



Heizkessel

UNIMAT

UT-L

Planungsunterlage



BOSCH

Technik fürs Leben

Inhaltsverzeichnis

1	Öl-Gas-Spezialheizkessel	4	4.3	Abgestimmte Gebläsebrenner	32
1.1	Bauarten und Leistungen	4	4.4	Feuerungstechnische Daten der UNIMAT Heizkessel UT-L	33
1.2	Modellübersicht	4			
1.3	Anwendungsmöglichkeiten	4			
1.4	Merkmale und Besonderheiten	4			
2	Grundlagen	5	5	Vorschriften und Betriebsbedingungen	35
2.1	Grundlagen der Brennwerttechnik	5	5.1	Auszüge aus Vorschriften	35
2.1.1	Heizwert und Brennwert	5	5.2	Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)	36
2.1.2	Kesselwirkungsgrad über 100 %	5	5.2.1	Tabellarischer Auszug der 1. BImSchV „Kleine und mittlere Feuerungsanlagen“	36
2.2	Optimale Nutzung der Brennwerttechnik ..	6	5.2.2	Hinweise für Abgas-Kontrollmessungen gemäß BImSchV/TA Luft	37
2.2.1	Anpassung an das Heizsystem	6	5.3	Anforderungen an die Betriebsweise ..	38
2.2.2	Hoher Normnutzungsgrad	7	5.3.1	Betriebsbedingungen	38
2.2.3	Auslegungshinweise	7	5.3.2	Brennstoff	38
2.3	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	7	5.3.3	Korrosionsschutz in Heizungsanlagen ..	38
2.3.1	Vereinfachter Vergleich konventionelle Heizkessel und Heizkessel und Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher	7	5.3.4	Korrosionsschutz bei längerem Außerbetriebsetzen	39
			5.3.5	Richtlinien für die Wasserbeschaffenheit	39
			5.3.6	Mindestanforderungen an Wasseranalysen zur Auslegung einer Wasseraufbereitungsanlage	41
3	Technische Beschreibung	8	6	Schalldruckpegel durch Geräusche der Kesselanlage	42
3.1	UNIMAT Heizkessel UT-L	8	6.1	Schallemissionen an der Kesselanlage ..	42
3.1.1	Ausstattungsübersicht	8	6.2	Geräusche im Aufstellraum	42
3.1.2	Funktionsprinzip	9	6.3	Geräusche an der Schornsteinmündung ..	42
3.2	UNIMAT Heizkessel UT-L	10			
3.2.1	Ausführungsübersicht	10	7	Kesselsteuerung und Regelsystem	43
3.2.2	Funktionsprinzip	11	7.1	Regelgerät CFB 810 mit Zusatzmodul CME 930	43
3.3	Abmessungen und technische Daten der Abgaswärmetauscher	12	7.2	Regelgeräte CFB 930 und CFB 910	44
3.3.1	UNIMAT Heizkessel UT-L	12	7.3	Seitliche Regelgerätehalterung	45
3.3.2	Integrierter Wärmetauscher ohne Brennwertnutzung – ECO 7	14	7.4	Anzeige- und Regelgeräte UNIMATIC	46
3.3.3	Integrierter Wärmetauscher mit Brennwertnutzung – ECO6	16	7.5	Kesselsteuerung BCO	46
3.3.4	Abgaswärmetauscher Stand-Alone ohne Brennwertnutzung – ECO 7	18	8	Warmwasserbereitung	47
3.3.5	Abgaswärmetauscher Stand-Alone mit Brennwertnutzung – ECO 6	20	8.1	Systeme zur Warmwasserbereitung	47
3.4	Anschlüsse	22	8.2	Warmwasser-Temperaturregelung	47
3.4.1	Vorlauf- und Rücklaufanschluss	22			
3.4.2	Anschluss Abgasaustritt	22	9	Anlagenbeispiele	47
3.4.3	Anschlussstutzen	23	9.1	Hinweise für alle Anlagenbeispiele	47
3.5	Kennwerte	24	9.1.1	Hydraulische Einbindung	48
3.5.1	Wasserseitiger Durchflusswiderstand ..	24	9.1.2	Regelung	48
3.5.2	Heizgasseitiger Widerstand	25	9.1.3	Warmwasserbereitung	48
3.5.3	Feuerraum-Volumenbelastung	27	9.1.4	Rohrleitungsschemata	49
3.5.4	Kesselwirkungsgrad, Normnutzungsgrad und Betriebsbereitschaftsverlust	28	9.2	Sicherheitstechnische Ausrüstung nach DIN-EN 12828	52
3.5.5	Abgastemperatur	30	9.2.1	Anforderungen	52
4	Brenner	32	9.2.2	Anordnung sicherheitstechnischer Bauteile nach DIN-EN 12828	52
4.1	Allgemeine Anforderungen	32	9.2.3	Sicherheitstechnische Ausrüstung für den Abgaswärmetauscher	53
4.2	Hinweise zur Brennerauswahl	32	9.2.4	Maximale Betriebsvorlauftemperaturen ..	53

9.3	Dimensionierungs- und Installationshinweise	53	10.4.5	Entspannungstopf nach DIN-EN 12828	75
9.3.1	Kesselkreispumpe im Bypass als Beimischpumpe	53	10.4.6	Set Rücklauf temperatur-Absicherung (Ausführung Hochhaltung)	76
9.3.2	Kesselkreispumpe als Primärkreispumpe	55	10.5	Zusatzeinrichtungen zur Schalldämpfung	77
9.3.3	Hydraulische Ausgleichsleitung	56	10.5.1	Anforderungen	77
9.4	1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kessel- und Heizkreisregelung	57	10.5.2	Abgasschalldämpfer	77
9.5	1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kessel- und Heizkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung	58	10.5.3	Brenner-Schalldämpfhauben	77
9.6	1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kesselkreisregelung	59	10.5.4	Körperschalldämpfende Kesselunterbauten	77
9.7	1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung	60	10.5.5	Kesselfundament	78
9.8	2-Kessel-Anlage mit zwei UNIMAT Heizkesseln UT-L: Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung	61	10.6	Weiteres Zubehör	79
9.9	1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher: Kesselkreisregelung	62	10.6.1	Entleerungsanschluss und Abschlammeinrichtung	79
9.10	1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwertwärmetauscher: Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung	63	10.6.2	Begehbare Kesseldecke	79
9.11	2-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L ohne Abgaswärmetauscher und UT-L mit Brennwertwärmetauscher: Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung	64	11	Abgasanlage	81
9.12	UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher oder Brennwert- Wärmetauscher: Rücklauf temperaturanhebung	65	11.1	Anforderungen	81
10	Montage	66	11.1.1	Allgemeine Hinweise	81
10.1	Transport und Einbringung	66	11.1.2	Spezielle Hinweise für Abgasanlagen von Heizkesseln mit Brennwert- Abgaswärmetauschern	81
10.1.1	Lieferweise und Transportmöglichkeiten	66	11.1.3	Materialanforderungen für Abgasanlagen von Heizkesseln mit Brennwert- Wärmetauschern	81
10.1.2	Einbringmaße	66	12	Kondensatableitung	82
10.2	Ausführung von Aufstellräumen und Verbrennungsluftzufuhr	67	12.1	Kondensate	82
10.2.1	Aufstellraum	67	12.1.1	Entstehung	82
10.2.2	Verbrennungsluftzufuhr	67	12.1.2	Kondenswassereinleitung	82
10.3	Aufstellmaße	69	12.2	Neutralisationseinrichtung NE 2.0	82
10.3.1	Aufstellraumabmessungen für die UNIMAT Heizkessel UT-L	69	12.2.1	Aufstellung	82
10.3.2	Aufstellraumabmessungen für die UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher	70	12.2.2	Ausstattung	82
10.4	Zusatzausstattung zur sicherheitstechnischen Ausrüstung nach DIN-EN 12828	71	12.2.3	Neutralisationsmittel	82
10.4.1	Sicherheitstechnische Ausrüstung	71	12.2.4	Pumpenleistungsdiagramm	82
10.4.2	Kessel-Sicherheitsarmaturengruppe nach DIN-EN 12828	71	Stichwortverzeichnis	84	
10.4.3	Rücklaufzwischenstück	72			
10.4.4	Sicherheitsventil	73			

1 Öl-Gas-Spezialheizkessel

1.1 Bauarten und Leistungen

Die UNIMAT Heizkessel UT-L sind Spezialheizkessel für die Überdruckbefeuerung entsprechend den Anforderungen der EN 303. Sie sind in Anlehnung an die Richtlinien der betreffenden TRD 300 gebaut. Bosch bietet sie im Leistungsbereich von 650 kW bis 19200 kW an.

Die Kessel sind ausgelegt zur Erzeugung von Niederdruck-Heißwasser mit höchstens 110 °C (Abschalttemperatur des Sicherheitstemperaturbegrenzers) für Heizungsanlagen, die den Anforderungen der DIN-EN 12828 entsprechen. Der Heizkessel ist in den Absicherungsdrücken 6 bar, 10 bar, und 16 bar verfügbar.

1.2 Modellübersicht

	Einheit	UNIMAT Heizkessel UT-L Kesselgröße 650 bis 19200
Absicherungstemperatur	°C	≤ 110
Absicherungsüberdruck	bar	≤ 16
Abmessungen		→ Seite 12 f.
Technische Daten		→ Seite 25

Tab. 1 Modellübersicht UNIMAT Heizkessel UT-L

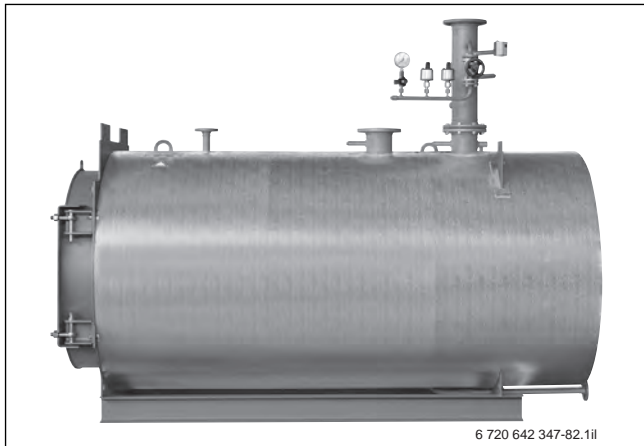


Bild 1 UNIMAT Heizkessel UT-L ohne Wärmetauscher

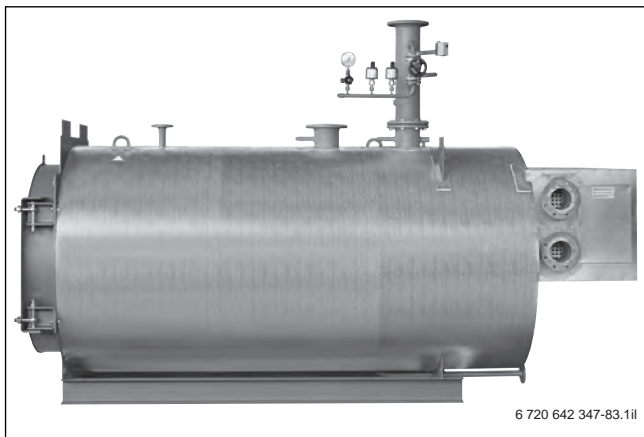


Bild 2 UNIMAT Heizkessel UT-L mit Wärmetauscher bzw. mit Brennwertwärmetauscher

1.3 Anwendungsmöglichkeiten

Der baukastenartige Aufbau des Kessels und der Zusatzausstattungen ermöglicht eine universelle Anwendung. Für jede Objektanforderung steht eine geeignete Variante zur Auswahl.

Bevorzugte Anwendungsmöglichkeiten sind Großanlagen, wie z. B. Krankenhäuser, Industrieanlagen, Fernheizzentralen, Heizkraftwerke und Gewerbebetriebe.

1.4 Merkmale und Besonderheiten

• 3-Zug-Prinzip

Durch die 3-Zug-Technik erreichen die UNIMAT Heizkessel UT-L hervorragende Verbrennungswerte.

• Optimierte Temperaturverhältnisse

Die Kessel haben eine großzügig dimensionierte, doppelreihige Nachschaltheizfläche im zweiten Zug. Die innenliegende, vollständig wasserumspülte Heizgas-Wendekammer ermöglicht sehr niedrige Temperaturen im vorderen Umlenkbereich vom zweiten zum dritten Zug. Die thermische Belastung der Tür wird dadurch deutlich reduziert.

