfmenge immer durch den Speicher gefahren wird. Man nimmt hierbei vorwiegend liegende Speicher wegen der größeren Wasseroberfläche. Sie werden bei regelmäßiger Dampfspitzenversorgung in geringen Abständen eingesetzt. Eine Nachladung erfolgt innerhalb kurzer Zeit.

Bei der Auslegung eines Dampfspeichers gilt, je größer der Differenzdampfdruck zwischen Dampfeingang und Dampfausgang umso kleiner kann die Speicherwassermenge sein.

Für eine Berechnung sind folgende Parameter notwendig:

Erzeugte Dampfmenge vom Dampfkessel	kg/h:
Arbeitsdampfdruck Dampferzeuger	bar:
Notwendiger Dampfdruck bei Dampfverbraucher	bar:
Spez. Enthalpie im Speicherwasser bei min. Ladedruck	h', KJ/kg:
Spez. Enthalpie im Speicherwasser bei max. Ladedruck	h', KJ/kg:

7 Detaillierte Installationshinweise

Verdampfungswärme für den druckreduzierten Dampf	v KJ/kg:
Spitzendampfbedarf	kg/s:
Dauer des Spitzenbedarfs pro Charge	sek:
Anzahl der Chargen pro Stunde :	

Der Rechenweg ist wie folgt:

1. Festlegung des tatsächlichen Speicherdampfbedarfes in kg

Spitzendampfbedarf kg/sec x Dauer der Dampfabnahme sec x Chargen/h
abzügl.

Erzeugte Dampfmenge kg/sec x Dauer der Dampfabnahme sec x Chargen/h
= kg

2. Freiwerdende Speicherwärme bei Druckabsenkung im Dampfspeicher in KJ/kg

Spez. Enthalpie im Speicherwasser bei max. Druck KJ/kg
abzügl.

Spez. Enthalpie im Speicherwasser bei min. Druck KJ/kg
= KJ/kg

3. Errechnung der Nachverdampfungsmenge bei Druckabsenkung im Dampfspeicher in kg/kg

$$\frac{\text{Freiwerdende Speicherwärme bei Druckabsenkung KJ/kg}}{\text{Verdampfungswärme des druckreduzierten Dampfes v KJ/kg}}$$

= kg/kg (Liter)

4. Errechnung der notwendigen Speicherwassermenge zur Abdeckung des Speicherdampfbedarfs in kg

$$\frac{\text{Verdampfungswärme des druckreduzierten Dampfes v KJ/kg} \times \text{erforderliche Speicherdampfmenge kg}}{\text{Freiwerdende Speicherwärme bei Druckabsenkung KJ/kg}}$$

plus

10% für Absalz- und Abstrahlverluste des Speichers und der Armaturen

= kg (Liter)

5. Speichergroße

$$\frac{\text{Speicherwassermenge kg} \times 3}{2}$$

= Liter

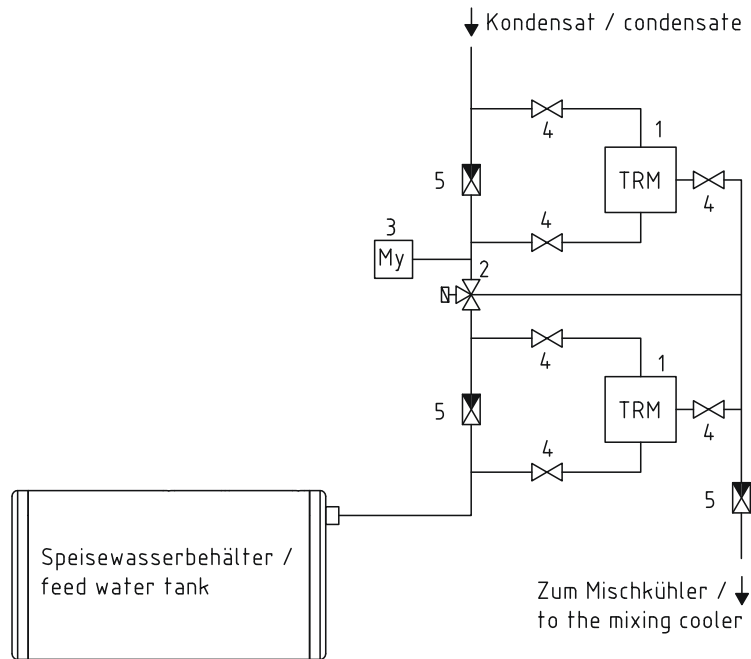
Dampfspeicher müssen in jedem Fall mit einer automatischen Absalzeinrichtung ausgerüstet werden. Ohne Absalzung kommt es im Speicher zu einer Aufsatzung, die bei Entladung zum Aufschäumen und Wassermittels im Dampf führen. Bei der Auslegung der Nennweite von Dampfdruckminderern ist der Spitzendampfbedarf pro Charge umgerechnet auf eine theoretische Dampfleistung pro Stunde zu berücksichtigen. Das gilt auch für die Größenberechnung der Speisewasseroberfläche.

