



Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

Planungsunterlage

Mittelkessel bis 1017 kW



Inhaltsverzeichnis	Seite
Beschreibung der Wolf-Mittelkessel	3 - 6
Mindestrücklauftemperaturen	7
Rücklauftemperaturenanhebung	7 - 9
Heizwasserseitiger Widerstand	10 - 12
Mindest-Kesselleistungen und Brenner	13
Abgaswärmetauscher für Stahlkessel MKS zur Brennwertnutzung	14
Montage Abgaswärmetauscher	15
Hydraulikbeispiele Abgaswärmetauscher	16
Abgasleitung Abgaswärmetauscher	17
Aufstellräume	18 - 21
Abgasanlagen	22 - 23
Überschlägige Planung von Schornsteinquerschnitten	24 - 25
Anpassung an alte Schornsteine	26
Speicherdimensionierung	27
Formblatt zur Berechnung der Bedarfskennzahl	28 - 29
Mehrzellenspeicher FMS	30
Verrohrungsschema	31
Kesselzuschlag zur Trinkwassererwärmung	32
Planungshinweise Wasseraufbereitung	33 - 34
Anlagenbuch	35
Sicherheitstechnische Ausrüstung	36 - 38
Wassermangelsicherung	49
Regelung R21	40
Regelungszubehör	41 - 42
Notizen	43

Hinweis:

Technisch fundierte Hydrauliksysteme entnehmen Sie bitte unserer Heiztechnik-DVD.

Stahlheizkessel MKS

- Öl/Gas-Heizkessel aus Stahl für Überdruckfeuerung nach DIN 4702/EN 303 sowie nach gültigen EU-Richtlinien, für Niedertemperaturbetrieb Leistungsbereich von 70-550 kW
- Normnutzungsgrad 94 %
- Große Wärmeübertragungsflächen aus glatten Rohren, leicht zu reinigen
- Patentierte Wasserführung im Heizkessel, dadurch niedrige Kesselminimaltemperaturen
- Edeltahlrührer in Wärmeübertragungsflächen eingelegt, niedrige Abgastemperaturen
- Abgassammelkasten von Kesselrückwand thermisch entkoppelt, wirkt Kondensation entgegen
- Feuerraum gleichmäßig wasserumspült, keine Siede- und Dehnungsgeräusche
- Feuerraum mit optimalen Abmessungen, dadurch niedrige Feuerraumbelastung und schadstoffarme Verbrennung
- Kesseltür über die ganze Vorderfront, nach links und rechts schwenkbar
- Wärmedämmung dicht anliegend, 100 mm dick, geringste Abstrahl- und Auskühlverluste
- Verkleidung pulverbeschichtet mit höchster Oberflächengüte, leicht zu montieren
- Regelung fertig verdrahtet
- 6 Jahre Gewährleistung auf Heizkessel, 2 Jahre auf elektrische und bewegliche Teile

Hinweis:

Technische Daten der Heizkessel s. Preisliste, Dokumentation der jeweiligen Heizkessel oder Montageanleitung

Gußheizkessel MK-1

- Öl/Gas-Heizkessel aus Gußeisen für Überdruckfeuerung nach DIN 4702/EN 303 sowie nach gültigen EU-Richtlinien, für Niedertemperaturbetrieb Leistungsbereich von 70-260 kW
- Normnutzungsgrad: 94 %
- Dreizugkessel
- Kesselglieder aus robustem, korrosionsbeständigem Qualitätsgrauguß
- niedrige Kesselminimaltemperaturen
- Statt Verteilrohr im Rücklaufstutzen, Absaugrohr im Vorlaufstutzen, dadurch kein Zusetzen der Bohrungen durch Heizungsschlamm.
- Feuerraum gleichmäßig wasserumspült, keine Siede- und Dehnungsgeräusche
- Feuerraum mit optimalen Abmessungen
- Kesseltür aus Gußeisen, über die ganze Vorderfront, nach links und rechts schwenkbar, leichte Reinigung
- Wärmedämmung reichlich dimensioniert
- Verkleidung pulverbeschichtet mit höchster Oberflächengüte, leicht zu montieren
- Regelung fertig verdrahtet
- 6 Jahre Gewährleistung auf Heizkessel, 2 Jahre auf elektrische und bewegliche Teile

Hinweis:

Technische Daten der Heizkessel s. Preisliste, Dokumentation der jeweiligen Heizkessel oder Montageanleitung

Gußheizkessel MK-2

- Öl/Gas-Heizkessel aus Gußeisen für Überdruckfeuerung nach DIN 4702/EN 303 sowie nach gültigen EU-Richtlinien, für Niedertemperaturbetrieb Leistungsbereich von 320-1017 kW
- Normnutzungsgrad 94 %
- Kompakte Bauweise, geringer Platzbedarf
- Dreizugkessel
- niedrige Kesselminimaltemperaturen durch JetStream - Prinzip (patentierter Wasserführung im Heizkessel)
- Kesselglieder aus robustem, korrosionsbeständigem Qualitätsgrauguß
- Feuerraum mit optimalen Abmessungen, dadurch niedrige Feuerraumbelastung und schadstoffarme Verbrennung
- Kesseltür aus Gußeisen über die ganze Vorderfront, nach links und rechts schwenkbar, leichte Reinigung durch zusätzliche Öffnungen an der Kesselrückseite
- Wärmedämmung reichlich dimensioniert
- Verkleidung pulverbeschichtet mit höchster Oberflächengüte, leicht zu montieren
- Regelung fertig verdrahtet
- 6 Jahre Gewährleistung auf Heizkessel, 2 Jahre auf elektrische und bewegliche Teile

**Auslieferung
Gußheizkessel**

MK-1–80 bis 260 Gußblock zusammengebaut oder geteilt

MK-2 Gußblock generell geteilt in Einzelglieder

Die geteilte Ausführung ist zum Transport mittels Spannbändern zu einem Block montiert. Verkleidung, Montagmaterial und Regelung in separaten Kartons verpackt. Zum leichteren Transport ist der Gußblock des MK-2 auf 2 Paletten verteilt verpackt und mit Spannbändern gesichert.

Hinweis:

Technische Daten der Heizkessel s. Preisliste, Dokumentation der jeweiligen Heizkessel oder Montageanleitung

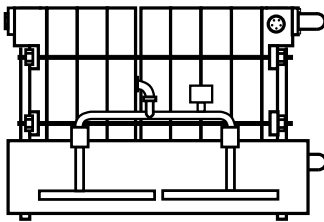
Gasheizkessel NG-31E

- Gasheizkessel nach gültigen EU-Richtlinien mit intermittierender Zündung, mit atmosphärischem Brenner für Erdgas E, Erdgas LL und Flüssiggas Propan/Butan, Kesselleistung von 40-110 kW
- Extrem schadstoffreduzierte Verbrennung ohne Flammenkühlung, Unterschreitung der Grenzwerte des Umweltzeichens "Blauer Engel" bei Betrieb mit Erdgas
- DVGW-Qualitätszeichen
- Hoher Normnutzungsgrad: 95 %
- Regelung fertig verdrahtet, schnelle Montage durch Stecksystem
- Gußgliederblock mit Noppen zur Vergrößerung der Wärmeübertragungsflächen, Wärmedämmung dichtanliegend, reichlich dimensioniert
- Verkleidung pulverbeschichtet mit höchster Oberflächengüte, leicht zu montieren-Brennraum wasserumspült für geringste Abstrahlverluste
- Gasbrenner zweistufig aus hitzebeständigem Edelstahl
- 6 Jahre Gewährleistung auf Heizkessel, 2 Jahre auf elektrische und bewegliche Teile

Gasheizkessel NG-31ED

- Gasheizkessel als Doppelkesselanlage nach gültigen EU-Richtlinien mit intermittierender Zündung, mit atmosphärischem Brenner für Erdgas E, Erdgas LL und Flüssiggas Propan/Butan, Kesselleistung von 40-220 kW
- sonst wie NG 31E

Auslieferung Gasheizkessel



NG-31E

Gußblock mit Gasbrenner komplett montiert. Verkleidung, Strömungssicherung und Kleinmaterial zusammen mit Gußblock auf Palette verpackt. Regelung in separatem Karton verpackt.

NG-31ED

Gußblock mit Gasbrenner komplett montiert. Verkleidung, Strömungssicherung und Kleinmaterial zusammen mit Gußblock auf Palette verpackt. Abgassammelkasten mit Abgasstutzen und Regelung in separaten Kartons verpackt.

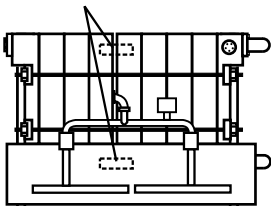
Einbringmaße Gußblock

		NG-31E			NG-31ED		
		70	90	110	140	180	220
Höhe	mm	650	650	650	650	650	650
Breite	mm	880	1050	1220	880	1050	1220
Tiefe	mm	740	740	740	740	740	740

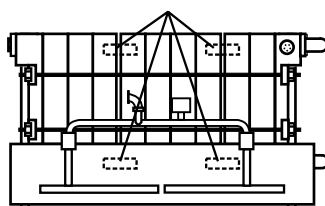
Auslieferung geteilte Ausführung

Der Gußblock in geteilter Ausführung ist werkseitig mit Zugstangen zusammengespannt und an den Trennstellen mit Einlegehölzern gegen Verrutschen gesichert. Strömungssicherung und Kleinmaterial zusammen mit Gußblock auf Palette verpackt.

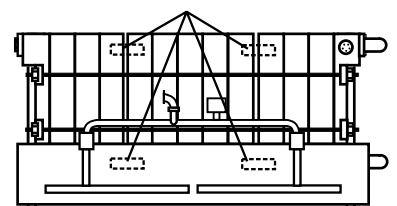
Trennstellen NG-31E-70



Trennstellen NG-31E-90



Trennstellen NG-31E-110



Hinweis:

Technische Daten der Heizkessel s. Preisliste, Dokumentation der jeweiligen Heizkessel oder Montageanleitung

Mindestrücklauftemperaturen

Um Taupunktunterschreitungen zu vermeiden, sind folgende Mindesttemperaturen einzuhalten.

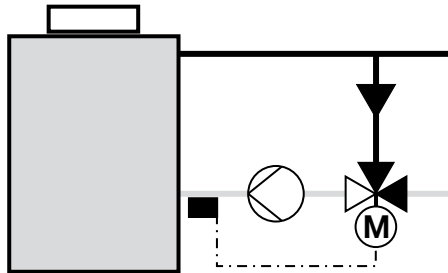
Brennstoff	Öl	Gas
Mindestrücklauftemperature	30 °C	40 °C
Mindestkesseltemperature	38 °C	50 °C

Rücklauftemperaturenanhebungen

Um die jeweilige Mindestrücklauftemperature einzuhalten, können zwei Arten von Rücklauftemperaturenanhebungen angewendet werden.

1. Kesselkreispumpe – Mischer

Anwendung: Ein- und Mehrkesselanlagen mit "Hydraulische Weiche" oder "Offenen Verteiler"



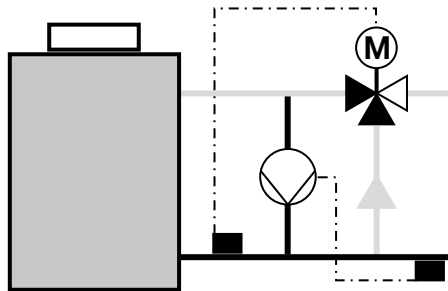
Funktion:

Wird die erforderliche Mindestrücklauftemperature unterschritten, öffnet der Mischer die Bypassseite und mischt somit warmes Vorlaufwasser bei, bis die erforderliche Rücklauftemperature erreicht ist. Eine hydraulische Entkoppelung durch eine "Hydraulische Weiche" oder "Offenen Verteiler" ist notwendig.

Dimensionierung: Die Kesselkreispumpe sollte mindestens 100% des Gesamtvolumenstroms der Anlage fördern.

2. Bypasspumpe – Vorlaufmischer

Dimensionierung: Die Kesselkreispumpe sollte mindestens 100% des Gesamtvolumenstroms der Anlage fördern.
Anwendung: Einkesselanlagen



Funktion:

Wird die Mindestrücklauf temperatur unterschritten schaltet sich die Bypasspumpe ein und fördert warmes Vorlaufwasser in den Rücklauf.

Wird die erforderliche Mindestrücklauf temperatur dadurch nicht erreicht, wird der Heizwasservolumenstrom über den Mischerbypass umgeleitet. Der Volumenstrom durch den Kessel wird dadurch soweit verringert bis sich die erforderliche Mindestrücklauf temperatur einstellt. Der Volumenstrom auf der Heizkreisseite bleibt konstant - eine hydraulische Entkoppelung ist nicht notwendig.

Dimensionierung der Beimischpumpe Die Fördermenge der Bypasspumpe \dot{V} errechnet sich nach folgender Formel:

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_N \times 3600}{c_p \times \rho_w \times \Delta t} \text{ in m}^3/\text{h}$$

\dot{V} = Volumenstrom der Bypasspumpe in m³/h

\dot{Q}_N = Kesselnennleistung in kW

c_p = Spez. Wärme 4,2 kW/kgK

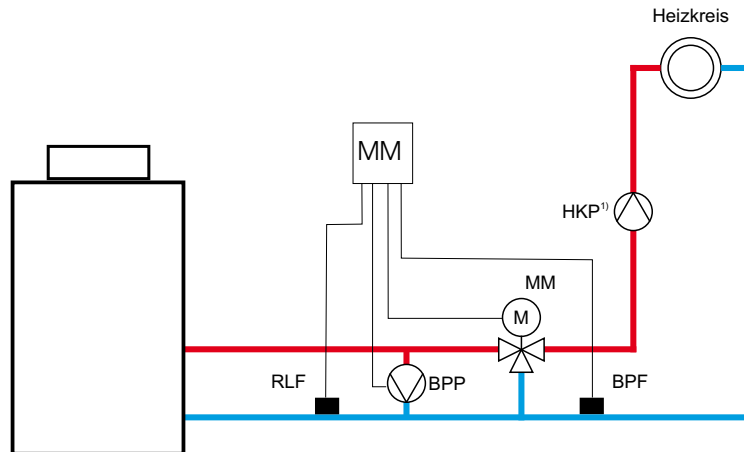
ρ_w = Dichte von Wasser 1000 kg/m³

Δt = Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf temperatur und Temperatur im Bypass (Empfohlene Auslegungstemperaturdifferenz 30 K)

Die Förderhöhe der Bypasspumpe ergibt sich aus dem Druckverlust des Heizkessels bei dem gewählten Volumenstrom, dem Rohrleitungswiderstand sowie allen Einzelwiderständen im Kesselkreis.

3. Elektronische Rücklaufanhebung zur Anfahrentlastung mit Bypasspumpe über Mischermodul MM

Anwendung: Einkesselanlagen



¹⁾ Die Heizkreispumpe (HKP) ist an der Kesselregelung anzuschließen.

Funktion

Die Rücklaufanhebung ist nur dann aktiv wenn mindestens ein Heiz- oder Speicherkreis aktiv ist.

Wird die Mindestrücklauf temperatur am Bypassfühler unterschritten, so schaltet die Bypasspumpe ein und fördert warmes Vorlaufwasser in den Rücklauf.