• Kompakte Bauweise

Die symmetrisch, ringförmig um den Feuerraum angeordneten Nachschaltheizflächen ermöglichen die kompakte Bauweise der Kessel. Dadurch haben sie ein geringes Gewicht und benötigen nur wenig Stellfläche. Der Brennertüranschlag ist wahlweise rechts oder links möglich.

• Umweltschonend und schadstoffarm

Die 3-Zug-Bauweise und der wassergekühlte Feuerraum bieten ideale Voraussetzungen für einen schadstoffarmen Betrieb, besonders in Verbindung mit auf die Kessel abgestimmten, modernen Brennern. Den höchsten Ansprüchen bezüglich Schadstoffarmut, gerade bei Ölfeuerung, wird der UNIMAT Heizkessel UT-L mit besonders großen Feuerräumen hervorragend gerecht.

• Wirtschaftlichkeit

Je nach Heizmitteltemperatur und Kesselbelastung sind sehr hohe Wirkungsgrade realisierbar. Die Abstrahlverluste des Kessels sind vernachlässigbar gering und die volle Ausnutzung des Brennerregelbereiches ermöglicht günstige Teillastwirkungsgrade.

• Betriebssicherheit

Durch die optimierte Feuerraumgestaltung und das Wasserleitsystem ist der UNIMAT Heizkessel UT-L sehr zuverlässig und betriebssicher. Der geringe Wasserinhalt ermöglicht eine kurze Aufheizzeit. Der Taupunktbereich in der Aufheizphase wird dadurch schnell durchfahren.

• Gleichmäßige Lastenverteilung

Zur gleichmäßigen Lastenverteilung ist der Kessel mit einem Grundrahmen aus U-Profilen ausgestattet. Bei einem ebenen Heizraumboden kann daher ein zusätzliches Kesselfundament entfallen.

• Leichte Wartung

Die Kesselfronttür ist voll aufschwenkbar und lässt sich auch mit angebautem Brenner leicht öffnen. Bei geöffneter Tür sind der Feuerraum und die Nachschaltheizfläche frei zugänglich sowie schnell und einfach zu reinigen. Die Wendekammer kann durch den Feuerraum besichtigt werden. Optional ist eine was-

erseitige Kontrollöffnung lieferbar. Diese ermöglicht eine repräsentative Besichtigung der Heizflächen. Sie ermöglicht die Besichtigung der Heizflächen vom Wasserraum aus.

- **Abgestimmte Systemtechnik**

Für alle Kessel gibt es zahlreiche, aufeinander abgestimmte Bauteile, die ein optimiertes Gesamtsystem ermöglichen.

2 Grundlagen

2.1 Grundlagen der Brennwerttechnik

2.1.1 Heizwert und Brennwert

Der Heizwert H_i (alte Bezeichnung H_U) gibt die Wärmemenge an, die aus einem Kubikmeter Gas oder einem Kilogramm Heizöl gewinnbar ist. Bei dieser Bezugsgröße liegen die Verbrennungsprodukte in gasförmigem Zustand vor.

Der Brennwert H_s (alte Bezeichnung H_O) enthält gegenüber dem Heizwert H_i als zusätzlichen Energieanteil die Kondensationswärme des Wasserdampfs.

2.1.2 Kesselwirkungsgrad über 100 %

Der Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher bezieht seinen Namen aus der Tatsache, dass er zur Wärmeengewinnung nicht nur den Heizwert H_i , sondern den Brennwert H_s eines Brennstoffes nutzt.

Für alle Wirkungsgradberechnungen wird in den deutschen und europäischen Normen grundsätzlich der Heizwert H_i mit 100 % als Bezugsgröße gewählt, sodass sich Kesselwirkungsgrade über 100 % ergeben können. Nur so ist es möglich, konventionelle Heizkessel und Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher miteinander zu vergleichen.

Gegenüber konventionellen Heizkesseln können bis 15 % erhöhte Kesselwirkungsgrade erzielt werden. Verglichen mit Altanlagen sind sogar Energieeinsparungen bis 40 % möglich.

Bei einem Vergleich der Energieausnutzung zwischen konventionellen Heizkesseln und Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher ergibt sich exemplarisch eine Energiebilanz wie in Bild 3 dargestellt.

Kondensationswärme (latente Wärme)

- Bei Erdgas beträgt der Anteil der Kondensationswärme ca. 11 %, bezogen auf den Heizwert H_i . Bei schwefelarmen Heizöl beträgt der Anteil der Kondensationswärme ca. 7 %, bezogen auf den Heizwert H_i . Dieser Wärmeanteil bleibt bei konventionellen Heizkesseln ungenutzt.
- Der Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher ermöglicht durch die Kondensation des Wasserdampfs weitgehend die Nutzung dieses Wärmepotenzials.

Abgasverlust (sensible Wärme)

- Beim konventionellen Heizkessel entweichen die Abgase mit relativ hohen Temperaturen von ca. 150 °C bis 210 °C. Damit geht ein nicht genutzter Wärmeanteil von rund 6 % bis 9 % verloren.

- Die drastische Reduzierung der Abgastemperaturen beim Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher auf Werte bis 30 °C nutzt den sensiblen Wärmeanteil im Heizgas und senkt den Abgasverlust erheblich.

Energiebilanz von konventionellen Heizkesseln und Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher im Vergleich

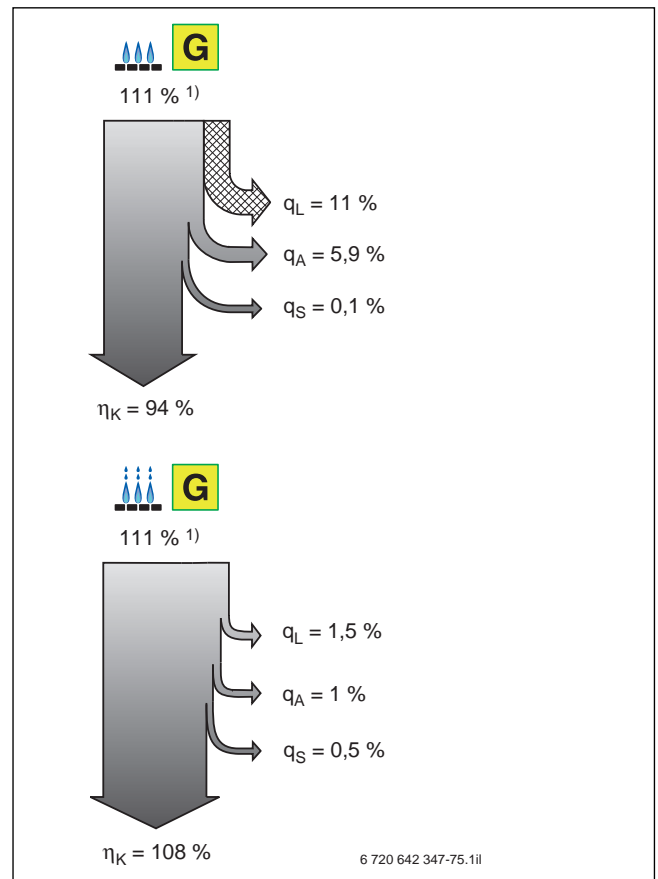


Bild 3 Energiebilanz von konventionellen Heizkesseln und Brennwertkesseln bzw. Heizkesseln mit Brennwertwärmetauscher im Vergleich (Beispiel Erdgas)

	Konventioneller Heizkessel
	Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher
η_K	Kesselwirkungsgrad
q_A	Abgasverluste (sensible Wärme)
q_L	Nicht genutzte Kondensationswärme (latente Wärme)
q_S	Strahlungsverluste
¹⁾	Bezogen auf Heizwert $H_i = 100 %$

2.2 Optimale Nutzung der Brennwerttechnik

2.2.1 Anpassung an das Heizsystem

Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher können in jedes Heizsystem eingebunden werden. Der nutzbare Anteil der Kondensationswärme und der aus der Betriebsweise resultierende Nutzungsgrad sind jedoch abhängig von der Auslegung des Heizsystems.

Um die Kondensationswärme des im Heizgas enthaltenen Wasserdampfs nutzbar zu machen, muss das Heizgas bis unter den Taupunkt abgekühlt werden. Der Grad der Kondensationswärmenutzung ist damit zwangsläufig von der Auslegung der Systemtemperaturen und von den Betriebsstunden im Bereich der Kondensation abhängig. Das zeigen die Diagramme in Bild 4 und Bild 5. Der Taupunkt beträgt dabei für Erdgas ca. 56° C und für schwefelarmes Heizöl ca. 47° C.

Heizsystem 40/30 °C

Die Leistungsfähigkeit der Brennwerttechnik kommt bei diesem Heizsystem während der gesamten Heizperiode zur Geltung. Die niedrigen Rücklauftemperaturen unterschreiten stets den Taupunkt, sodass immer Kondensationswärme anfällt (→ Bild 4). Dies wird durch Niedertemperatur-Flächenheizungen oder Fußbodenheizungen erreicht, die für Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher ideal geeignet sind.

Durch den separaten Anschluss eines Brennwert-Wärmetauschers (ECO 6) an einen Niedertemperaturrücklauf ist eine gezielte Brennwertnutzung möglich.

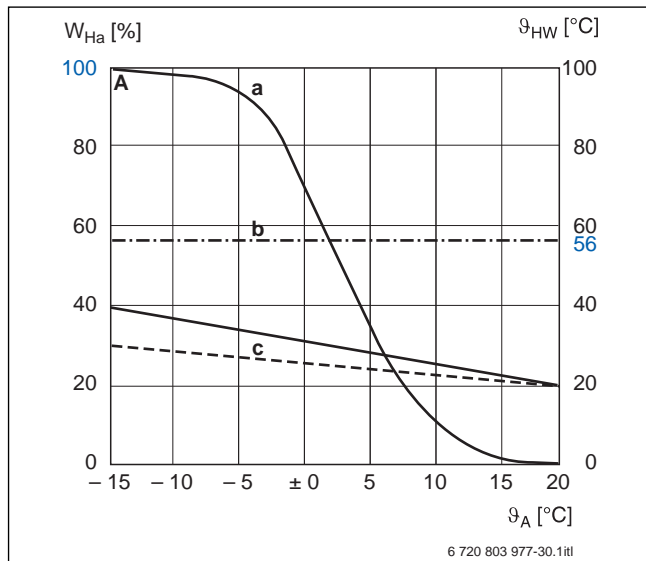


Bild 4 Kondensationswärmenutzung bei 40/30 °C (Beispiel Erdgas)

- A Betriebsanteil mit Kondensationswärmenutzung
- a Jahres-Heizarbeitslinie
- b Taupunkt-Temperaturlinie (Beispiel Erdgas)
- c Systemtemperaturen
- ϑ_A Außentemperatur
- ϑ_{HW} Heizwassertemperatur
- W_{Ha} Jahresheizarbeit

Heizsystem 75/60 °C

Auch bei einer Auslegungstemperatur von 75/60 °C ist eine überdurchschnittliche Kondensationswärmenutzung in rund 95 % der Jahresheizarbeit möglich. Dies gilt bei Außentemperaturen von -7 °C bis +20 °C (→ Bild 5).

Alte Heizungsanlagen, die mit 90/70 °C ausgelegt wurden, werden aufgrund der in der alten DIN 4701 von 1959 enthaltenen Sicherheitszuschläge heute praktisch als Systeme mit 75/60 °C betrieben. Selbst wenn diese Anlagen mit Systemtemperaturen 90/70 °C und gleitender, außentemperaturabhängiger Heizkreistemperatur betrieben werden, nutzen sie noch während 80 % der Jahresheizarbeit die Kondensationswärme.