Der höchstzulässige Dampfüberdruck des Dampfspeichers sollte dem des versorgenden Dampfkessels entsprechen. Sollte er niedriger sein, muss zur Absicherung der Speicher mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet werden.

7.26 Kondensatüberwachung

Die Kondensatüberwachung dient zur Überwachung von transparenten Flüssigkeiten auf Eindringen von nichtlöslichen und lichtbrechenden, leitwertverändernden Fremdstoffen. Bei Dampfautomaten nach der TRD 604 bzw. DIN EN 12983 – 6/7 ist dieses Überwachungssystem vorgeschrieben.

I. Kondensatüberwachung



- 1 Trübungsmelder
- 2 3-Wege-Umschaltventil
- 3 Leitfähigkeitselektrode
- 4 Absperrventil DN 25
- 5 Rückschlagventil DN 25 $\Delta p = 20 \text{ mbar}$
(Durch das Rückschlagventil wird ein Teilstrom des Kondensats über die Überwachung erreicht.)

Installationshinweise

1. Den Messwertgeber bzw. Trübungsmelder tiefer als die Kondensatleitung installieren, um Gasblasen und Nachverdampfung vor dem Messwertgeber zu vermeiden.
2. Anschlüsse aus der Kondensatleitung seitlich entnehmen, um den Messwertgeber vor Luft und Verschmutzung zu schützen.
3. Auf die Temperatur des Mediums / Kondensats ist acht zu geben. Hierzu die gesonderte Bedienungsanleitung beachten.
4. Trübungsmelder zu Wartungszwecken zugänglich an einer entsprechenden Halterung so montieren, dass es vor Tropf- und Spritzwasser sowie vor Staub und aggressiven Substanzen geschützt ist.

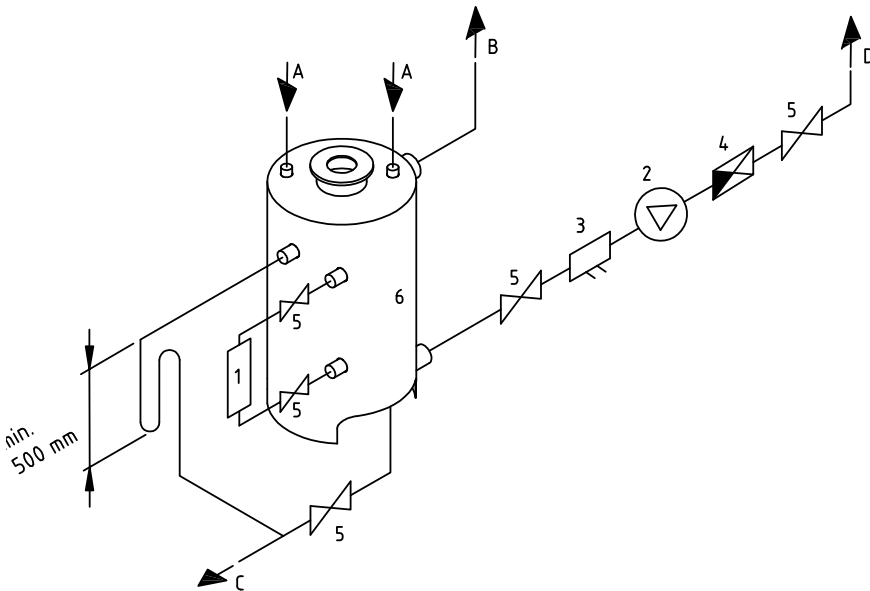


Inbetriebnahme nur durch autorisierte Fachkraft vorzunehmen.