Sinkt die Rücklauf temperatur am Rücklauffühler unter dem Rücklaufsollwert, so wird der Bypass des Mischers durch die Mischeransteuerung weiter geöffnet, so dass mehr Heizwasser über den Bypass des Mischers fließt.

Steigt die Rücklauf temperatur über den Rücklaufsollwert, so wird der Bypass des Mischers durch die Mischeransteuerung weiter geschlossen, dadurch fließt weniger Heizwasser über den Bypass des Mischers.

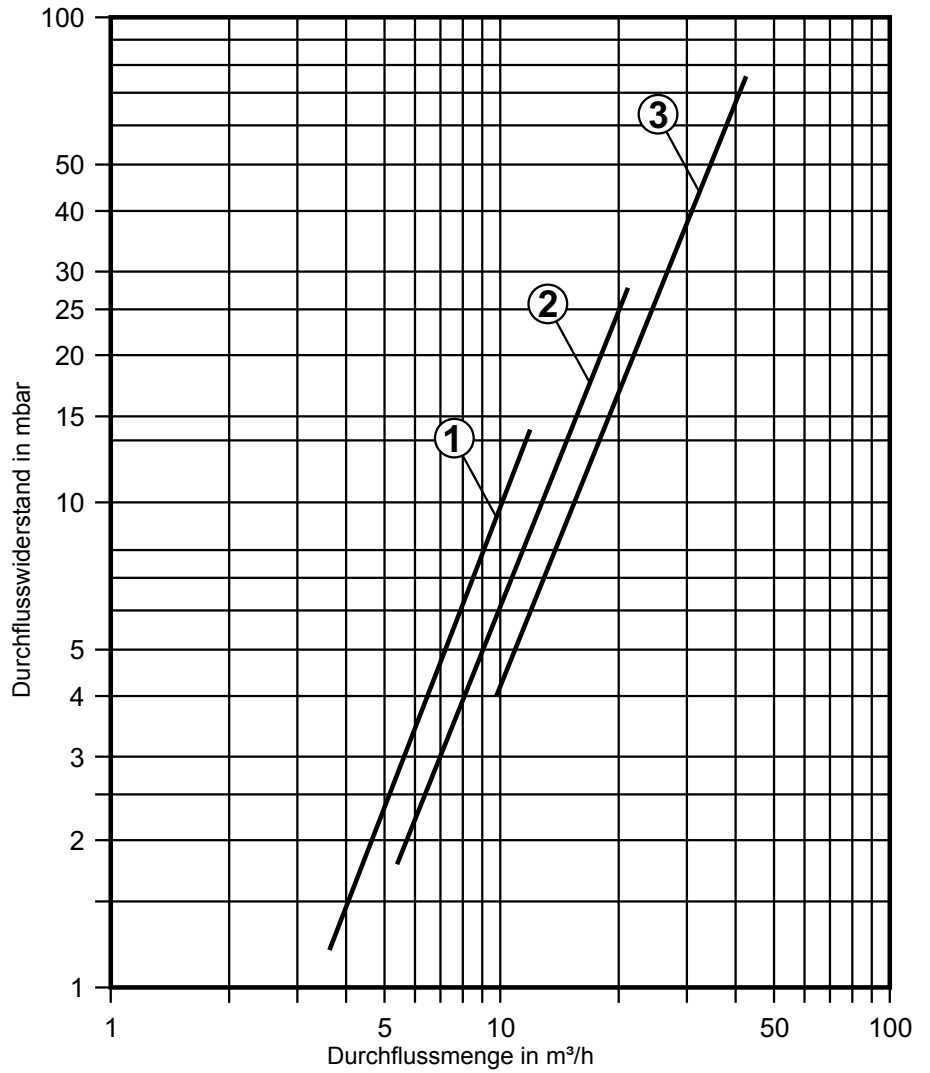
Ist kein Heiz-oder Speicherkreis aktiv, so ist der Bypass voll geöffnet.

Hinweis:

Weitere elektronische Rücklaufanhebungen siehe Wolf- Hydraulikschemen.

Stahlheizkessel

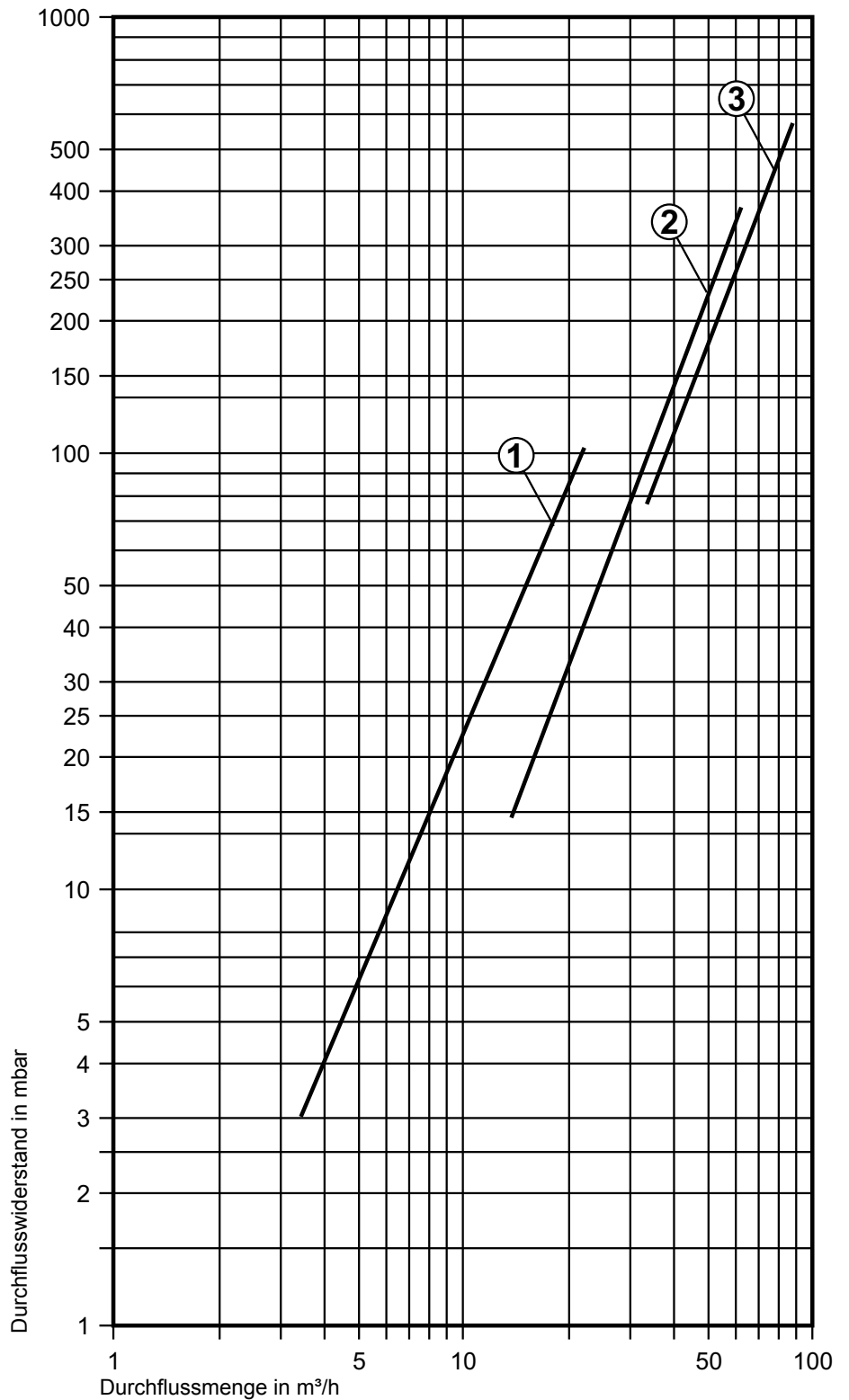
Der heizwasserseitige Widerstand der Heizkessel ist bei der Auslegung der Beimischpumpe und bei der Rohrnetzberechnung zu berücksichtigen.



- ① MKS-85 bis MKS-140
- ② MKS-190 und MKS-250
- ③ MKS-340 und MKS-500

Gußheizkessel

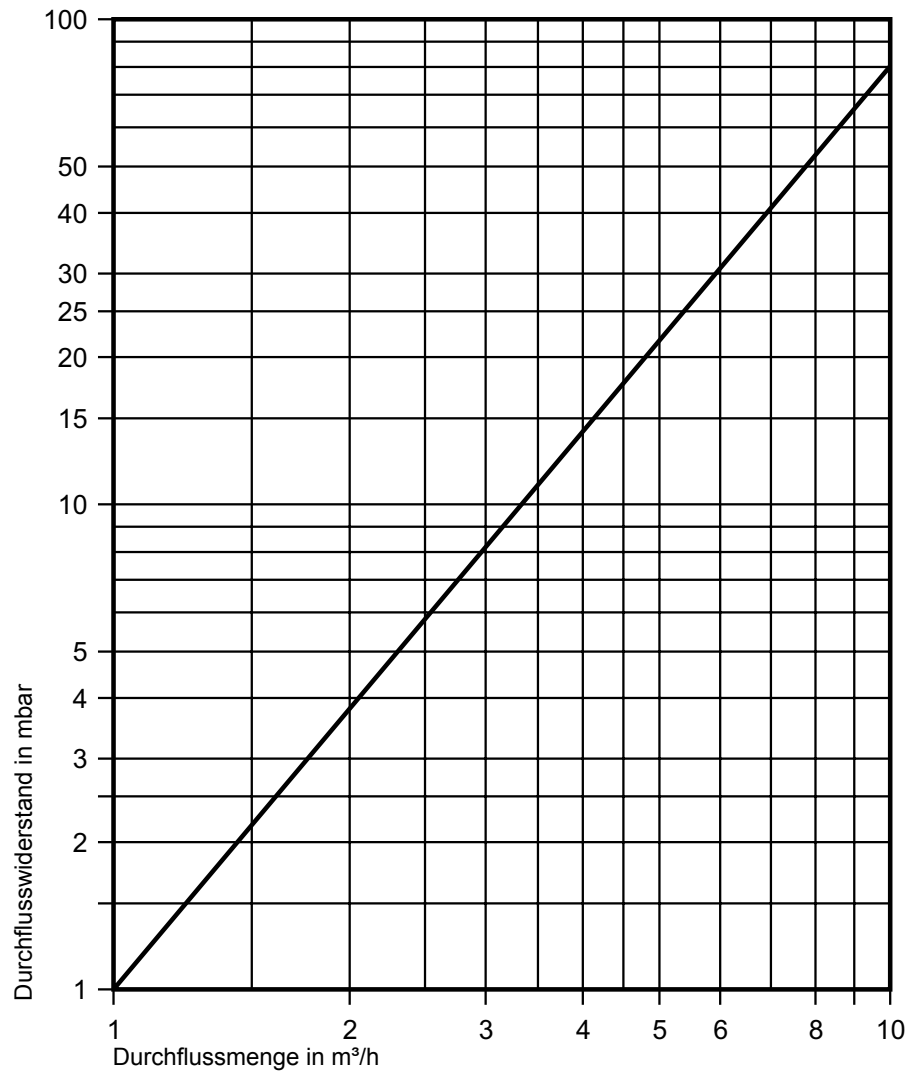
Der heizwasserseitige Widerstand der Heizkessel ist bei der Auslegung der Beimischpumpe und bei der Rohrnetzrechnung zu berücksichtigen.



- ① MK-1-80 bis MK-1-260
- ② MK-2-320 bis MK-2-670
- ③ MK-2-780 bis MK-2-1020

Gasheizkessel

Der heizwasserseitige Widerstand der Heizkessel ist bei der Auslegung der Beimischpumpe und bei der Rohrnetzberechnung zu berücksichtigen.



Mindest-Kesselleistung

Um Taupunktunterschreitungen zu vermeiden, sind folgende Mindest-Kesselleistungen bei 2-stufigen Brennern in der ersten Stufe erforderlich:

Stahlheizkessel

Typ	MKS								
	85	100	140	190	250	340	420	500	
Leistungsbereich	kW	70-100	85-120	110-160	160-230	200-300	280-380	360-460	420-550
Mind. - Kesselleist. Brenner-Stufe 1	kW	51	60	84	114	150	204	252	300

Gußheizkessel

Hinweis:

Beim MK-2 muss die Mindestleistung wenigstens 60% der Maximalleistung betragen.

Typ	MK-1						
	80	110	140	180	220	260	
Leistungsbereich	kW	50-100	80-130	110-170	140-210	180-250	220-300
Mind. - Kesselleist. Brenner-Stufe 1	kW	40	60	80	100	120	150

Typ	MK-2									
	320	380	440	500	560	670	780	900	1020	
Leistungsbereich	kW	320	378	436	494	552	669	785	901	1017
Mind. - Kesselleist. Brenner-Stufe 1	kW	190	230	265	300	331	401	471	541	610

Brenner

Auf Anfrage stellen wir Brennerauswahllisten zur Verfügung.

Brenneranschluss

MKS-85 bis MKS-140	nach EN 226 auf Brennergröße anpassbar
MKS-190 bis MKS-500	Brennerplatte entsprechend Flammrohrdurchmesser ausschneiden und Gewinde bohren
MK-1-80 bis MK-1-260	nach EN 226 auf Brennergröße anpassbar
ab MK-2-320	Brennerplatte entsprechend Flammrohrdurchmesser ausschneiden und Gewinde bohren

AWR G 1024/32
für MKS 85/100/140/190



AWR G 1032
für MKS 250



Es kann sowohl Erdgas, Flüssiggas, Heizöl EL Standard als auch Heizöl EL schwefelarm gem. DIN 51603 verwendet werden.
Bei Verwendung von Heizöl EL Standard ist eine Neutralisationseinrichtung erforderlich (siehe Zubehör).

Aufstellung

Der AWR ist auf tragfähigem Untergrund aufzustellen. Durch die Teleskoprohre bzw. Tellerfüße ist eine individuelle Höheneinstellung des Gerätes und das Ausgleichen von Bodenunebenheiten möglich.

Das Gerät ist waagrecht auszurichten (Wasserwaage).

Hinweis: Einlaufhöhe Neutralisation bzw. Kanalanschluss beachten (Kondensatsent-sorgung)!

Abgasanschluss

Der AWR wird unter Verwendung von beiliegendem Silikon mit dem Abgasstutzen des Heizkessels verbunden. Dabei ist die Verbindung des Abgasstutzens mit Silikon so einzudichten, dass eine gasdichte Verbindung entsteht.

Kondensatableitung

Die Abgasleitung soll so an den AWR angeschlossen werden, dass die Abgaswanne des AWR den tiefsten Punkt bildet. So kann sämtliches Kondensat (Vom AWR und der Abgas-leitung) über den Kondensatstutzen abgeleitet werden. Dazu wird der Kondensatstutzen mit dem mitgelieferten Spiralschlauch mit der Neutralisationsanlage verbunden!

Bei der Verlegung des Schlauches ist ein Gefälle von mindestens 3 % einzuhalten und Sackbildung zu vermeiden!

Beim Anschluss an die Neutralisation ist zu beachten, dass der Kondensat-eintritt unter dem Flüssigkeitsniveau der Neutralisation liegt, um einen Geruchsverschluss (Sifoneffekt gegen austretende Abgase) zu erhalten.