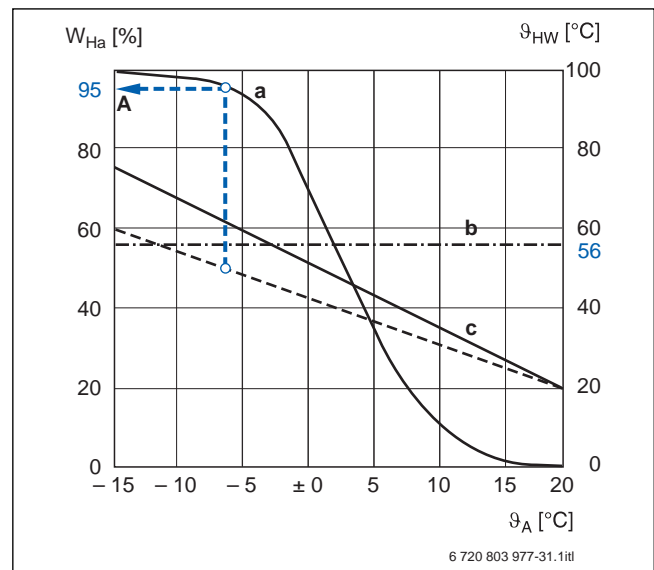


Bild 5 Kondensationswärmenutzung bei 75/60 °C (Beispiel Erdgas)

- A Betriebsanteil mit Kondensationswärmenutzung
- a Jahres-Heizarbeitslinie
- b Taupunkt-Temperaturlinie
- c Systemtemperaturen
- ϑ_A Außentemperatur
- ϑ_{HW} Heizwassertemperatur
- W_{Ha} Jahresheizarbeit

2.2.2 Hoher Normnutzungsgrad

Durch die Diagramme in Bild 4 und Bild 5 wird deutlich, dass der unterschiedlich hohe Anteil der Kondensationswärmenutzung direkten Einfluss auf die Energieausnutzung des Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher hat.

Die hohen Normnutzungsgrade der Gas-Brennwertkessel sind auf folgende Einflüsse zurückzuführen:

- Realisierung hoher CO₂-Werte. Je höher der CO₂-Wert, desto höher liegt der Taupunkt des Heizgases.
- Einhaltung niedriger System- und Rücklauftemperaturen. Je niedriger die System- und Rücklauftemperatur, desto höher ist die Kondensationsrate und desto niedriger ist die Abgastemperatur.

Der UNIMAT Heizkessel UT-L kann individuell und objektabhängig an die jeweiligen Anlagenverhältnisse und -erfordernisse angepasst werden.

2.2.3 Auslegungshinweise

Bei Neuinstallationen sollten alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher optimal zu betreiben.

Hohe Nutzungsgrade werden bei Beachtung folgender Kriterien erreicht:

- Rücklauftemperatur vor dem Brennwertwärmetauscher zumindest teilweise auf maximal 50 °C begrenzen. In diesem Zusammenhang ist es von Bedeutung, dass durch die getrennten Anschlüsse von Kessel und Brennwert-Wärmetauscher ein Teilvolumenstrom von 20 % mit einer niedrigen Auslegungstemperatur (z. B. 40/30 °C) schon ausreicht, um einen sehr guten Brennwertnutzen zu erzielen.
- Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf von mindestens 20 K anstreben.
- Installationen zur Rücklauftemperaturenanhebung vermeiden (z. B. 4-Wege-Mischer, Bypass-Schaltungen, hydraulische Weiche, druckloser Verteiler u. dgl.).

Detaillierte Hinweise zur hydraulischen Einbindung sind im Kapitel 9 auf Seite 47 ff. enthalten.

2.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

2.3.1 Vereinfachter Vergleich konventionelle Heizkessel und Heizkessel und Brennwertkessel bzw. Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher

Brennstoffkosten

- Gegeben
 - Gebäudewärmebedarf $\dot{Q}_N = 2000 \text{ kW}$
 - Jahresheizenergiebedarf $\dot{Q}_A = 3400000 \text{ kWh/a}$
 - Auslegungssystemtemperaturen:
Lüftung $\vartheta_V/\vartheta_R = 90/70 \text{ °C}$ (Anteil 20 %)
Heizkörper $\vartheta_V/\vartheta_R = 75/60 \text{ °C}$ (Anteil 50 %)
Fußbodenheizung $\vartheta_V/\vartheta_R = 40/30 \text{ °C}$ (Anteil 30 %)
 - Brennstoffkosten $K_B = 0,50 \text{ Euro/m}^3$
 - konventioneller UNIMAT Heizkessel UT-L, Nennwärmeleistung 2000 kW, $\eta_N = 94,9 \%$
 - UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwertwärmetauscher, Nennwärmeleistung 2000 kW, $\eta_N = 102,3 \%$

Die angegebenen Wirkungsgrade η_N für den UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwertwärmetauscher gelten bei getrennter Einbindung der Fußboden-Heizkreise an den Brennwert-Wärmetauscher.

- Gesucht
 - Brennstoffverbrauch
 - Brennstoffkosten
- Berechnung

$$B_V = \frac{Q_A}{\eta_N \times H_i}$$

F. 1 Berechnung des jährlichen Brennstoffverbrauchs

B_V Jährlicher Brennstoffverbrauch in m³/a

η_N Normnutzungsgrad in %

H_i Heizwert, hier Erdgas vereinfacht mit 10 kWh/m³

\dot{Q}_A Netto-Heizenergiebedarf in kWh/a

$$K_{Ba} = B_V \times K_B$$

F. 2 Berechnung der jährlichen Brennstoffkosten

B_V Jährlicher Brennstoffverbrauch in m³/a

K_B Brennstoffkosten

K_{Ba} Jährliche Brennstoffkosten

- Ergebnis
 - UNIMAT Heizkessel UT-L mit Nennwärmeleistung 2000 kW:
Brennstoffverbrauch $B_V = 358272 \text{ m}^3/\text{a}$,
Brennstoffkosten $K_{Ba} = 179136 \text{ Euro/a}$
 - UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwertwärmetauscher, mit Nennwärmeleistung 2000 kW:
Brennstoffverbrauch $B_V = 332356 \text{ m}^3/\text{a}$,
Brennstoffkosten $K_{Ba} = 166178 \text{ Euro/a}$

Die Heizung mit dem Heizkessel UNIMAT UT-L mit Brennwertwärmetauscher führt zu einer Brennstoffkosteneinsparung von rund 11601 Euro pro Jahr.

Investitionskosten

Investitions- umfang ¹⁾	Ein- heit	UNIMAT Heiz- kessel UT-L mit Nennwär- meleistung 2000 kW	UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwert- wärmetau- scher mit Nennwärme- leistung 2000 kW
Summe Investitions- kosten	Euro	50000	63000

Tab. 2 Investitionskosten konventioneller Heizkessel und Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher (gerundete Werte)

1) Mit Zubehör

Bei den Investitionskosten sind die Kosten für eine Kesselanlage zugrunde gelegt. Darin enthalten sind die Kosten für Kessel, Kesselkreisregelung, Gebläsebrenner, Abgasanlage und die Kosten für die sicherheitstechnische Ausstattung und die Rücklauf temperatur-Absicherung. Die Kosten des UNIMAT Heizkessels UT-L mit Brennwertwärmetauscher enthalten zusätzlich die Neutralisation des Kondensats. Kosten für die Montage sind jeweils nicht berücksichtigt.

Kapitalrückfluss

Kostenart	Einheit	UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwert- wärmetau- scher mit Nennwärme- leistung 2000 kW	UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwert- wärmetau- scher mit Nennwärme- leistung 2000 kW
		2000 kW	2000 kW
Investitions- kosten	Euro	50000	63000
Kapital- gebundene Kosten ¹⁾	Euro/a	5220	6577
Brennstoff- kosten	Euro/a	179136	166178
Gesamtkosten	Euro/a	184356	172755

Tab. 3 Gesamtkosten konventioneller Heizkessel und Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher (gerundete Werte)

1) Annuität 9,44 %, Zinsen 5 %, Instandhaltungsaufwand 1 %

In rund einem Jahr sind in diesem Beispiel die Investitionsmehrkosten über die niedrigeren Brennstoffkosten zurückgeflossen. Generell ist festzustellen, dass sich die Brennwerttechnik umso schneller amortisiert, je größer die Leistung ist und je höher die Brennstoffkosten sind. Bei allen Berechnungen sind mögliche Fördermaßnahmen nicht berücksichtigt. Bei den UNIMAT Heizkesseln UT-L besteht die Möglichkeit, weitere Brennwert-Wärmetauscher zu integrieren. Damit ergeben sich höhere Wirkungsgrade und somit niedrigere Brennstoffkosten.

3 Technische Beschreibung

3.1 UNIMAT Heizkessel UT-L

3.1.1 Ausstattungsübersicht

Die UNIMAT Heizkessel UT-L sind Öl-Gas-Spezialheizkessel für die Überdruckbefuerung nach EN 303. Die Kessel sind ausgelegt zur Erzeugung von Niederdruck-Heißwasser mit höchstens 110 °C (Abschalttemperatur des Sicherheitstemperaturbegrenzers) für Heizungsanlagen, die den Anforderungen der DIN-EN 12828 entsprechen. Der zulässige Gesamtüberdruck darf die zulässige Druckstufe des Kessels nicht überschreiten. Der modulare Aufbau von Kessel und Zusatzausstattung ermöglicht eine universelle Anwendbarkeit.

- runder Kesselmantel aus Alu-Strukturblech
- sichtbare Kesselteile anthrazitgrau und rot grundiert
- Wärmeschutz (100 mm) und hervorragend gedämmte Brennertür
- Kessel-Druckkörper mit Anschlüssen für Vorlauf, Rücklauf, Sicherheitsventil und Entleerung
- optional mit wasserseitiger Besichtigungsöffnung
- hintere untere Prüföffnung am Abgassammler
- Kesselgrundrahmen zur gleichmäßigen Lastenverteilung und zum einfachen Transport
- große Brennertür mit Anschlag links (auf Wunsch auch rechts möglich)
- luftgekühltes Feuerraum-Schauglas

Folgende Optionen sind möglich:

- Regelgerätehalterung
- auch als Unit-Version (mit Kessel und Brenner) erhältlich
- Wärmetauscher als integrierte oder Stand-alone-Ausführung mit und ohne Ausnutzung der Brennwerttechnik

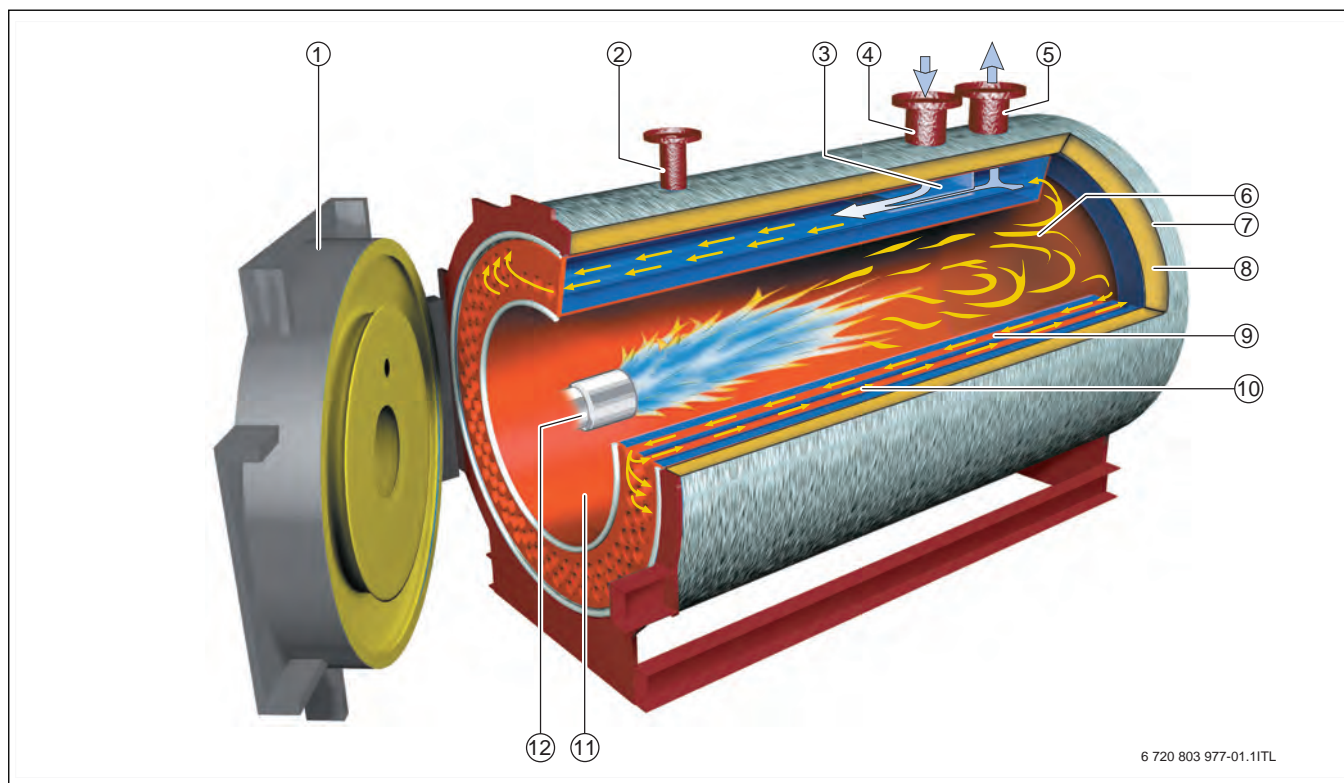
3.1.2 Funktionsprinzip

Kesseltechnik

Bei allen UNIMAT Heizkesseln UT-L ist unterhalb des Rücklaufstutzens ein Wasserleitelement eingebaut. An diesem erzeugt das zurückströmende Rücklaufwasser durch seine Geschwindigkeit eine Injektorwirkung, so dass das wärmere Kesselwasser zuströmt und eine Vermischung mit dem kälteren Rücklaufwasser eintritt. Die gezielte Einspeisung des Rücklaufwassers führt zu einer sehr guten Durchströmung des gesamten Kesselquerschnitts. Aufgrund des flachen Temperaturgefälles im Kesselblock weist der gesamte Kessel eine extrem

gleichmäßige Temperaturverteilung auf. Diese Durchströmung des Kessels bewirkt einen trockenen und sicheren Heizbetrieb mit einer Mindest-Rücklauftemperatur von nur 50 °C.