7.27 Kondensathebeanlage

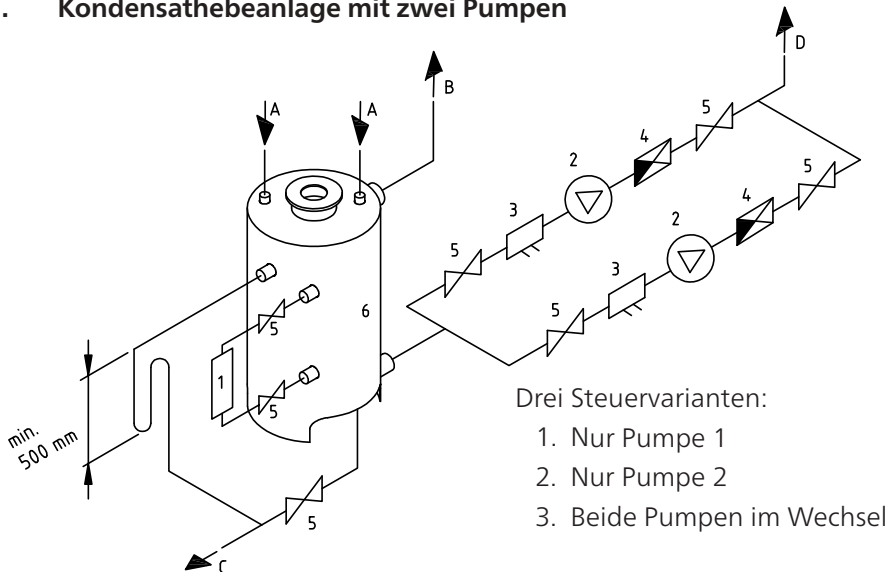
Die Kondensathebeanlage dient zur Sammlung und Rückführung von Kondensat aus einem Dampfnetz zum Speisewasserbehälter der Dampferzeugungsanlage, wenn der Netzdruck zur Kondensatrückführung nicht ausreicht. Es können Anlagen mit einer Kondensatpumpe oder auch mit zwei Pumpen zum Einsatz kommen. Kondensatsammelbehältergröße und Pumpenleistung sind der Dampfanlage anzupassen.

I. Kondensathebeanlage mit einer Pumpe



- A Kondensatrücklauf
- B Schwaden ins Freie
- C Überlauf / Entleerung
- D Kondensat zum SPWB
- 1 Niveauregler / -anzeiger
- 2 Kondensatpumpe
- 3 Schmutzfänger
- 4 Rückschlagventil
- 5 Absperr-Kugelhahn
- 6 Kondensatbehälter

II. Kondensathebeanlage mit zwei Pumpen



Drei Steuervarianten:

1. Nur Pumpe 1
2. Nur Pumpe 2
3. Beide Pumpen im Wechsel



Brühdampf „B“ ohne Wassersäcke steigend so ins Freie verlegen, dass beim Dampfaustritt keine Gefährdung von Personen oder Sachen erfolgt.

III. Allgemeines

1. Kondensathebeanlagen werden entsprechend der Dampfanlage ausgelegt. Behältergröße, Pumpenleistung, Rohrleitungs- und Armaturennennweiten variieren.