Abgasseitiger Anschluss

Abgasseitiger Anschluss an eine geeignete, für Brennwertechnik zugelassene Ab-gasleitung. Die Verbindung muss gasdicht ausgeführt werden!

Bitte Durchmesser und Ausführungen der am AWR befindlichen Muffen bzw. Stutzen beachten!

Brennerauswahl

Die Auswahl des Brenners sollte nach aktueller Wolf-Brennerauswahlliste erfolgen. Der Brenner sollte über eine Nachlaufzeit von ca. 30 sec. nach Ende der Wärmean-forderung verfügen.

AWR-Pumpe (heizwasserseitig)

Die AWR-Pumpe muss parallel zur Heizkreispumpe angeschlossen sein. Die Ausle-gung soll so erfolgen, dass der Temperaturunterschied zwischen Wasserein- und Aus-tritt idealerweise 5- 10K beträgt, der Massenstrom muss für folgende Wärmeleistung ausgelegt sein:

- bei Heizölfederung ca. 10%/ der eingestellten Wärmeleistung des Brenners
- bei Erdgasfederung ca. 15% der eingestellten Wärmeleistung des Brenners

Hydraulischer Anschluss

Der Anschluss des AWR ist entsprechend der Hydraulikbeispiele Kapitel 12 auszuführen.

Es ist darauf zu achten, dass der AWR während des gesamten Brennerbetriebes mit Wasser durchströmt wird, welches die Abgaswärme aufnimmt und transportiert.

Nur AWRG 1032:

Die kontinuierliche Durchströmung wird mittels eines Strömungswächters auf der Wassereintritt- Seite des AWR sichergestellt. Der Strömungswächter ist mit dem AWR- Sicherheitsschaltfeld zu verbinden, welches den Brenner bei Unterschreitung der Mindestwassermenge ausschaltet.

Der Schaltpunkt (Abschaltung bei fallender Strömung) des Strömungswächters AWR beträgt: 6Ltr/Min (0,36 m³/h)

Bitte Beachten! Der Strömungswächter spricht nur bei Pumpenausfall oder nahezu totalem Strömungsabbruch an. Der erforderliche Kühlmassenstrom durch den AWR muss sichergestellt sein!

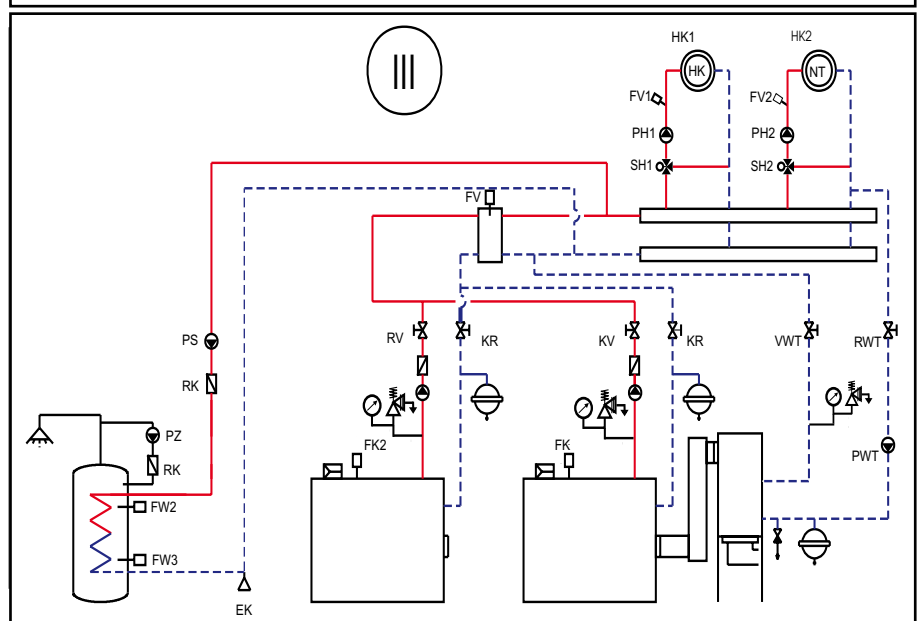
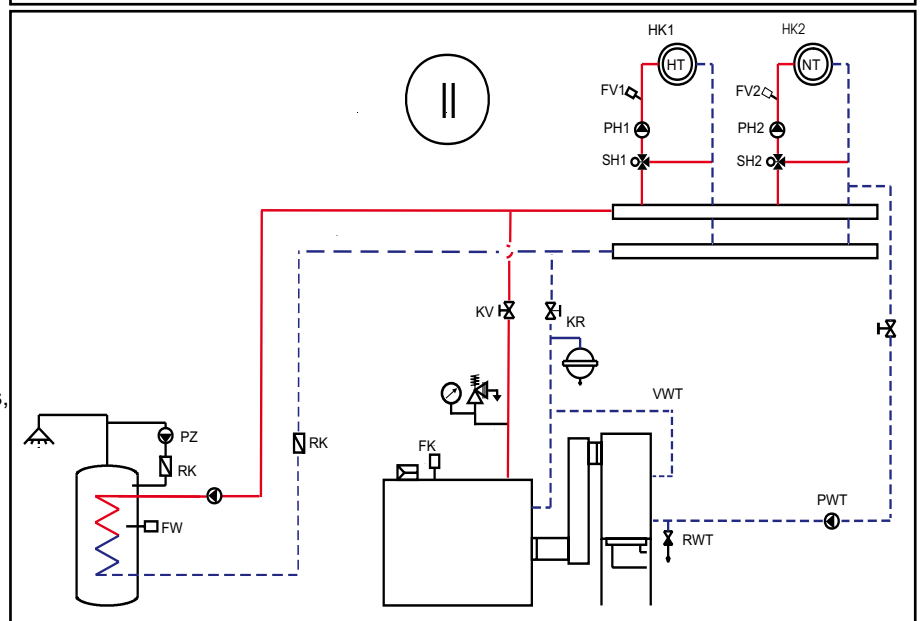
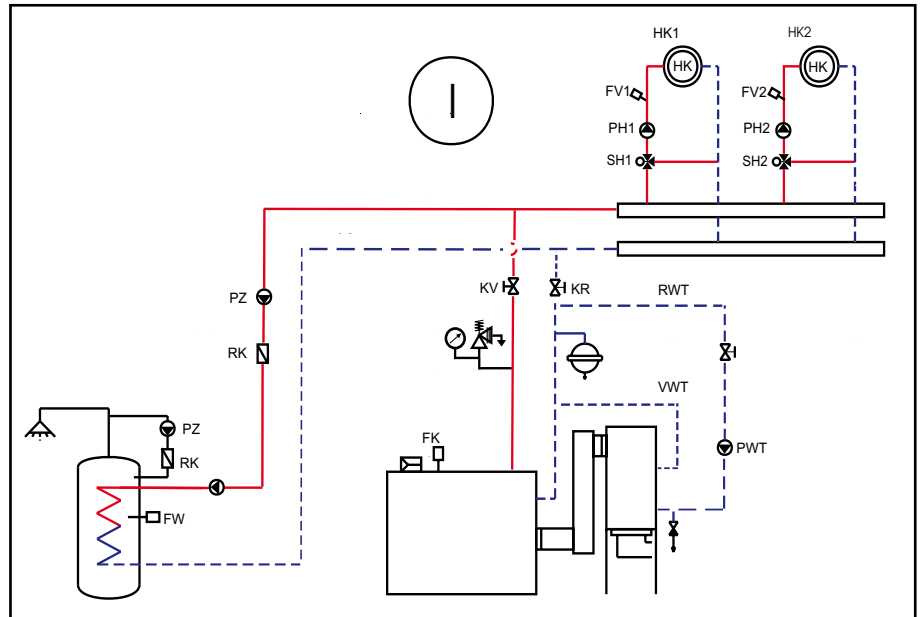
Hydraulikbeispiele

Legende:

- FK Kesselwassertemperatur-fühler
- FW Warmwassertemperatur-fühler
- GH Grundlastheizkörper
- HK Heizkreis
- KR Kesselrücklauf
- KV Kesselvorlauf
- LE Luftheritzer
- PH Heizkreispumpe
- PS Primärkreispumpe
- PWT Brennwert-Wärmetauscherpumpe
- PZ Zirkulationspumpe
- RK Rückschlagklappe
- RWT Rücklauf Brennwert-Wärmetauscher
- SH Heizkreis Stellglied
- VWT Vorlauf Brennwert-Wärmetauscher

Bitte beachten:

Je kälter der Rücklauf des NT-Heizkreises, desto besser ist die Energieausbeute.



Abgasleitung

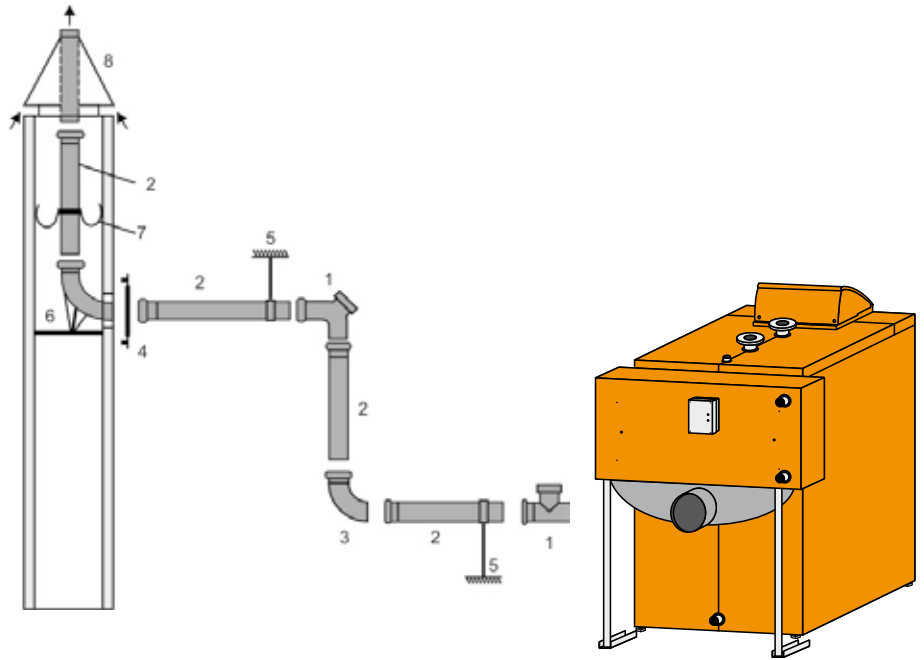
Der AWR darf an baurechtlich zugelassenen Abgasleitungen Dimension DN 160 der Klasse A, B und C mit Eignung für Brennwerttechnik (feuchteunempfindlich und für Überdruckbetrieb geeignet) angeschlossen werden. Die max. Abgastemperatur nach dem AWR, ist mit einem Abgastemperaturbegrenzer (120°C) im AWR- Sicherheits-schaltfeld abgesichert.

Die Abgasleitung ist entsprechend den Vorschriften DIN 18160 und DIN 4705 auszu-legen und auszuführen. Bei der Verlegung muss darauf geachtet werden, dass die Leitungsführung stets ein Gefälle von mind. 3 % zum AWR aufweist, damit das in der Abgasleitung anfallende Kondensat abfließen kann.

Die Abgasleitung muss gemäß den Herstellerangaben und örtlichen Vorschriften ins-talliert, geprüft und gewartet werden.

Hinweis: Vor der Installation der Abgasleitung sollte der zuständige Bezirks-Schorn-steinfegermeister konsultiert werden!

- 1 Bogen mit Revisionsöffnung
- 2 Abgasrohr 250 mm
500 mm
1000 mm
2000 mm
- 3 Bogen 15°
30°
45°
87°
- 4 Mauerblende
- 5 Abstandschelle
- 6 Stützbogen 87°
mit Auflageschiene
- 7 Abstandhalter
- 8 Schachtabdeckung



Einleitung, Vorschriften

Nachfolgend werden Vorschriften und Richtlinien zu Aufstellräumen im Leistungsbe-
reich über 50 kW Gesamtwärmeleistung gegeben. Die Vorschriften zur Ausführung von
Aufstellräumen sind der Feuerungsanlagenverordnung des jeweiligen Bundeslandes
sowie der TRGI (Technische Regeln für Gasinstallation bzw. der TRF (Technische
Regeln Flüssiggas) zu entnehmen.

Allgemeine Aufstellungshinweise

Für die Aufstellung des Heizkessels bzw. Heizkessels mit Speicher ist ein ebener und
tragfähiger Untergrund erforderlich.

Heizkessel und Speicher müssen waagrecht stehen oder leicht nach hinten ansteigen,
um die vollständige Entlüftung sicherzustellen (mit Füßen ausrichten).

Der Heizkessel und der Speicher dürfen nur in einem frostgeschützten Raum aufgestellt
werden.

Sollte in Stillstandszeiten Frostgefahr bestehen, so müssen Heizkessel, Speicher und
Heizung entleert werden, um Wasserrohrbrüche infolge von Einfrieren zu vermeiden.

Der Heizkessel darf nicht in Räumen mit aggressiven Dämpfen, starkem Staubanfall
oder hoher Luftfeuchtigkeit aufgestellt werden (Werkstätten, Waschräume, Hobbyräume
usw.). Ein einwandfreier Betrieb des Brenners ist dann nicht mehr gewährleistet.

Die Verbrennungsluft, die dem Heizkessel zugeführt wird, muss frei von Halogenkohlen-
wasserstoffen (z. B. enthalten in Sprühdosen, Lösungs- und Reinigungsmitteln, Farben
und Klebern) sein. Diese können im ungünstigsten Fall zu beschleunigter Lochfraßkor-
rosion im Heizkessel und in der Abgasanlage führen.

Entzündliche Materialien oder Flüssigkeiten dürfen nicht in der Nähe des Heizkessels
gelagert oder verwendet werden.

Die Verbrennungsluft zuführung muss gewährleistet sind und den örtlichen Vorschriften,
bzw. den Gasinstallationsvorschriften entsprechen. Wir empfehlen die Verbrennungsluft
dem Kessel direkt von außen zuzuführen. Bei nicht ausreichender Verbrennungsluftzu-
fuhr kann es zu lebensgefährlichen Abgasaustritten (Vergiftung/Erstickung) kommen.