Die Kesselkonstruktion ist in 3-Zug-Bauweise im Gegenstrom-Wärmetauscherprinzip aufgebaut. Zusammen mit einer effektiven Heizflächenauslegung sind dies die Voraussetzungen für niedrige Emissionswerte und für eine hohe Energieausnutzung. Der UNIMAT Heizkessel UT-L erreicht einen anlagenabhängigen sehr hohen Normnutzungsgrad, der beim Heizkessel mit Brennwertwärmetauscher bis auf 106 % gesteigert werden kann.



6 720 803 977-01.1ITL

Bild 6 Schnittdarstellung mit Funktionsprinzip des UNIMAT Heizkessels UT-L

- [1] Brenntür
- [2] Sicherheitsventilstutzen (→ Bild 51, Seite 73)
- [3] Wasserleitsystem
- [4] Rücklauf (→ Bild 50, Seite 72 und Bild 53, Seite 76)
- [5] Vorlauf (→ Bild 49, Seite 71)
- [6] Heizgas-Wendekammer
- [7] Aluminium-Schutzmantel
- [8] Hochwertige Isolierung ohne Wärmebrücken
- [9] Doppelreihige erste Nachschaltheizfläche (zweiter Zug)
- [10] Zweite Nachschaltheizfläche (dritter Zug)
- [11] Feuerraum (erster Zug)
- [12] Brennerrohr

3.2 UNIMAT Heizkessel UT-L

3.2.1 Ausführungsübersicht

Der konventionelle UNIMAT Heizkessel UT-L kann mit einem Abgaswärmetauscher zur Wirkungsgraderhöhung bzw. Brennstoffreduzierung ausgerüstet werden. Der Abgaswärmetauscher kann als integrierte Ausführung (in den Raum des Abgassammlers integriert) oder als Stand-alone-Ausführung (zur Aufstellung hinter dem Kessel) ausgeliefert werden. Dabei kann zwischen stahl-

verzinkter Ausführung des Wärmetauscherbündels (ECO 7; ohne Ausnutzung der Brennwerttechnik) und der Ausführung des Wärmetauscherbündels in Edelstahl (ECO 6; mit Ausnutzung der Brennwerttechnik) gewählt werden. Der Wärmetauscher ist generell für einen modularen Aufbau konstruiert. Dadurch kann die für das jeweilige Objekt am besten geeignete Wärmetauschergröße und ggf. auch deren Anzahl individuell festgelegt werden.

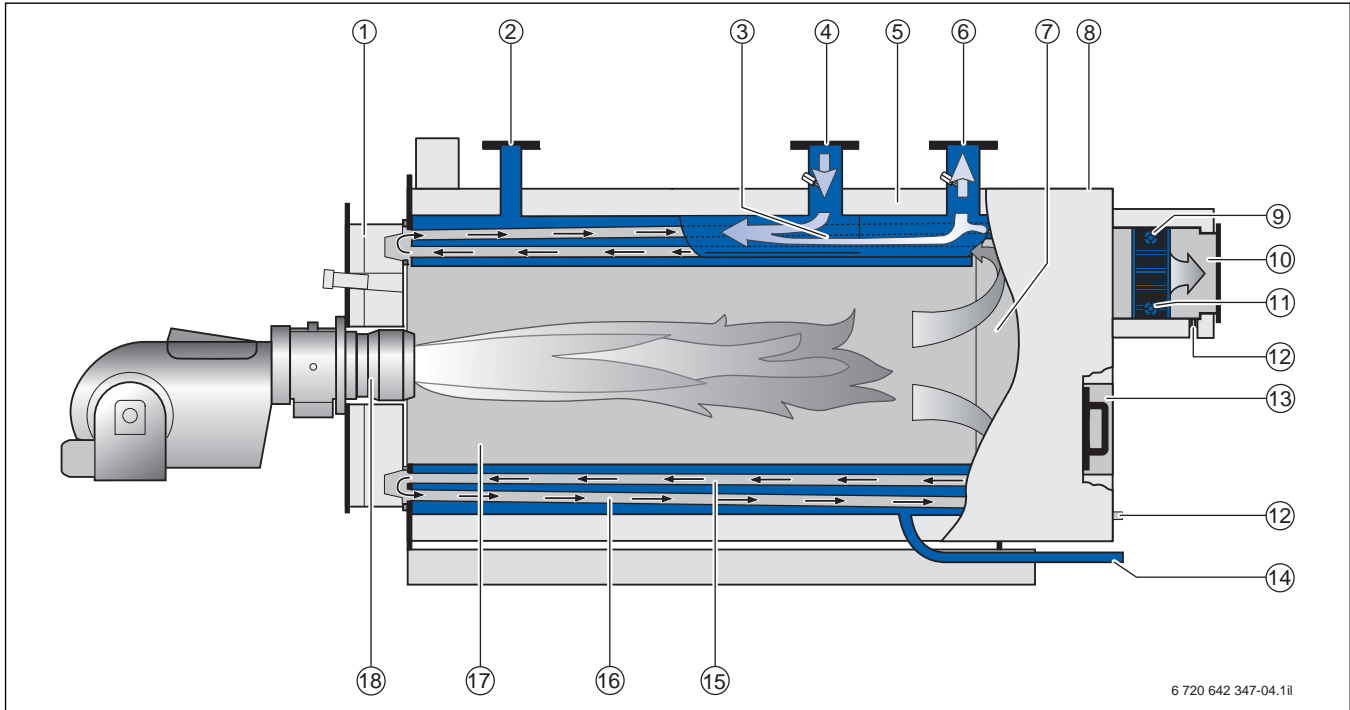


Bild 7 Funktionsprinzip des UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher

- | | |
|--|---|
| [1] Brennertür | [10] Wärmetauscher |
| [2] Sicherheitsventilstutzen (→ Bild 51, Seite 73) | [11] Rücklauf Wärmetauscher |
| [3] Wasserleitsystem | [12] Kondenswasserstutzen |
| [4] Rücklauf (→ Bild 50, Seite 72 und Bild 53, Seite 76) | [13] Prüföffnung |
| [5] Hochwertige Isolierung ohne Wärmebrücken | [14] Entleerungsanschluss (→ Bild 56, Seite 79) |
| [6] Vorlauf (→ Bild 49, Seite 71) | [15] Doppelreihige erste Nachschaltheizfläche (zweiter Zug) |
| [7] Heizgas-Wendekammer | [16] Zweite Nachschaltheizfläche (dritter Zug) |
| [8] Aluminium-Schutzmantel | [17] Feuerraum (erster Zug) |
| [9] Vorlauf Wärmetauscher | [18] Brennerrohr |



Wasserseitige Prüföffnung ist optional.

3.2.2 Funktionsprinzip

Im Abgaswärmetauscher wird aus den heißeren Kesselabgasen Wärme zurückgewonnen, indem kühleres Netzrücklaufwasser durch die Wärmetauscherrohre strömt und die Abgastemperatur reduziert. Die dadurch gewonnene Energie führt zu einer Erhöhung des Kesselwirkungsgrades und somit zu einer Reduzierung des Brennstoffverbrauches sowie der Abgasemission.

Bei den Brennstoffen Gas und Heizöl schwefelarm ist eine möglichst niedrige Wassereintrittstemperatur am Abgaswärmetauscher anzustreben. Damit wird bewusst ein feuchter Betrieb (Abgaskondensation) angestrebt, sodass eine weitere Erhöhung des Wirkungsgrades erreicht wird.

Beim Betrieb des Abgaswärmetauschers mit Heizöl (keine schwefelarme Qualität) ist auf eine entsprechende Mindest-Wassereintrittstemperatur am Abgaswärmetauscher von 60 °C zu achten, um den Abgaswärmetauscher vor abgasseitiger Korrosion zu schützen. Mit Hilfe einer optionalen wasserseitigen Regelung kann bei Ölbetrieb die Wassereintrittstemperatur am Abgaswärmetauscher durch Zumischung von bereits aufgeheiztem Wasser auf die geforderte Mindest-Wassereintrittstemperatur angehoben werden. Kann die Wassereintrittstemperatur nicht auf die Mindest-Wassereintrittstemperatur angehoben werden, wird bei Abgaswärmetauschern mit integriertem Abgasbypass im Ölbetrieb die Gesamtmenge des Abgasstromes aus dem Kessel an dem Abgaswärmetauscher mit Hilfe der Abgasregelarmatur vorbeigeleitet. Eine Abgastemperaturregelung ist optional gegen Mehrpreis erhältlich.

3.3 Abmessungen und technische Daten der Abgaswärmetauscher

3.3.1 UNIMAT Heizkessel UT-L

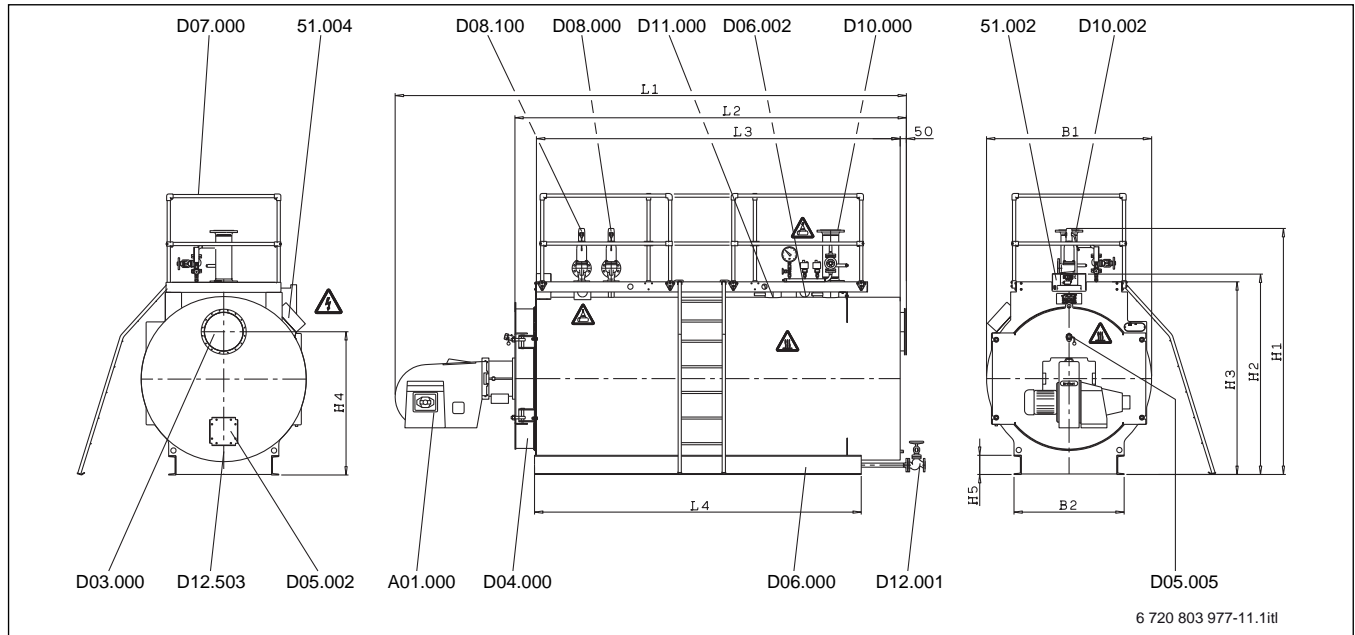


Bild 8 UNIMAT Heizkessel UT-L

- | | | | |
|---------|------------------------------|---------|---|
| 51.002 | Instrumentenkasten Option | D07.000 | Wartungsbühne Option |
| 51.004 | Klemmenkasten Option | D08.000 | Überdruckabsicherungsarmatur 1 Option |
| A01.000 | Brenner Option | D08.100 | Überdruckabsicherungsarmatur 2 Option |
| D03.000 | Abgasanschlusstutzen | D10.000 | Vorlauf |
| D04.000 | Kesselfronttür | D10.002 | Vorlaufzwischenstück Option |
| D05.002 | Revisionsöffnung abgasseitig | D11.000 | Rücklauf |
| D05.005 | Flammenschauloch | D12.001 | Ablassabsperrearmatur Option |
| D06.000 | Grundrahmen | D12.503 | Anschluss für Entwässerung Abgaskondensat |
| D06.002 | Hebeöse | | |