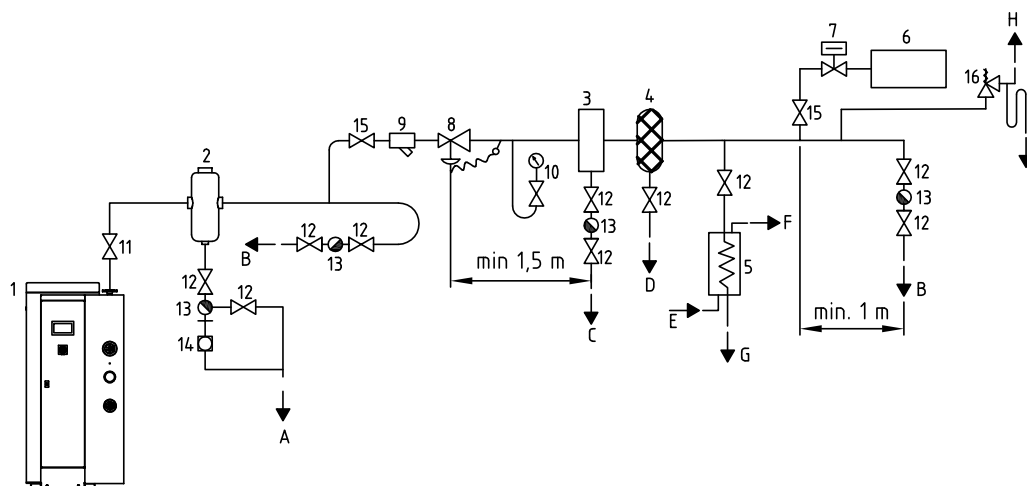
Besondere Montage- und Betriebsanleitung beachten!

2. Behälterform und Anordnung der Muffenanschlüsse können von dem Schema abweichen.
3. Behälter und Rohrleitungen isolieren. Verbrennungsgefahr!
4. Für die Verrohrung wird die Verwendung von Edelstahlpressfittings empfohlen. Auch die Armaturen sollten aus Edelstahl sein (Werkstoff-Nr. 1.4571).
5. Gewindeeindichtungen mit Teflonband. Kein Hanf verwenden, da Temperaturen von bis zu 100 °C erreicht werden.

7.28 Gefilterter kulinarischer Dampf

Dampf für die direkte Anwendung bei Lebensmitteln, sogenannter kulinarischer Dampf, darf keine Verunreinigungen enthalten, die einen Sterilisationsprozess beeinträchtigen könnten. Grenzwerte sind der DIN EN 285 : 2006 zu entnehmen. Das Speisewasser sollte aus dem Trinkwassernetz entnommen werden und muss mindestens mit Ionenaustauscher enthärtet sein, besser über eine Osmoseanlage noch entsalzt werden. Dosiermittel zur Anhebung des pH-Wertes und Sauerstoffbindung müssen für den Einsatz bei Lebensmitteln zugelassen sein.

I. Installationsschema



- | | | | |
|---|---|----|---------------------------------|
| 1 | CERTUSS Dampfautomat | 9 | Schmutzfänger 100 µm, Edelstahl |
| 2 | CERTUSS Dampftrockner | 10 | Nadelventil mit Manometer |
| 3 | Koaleszentdampftrockner | 11 | Hauptdampfventil Dampfautomat |
| 4 | Dampffilter 5 µm, max. 8,5 bar | 12 | Dampfkugelhahn 1/2" Edelstahl |
| 5 | Probeentnahmekühler | 13 | Kondensatableiter 1/2" |
| 6 | Dampfverbraucher | 14 | Schauglas 1/2" |
| 7 | Autom. Ventil vom Dampfverbraucher | 15 | Dampfabsperrentil Edelstahl |
| 8 | Dampfdruckminderer, 4,5 – 10 bar, Edelstahl | 16 | Sicherheitsventil |
| A | Absatzkondensat zum Kanal | F | Kühlwasserausgang zum SPWB |
| B | Kondensat zum SPWB 1/2" | G | Probeentnahme |
| C | Kondensat zum Kanal 1/2" | H | SV-Ausblasung ins Freie |
| D | Abschlammung zum Kanal 1/2" | I | Tropfwasser zum Kanal |
| E | Kühlwassereingang 1/2" | | |

II. Installationshinweise

- Ab dem Dampftrockner (2) direkt hinter dem Dampfautomaten müssen die Dampf- und Kondensatleitungen sowie Fittings und Armaturen aus Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4571) installiert sein.
- Die Nennweiten der Dampfleitungen und der Armaturen müssen entsprechend der Dampfleistung und des Arbeitsdruckes ausgelegt werden.
- Der Kondensatableiter am koaleszenten Dampftrockner (3) muss ein Glockenableiter sein, dessen Düse auf die Dampfleistung und den Arbeitsdruck ausgelegt werden muss.
- Für die übrigen Kondensatableiter ist das Modell TD42 aus Edelstahl mit integriertem Schmutzfänger, Fabrikat Spirax-Sarco zu verwenden.
- Der Dampfdruckminderer (8) mit den nachfolgenden Armaturen und Anschlüssen sollte möglichst in der Nähe der Dampfverbraucher installiert werden. Die Dampfleitung mit 1,5 % Gefälle verlegen und mindestens alle ca. 15 m eine Zwischenentwässerung vorsehen.