Stahlheizkessel

Anforderungen zur Ausführung von Aufstellräumen für eine Gesamtnennwärmeleistung
größer als 50 kW

- Feuerstätten zur zentralen Beheizung, Warmwasserbereitung oder der Erzeugung von
Betriebs- und Wirtschaftswärme mit einer Gesamtnennwärmeleistung von mehr als
50 kW dürfen nur in Aufstellräumen aufgestellt werden, die nicht anderweitig genutzt
werden. Ausgenommen davon sind die Aufstellung von Wärmepumpen, Blockheiz-
kraftwerken sowie ortsfesten Verbrennungsmotoren und die Brennstofflagerung.
- Außerhalb des Aufstellraumes muss ein Notschalter vorhanden sein, der an einem
leicht zugänglichen Ort (d. h. auf dem Fluchtweg) anzuordnen ist. Mit diesem Notschal-
ter wird sichergestellt, dass die Brenner und Brennstoffördereinrichtungen jederzeit
abgeschaltet werden können. Der Notschalter ist mit einem Schild mit der Aufschrift
"Notschalter – Feuerung" zu kennzeichnen.
- Aufstellräume dürfen gegenüber anderen Räumen keine Öffnungen, ausgenommen für
Türen, haben; die Türen müssen dicht- und selbstschließend sein. Für die Belüftung
sind Öffnungen ins Freie erforderlich.
- Wenn im Aufstellraum Heizöl gelagert wird, oder wenn der Heizöllageraum nur
über den Aufstellungsraum zugänglich ist, muss von der Stelle des Notschalters für
den Wärmeerzeuger auch eine Unterbrechung der Heizölaufuhr möglich sein. Die
Absperreinrichtung muss entsprechend gekennzeichnet sein. Eine entsprechende
Absperreinrichtung für Gas ist nicht mehr erforderlich. Stattdessen ist der Einbau von
thermisch auslösenden Absperreinrichtungen vorgeschrieben.
- Die Aufstellräume sind so zu bemessen, dass die Feuerstätten ordnungsgemäß
bedient und von allen Seiten gewartet und gereinigt werden könne.
- Bodenabläufe in Heizräumen mit Feuerstätten für flüssige Brennstoffe müssen Heiz-
ölsperren haben sowie eine mindestens 3 cm hohe Türschwelle.

- Feuerstätten müssen von Bauteilen aus brennbaren Baustoffen und von Einbaumöbeln so weit entfernt oder abgeschirmt sein, dass an diese bei Nennwärmeleistung der Feuerstätte keine höheren Temperaturen als 85 °C auftreten können.
- Abweichend von den o. g. Maßgaben dürfen Wärmeerzeuger auch in anderen Räumen aufgestellt werden, wenn:
 - die Nutzung dieser Räume dies erfordert und die Wärmeerzeuger sicher betrieben werden können,
 - die Räume in freistehenden Gebäuden liegen, die nur dem Betrieb der Wärmeerzeuger sowie der Brennstofflagerung dienen.

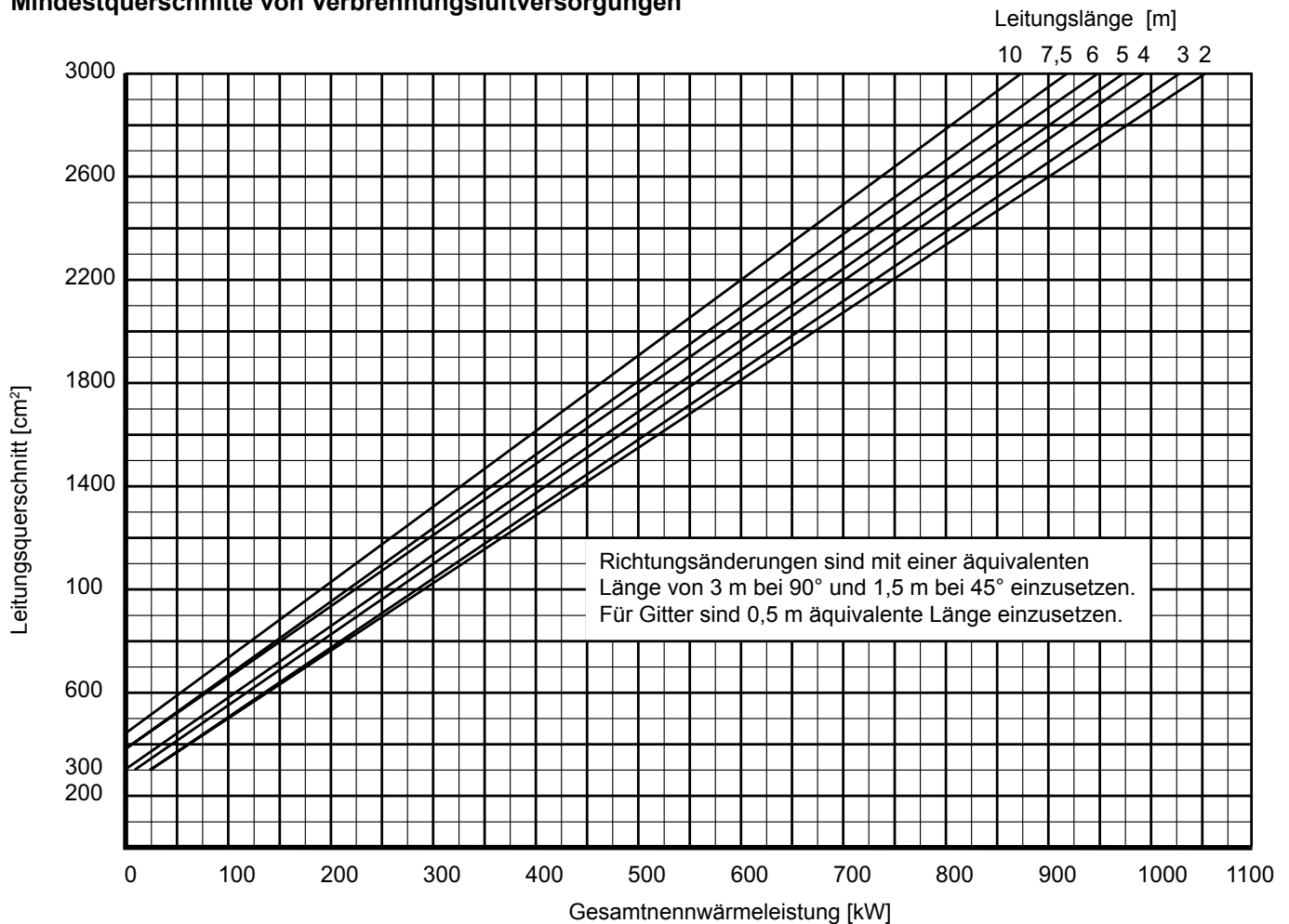
Verbrennungsluftversorgung

Für raumluftabhängige Feuerstätten mit einer Gesamt-Nenn-Wärmeleistung von mehr als 50 kW gilt die Verbrennungsluftversorgung als nachgewiesen, wenn die Feuerstätten in Räumen aufgestellt sind, die eine ins Freie führende Öffnung oder Leitung haben. Der Querschnitt der Öffnung muss mindestens 150 cm² und für jedes über 50 kW Nenn-Wärmeleistung hinausgehende kW Nenn-Wärmeleistung 2 cm² betragen. Leitungen müssen strömungstechnisch äquivalent bemessen sein. Der erforderliche Querschnitt darf auf höchstens 2 Öffnungen oder Leitungen aufgeteilt sein.

Verbrennungsluftöffnungen und -leitungen dürfen nicht verschlossen oder zugestellt werden, sofern nicht durch besondere Sicherheitseinrichtungen gewährleistet ist, dass die Feuerstätten nur bei geöffnetem Verschluss betrieben werden können. Der erforderliche Querschnitt darf durch den Verschluss oder durch Gitter nicht verengt werden.

Die ausreichende Verbrennungsluftversorgung kann auch auf andere Weise nachgewiesen werden.

Mindestquerschnitte von Verbrennungsluftversorgungen



Heizöllager

Vorschriften

Es gelten die Feuerungsverordnungen (FeuVO) der jeweiligen Bundesländer, die TRbF (Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten) und die VbF (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten).

Nachfolgende Tabelle gilt nur als Orientierungshilfe

Bauaufsichtliche Genehmigung	Genehmigungspflichtig Wiederkehrende Prüfung bei Lage in Wasserschutzgebieten		
Lagerraum	Besonderer Lagerraum bei mehr als 5000 Ltr. bis max 100000 Ltr. erforderlich, der nicht anderweitig genutzt werden darf. Frostgeschützt.		
Raumgröße	Lagermenge	10000 Ltr.	mind. 16 m ²
		20000 Ltr.	mind. 23 m ²
		30000 Ltr.	mind. 33 m ²
		40000 Ltr.	mind. 43 m ²
Raumhöhe	Mind. 2,10 m. Bei mehrreihigen Tanks muss der Abstand Tankoberkante zur Decke mind. 600 mm betragen (wegen Begehbarkeit). Für einreihige Aufstellung keine Vorschrift.		
Mindestabstände	Zwischen Behältern und Wänden auf der Zugangs- und einer anschließenden Seite mind. 400 mm. Zwischen Rand der Einsteigeöffnung und Decke mind. 600 mm. Zwischen Batteriebehältern mind. 40 mm.		
Wände und Decken	Decken mindestens feuerhemmend, feuerbeständig ab 8000 Ltr.; Wände feuerbeständig.		
Fußböden	Öldurchlässig und feuerbeständig. Auffangraum mind. Gesamtlagermenge mit ölbeständigem Schutzanstrich.		
Fenster	Der Raum muss gelüftet werden können.		
Türen und Ausgänge	Dicht und selbstschließend, mindestens feuerhemmend. Schild: Heizöllagerung.		
Beleuchtung	Der Heizöllageraum muss eine elektrische Beleuchtungsanlage aufweisen, feuchtraumgeeignet, Schutzart IP4(X)		
Feuerlöscher	Brandklasse A, B und C min. 6 kg Inhalt außerhalb des Lagerraumes.		
Sonstiges	Befüllung der Behälter max. 95 %		

Die gesamte Ölversorgungsanlage ist mit allen Bauelementen und dem angeschlossenen Ölbrenner nach der Fertigstellung bei höchstem Betriebsdruck und größtem Öldurchsatz zu prüfen.

Die erste Inbetriebnahme der Ölversorgungsanlage hat durch den Ersteller oder einen von ihm benannten Fachmann zu erfolgen.

Beschäumung, Belüftung

Heizöllageräume (über 5000 l) müssen durch die Feuerwehr vom Freien aus beschäumt und belüftet werden können.

Frostschutz

Tanks und Ölleitungen sind frostgeschützt zu installieren. Im Zweifel elektrische Begeleitheizung, insbesondere bei erdverlegten Einstrangsystem wegen der dort niedrigen Fließgeschwindigkeit.

Lichtschutz

Um vorzeitige Alterung des Heizöls zu verhindern, sollten transparente Tanks vor Licht geschützt werden (Abdunkeln des Kellerfensters).

Dimensionierung der Ölleitungen

Die Geschwindigkeit in der Saugleitung sollte zwischen 0,2 und 0,4 m/s liegen, evtl. vorhandene Rücklaufleitung im gleichen Querschnitt dimensionieren. Ein Vakuum von 0,4 bar darf nicht überschritten werden.

Kesselabstand zum Öltank

Der Abstand der Tanks zum Heizkessel muss mindestens 1m betragen, geringer nur bei Anbringung eines Strahlungsschutzes (z.B. aus Blech).

Installationshinweise für gasförmige Brennstoffe

Für die Installation und die Inbetriebnahme der Gasleitungen sind die Technischen Vorschriften und Richtlinien des Deutschen Vereins für Gas- und Wasserinstallation (DVGW) und die Technischen Regeln für Flüssiggas (TRF) zu berücksichtigen.

In der Regel dürfen nur Stadt- und Ferngas, Erdgas, Flüssiggas sowie Gas-Luft-Gemische nach DVGW-Arbeitsblatt G 260 verwendet werden.

Die Gasleitungen einschließlich der Armaturen müssen nach DVGW-TRGI bzw. TRF verlegt werden, soweit nicht wegen der Höhe des Betriebsdruckes andere Bestimmungen berücksichtigt werden müssen.

Flüssiggas

Wird der Heizkessel mit Flüssiggas unter Erdgleiche betrieben, müssen die besonderen Anforderungen nach TRF beachtet werden.

Abgasanlagen

Abgasanlagen sind alle Anlagen zum Abführen von Abgasen, wie Schornsteine, Abgasleitungen und Luft-Abgas-Systeme sowie Verbindungsstücke usw.

Berechnung

Die Berechnung erfolgt nach DIN EN 13384-1.

Schornsteine

Schornsteine sind rußbrandbeständige Abgasanlagen. Daher müssen Festbrennstoffkessel an Schornsteine angeschlossen werden.

Abgasleitungen

Sie können aus Keramik, Glas, Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff bestehen. Abgasleitungen können ein- oder mehrschalig sein. Diese Abgasleitungen dürfen eingebaut werden, wenn der Rohrhersteller diese auf Funktion und Eignung hat prüfen lassen oder die Abgasleitung zusammen mit dem Wärmeerzeuger typgeprüft wurde. Die Prüfung wird vom Institut für Bautechnik mit dem Sitz in Berlin bzw. von anerkannten Prüfstellen durchgeführt.

Je nach Material, aus dem die Abgasleitungen hergestellt sind, werden sie für Abgastemperaturen im Dauerbetrieb von max. 80°C, 120°C, 160°C oder auch für höhere Temperaturen zugelassen. Auf jeder Komponente (Rohr, Bogen, Abzweigung etc.) müssen die Zulassungsnummer sowie die max. zulässige Abgastemperatur stehen.

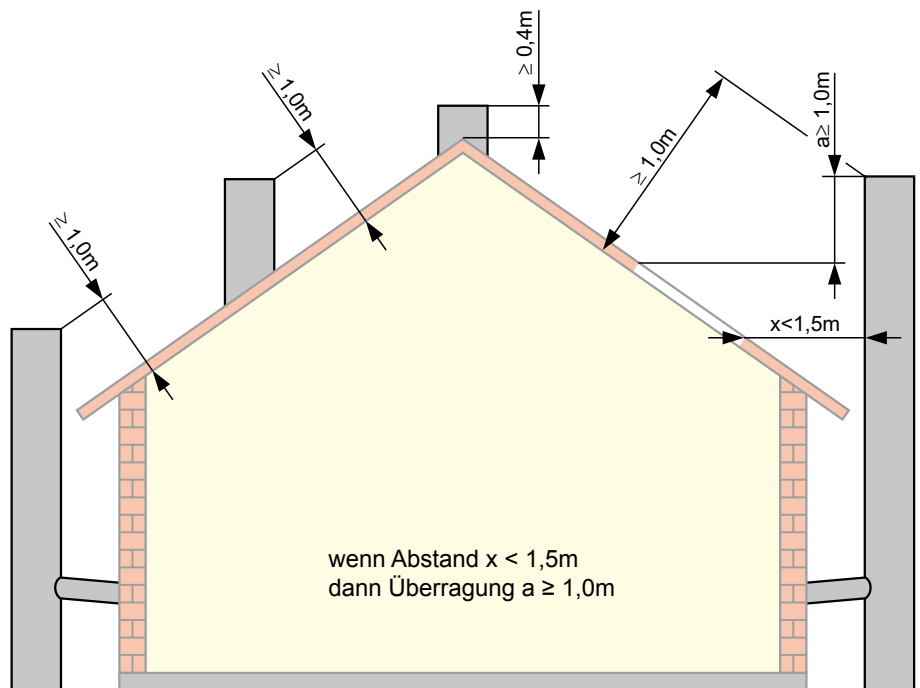
Um eine Beschädigung dieser Bauteile zu vermeiden, ist unmittelbar am Abgasstutzen des Heizkessels ein Sicherheitstemperaturbegrenzer STB im Abgasweg zu montieren, der bei Überschreiten der zulässigen Abgastemperatur den Heizkessel abschaltet und verriegelt. Der STB kann entfallen, wenn bei der Typprüfung des Heizkessels nachgewiesen wird, dass die entsprechende Abgastemperatur (z. B. 120°C) nicht überschritten wird.