UNIMAT Heizkessel UT-L	Grenzleistung kW	Abmessung(en)								Abgasanschluss [mm]	Grundrahmen		
		L1 ¹⁾ [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	H1 ²⁾ [mm]	H2 [mm]	H3 ³⁾ [mm]	H4 [mm]		L4 [mm]	B2 [mm]	H5 U-Profil [mm]
UT-L 1	650	3135	2295	2040	1174	2152	1540	1460	1055	1750	710	120	1055
UT-L 2	750	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120	1180
UT-L 4	1000	3516	2680	2425	1324	2302	1695	1610	1180	2100	910	120	1180
UT-L 6	1000	3786	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120	1240
UT-L 8	1250	4056	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160	1340
UT-L 10	1350	3778	2950	2695	1424	2402	1795	1710	1240	2350	910	120	1240
UT-L 12	1500	4503	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160	1350
UT-L 14	1900	4092	3220	2960	1524	2502	1895	1810	1340	2560	930	160	1340
UT-L 16	2000	4597	3725	3465	1674	2652	2050	1960	1415	3060	1130	160	1415
UT-L 18	2500	4654	3675	3420	1574	2552	1950	1860	1350	3060	1130	160	1350
UT-L 20	2500	5054	4075	3820	1724	2702	2100	2010	1490	3410	1150	200	1490
UT-L 22	3000	5895	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220	1500
UT-L 24	3050	4916	3725	3465	1674	2667	2050	1960	1415	3060	1130	160	1415
UT-L 26	3500	6025	4700	4380	1924	2917	2300	2210	1600	3920	1510	220	1600
UT-L 28	3700	5266	4075	3820	1724	2717	2100	2010	1490	3410	1150	200	1490
UT-L 30	4200	5761	4570	4250	1824	2817	2200	2110	1500	3920	1260	220	1500
UT-L 32	4250	6419	5090	4770	2124	3117	2505	2410	1750	4280	1510	220	1750
UT-L 34	5200	6385	4700	4380	1924	3007	2300	2210	1600	3920	1510	220	1600

Tab. 4 Hauptabmessungen

UNIMAT Heizkessel UT-L	Grenzleistung kW	Abmessung(en)								Abgasanschluss [mm]	Grundrahmen		
		L1 ¹⁾ [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	H1 ²⁾ [mm]	H2 [mm]	H3 ³⁾ [mm]	H4 [mm]		L4 [mm]	B2 [mm]	H5 U-Profil [mm]
UT-L 36	5250	6655	5320	5000	2274	3357	2655	2560	1850	4480	1520	240	1850
UT-L 38 ⁴⁾	6000	6855	5520	5200	2424	3507	-	2710	2000	4650	1610	240	2000
UT-L 40	6500	6775	5090	4770	2124	3207	2505	2410	1750	4280	1510	220	1750
UT-L 42	7700	7235	5320	5000	2274	3462	2655	2560	1850	4480	1520	240	1850
UT-L 44 ⁴⁾	8000	7683	5980	5655	2574	3762	-	2875	2100	5050	1630	280	2100
UT-L 46 ⁴⁾	9300	7435	5520	5200	2424	3612	-	2710	2000	4650	1610	240	2000
UT-L 48 ⁴⁾	10000	8285	6315	5990	2724	3912	-	3010	2200	5320	1890	280	2200
UT-L 50 ⁴⁾	11200	8121	5980	5655	2574	3947	-	2875	2100	5050	1630	280	2100
UT-L 52 ⁴⁾	12000	9086	7050	6725	2924	4297	-	3239	2440	6000	1890	280	2440
UT-L 54 ⁴⁾	12600	7162	6315	5990	2724	4097	-	3010	2200	5320	1890	280	2200
UT-L 56 ⁴⁾	14000	8803	7530	7170	3224	4597	-	3542	2600	6390	2100	320	2600
UT-L 58 ⁴⁾	14700	9086	7050	6725	2924	4377	-	3239	2440	6000	1890	280	2440
UT-L 60 ⁴⁾	16400	9566	7530	7170	3224	4677	-	3542	2600	6390	2100	320	2600
UT-L 62 ⁴⁾	17500	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320	2820
UT-L 64 ⁴⁾	19200	9227	7980	7620	3424	4877	-	3770	2820	6790	2100	320	2820

Tab. 4 Hauptabmessungen

- 1) Das Maß L1 ist ein Richtmaß und abhängig vom Brennerfabrikat, Bauart sowie der tatsächlichen Wärmeleistung. Sofern ein Abgaswärmetauscher im Lieferumfang enthalten ist, muss das entsprechende Längenmaß nach Datenblatt DA170 / DA171 berücksichtigt werden.
 - 2) Kleinste Transportabmessungen, wenn Armaturen, Brenner und Klemmenkasten abmontiert sind (ohne Kabelkanal; mit Kabelkanal + 75 mm rechts).
 - 3) Höchstes Maß über Kesselstützen, Hebeöse oder Türhaltering.
 - 4) UNIMATIC seitlich angeordnet.
- Hinweise und Vorgaben zu Anforderungen an den Kesselraum siehe Kapitel 10.2., Seite 67.
 - Ausrüstung und vollständige Dimensionen gemäß projektbezogenem, technischem Datenblatt
 - Maßangaben mit $\pm 1\%$ Toleranz
 - Die Maße sind ausgelegt für Standardisolierung:
 - 100 mm dick am hinteren Boden
 - 100 mm dick an Verkleidung
 - Dimensionierung der Einbringöffnung:
 - Einbringhöhe: Aufschlag von mindestens 100 mm auf Maß H1 bzw. Maß H2 (montierte / nicht montierte Armaturen)
 - Einbringbreite: Aufschlag von mindestens 200 mm auf Maß B1 (montierte / nicht montierte Armaturen)
 - Die Höhe des Kesselraumes richtet sich nach der Anlagenausstattung. Der lichte Durchgang über der Wartungsbühne soll mindestens 2 m betragen.

3.3.2 Integrierter Wärmetauscher ohne Brennwertnutzung – ECO 7

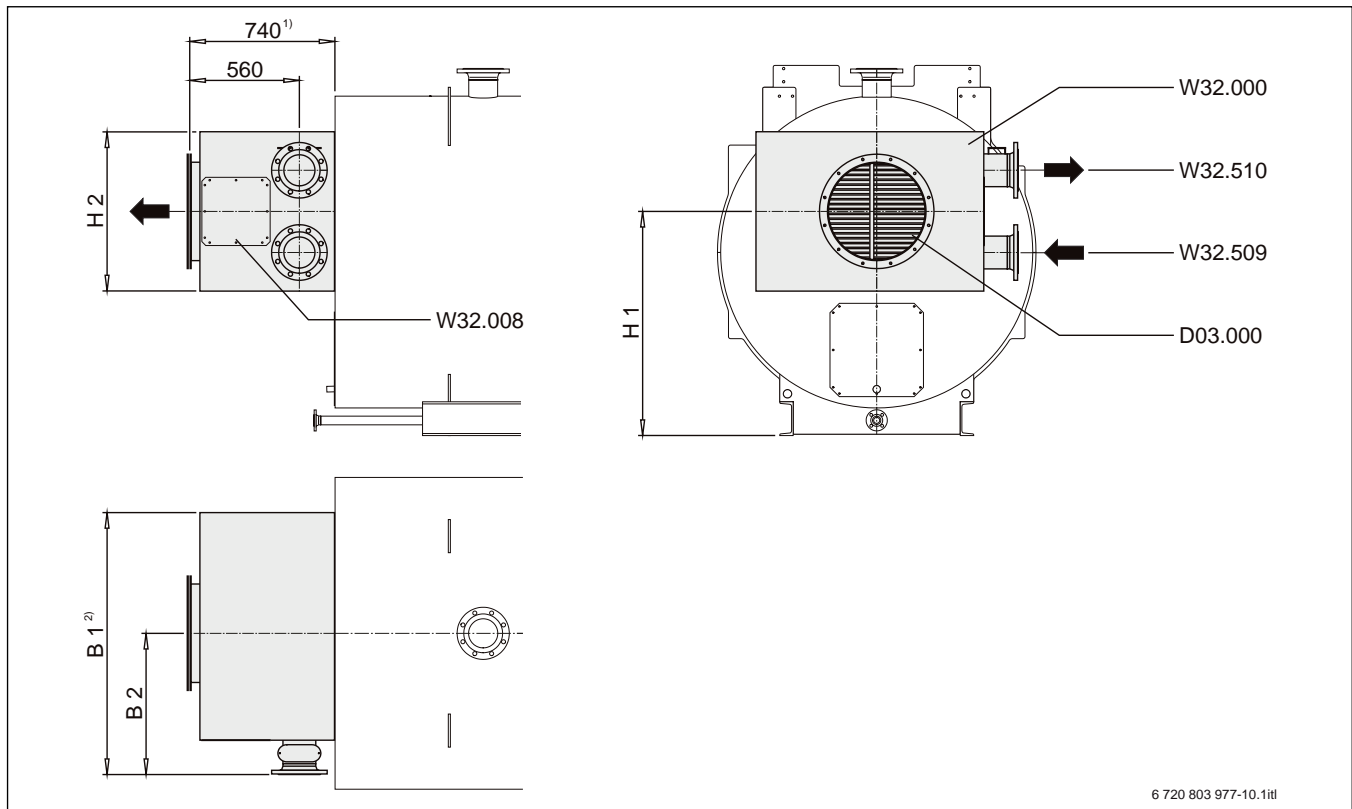


Bild 9 Integrierter Wärmetauscher ohne Brennwertnutzung – ECO 7

- W32.000 Abgaswärmetauscher
- W32.510 Anschluss für Wasseraustritt
- W32.008 Prüfföffnung abgasseitig
- W32.509 Anschluss für Wassereintritt
- D03.000 Abgasanschlusstutzen

- 1) Bei Wärmetauscher Ausführung mit mehreren Bündelelementen verlängert sich das Maß um 300 mm je Bündel.
- 2) Bei Wärmetauschern mit Wassereintritt / Wasseraustritt in Nennweite DN150 verlängern sich die Maße um 50 mm.