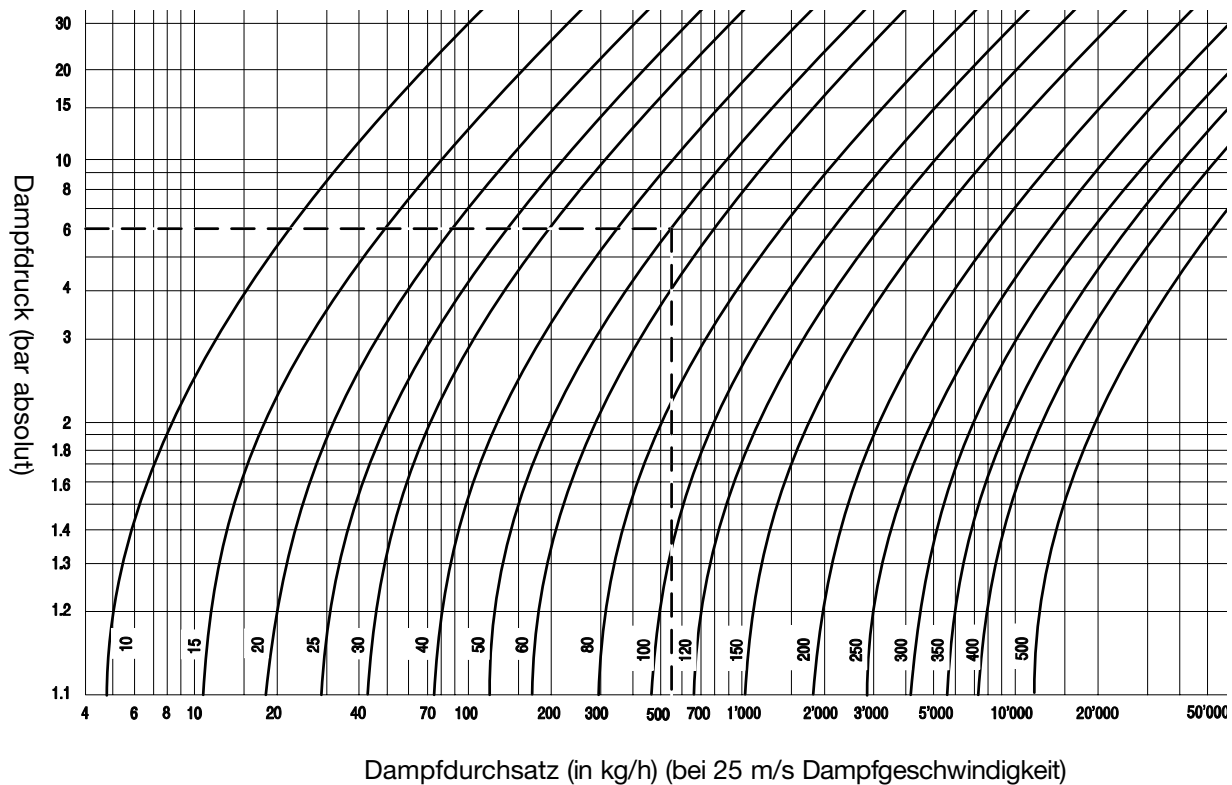


Besondere Betriebs- und Wartungsanleitung für den Dampffilter (4) beachten!