Anforderungen

Anforderungen sind in den Feuerungsverordnungen der einzelnen Bundesländer aufgeführt. Darin wird gefordert:

- Abgasanlagen müssen nach lichtem Querschnitt und Höhe, soweit erforderlich auch nach Wärmedurchlasswiderstand und innerer Oberfläche, so bemessen sein, dass die Abgase bei allen bestimmungsgemäßen Betriebszuständen ins Freie abgeführt werden und gegenüber Räumen kein gefährlicher Überdruck auftreten kann.
- Die Abgase von Feuerstätten für flüssige und gasförmige Brennstoffe können in Schornsteinen oder Abgasleitungen eingeleitet werden.
- Abgasleitungen im Gebäude müssen im Schacht angeordnet sein. Die Schächte müssen eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten, bei Gebäuden geringer Höhe (i.a. oberste Decke nicht mehr als 7 m über Gelände, s. Bauordnung) eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten haben.

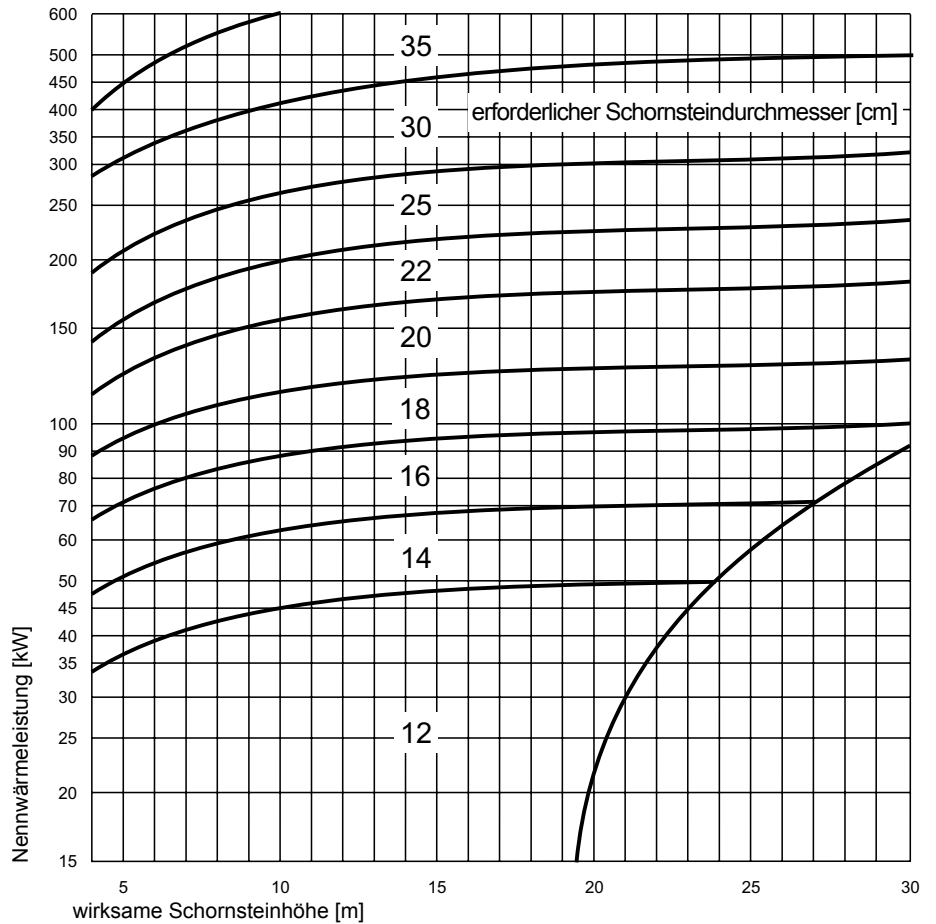
- Abgasleitungen unter Überdruck müssen hinterlüftet sein oder in Räumen liegen, die Öffnung zur Außenluft haben oder so beschaffen sein, dass Abgase in Gefahr drohender Menge nicht austreten können.
- Abgasleitungen an Gebäuden müssen von Fenstern einen Abstand von mindestens 20 cm haben.
- Die Mündungen von Schornsteinen und Abgasleitungen (s. Abb.) müssen den First um mindestens 40 cm überragen oder von der Dachfläche mindestens 1 m entfernt sein.
- Die Mündungen von Schornsteinen und Abgasleitungen (s. Abb.) müssen Dachaufbauten und Öffnungen zu Räumen (z.B. Dachfenster) um mindestens 1 m überragen, soweit deren Abstand zu den Schornsteinen und Abgasleitungen weniger als 1,5 m beträgt.
- Die Mündungen von Schornsteinen und Abgasleitungen (s. Abb.) müssen ungeschützte Bauteile aus brennbaren Baustoffen, ausgenommen Bedachungen, um mindestens 1 m überragen oder von ihnen mindestens 1,5 m entfernt sein.
- Abweichend hiervon können weitergehende Anforderungen gestellt werden, wenn Gefahren oder unzumutbare Belastungen zu befürchten sind.



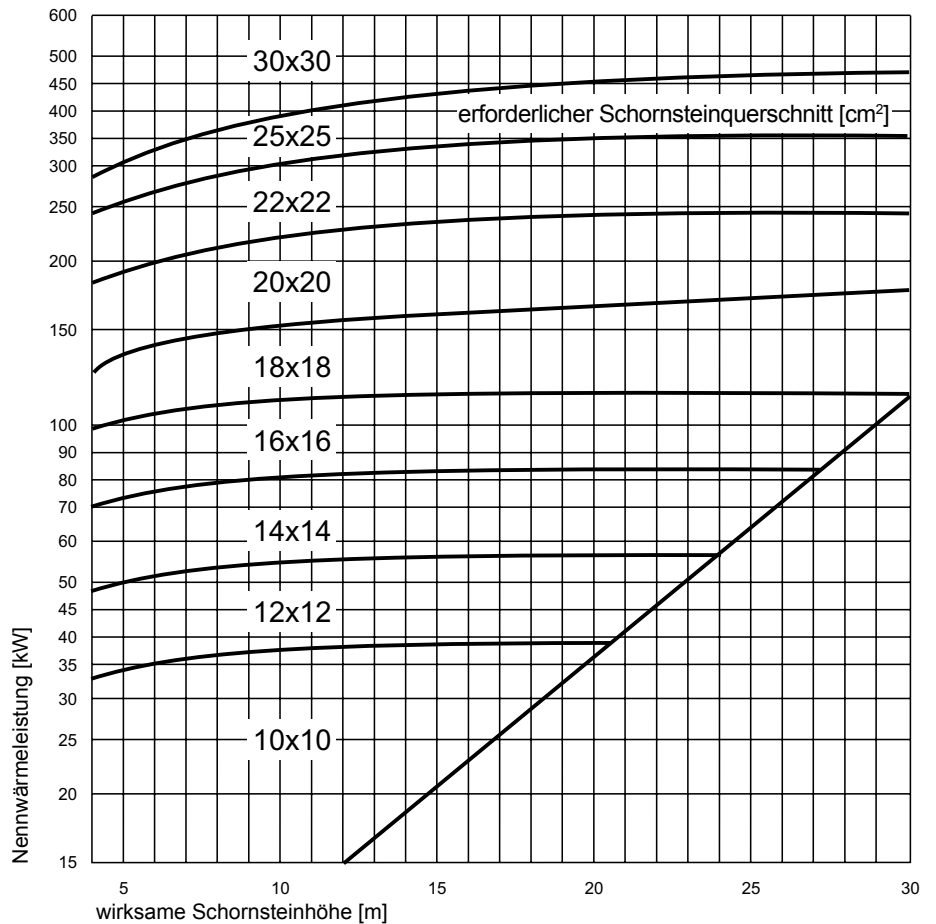
Wir empfehlen eine Beratung durch den zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister.

Öl-/Gebläsebrenner für Überdruckfeuerung

Runde Querschnitte

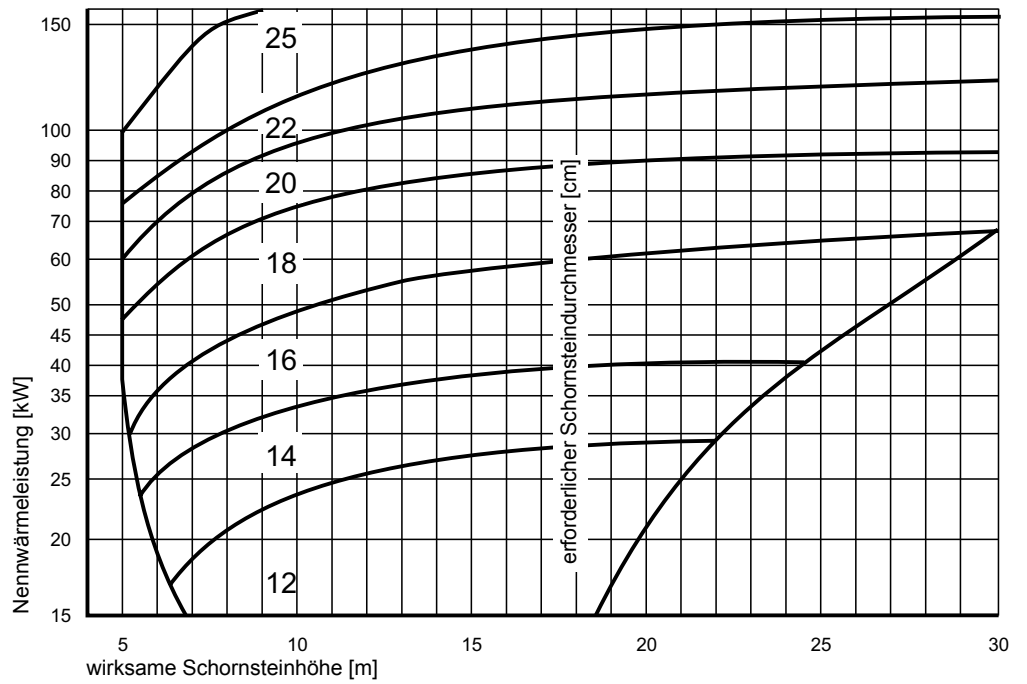


Quadratische Querschnitte

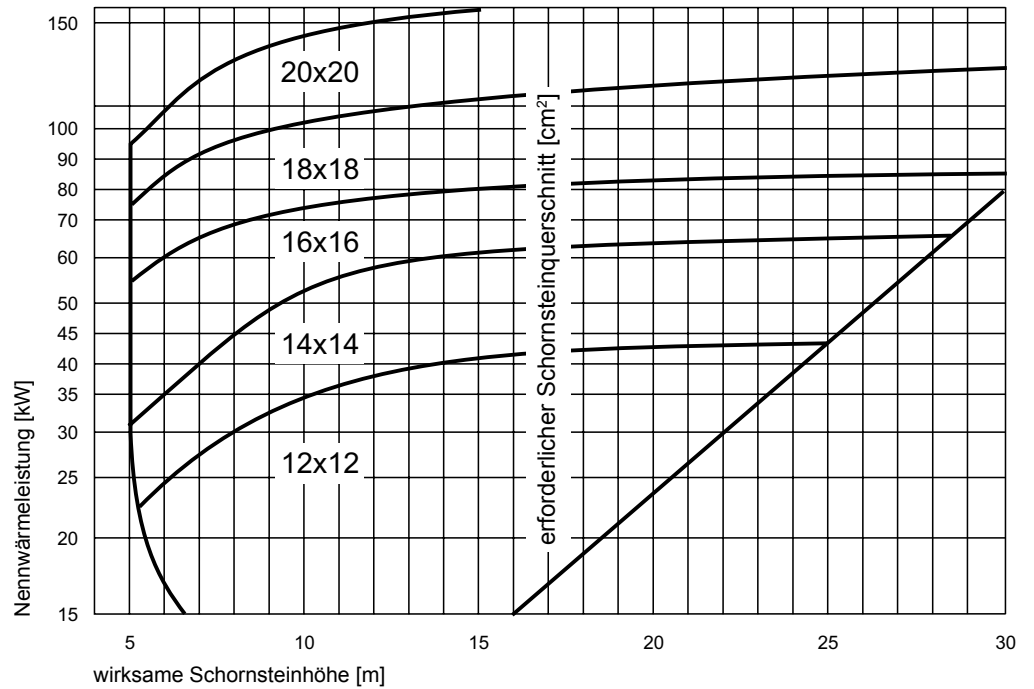


Atmosphärische Gaskessel

Runde Querschnitte



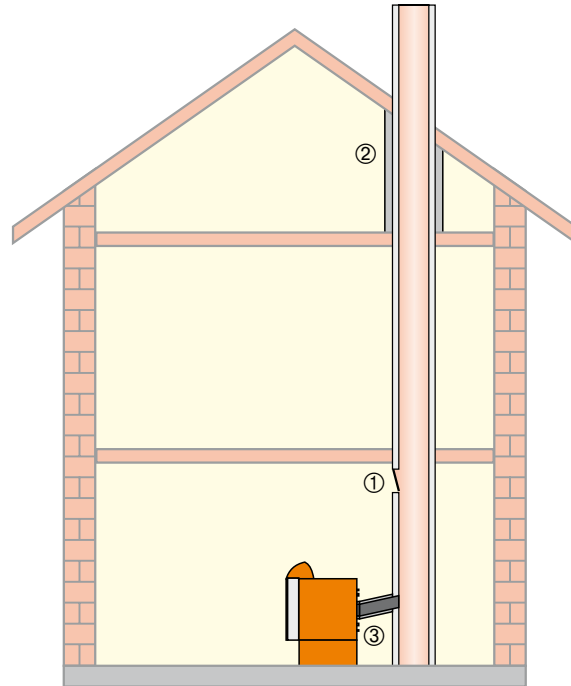
Quadratische Querschnitte



Altschornsteine

Wird ein moderner Heizkessel an einen vorhandenen Schornstein angeschlossen können die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen ggf. eine Taupunktunterschreitung verhindern.

- ① Kombinierte Nebenluftvorrichtung (bestes Kosten-Nutzenverhältnis)
- ② Wärmedämmung in Kalträumen
- ③ Wärmedämmung des Verbindungsstückes



Kombinierte Nebenluftvorrichtung

Eine kombinierte Nebenluftvorrichtung ist von ihrem prinzipiellen Aufbau her ein Zugregler mit einem zusätzlichen Stellmotor, der während der Brennerstillstandszeiten die Regelklappe vollkommen öffnet. Dadurch wird der Schornstein länger belüftet und kann noch besser austrocknen.



Somit ist selbst bei kaltem Schornstein eine Durchlüftung gewährleistet und damit ein Feuchtigkeitsabtransport gegeben.

Ein Endschalter des Stellmotors sorgt dafür, daß der Brenner erst dann wieder in Betrieb gehen kann, wenn die Nebenluftvorrichtung auf selbsttätige Funktion, d.h. auf Zugreglerfunktion, zurückgeschaltet hat.

Leistungskennzahl N_L Bedarfskennzahl N für Haushalte

Die Auswahl eines Warmwasserbereiters muss entsprechend DIN 4708 nach dem Einheitswohnung- und Kennzahlverfahren erfolgen.

Definition:

Die Leistungskennzahl gibt an, wieviel mal größer oder kleiner die gezapfte Wassermenge als bei einem nach DIN 4708 genormten Haushalt ist.