Wärmetauscher ECO 7	Versandgewicht		Wasserinhalt [l]	Abmessungen		
	1 Bündel [~kg]	2 Bündel [~kg]		B 1 ²⁾ [mm]	B 2 [mm]	H 2 [mm]
390/245	90	140	10	809	490	459
510/325	110	180	15	929	550	539
600/378	140	220	20	1019	595	592
690/432	160	260	26	1109	640	646
750/485	190	310	29	1169	670	699
890/592	230	370	37	1309	740	806
930/618	250	400	42	1349	760	832
1000/672	280	440	46	1419	795	886
1110/752	300	480	52	1529	850	966
1300/885	350	550	64	1719	945	1099
1350/965	420	670	85	1769	970	1179
1550/1045	480	780	98	1969	1070	1259
1600/1072	540	890	119	2019	1095	1286
1750/1178	600	980	125	2169	1170	1392
1900/1258	660	1060	148	2319	1245	1472
2050/1365	760	1240	173	2469	1320	1579
2200/1472	850	1390	200	2619	1395	1686

Tab. 5 Hauptabmessungen

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
H1 [mm]	950	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240
UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
H1 [mm]	1260	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495
UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64
H1 [mm]	1705	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150

Tab. 6 Abmessung H1 abhängig von der Kesselgröße

- Hinweise und Vorgaben zu Anforderungen an den Kesselstufstellraum siehe Kapitel 10.2., Seite 67.
- Die Maße sind ausgelegt für Isolierung 100 mm dick.
- Anschlüsse W32.509 und W32.510 rechts oder links möglich.
- Maßangaben mit $\pm 1\%$ Toleranz; Gewichtsangabe mit $\pm 3\%$ Toleranz.

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20
Wärmetauscher ECO 7	510/325	510/325	510/325	510/325	600/378	600/378	600/378	690/432	690/432	750/485	750/485
	390/245				510/325			600/378		690/432	
600/378											

UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42
Wärmetauscher ECO 7	890/592	890/592	930/618	930/618	1000/672	1000/672	1110/752	1110/752	1300/885	1300/885	1350/985
	750/485		890/592		930/618		1000/672		1110/752		1300/885
	690/432			750/485		890/592		930/618		1000/672	

UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64	
Wärmetauscher ECO 7	1350/965	1550/1045	1550/1045	1600/1072	1600/1072	1750/1178	1750/1178	1900/1258	2050/1365	2050/1365	2200/1472	
	1300/885	1350/965	1550/1045		1600/1072	1600/1072	1750/1178	1900/1258	1900/1258	1900/1258	2050/1365	
	1300/885		1350/965		1550/1045		1600/1072		1750/1178		1900/1258	
	1110/752			1300/885		1045		1072		1185		1258
										1600/1085		

Tab. 7 Zuordnung Wärmetauscher ECO 7 zu Kesselgröße



Die fettmarkierten Rohrbündel entsprechen der Zuordnung bei der Grenzleistung des UNIMAT UT-L.

Wird der Kessel mit geringer Leistung betrieben kann unter Umständen auch ein kleinerer Abgaswärmetauscher ausgewählt werden.

3.3.3 Integrierter Wärmetauscher mit Brennwertnutzung – ECO6

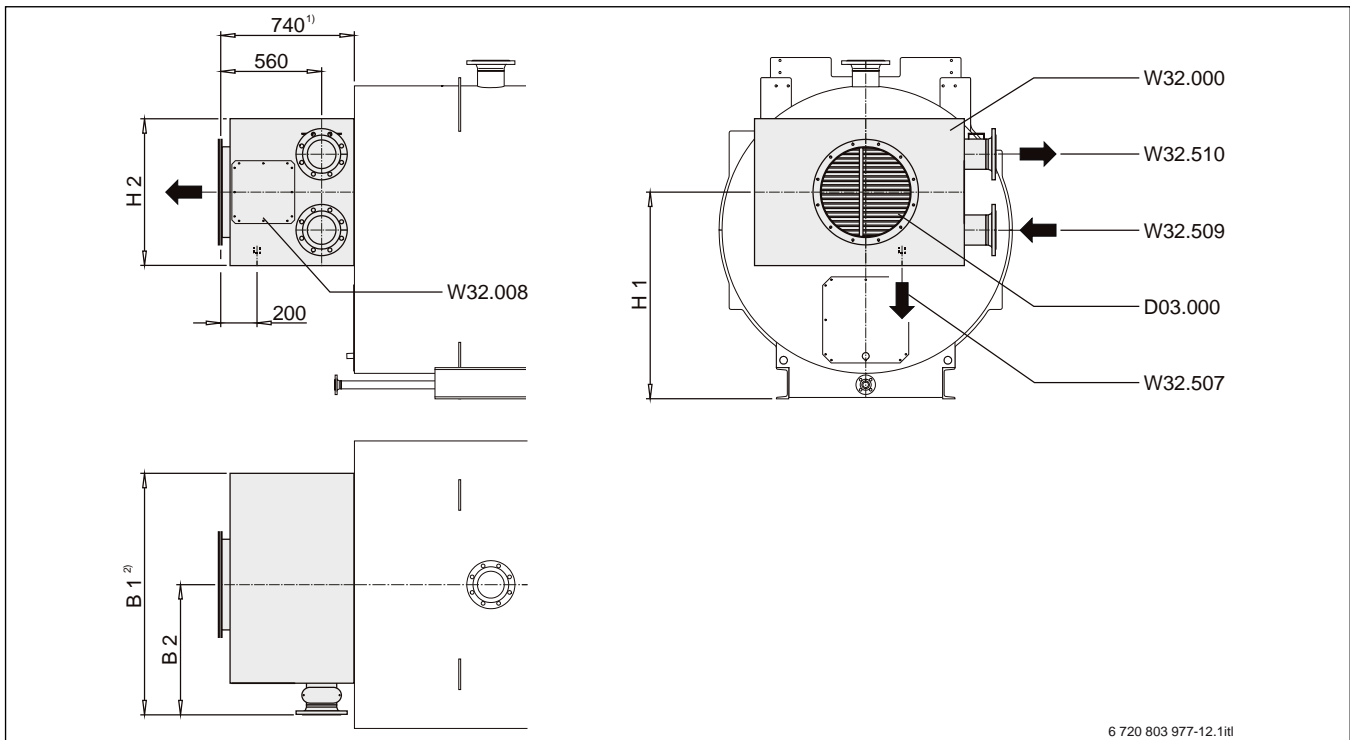


Bild 10 Integrierter Wärmetauscher mit Brennwertnutzung – ECO 6

D03.000 Abgasanschlusstutzen
 W32.000 Abgaswärmetauscher
 W32.008 Prüföffnung abgasseitig
 W32.507 Anschluss für Abgaskondensat
 W32.509 Anschluss für Wassereintritt
 W32.510 Anschluss für Wasseraustritt

- 1) Bei Wärmetauscher Ausführung mit mehreren Bündelelementen verlängert sich das Maß um 300 mm je Bündel.
- 2) Bei Wärmetauschern mit Wassereintritt / Wasseraustritt in Nennweite DN150 verlängern sich die Maße um 50 mm.

Wärmetauscher ECO 6	Versandgewicht		Wasserinhalt [mm]	Abmessungen			Anschluss W32.506 [DN]
	1 Bündel [-kg]	2 Bündel [-kg]		B 1 [mm]	B 2 ²⁾ [mm]	H 2 [mm]	
390 / 260	90	140	10	794	475	474	1"
510 / 335	110	180	15	914	535	549	1"
600 / 385	140	220	20	1004	580	599	1"
690 / 460	170	260	26	1094	625	674	1"
750 / 485	190	310	29	1154	655	699	1"
850 / 560	230	360	37	1254	705	774	1"
890 / 610	250	400	42	1294	725	824	1"
930 / 635	270	440	46	1334	745	849	1"
1000 / 685	290	470	52	1404	780	899	2"
1110 / 760	320	520	64	1514	835	974	2"
1300 / 885	400	650	85	1704	930	1099	2"
1350 / 985	460	750	98	1754	955	1199	2"
1550 / 1060	540	880	119	1954	1055	1274	2"
1600 / 1085	570	950	125	2004	1080	1299	2"
1750 / 1185	630	1040	148	2154	1155	1399	2"
1900 / 1285	730	1210	173	2304	1230	1499	2"
2050 / 1385	820	1360	200	2454	1305	1599	2"
2200 / 1485	930	1550	228	2604	1380	1699	2"

Tab. 8 Hauptabmessungen

UNIMAT UT-L	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20	UT-L 22
H1 [mm]	1060	1060	1050	1150	1050	1205	1150	1215	1205	1240	1260
UNIMAT UT-L	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42	UT-L 44
H1 [mm]	1215	1330	1240	1260	1360	1330	1495	1550	1360	1495	1705
UNIMAT UT-L	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64	
H1 [mm]	1550	1750	1705	1900	1750	2030	1900	2030	2150	2150	

Tab. 9 Abmessung H1 abhängig von der Kesselgröße

- Hinweise und Vorgaben zu Anforderungen an den Kesselstufstellraum siehe Kapitel 10.2., Seite 67.
- Die Maße sind ausgelegt für Isolierung 100 mm dick.
- Anschlüsse W32.509 und W32.510 rechts oder links möglich.
- Maßangaben mit $\pm 1\%$ Toleranz; Gewichtsangabe mit $\pm 3\%$ Toleranz.
- Rohrgewinde nach DIN 2999.

UNIMAT UT-L	UT-L 1	UT-L 2	UT-L 4	UT-L 6	UT-L 8	UT-L 10	UT-L 12	UT-L 14	UT-L 16	UT-L 18	UT-L 20	
Wärmetauscher ECO 6	510/335	510/335	600/385	600/385	690/460	690/460	690/460	750/485	750/485	850/560	890/610	
	390/260		510/335	510/335	600/385	600/385		690/460		750/485	850/560	
						510/335		600/385		690/460		
UNIMAT UT-L	UT-L 22	UT-L 24	UT-L 26	UT-L 28	UT-L 30	UT-L 32	UT-L 34	UT-L 36	UT-L 38	UT-L 40	UT-L 42	
Wärmetauscher ECO 6	890/610	890/610	930/635	930/635	1000/685	1000/685	1110/760	1110/760	1300/885	1300/885	1350/985	
		850/560		890/610	930/635		1000/685		1110/760	1110/760	1300/885	
			750/485	890/610	890/610		930/635			1000/685	1110/760	
UNIMAT UT-L	UT-L 44	UT-L 46	UT-L 48	UT-L 50	UT-L 52	UT-L 54	UT-L 56	UT-L 58	UT-L 60	UT-L 62	UT-L 64	
Wärmetauscher ECO 6	1350/985	1550/1060	1550/1060	1600/1085	1600/1085	1750/1185	1750/1185	1900/1285	2050/1385	2050/1385	2200/1485	
	1300/885	1350/985		1550/1060		1600/1085	1600/1085	1750/1185	1900/1285	1900/1285	2050/1385	
		1300/885		1350/985		1550/1060		1600/1085	1750/1185		1900/1285	
				1110/760		1300/885				1600/1085		

Tab. 10 Zuordnung Wärmetauscher ECO 6 zu Kesselgröße



Die fettmarkierten Rohrbündel entsprechen der Zuordnung bei der Grenzleistung des UNIMAT UT-L.

Wird der Kessel mit geringer Leistung betrieben kann unter Umständen auch ein kleinerer Abgaswärmetauscher ausgewählt werden.