7.29 Rohrleitungsdurchmesser Dampf / Kondensat

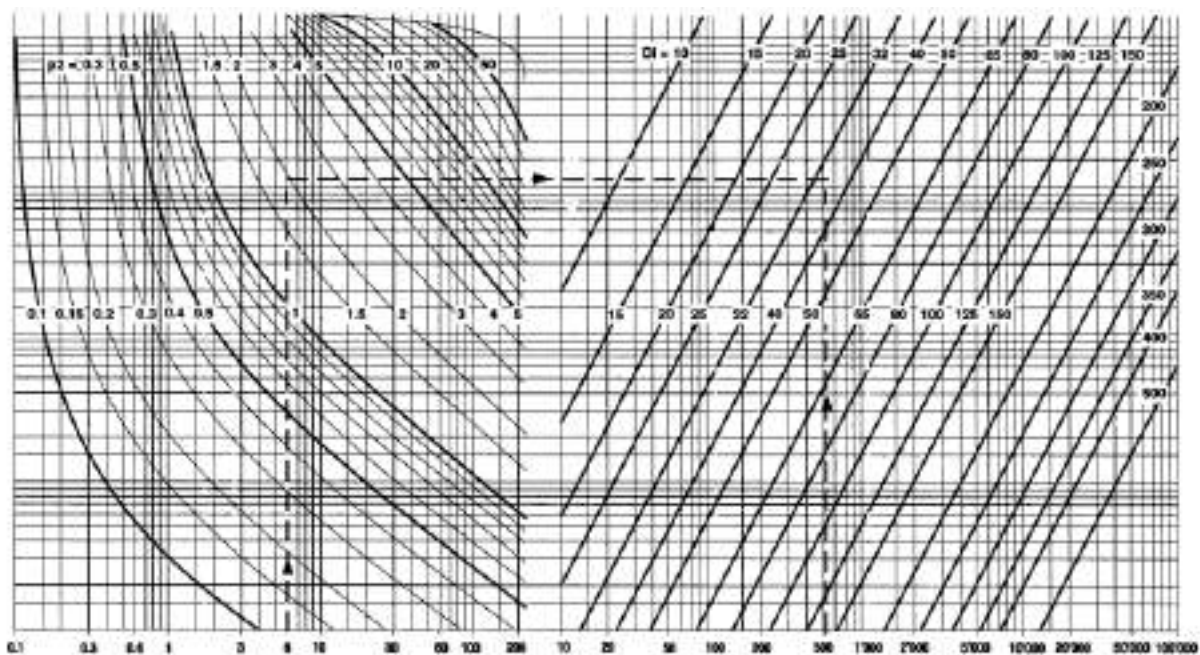
I. Sattdampfleitungen

Beispiel: Dampfdruck 5 bar Ü, Dampfmenge 550 kg/h, Rohrdurchmesser 50 mm



II. Kondensatleitungen

Beispiel: Kondensatdruck vor Entspannung 6 bar abs., Menge 550 kg/h, Druck am Ende der Kondensatleitung 2 bar abs., Rohrdurchmesser 40 mm



III. Allgemeines

1. Die angegebenen Daten sind Richtwerte für normale Sattedampfanlagen bis 32 bar Überdruck.
2. Die Kennlinien sind ein Auszug aus dem Korrespondenzkursus „Grundlagen der Dampf- und Kondensatwirtschaft“ der Fa. SPIRAX SARCO GmbH, Konstanz

IV. Rohrwandstärken**Stahlrohr**

1. Pumpendruck- und Abschlammleitung sind aus Rohren gemäß EN 10255 auszuführen.
2. Anfahr-, Dampf- und Kondensatleitung sind aus Rohren gemäß EN 10216-1 auszuführen.

Folgende Mindestwandstärken sind einzuhalten:

Außendurchmesser (mm)	Wandstärke (mm)
10,2	2,6
13,5	2,9
17,2	2,9
21,3	3,2
26,9	3,2
33,7	4,0
42,4	4,0
48,3	4,0
60,3	4,5
76,1	4,5
88,9	5,0
114,3	5,4
139,7	5,4
165,1	5,4

Edelstahlrohr

1. Alle Leitungen sind aus Rohren gemäß EN 10216-5 in 1.4571 auszuführen.

Folgende Mindestwandstärken sind einzuhalten:

Außendurchmesser (mm)	Wandstärke (mm)
10,2	2,0
13,5	2,0
17,2	2,0
21,3	2,0
26,9	2,3
33,7	2,6
42,4	2,6
48,3	2,6
60,3	2,9
76,1	2,9
88,9	3,2
114,3	3,6
139,7	3,6
165,1	3,6



Nur Rohre mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 verwenden!