Als Einheitswohnung wird aufgrund statistischer Erhebungen eine Wohnung definiert, die von durchschnittlich 3,5 Personen bewohnt wird, 4 Räume besitzt und mit einer Badewanne (140 l Inhalt) sowie mit zwei Zapfstellen ausgestattet ist. Die Füllzeit der Badewanne beträgt 10 Minuten. Für solch eine Wohnung bräuchte man theoretisch einen Warmwasserspeicher mit einer Leistungskennzahl von $N_L = 1$.

Mit der Bedarfskennzahl N kann die richtige Größe des Warmwasserbereiters berechnet werden. Die vom Hersteller angegebene Leistungskennzahl N_L muss größer oder mindestens gleich der Bedarfskennzahl N sein.

Berechnung

$$N = \frac{\sum (n \cdot p \cdot v \cdot W_v)}{20370}$$

- n = Anzahl der identischen Wohnungen
- p = durchschnittliche Personenzahl nach Tabelle 1
- v = Anzahl gleicher Zapfstellen
- W_v = Zapfstellenwärmebedarf in Wh nach Tabelle 2

Tabelle 1: Durchschnittliche Belegung von Wohnungen in der Bundesrepublik Deutschland nach Unterlagen des statistischen Bundesamtes.

Anzahl der Zimmer pro Wohnung*	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Durchschnittliche Personenzahl p	2,5	2,5	2,5	2,3	2,7	3,1	3,5	3,9	4,3	4,6	5,0	5,4	5,6

* ausgenommen: Küche, Bad, Diele, Flur, Abstellraum

Tabelle 2: Zapfstellenwärmebedarf W_v in Wh

Ausstattung der Wohnung	Bei Bedarfsermittlung anzusetzende Zapfstellen	Entnahmemenge pro Benutzung (l)	Zapfstellenwärmebedarf W_v in (Wh)
Normal	1 Badewanne 1600 nach DIN 4471 oder 1 Brausekabine mit / ohne Mischerbatterie und Normalbrause	140	5820
	- 1 Waschtisch und 1 Küchenspüle werden nicht berücksichtigt - Bei umfangreichen sanitären Einrichtungen ist eine Komfortausstattung anzusetzen		
Komfort	Badewanne 1600 nach DIN 4471	140	5820
	Badewanne 1700 nach DIN 4471	160	6510
	Kleinraum- und Stufenwanne	120	4890
	Großraumwanne (1800 x 750 mm)	200	8720
	Brausekabine mit Mischerbatterie und Normalbrause	40	1630
	Brausekabine mit Mischerbatterie und Luxusbrause	75	3020
	Brausekabine mit einer Kopf- und zwei Seitenbrausen	100	4070
	zusätzlicher Einzelbrausekopf	30	1160
	Waschtisch	17	700
	Bidet	20	810
Handwaschbecken	9	350	
Küchenspüle (wird nur auf gesonderte Anfrage berücksichtigt)			

Ermittlung der Bedarfskennzahl N zur Auswahl eines Warmwasserbereiters

Projekt: _____ Projekt-Nr.: _____

Wohnungsanzahl: _____ Wohnungstypen*: _____ Blatt-Nr.: _____

Wohnungstyp: _____	Ausstattung: _____	
Anzahl der identischen Wohnungen: _____	n = _____	
Anzahl der Räume: _____	Anzahl der Personen: _____	p= _____ (Tab. 1)
Zapfstellen: _____	Zapfstellenwärmebedarf: _____	W_v _____
		W_v _____
		W_v _____
		W_v _____
		W_v _____
		W_v _____

Wohnungstyp: _____	Ausstattung: _____	
Anzahl der identischen Wohnungen: _____	n = _____	
Anzahl der Räume: _____	Anzahl der Personen: _____	p= _____ (Tab. 2)
Zapfstellen: _____	Zapfstellenwärmebedarf: _____	W_v _____
		W_v _____
		W_v _____
		W_v _____
		W_v _____
		W_v _____

n	·	p	·	v	·	W_v	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
_____	·	_____	·	_____	·	_____	=	_____
(n	·	p	·	v	·	W_v) ges.	=	_____

$N = \frac{(n \cdot p \cdot v \cdot W_v) \text{ ges.}}{20370}$

$N = \frac{\text{_____}}{20370} = \text{_____}$

N_L größer bzw. gleich _____

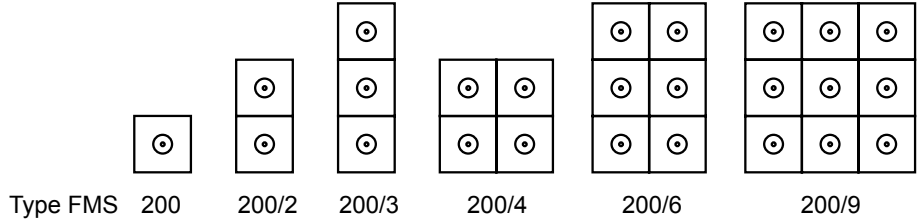
Ausgewählt: $N_L = \text{_____}$

* Wohnungen, bei denen Raumzahl und sanitäre Ausstattung gleich sind, können als ein Wohnungstyp betrachtet werden.

Beschreibung

Speicher-Wassererwärmer in Elementbauweise aus hochlegiertem Edelstahl 1.4571 (X5CrNiMoTi17-12-2) mit Handlochdeckel.
Leichte Einbringung durch Elementbauweise
extrem hohe Warmwasserleistung

Lieferprogramm

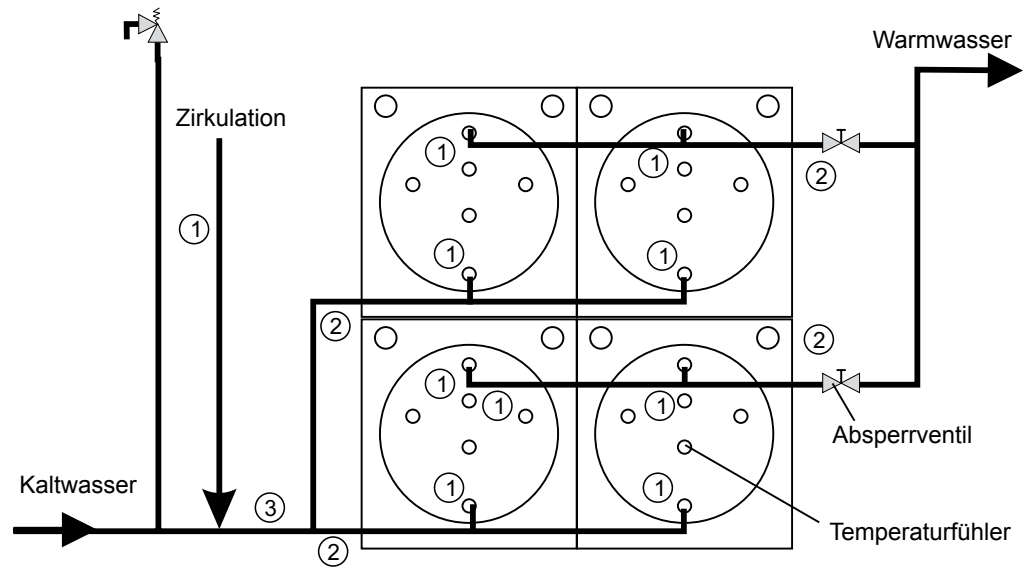


Leistungskennzahlen

Typ	FMS	200	200/2	200/3	200/4	200/6	200/9	
Speicherinhalt	Ltr.	200	400	600	800	1200	1800	
Dauerleistung bei	90/70°C	Ltr./h*	2015	4030	6045	8060	12090	18135
		kW	80,6	161	242	322	484	725
	80/60°C	Ltr./h*	1250	2500	3750	5000	7500	11250
		kW	50	100	150	200	300	450
	70/50°C	Ltr./h*	730	1460	2190	2920	4380	6570
		kW	29	58	87	116	174	261
	55/50°C	Ltr./h*	490	980	1470	1960	2940	4410
		kW	19,6	39	59	78	118	176
	Leistungskennzahl	N _{L60}	5	15	32	50	90	190

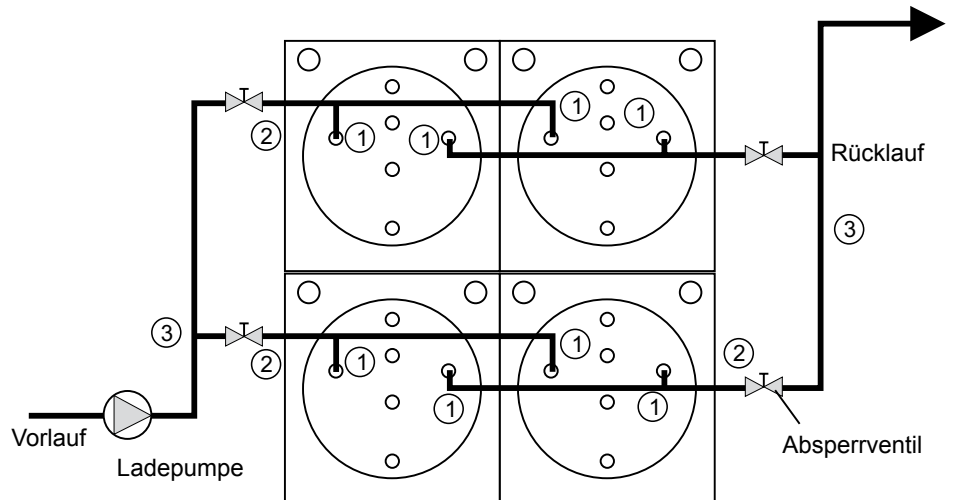
Verrohrungsschema FMS 200/4

- ① 3/4" Außengewinde
- ② 1 1/4" Außengewinde
- ③ 1 1/2" Außengewinde



ACHTUNG: Keine Absperrorgane zwischen Sicherheitsventil und Kaltwasseranschluß am Speicher.

- ① 3/4" Außengewinde
- ② 1 1/4" Außengewinde
- ③ 1 1/2" Außengewinde



Hinweis:

Bei Bestellung von Mehrzellenspeicher MS wird das entsprechende Verrohrungsschema als Montageanleitung immer mitgeliefert.

Normen

Laut DIN 4708-2 bzw. VDI 3815 ist die Nenn-Wärmeleistung eines Heizkessels um den Kesselzuschlag "Z_k" für die Trinkwassererwärmung zu erhöhen.

Berechnung

Die DIN 4708 stellt drei wesentliche Forderungen:

- Die Leistungskennzahl muss gleich groß oder größer als die Bedarfskennzahl sein:
 $N_L > N$
- Der Speicher-Wassererwärmer kann nur dann seine Leistungskennzahl N_L erbringen, wenn die Nennleistung des Heizkessels Q_K größer oder gleich der Dauerleistung des Speichers ist:
 $Q_K > Q_D$
- Wärmeerzeugungsanlagen, die zur Beheizung und Warmwasserbereitung dienen, müssen zu dem Norm-Gebäudewärmebedarf Q_{NGeb} die zusätzliche Leistung Z_K erbringen:
 $Q_K > Q_{NGeb} + Z_K$

Z_K wird in Abhängigkeit der Bedarfskennzahl N ermittelt (s. Tabelle)

Tabelle Kesselzuschlag "Z_k"

Bedarfskennzahl N	Kesselzuschlag Z _k in kW	Bedarfskennzahl N	Kesselzuschlag Z _k in kW
1	3,1	22	28,2
2	4,7	24	30,4
3	6,2	26	32,4
4	7,7	28	34,6
5	8,9	30	36,6
6	10,2	40	46,7
7	11,4	50	56,7
8	12,6	60	66,6
9	13,8	80	85,9
10	15,1	100	104,9
12	17,3	120	124,0
14	19,5	150	152,0
16	21,7	200	198,4
18	23,9	240	235,2
20	26,1	300	290,0

In der Praxis hat sich ein auslastungsbezogener Kesselzuschlag bewährt:

$$Q_K > \varphi \cdot Q_{NGeb} + Z_K$$

φ = Auslastungsfaktor der Gebäudebeheizung (erfahrungsgemäß werden nicht alle Räume beheizt)

Auslastungsfaktor

Anzahl der Wohnungen pro Gebäude	φ
bis 20	1
21 bis 50	0,9
>50	0,8

Hinweis:

Die früher in der Heizungsanlagenverordnung vorgeschriebene Begrenzung der Kesselleistung auf den Wärmebedarf des Gebäudes ist in der jetzt geltenden Energieeinsparverordnung EnEV nicht mehr enthalten. Es können also für alle Kesselarten Zuschläge zur Kesselleistung gemacht werden.

Empfohlene Entsalzung:

- Entsalzung über Mischbettpatronen. Dies sind mehrstufige Ionenaustauscher. Wir empfehlen bei der Erstbefüllung und später bei Bedarf z.B. die Patronen GD/GDE der Firma Grünbeck auszuleihen.
- Entsalzung über Umkehrosmose
- Nachfüllen von destilliertem Wasser

Aufbereitung des Heizungswassers in Anlehnung an VDI 2035:

Wir empfehlen einen pH-Wert des Heizungswassers auch bei Mischinstallationen aus verschiedenen Werkstoffen zwischen 8,2 und 9,5.

Es ist eine Wasseranalyse vom Wasserwerk anzufordern. Damit muss geprüft werden, ob die Gesamthärte ausreichend niedrig ist. Bei einem spezifischen Anlagenvolumen $V_{A, \text{spezifisch}}$ größer als 20 l/kW muss der nächstkleinere Grenzwert aus folgender Tabelle angesetzt werden.

Bei Mehrkesselanlagen ist die Leistung des kleinsten Kessels anzusetzen.

Stufe	Anlagenleistung in kW	Zulässige Gesamthärte C_{max} in °dH	Zulässige Gesamthärte C_{max} in g/m ³	Zulässige Gesamthärte C_{max} in mmol/l
1	bis 50		Keine Anforderung	
2	50 - 200	2 - 11	40 - 200	0,4 - 2
3	201 - 600	2 - 8	40 - 150	0,4 - 1,5
4	> 600	2 - 3	40 - 50	0,4 - 0,5

Tabelle: Maximal zulässige Gesamthärte, dies entspricht der Summe an Erdalkalien



Achtung: Eine Gesamthärte von 2°dH darf nicht unterschritten werden.

Bei Betriebstemperaturen über 100°C sind die Richtwerte für das Füllwasser der Vd-TÜV 1466 zu entnehmen.

Beispiel:

Anlage mit einem 170 kW Kessel

Anlagenvolumen $V_{\text{Anlage}} = 4000 \text{ l}$

$$V_{A, \text{spezifisch}} = 4000 \text{ l} / 170 \text{ kW} = 23,5 \text{ l/kW}$$

Dies ist größer als 20 l/kW, dadurch muss die Stufe 3 gewählt werden. Das Füll- und Ergänzungswasser muss im Bereich von **2 bis 8 °dH** liegen.