3.3.4 Abgaswärmetauscher Stand-Alone ohne Brennwertnutzung – ECO 7

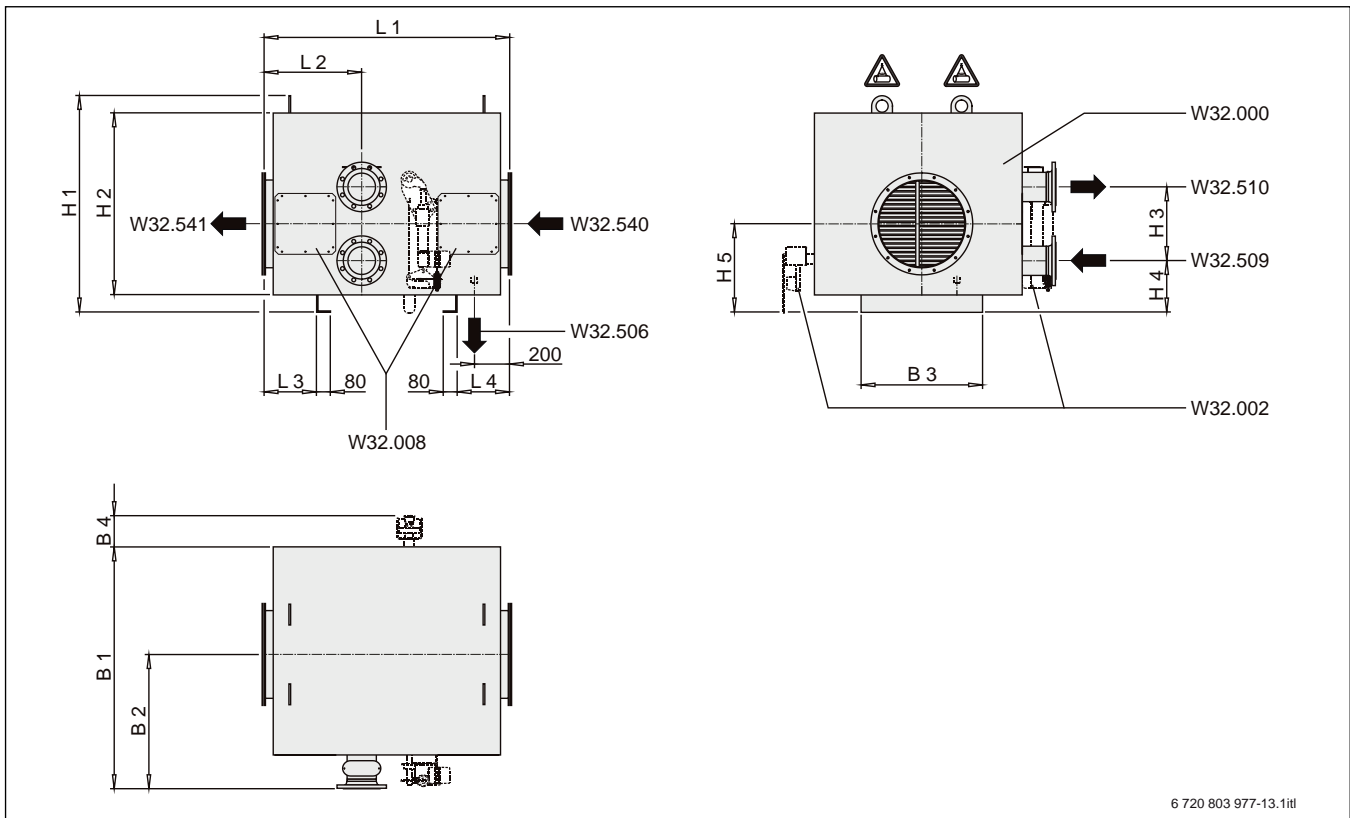


Bild 11 Abgaswärmetauscher Stand-Alone ohne Brennwertnutzung – ECO 7

W32.000 Abgaswärmetauscher
 W32.002 Abgasregelarmatur Option
 W32.008 Prüfföffnung abgasseitig
 W32.506 Anschluss für Entwässerung
 W32.509 Anschluss für Wassereintritt
 W32.510 Anschluss für Wasseraustritt
 W32.540 Anschluss für Abgaseintritt
 W32.541 Anschluss für Abgasaustritt

- 1) Bei Wärmetauscherausführung mit mehreren Bündelelementen verlängert sich das Maß um 300 mm je Bündel.
- 2) Bei Wärmetauschern mit Wassereintritt / Wasseraustritt in Nennweite DN150 verlängern sich die Maße um 50 mm.

Wärmetauscher	Abmessungen												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass					ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	
ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
390 / 245	1120	1235	560	600	809	490	300	0	859	1002	459	602	534
510 / 325	1120	1310	560	600	929	550	400	0	939	1117	539	717	572
600 / 378	1120	1360	560	600	1019	595	500	0	892	1060	592	760	497
690 / 432	1120	1435	560	600	1109	640	500	0	846	1072	646	872	434
750 / 485	1120	1460	560	600	1169	670	600	0	899	1097	699	897	447
890 / 592	1120	1623	560	638	1309	740	750	0	1006	1247	806	1047	509
930 / 618	1120	1648	560	638	1349	760	750	0	1032	1272	832	1072	522

Tab. 11 Hauptabmessungen

Wärme- tauscher	Abmessungen												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass					ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	
	ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1000 / 672	1520	1840	760	780	1419	795	750	0	1086	1417	886	1217	547
1110 / 752	1520	1885	760	750	1529	850	900	0	1166	1472	966	1272	584
1300 / 885	1520	2025	760	765	1719	945	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350 / 965	1520	2215	760	855	1769	970	1100	0	1379	1767	1179	1567	697
1550 / 1045	1520	2260	760	825	1969	1070	1350	0	1459	1832	1259	1632	734
1600 / 1072	1520	2230	760	900	2019	1095	1350	250	1486	1897	1286	1697	747
1750 / 1178	1920	2330	960	930	2169	1170	1550	250	1592	2017	1392	1817	797
1900 / 1258	1920	2270	960	930	2319	1245	1700	250	1672	2117	1472	1917	847
2050 / 1365	1920	2390	960	975	2469	1320	1700	250	1779	2247	1579	2047	897
2200 / 1472	1920	2470	960	1005	2619	1395	2000	250	1886	2367	1686	2167	947

Tab. 11 Hauptabmessungen

Wärme- tauscher	Abmessungen				Anschluss			Versandgewicht		Wasserinhalt je Bündel
	L 3		L 4		W32.506 [DN]	1 Bündel [~kg]	2 Bündel [~kg]	zusätzliches Gewicht mit Bypass [~kg]		
	ECO 7	[mm]	[mm]	[mm]					[~kg]	[~kg]
390 / 245	353	380	353	285	1"	100	150	20	10	
510 / 325	353	380	353	360	1"	130	200	40	15	
600 / 378	353	380	353	410	1"	160	240	60	20	
690 / 432	353	380	353	485	1"	190	290	80	26	
750 / 485	353	380	353	510	1"	220	340	100	29	
890 / 592	353	418	353	635	1"	270	410	150	37	
930 / 618	353	418	353	660	1"	300	450	160	42	
1000 / 672	553	560	553	710	1"	360	530	170	46	
1110 / 752	553	530	553	785	1"	400	580	210	52	
1300 / 885	553	545	553	910	1"	480	680	290	64	
1350 / 965	553	635	553	1010	1"	550	800	380	85	
1550 / 1045	553	605	553	1085	1"	650	940	440	98	
1600 / 1072	553	680	553	660	1"	710	1050	420	119	
1750 / 1178	753	710	753	690	1"	850	1230	810	125	
1900 / 1258	753	710	753	690	1"	940	1340	860	148	
2050 / 1365	753	755	753	735	1"	1070	1550	960	173	
2200 / 1472	753	785	753	753	1"	1200	1740	1090	200	

Tab. 12 Hauptabmessungen

- Hinweise und Vorgaben zu Anforderungen an den Kesselstellraum siehe Kapitel 10.2., Seite 67.
- Die Maße sind ausgelegt für Isolierung 100 mm dick.
- Anschlüsse W32.509 und W32.510 rechts oder links möglich.
- Maßangaben mit $\pm 1\%$ Toleranz; Gewichtsangabe mit $\pm 3\%$ Toleranz.
- Rohrgewinde nach DIN 2999.



Zuordnung Wärmetauscher ECO 7 Standalone zur Kesselgröße siehe Kapitel 3.3.2, Tabelle 7, Seite 15.

3.3.5 Abgaswärmetauscher Stand-Alone mit Brennwertnutzung – ECO 6

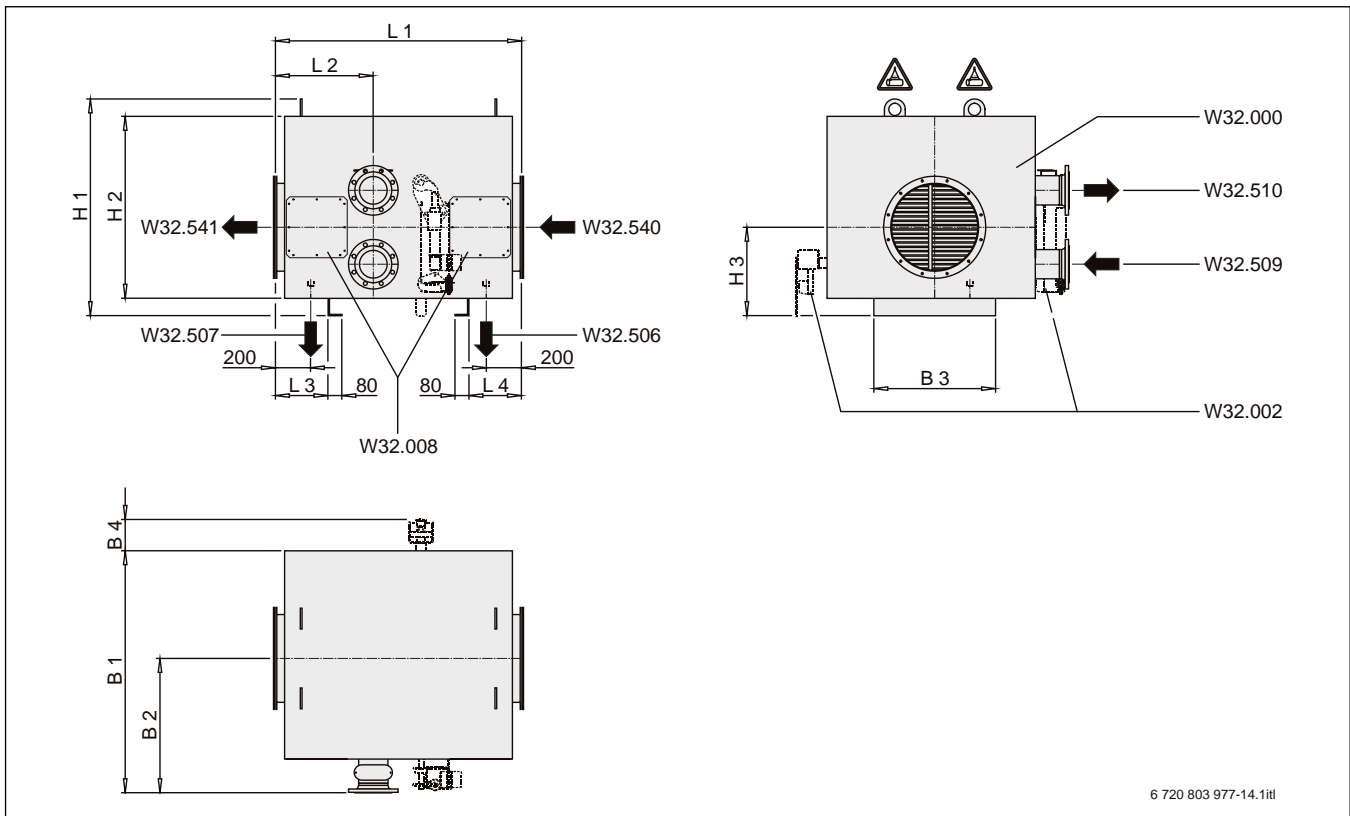


Bild 12 Abgaswärmetauscher Stand-Alone mit Brennwertnutzung – ECO 6

- W32.000 Abgaswärmetauscher
- W32.002 Abgasregelarmatur
- W32.008 Prüfföffnung abgasseitig
- W32.506 Anschluss für Entwässerung
- W32.509 Anschluss für Wassereintritt
- W32.510 Anschluss für Wasseraustritt
- W32.540 Anschluss für Abgaseintritt
- W32.541 Anschluss für Abgasaustritt

- Hinweise und Vorgaben zu Anforderungen an den Kesselauflstellungsraum siehe Kapitel 10.2., Seite 67.
- Die Maße sind ausgelegt für Isolierung 100 mm dick.
- Anschlüsse W32.509 und W32.510 rechts oder links möglich.
- Maßangaben mit $\pm 1\%$ Toleranz; Gewichtsangabe mit $\pm 3\%$ Toleranz.
- Rohrgewinde nach DIN 2999.