7.30 Wasserdampf- und Sattedampf

Überdruck p_e [bar]	absoluter Druck p_{abs} [bar]	Sattedampf- temperatur t [°C]	Enthalpie Wasser h' [kJ/kg]	Verdampf.- wärme Δh_v [kJ/kg]	Enthalpie Dampf h'' [kJ/kg]	Volumen Dampf v'' [m³/kg]	Dichte Dampf ρ'' [kg/m³]
0,00	1,00	99,6	417,0	2258,0	2675,0	1,6940	0,5903
0,10	1,10	102,3	429,0	2251,0	2680,0	1,5490	0,6456
0,20	1,20	104,8	439,0	2244,0	2683,0	1,4280	0,7003
0,30	1,30	107,1	449,0	2238,0	2687,0	1,3250	0,7547
0,40	1,40	109,3	458,0	2232,0	2690,0	1,2360	0,8091
0,50	1,50	111,4	467,0	2226,0	2693,0	1,1590	0,8628
0,60	1,60	113,3	475,0	2221,0	2696,0	1,0910	0,9166
0,70	1,70	115,2	483,0	2216,0	2699,0	1,0310	0,9699
0,80	1,80	116,9	491,0	2211,0	2702,0	0,9770	1,0235
0,90	1,90	118,6	498,0	2206,0	2704,0	0,9290	1,0764
1,00	2,00	120,2	505,0	2201,0	2706,0	0,8850	1,1299
1,50	2,50	127,4	535,0	2181,0	2716,0	0,7180	1,3928
2,00	3,00	133,5	561,0	2163,0	2724,0	0,6060	1,6502
2,50	3,50	138,9	584,0	2147,0	2731,0	0,5240	1,9084
3,00	4,00	143,6	605,0	2133,0	2738,0	0,4620	2,1645
3,50	4,50	147,9	623,0	2120,0	2743,0	0,4140	2,4155
4,00	5,00	151,8	640,0	2107,0	2747,0	0,3750	2,6667
4,50	5,50	155,5	656,0	2096,0	2752,0	0,3430	2,9155
5,00	6,00	158,8	670,0	2085,0	2755,0	0,3160	3,1646
6,00	7,00	165,0	697,0	2065,0	2762,0	0,2727	3,6670
7,00	8,00	170,4	721,0	2046,0	2767,0	0,2403	4,1615
8,00	9,00	175,4	743,0	2029,0	2772,0	0,2148	4,6555
9,00	10,00	179,9	763,0	2013,0	2776,0	0,1943	5,1467
10,00	11,00	184,1	781,0	1999,0	2780,0	0,1774	5,6370
11,00	12,00	188,0	798,0	1984,0	2782,0	0,1632	6,1275
12,00	13,00	191,6	815,0	1971,0	2786,0	0,1511	6,6181
13,00	14,00	195,0	830,0	1958,0	2788,0	0,1407	7,1073
14,00	15,00	198,3	845,0	1945,0	2790,0	0,1317	7,5930
15,00	16,00	201,4	859,0	1933,0	2792,0	0,1237	8,0841
16,00	17,00	204,3	872,0	1921,0	2793,0	0,1166	8,5763
17,00	18,00	207,1	885,0	1910,0	2795,0	0,1103	9,0662
18,00	19,00	209,8	897,0	1899,0	2796,0	0,1047	9,5511
19,00	20,00	212,4	909,0	1888,0	2797,0	0,0995	10,0503
20,00	21,00	214,9	920,0	1878,0	2798,0	0,0949	10,5374
24,00	25,00	223,9	962,0	1839,0	2801,0	0,0799	12,5156
25,00	26,00	226,0	972,0	1829,0	2801,0	0,0769	13,0039
29,00	30,00	233,8	1008,0	1794,0	2802,0	0,0666	15,0150
30,00	31,00	235,7	1017,0	1785,0	2802,0	0,0645	15,5039

Auszug aus dem Korrespondenzkurs „Grundlagen der Dampf- und Kondensatwirtschaft“ der Firma SPIRAX SARCO GmbH, Konstanz

CERTUSS Dampfautomaten GmbH & Co. KG
D-47809 Krefeld · Hafenstraße 65
D-47747 Krefeld · Postfach 9010
Tel.: +49 (0)2151 578 - 0 · Fax: +49 (0)2151 578 - 102
Internet: <http://www.certuss.com>
e-mail: krefeld@certuss.com