Wenn die Gesamthärte zu hoch ist, muss ein Teil des Füll-, und Ergänzungswassers enthärtet werden. Es müssen A % entsalztes Wasser eingefüllt werden:

$$A = 100\% - [(C_{\max} - 0,1 \text{ °dH}) / (C_{\text{Trinkwas.}} - 0,1 \text{ °dH})] \times 100\%$$

C_{\max} Maximal zulässige Gesamthärte in °dH

$C_{\text{Trinkwasser}}$ Gesamthärte des unbehandelten Trinkwassers in °dH

Wir empfehlen bei der Erstbefüllung das zu erwartende Ergänzungswasser mit einzurechnen. Dann kann später mit unbehandeltem Trinkwasser nachgefüllt werden.

$$V_{\text{Aufbereitung}} = A \times (V_{\text{Anlage}} + V_{\text{Ergänzung}})$$

Bei großen Anlagen in Stufe 4 darf das Ergänzungswasser bei der Erstbefüllung nicht mit berechnet werden.

$$V_{\text{Aufbereitung}} = A \times (V_{\text{Anlage}})$$

Beispiel:

Anlagenleistung = 170 kW

Anlagenvolumen $V_{\text{Anlage}} = 4000 \text{ l}$

Volumen des Ergänzungswassers $V_{\text{Ergänzung}} = 1000 \text{ l}$

Gesamthärte des Trinkwassers $C_{\text{Trinkw.}} = 18,5 \text{ °dH}$

Maximal zulässige Gesamthärte $C_{\max} = 8 \text{ °dH}$

$$A = 100\% - [(8 - 0,1) / (18,5 - 0,1)] \times 100\% = 100\% - 42,9\% = 57,1\%$$

Es müssen **57 %** des Füll-, und Ergänzungswassers entsalzt werden.

$$V_{\text{Aufbereitung}} = 57\% \times (4000 \text{ l} + 1000 \text{ l}) = \mathbf{2850 \text{ l}}$$

Beim Befüllen der Anlage müssen 2850 l entsalztes Wasser eingefüllt werden. Anschließend kann bis V_{\max} mit Trinkwasser nachgefüllt werden.

Beim Nachfüllen muss regelmäßig geprüft werden, dass die zulässige Gesamthärte nicht überschritten wird.

Frostschutzmittel: Um ggf. die Gefahr von Frostschäden bei längeren Stillstandszeiten des Kessels zu vermeiden, dürfen dem Füllwasser Frostschutzmittel beigefügt werden. Das Frostschutzmittel muss vom Hersteller für die Verwendung in Heizungsanlagen freigegeben sein.

Planung				
Standort				
Kesselleistungen	Q_{K1}		kW	
	Q_{K2}		kW	
	Q_{K3}		kW	
	Q_{K4}		kW	
kleinste Kesselleistung	Q_{Kmin}		kW	kleinste Kesselleistung der Anlage
Anlagenleistung	$Q_{K.ges.}$		kW	$Q_{K.ges} = Q_{K1} + Q_{K2} + Q_{K3} + Q_{K4}$
Anlagevolumen	V_{Anlage}		l	
Maximal zu erwartende Ergänzungswassermenge	$V_{Ergänzung}$		l	Gesamte, während der Lebensdauer der Anlage zu erwartende Menge
Füll- und Ergänzungswassermenge	V_{max}		l	$V_{max} = V_{Anlage} + V_{Ergänzung}$
Gesamthärte des Trinkwassers	$C_{Trinkwasser}$		°dH	z.B. aus Analyse Wasserversorgung
Prüfung des spezifischen Anlagenvolumens	$V_{A, spezifisch}$		l/kW	$V_{A, spezifisch} = V_{Anlage} / Q_{Kmin}$ größer / kleiner 20 l/kW
zul. Gesamthärte	C_{max}		°dH	Maximal zulässige Gesamthärte nach Tabelle
Anteil an entsalztem Trinkwasser	A		%	$A = 100\% - [(C_{max} - 0,1 \text{ °dH}) / (C_{Trinkwasser} - 0,1 \text{ °dH})] \times 100\%$
Aufzubereitendes Füllwasser	$V_{Aufbereitung}$		l	$V_{Aufbereitung} = A \times V_{max}$ bzw. $V_{Aufbereitung} = A \times V_{Anlage}$ bei Stufe 4

Inbetriebnahme: Füll- und Ergänzungswassermengen						
Inbetriebnahme durch Firma						
Zählerstand vor Erstbefüllung Z_{alt} in l						
Datum	Erklärung	Kurzzeichen	Zählerstand Z_{neu} in l	Wassermenge $V = Z_{neu} - Z_{alt}$ in l	Gesamthärte in °dH	Unterschrift
	entsalztes Füllwasser	$V_{Aufbereitung}$			0,1	
	unbehandeltes Füllwasser	$V_{unbehandelt}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 1}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 2}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 3}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 4}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 5}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 6}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 7}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 8}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 9}$				
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung, 10}$				

Prüfung:

Wassermenge $V > V_{max}$? ja nein

Ist die Wassermenge V größer V_{max} , so muss mit enthärtetem Wasser nachgefüllt werden.

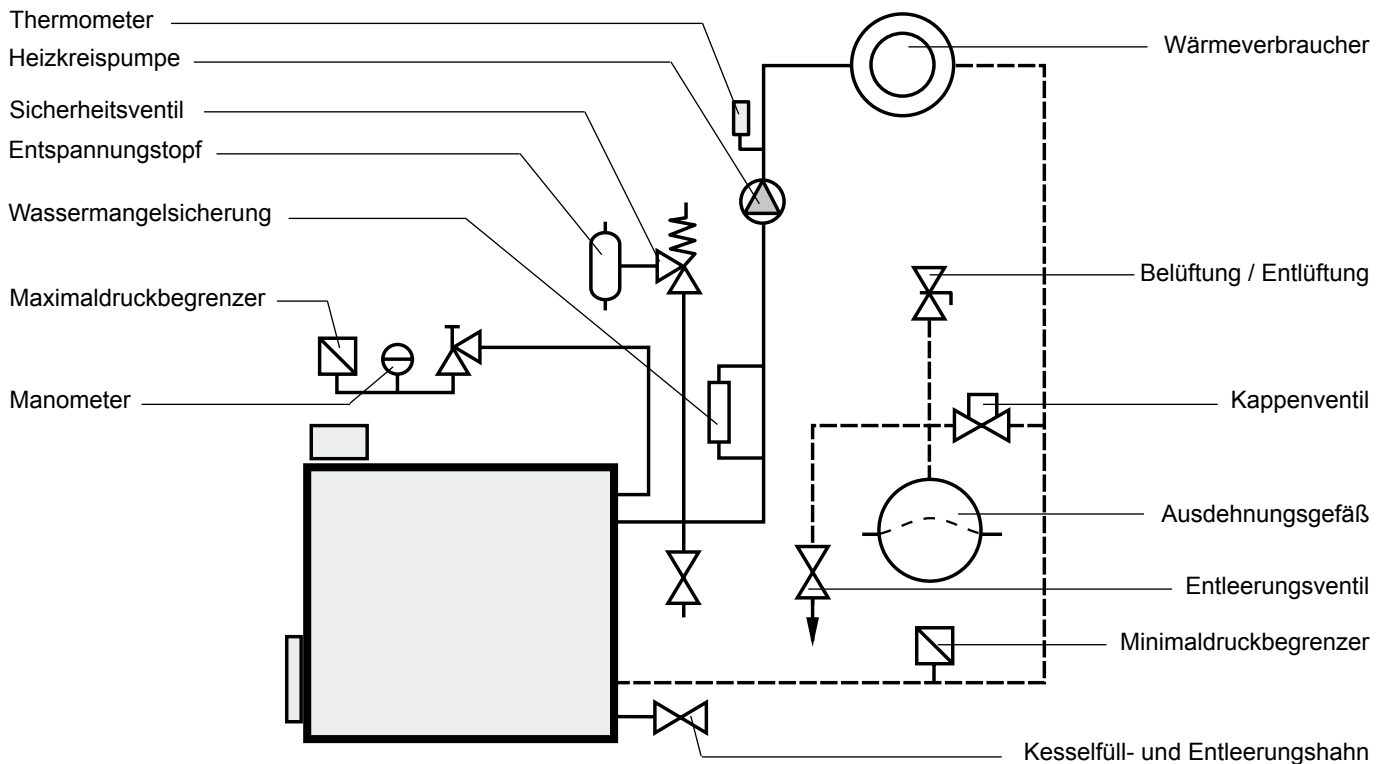
Normen:

DIN EN 12828 "Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasserheizungsanlagen"

Beispiel für:

Geschlossene, thermostatisch abgesicherte Wärmeerzeugungsanlagen mit Vorlauftemperaturen bis 105°C.
Bei höheren Temperaturen bitte die DIN EN12953 beachten.

Anordnung



Sicherheitsventil

Jeder Heizkessel muss durch Membran-Sicherheitsventile oder andere federbelastete Sicherheitsventile gegen Überschreiten des zulässigen Betriebsüberdruckes abgesichert sein. Die Sicherheitsventile müssen der TRD 721 bzw. pr EN 1268-1 entsprechen. Je Wärmeerzeuger dürfen mehrere Sicherheitsventile verwendet werden, wobei das kleinere mindestens 40 % der ges. Abblaseleitung erbringen muss. Der Druckverlust der Verbindung darf max. 3 % und der Druckverlust der Abblaseleitung 10 % des Nenndruckes des Sicherheitsventils betragen. Sicherheitsventile müssen gefahrlos und zufriedenstellend abblasen können.

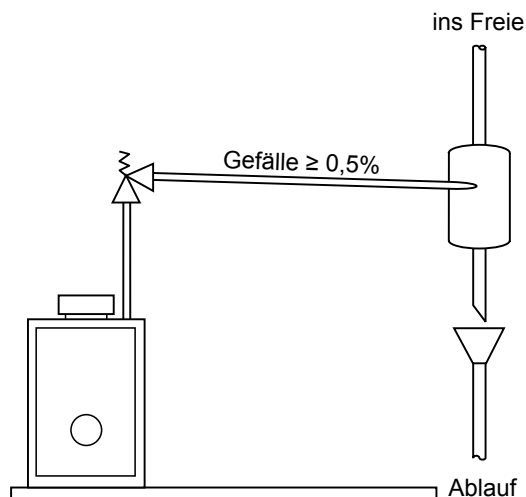
Entspannungstopf

Bei Heizkesseln mit einer Nennwärmeleistung von mehr als 300 kW muss in unmittelbarer Nähe jedes Sicherheitsventils ein Entspannungstopf angeordnet sein. Auf den Einbau von Entspannungstopfen kann bei Warmwasserheizungen verzichtet werden, wenn je Wärmeerzeuger ein weiterer STB und ein weiterer Druckbegrenzer eingebaut werden. Beide STB max. 100°C.

Größen und Nennweiten von Membran-Sicherheitsventilen und Maße der Zuleitungen, Ausblaseleitungen, Wasserabflußleitungen und der Entspannungstöpe (ET)

		Abblaseleistung in kW		50	100	200	350	600	900
	Nennweite DN	d_o		15	20	25	32	40	50
	Anschlußgewinde für die Zuleitung	d_1		½	¾	1	1 ¼	1 ½	2
	Anschlußgewinde für die Ausblaseleitung	d_2		¾	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½
	Längen		Anzahl der Bögen	Minstdurchmesser und Mindestnennweiten DN					
Zuleitung	d_{10}	≤ 1 m	≤ 1	15	20	25	32	40	50
Ausblaseleitung ohne Entspannungstopf (ET)	d_{20}	≤ 2 m	≤ 2	20	25	32	40	50	65
		≤ 4 m	≤ 3	25	32	40	50	65	80
Ausblaseleitung zwischen MSV und ET	d_{21}	≤ 5 m	≤ 2	32	40	50	65	80	100
Ausblaseleitung zwischen ET und Ausblaseöffnung	d_{22}	≤ 15 m	≤ 3	40	50	65	80	100	125
Entspannungstopf	d_{30}	≥ 1,7 x d_{30}	0	125	150	200	250	300	400
Wasserabflußleitung des ET	d_{40}	-	-	32	40	50	65	80	100

Montagebeispiel



Achtung: Die Verbindungsleitungen zwischen Heizkessel, Sicherheitsventil und Wassermangelsicherung dürfen nicht absperrbar sein!

Lieferanten von Entspannungstöpfen:

Reflex
Winkelmann GmbH + Co. KG
Gersteinstr. 19
59227 Ahlen
Tel: 02382/ 7069-0
www.reflex.de

Zilmet Deutschland Vertriebsgesellschaft GmbH
Glück-Auf-Weg 10
57482 Wenden-Gerlingen
Tel: 02762/ 9242-0
www.zilmet.de

Maximaldruckbegrenzer:

Jeder Heizkessel, der mehr als 300 kW Nennwärmeleistung hat, ist mit einem bauteilgeprüften Maximaldruckbegrenzer auszurüsten. Er verhindert einen Anstieg des Anlagendruckes über einen zulässigen Maximalwert hinaus, in dem er bei Erreichen des Abschalt drucks die Stromzufuhr zum Brenner unterbricht und verriegelt. Eine Maximaldruckbegrenzungseinrichtung besteht aus einstellbarem Sicherheitsdruckbegrenzer, Manometer, Verteilerrohr gesichertem Absperrventil und Ablaßventil. Der Maximaldruckbegrenzer ist so einzustellen, dass er 0,5 bar vor dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils abschaltet.

Minimaldruckbegrenzer:

Der Arbeitsdruck von Heißwasser-Wärmeerzeugungsanlagen (d.h. Vorlauftemperaturen über 100°C) ist durch einen bauteilgeprüften Minimaldruckbegrenzer zu überwachen, um auszuschließen, dass infolge zu niedrigen Druckes Heizungswasser in der Heizungsanlage verdampft. Er schaltet bei Unterschreitung eines minimal zulässigen Anlagendruckes die Stromzufuhr zum Brenner ab und verriegelt. Dadurch werden ein Ausdampfen des Heizungswassers und die gefährlichen Dampfschläge sicher vermieden. Eine Minimaldruckbegrenzungseinrichtung besteht aus einstellbarem Minimaldruckbegrenzer, Manometer, Verteilerrohr, gesichertem Absperrventil und Ablaßventil. Der Abschalt druck ist auf statische Höhe der höchstgelegenen Heizkörper bzw. Rohrleitungen plus 0,2 bar Sicherheitszuschlag einzustellen.

Beispiel: statische Höhe 12 m = 1,2 bar
Abschalt druck = 1,2bar + 0,2bar = 1,4bar

Ausdehnungsgefäße:

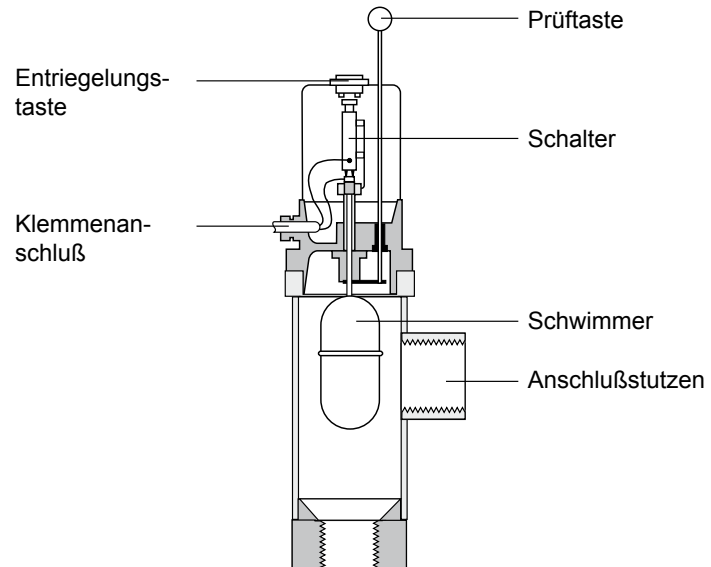
Membran-Druckausdehnungsgefäße für geschlossene Heizungssysteme sind gem. DIN EN 12828 (Anhang D) auszulegen. Alle Ausdehnungsgefäße sind gegenüber der Heizungsanlage absperrbar anzuordnen. Absperrrichtungen müssen ausreichend gegen unbeabsichtigtes Schließen gesichert sein (z. B. Kappenventil mit Draht und Plombe gesichert). Membranausdehnungsgefäße müssen EN 13831 entsprechen. Ausdehnungsgefäße sind in frostfreien Räumen aufzustellen oder gegen Einfrieren zu schützen.

Wassermangelsicherung

Jeder Heizkessel ist mit einer bauteilgeprüften Wassermangelsicherung auszurüsten. Bei Wärmeerzeugern bis 300 kW kann auf eine Wassermangelsicherung verzichtet werden, da eine unzulässige Erwärmung bei Wassermangel nicht auftreten kann. Dies wurde durch den in der Regelung befindlichen STB im Rahmen einer Typprüfung nachgewiesen.

Funktion

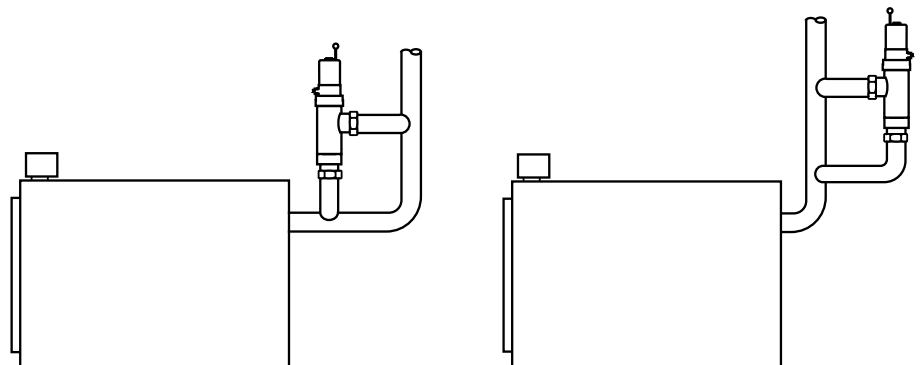
Bei Absinken des Wasserstandes im Wärmeerzeuger (z. B. Leck) senkt sich der Schwimmer der Wassermangelsicherung. Der Schwimmer ist über ein Gestänge mit einem Schalter verbunden, der die Feuerung abschaltet und verriegelt. Die Wassermangelsicherung verhindert, dass der Wärmeerzeuger ausglüht und zerstört wird. Eine regelmäßige Funktionsprüfung erfolgt durch Drücken der Prüftaste bis Anschlag. Die Wassermangelsicherung muss dann verriegeln. Anschließend Prüfstift hochziehen und entriegeln.



Montagebeispiele

Die Wassermangelsicherung muss unmittelbar in Nähe des Wärmeerzeugers eingebaut werden. Zwischen Wärmeerzeuger und Wassermangelsicherung dürfen keine Verengungen sein und keine Armaturen (Pumpe, Mischer, Absperrorgane ...) eingebaut werden.

Die Wassermangelsicherung muss senkrecht eingebaut werden. Der Durchmesser der Verbindungsleitung muss mindestens DN 32 entsprechen.



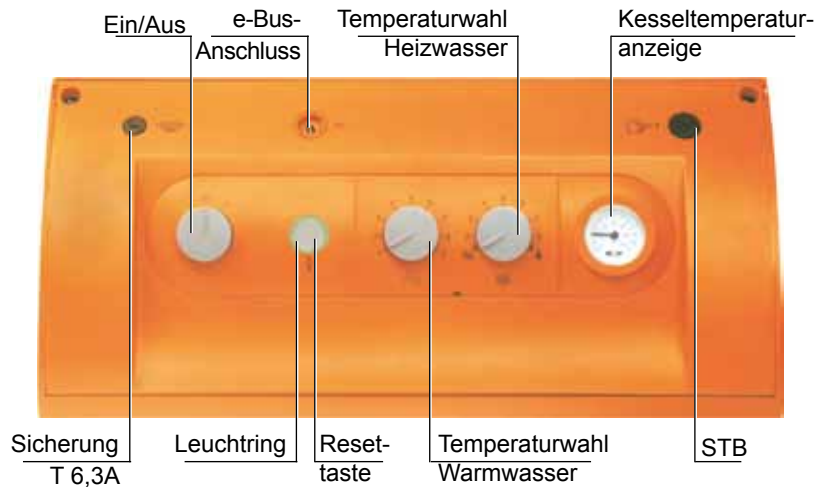
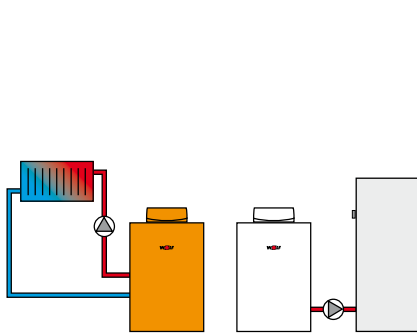
Thermometer:

Jede Heizungsanlage muss mindestens mit einem Temperaturmeßgerät ausgerüstet sein, das gegenüber der maximalen Betriebstemperatur einen 20 % größeren Anzeigebereich hat.

Manometer:

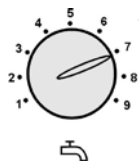
Jede geschlossene Heizungsanlage muss mindestens mit einem Druckmeßgerät ausgerüstet sein, das gegenüber dem maximalen Betriebsdruck einen mindestens 50 % größeren Anzeigebereich hat.

Regelung für Heizkessel und Heizkessel mit Standspeicher für 2-stufige und modulierende Brenner



Leuchtring zur Statusanzeige

Anzeige	Bedeutung
Grün blinkend	Stand-by (Netz ist eingeschaltet, Brenner aus)
Grünes Dauerlicht	Wärmeanforderung: Pumpe läuft, Brenner aus
Gelb blinkend	Schornsteinfegerbetrieb
Gelbes Dauerlicht	Brenner ein, Flamme ein
Rot blinkend	Störung



Temperaturwahl Warmwasser

Bei Heizkesseln in Kombination mit einem Speicherwassererwärmer entspricht die Einstellung 1 - 9 einer Speichertemperatur von 15 - 60°C. In Kombination mit einem Bedienmodul BM wird die Einstellung an der Temperaturwahl Warmwasser wirkungslos und erfolgt am Bedienmodul BM.



Temperaturwahl Heizwasser

Einstellbereich von 2 - 8 entspricht werksseitig eingestellt einer Heizwassertemperatur von 50 - 75 °C. In Kombination mit einem Bedienmodul BM wird die Einstellung am Heizwassertemperaturregler wirkungslos und erfolgt am Bedienmodul BM. Bei Bedarf kann am Bedienmodul BM die Mindestheizwassertemperatur bei Ölbetrieb auf 38°C reduziert werden.

Einstellung




Winterbetrieb (Stellung 2 bis 8)

Umwälzpumpe läuft im Heizbetrieb.




Sommerbetrieb

Schalter in Stellung  Umwälzpumpe aus (Heizung aus), nur Brauchwassererwärmung, Frostschutz, Pumpenstandschutz aktiv, d.h. alle 24 Stunden läuft die Umwälzpumpe ca. 30 Sekunden.



Schornsteinfegerbetrieb

Durch Drehen des Schalters in Stellung  heizt das Gerät mit der maximalen Heizleistung. Der Leuchtring blinkt gelb -15 Minuten lang oder bis die maximale Vorlauftemperatur überschritten ist.

Sicherheitstemperaturbegrenzer STB

Umstellbar 120°C / 110°C / 100°C, optional: Regelung R21 mit zweitem STB

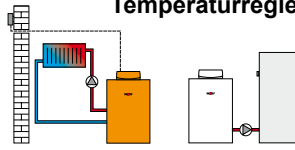
In Kombination mit Bedienmodul BM:

- parametrierbarer Ausgang für Zirkulationspumpe, Alarmgerät, usw.
- parametrierbarer Eingang für Raumthermostat, Zirkulationstaster, usw.
- 0 - 5 V Eingang für GLT (Kesselsolltemperaturvorgabe)

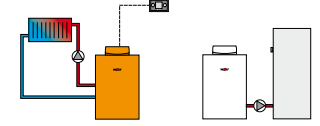


Regelung R 21 (im Lieferumfang)

Bedienmodul BM (inkl. Außenfühler) als witterungsgeführter Temperaturregler



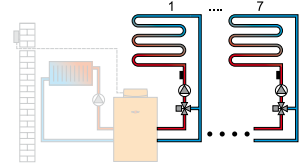
Bedienmodul BM mit Wandsockel (Zubehör) als Raumtemperaturregler



- Zeitprogramme für Heizen und Warmwasser
- LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- einfache Menüführung durch Klartextanzeige
- Bedienung durch Drehknopf mit Tastfunktion
- 4 Funktionstasten für häufig benutzte Funktionen (Heizen, Warmwasser, Absenken, Info)
- Montage wahlweise in Regelung des Wärmeerzeugers oder in Wandsockel als Fernbedienung
- optional für Mischmodul MM
- bei Mehrkreisanlagen nur ein Bedienmodul notwendig
- erweiterbar mit Mischmodul MM (max. bis zu 7 Mischerkreise)
- eBus-Schnittstelle

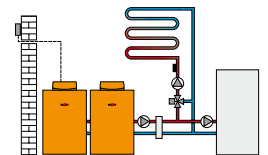
Mischmodul MM

- Erweiterungsmodul zur Regelung eines Mischerkreises
- witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung
- Einsetzbar auch zur Warmwasserbereitung oder als Rücklauftemperaturanhebung für Kessel
- einfache Konfiguration des Reglers durch Auswahl von vordefinierten Anlagenvarianten
- Bedienmodul BM einclipbar oder mit Wandsockel als Fernbedienung erweiterbar
- inkl. Vorlauftemperaturfühler
- eBus-Schnittstelle mit automatischem Energiemanagement
- Rast 5 Anschlussstechnik



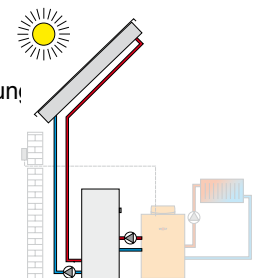
Kaskadenmodul KM

- Erweiterungsmodul zur Regelung von Anlagen mit hydraulischer Weiche oder Kaskadenansteuerung
- Einsetzbar für Kesselregelungen (4 Geräte)
- einfache Konfiguration des Reglers durch Auswahl von vordefinierten Anlagenvarianten
- Ansteuerung eines Mischerkreises
- Einsetzbar auch zur Rücklauftemperaturanhebung für Kessel
- Bedienmodul BM einclipbar oder mit Wandsockel als Fernbedienung erweiterbar
- 0-10V-Eingang für GLT-Anlagen, Störmeldeausgang 230V
- eBus-Schnittstelle mit automatischem Energiemanagement
- Rast 5 Anschlussstechnik



Solarmodul SM1

- Erweiterungsmodul zur Regelung eines Solarkreises
- in Verbindung mit Wolf-Heizgeräten höhere Energieeinsparung durch intelligente Speichernachladung, d.h. Sperrung der Speichernachladung bei genügend hohem Solarertrag
- Temperaturdifferenz-Regelung für einen Wärmeabnehmer
- Speichermaximaltemperaturbegrenzung
- integrierter Betriebsstundenzähler
- Anzeige der Soll- und Istwerte im Bedienmodul BM
- Anschlussmöglichkeit für Wärmemengenzähler
- Rast 5 Anschlussstechnik
- inkl. Kollektorfühler und Speicherfühler jeweils mit Tauchhülse
- eBus-Schnittstelle mit automatischem Energiemanagement



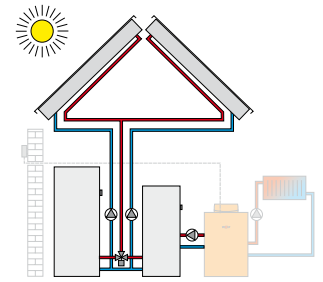
2-Draht eBus-Verbindung

2-Draht eBus-Verbindung



Solarmodul SM2

- Funktionen wie SM1, zusätzlich Regelung für ein zweites Kollektorfeld und einen weiteren Speicher möglich
- Einfache Konfiguration des Reglers durch Auswahl von vordefinierten Anlagenvarianten



Funkuhr (DCF77 Signal) mit Außentemperaturfühler

zur automatischen Uhrzeiteinstellung.



Funkuhr (DCF77 Signal)

zur automatischen Uhrzeiteinstellung.



Funkaußenfühler

(nur in Verbindung mit Empfänger für Funkaußenfühler und Fernbedienung Art.-Nr. 27 44 209)



Funkempfänger für Funkaußenfühler und Funkfernbedienung

inkl. Funkuhr (DCF77 Signal)



Funkfernbedienung

(nur in Verbindung mit Empfänger für Funkaußenfühler und Fernbedienung)
Pro Mischkreis max. eine Funkfernbedienung möglich.



WRS - Fernwartungssystem

zum direkten oder Fernzugriff über PC auf die Regelung und Störmeldeweiterleitung als SMS.
bestehend aus: Schnittstellenmodul ISM1 und Fernwartungssoftware „WRS-Soft“

Hinweis

Damit die Rücklauftemperatur während des Aufheizvorgangs bei Niedertemperaturheizungen und Heizungen mit großem Wasservolumen nicht tiefer als 30°C bei Ölfuerung und 40°C bei Gasfuerung sinkt, ist eine Rücklaufanhebung erforderlich.
Bei Umstellung des Kesseltemperaturreglers auf 90°C ist eine Einstellung des STB auf 100°C nicht zulässig!



Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

Das umfassende Gerätesortiment des Systemanbieters Wolf bietet bei Gewerbe- und Industriebau, bei Neubau sowie bei Sanierung/Modernisierung die ideale Lösung. Das Wolf Regelungsprogramm erfüllt jeden Wunsch in Bezug auf Heizkomfort. Die Produkte sind einfach zu bedienen und arbeiten energiesparend und zuverlässig. Photovoltaik- und Solaranlagen lassen sich in kürzester Zeit auch in vorhandene Anlagen integrieren. Alle Wolf Produkte sind problemlos und schnell montiert und gewartet.

Wolf GmbH, Postfach 1380, 84048 Mainburg, Tel.: 0 87 51 / 74-0, Fax: 0 87 51 / 74-1600, Internet: www.wolf-heiztechnik.de

Systembeispiel Gewerbe- und Industriebau

- Systemkomponente Klima
 - Klimageräte KG Top
- Systemkomponente Heizung
 - Gußheizkessel MK-2



Die Kompetenzmarke für Energiesparsysteme



Art.Nr. 4800629