Wärmetauscher	Abmessungen												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass					ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	
ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
390 / 260	1120	1235	560	600	794	475	300	0	874	1002	474	602	534
510 / 335	1120	1310	560	600	914	535	400	0	949	1117	549	717	572
600 / 385	1120	1360	560	600	1004	580	500	0	899	1067	599	767	497
690 / 460	1120	1435	560	600	1094	625	500	0	874	1072	674	872	434
750 / 485	1120	1460	560	600	1154	655	600	0	899	1097	699	897	447
850 / 560	1120	1685	560	750	1254	705	750	0	974	1197	774	997	484
890 / 610	1120	1623	560	638	1294	725	750	0	1024	1247	824	1047	509
930 / 635	1120	1648	560	638	1334	745	750	0	1049	1272	849	1072	522
1000 / 685	1520	1840	760	780	1404	780	750	0	1099	1417	899	1217	547

Tab. 13 Hauptabmessungen

Wärme- tauscher	Abmessungen												
	L 1 ¹⁾		L 2 ¹⁾		B 1 ²⁾	B 2	B 3	B 4	H 1		H 2		H 3
	ohne	mit	ohne	mit					ohne	mit	ohne	mit	
	Bypass	Bypass	Bypass	Bypass	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	Bypass	Bypass	Bypass	Bypass	[mm]
ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1110 / 760	1520	1885	760	750	1514	830	900	0	1174	1472	974	1272	584
1300 / 885	1520	2025	760	765	1704	930	1100	0	1299	1607	1099	1407	647
1350 / 985	1520	2215	760	855	1754	955	1100	0	1399	1767	1199	1567	697
1550 / 1060	1520	2260	760	825	1954	1055	1350	0	1474	1832	1274	1632	734
1600 / 1085	1520	2230	760	900	2004	1080	1350	250	1499	1897	1299	1697	747
1750 / 1185	1920	2330	960	930	2154	1155	1550	250	1599	2017	1399	1817	797
1900 / 1285	1920	2270	960	930	2304	1230	1700	250	1699	2117	1499	1917	847
2050 / 1385	1920	2390	960	975	2454	1305	1700	250	1799	2247	1599	2047	897
2200 / 1485	1920	2470	960	1005	2604	1380	2000	250	1899	2367	1699	2167	947
2400 / 1630	1920	2980	960	1260	2804	1480	2200	250	2044	2562	1844	2362	1019

Tab. 13 Hauptabmessungen

Wärme- tauscher	Abmessungen				Anschluss		Versandgewicht			zusätzliches Gewicht mit Bypass	Wasserin- halt je Bündel
	L 3		L 4		W32.506	W32.507	ohne Bypass				
	ohne	mit	ohne	mit			1 Bündel	2 Bündel			
	Bypass	Bypass	Bypass	Bypass	W32.506	W32.507	[~kg]	[~kg]	[~kg]		
ECO 6	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[DN]	[DN]	[~kg]	[~kg]	[~kg]	[~kg]	
390/260	353	380	353	285	1"	1"	100	150	20	10	
510/335	353	380	353	360	1"	1"	130	200	40	15	
600/385	353	380	353	410	1"	1"	160	240	60	20	
690/460	353	380	353	485	1"	1"	190	290	80	26	
750/485	353	380	353	510	1"	1"	220	340	100	29	
850/560	353	530	353	585	1"	1"	260	400	140	37	
890/610	353	418	353	635	1"	1"	290	440	160	42	
930/635	353	418	353	660	1"	1"	310	480	170	46	
1000/685	553	560	553	710	1"	2"	370	550	180	52	
1110/760	553	530	553	785	1"	2"	420	620	220	64	
1300/885	553	545	553	910	1"	2"	530	780	300	85	
1350/985	553	635	553	1010	1"	2"	600	890	380	98	
1550/ 1060	553	605	553	1085	1"	2"	700	1040	450	119	
1600/ 1085	553	680	553	660	1"	2"	740	1120	800	125	
1750/ 1185	753	710	753	690	1"	2"	890	1290	870	148	
1900/ 1285	753	710	753	690	1"	2"	1020	1490	890	173	
2050/ 1385	753	755	753	735	1"	2"	1140	1680	1030	200	
2200/ 1485	753	785	753	765	1"	2"	1290	1900	1160	228	
2400/ 1630	753	1040	753	940	1"	2"	1530	2300	1410	250	

Tab. 14 Hauptabmessungen

- 1) Bei Wärmetauscher Ausführung mit mehreren Bündelelementen verlängert sich das Maß um 300 mm je Bündel
- 2) Bei Wärmetauschern mit Wassereintritt / Wasser-
austritt in Nennweite DN150 verlängern sich die
Maße um 50 mm.



Zuordnung Wärmetauscher ECO 6 Stand-
Alone zur Kesselgröße siehe Kapitel 3.3.3,
Tabelle 10, Seite 17.

3.4 Anschlüsse

3.4.1 Vorlauf- und Rücklaufanschluss

Bei Auslegungsspreizung und Nennwärmeleistung				Vorgeschlagene Nennweite ¹⁾
$\Delta T = 15 \text{ K}$ [kW]	$\Delta T = 20 \text{ K}$ [kW]	$\Delta T = 30 \text{ K}$ [kW]	$\Delta T = 40 \text{ K}$ [kW]	
> 175 ≤ 275	> 235 ≤ 367	> 352 ≤ 550	> 470 ≤ 734	DN50
> 275 ≤ 465	> 367 ≤ 620	> 550 ≤ 931	> 734 ≤ 1241	DN65
> 465 ≤ 705	> 620 ≤ 940	> 931 ≤ 1410	> 1241 ≤ 1881	DN80
> 705 ≤ 1102	> 940 ≤ 1469	> 1410 ≤ 2204	> 1881 ≤ 2938	DN100
> 1102 ≤ 1722	> 1469 ≤ 2296	> 2204 ≤ 3444	> 2938 ≤ 4592	DN125
> 1722 ≤ 2479	> 2296 ≤ 3306	> 3444 ≤ 4959	> 4592 ≤ 6612	DN150
> 2479 ≤ 4408	> 3306 ≤ 5877	> 4959 ≤ 8816	> 6612 ≤ 11755	DN200
> 4408 ≤ 6887	> 5877 ≤ 9183	> 8816 ≤ 13775	> 11755 ≤ 18367	DN250
> 6887 ≤ 9918	> 9183 ≤ 13224	> 13775 ≤ 19200	> 18367 ≤ 19200	DN300
> 9918 ≤ 13500	> 13224 ≤ 18000	–	–	DN350
> 13500 ≤ 17633	> 18000 ≤ 19200	–	–	DN400

Tab. 15 Nennweite Vorlauf- und Rücklaufanschluss in Abhängigkeit von Auslegungsspreizung und Nennwärmeleistung

1) Ausführung der Flanschanschlüsse als PN16 nach DIN 2633; die vorgegebenen Nennweiten sind als Vorschlag zu verstehen, können jedoch individuell festgelegt werden. Konstruktionsbedingt sind die Vor- und Rücklaufstutzen bei bestimmten Kesselgrößen beschränkt.

3.4.2 Anschluss Abgasaustritt

Nennwärmeleistung ¹⁾ [kW]	Nennweite Abgasaustritt ²⁾³⁾ D ₁ –	Abgasaustritt D ₁ (außen) ³⁾ [mm]
≤ 827	DN200	213
> 827 ≤ 1350	DN250	256
> 1350 ≤ 2050	DN315	322
> 2051 ≤ 3307	DN400	400
> 3308 ≤ 5167	DN500	503
> 5168 ≤ 8203	DN630	634
> 8204 ≤ 10403	DN710	711
> 10404 ≤ 13227	DN800	797
> 13228 ≤ 16712	DN900	894
> 16713 ≤ 19200	DN1000	1003

Tab. 16 Anschluss Abgasaustritt in Abhängigkeit von der Nennwärmeleistung

1) Tatsächliche Wärmeleistung (gemäß Typschild)

2) Abmessungen nach EN 12220

3) Richtwerte, genauer Durchmesser wird auftragsbezogen ermittelt.

3.4.3 Anschlussstutzen

Alle UNIMAT Heizkessel UT-L sind ab Werk mit abgestimmten Vorlauf- und Rücklaufstutzen ausgestattet.

Diese haben Anschlussmöglichkeiten für Temperaturfühler und Temperaturregler.

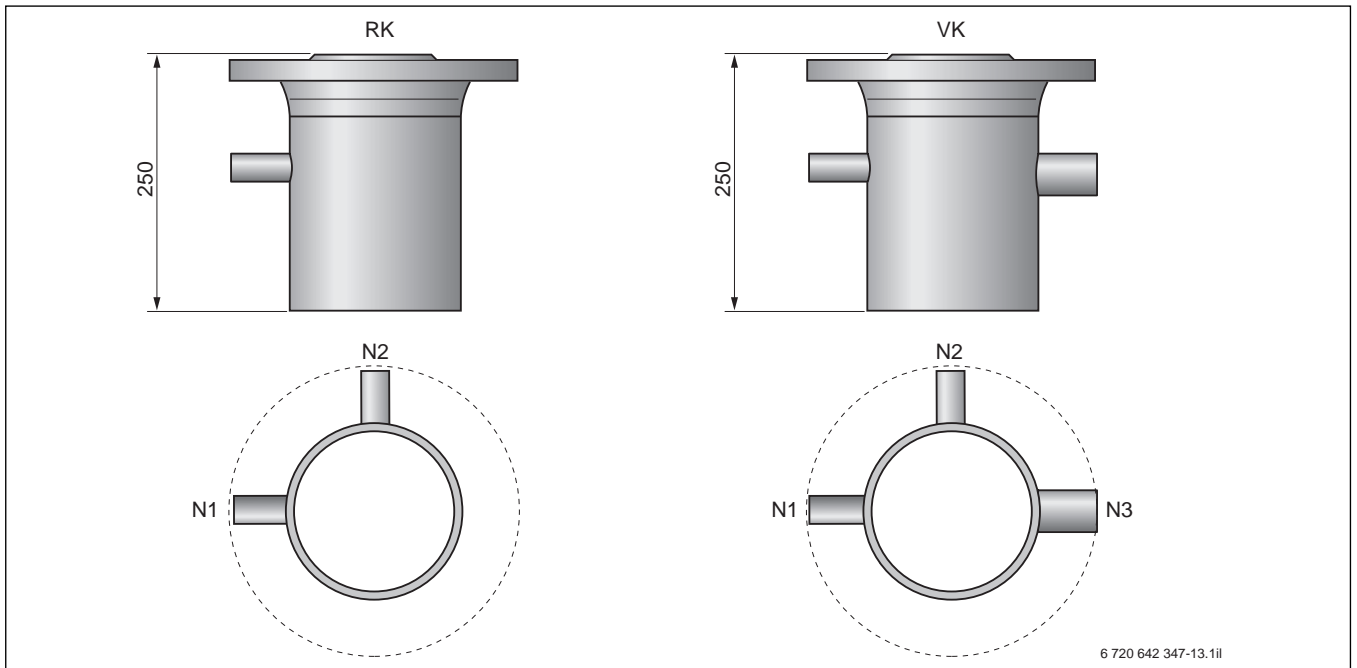


Bild 13 Anschlussstutzen UNIMAT Heizkessel UT-L mit Messstellen für die sicherheitstechnische Ausrüstung
(Maße in mm; Nennweiten → Tabelle 15, Seite 22, Tabelle 38, Seite 75 und Tabelle 39, Seite 78)

- N1 Muffen mit zylindrischem Innengewinde $R\frac{1}{2}$,
120 mm lang
(bei Anschlussstutzen DN 32–150)
Muffen mit zylindrischem Innengewinde $R\frac{1}{2}$,
60 mm lang
(bei Anschlussstutzen DN 200–400)
- N2 Muffen mit zylindrischem Innengewinde $R\frac{1}{2}$,
60 mm lang
(bei Anschlussstutzen DN 65–80)
Muffen mit zylindrischem Innengewinde $R\frac{1}{2}$,
75 mm lang
(bei Anschlussstutzen DN 32–50)
Muffen mit zylindrischem Innengewinde $R\frac{1}{2}$,
40 mm lang
(bei Anschlussstutzen DN 100–400)

- N3 Muffen mit zylindrischem Innengewinde $R\frac{3}{4}$,
75 mm lang
(bei Anschlussstutzen DN 32–150)
Muffen mit zylindrischem Innengewinde $R\frac{3}{4}$,
50 mm lang
(bei Anschlussstutzen DN 200–400)
- RK Rücklauf
VK Vorlauf

3.5 Kennwerte

3.5.1 Wasserseitiger Durchflusswiderstand

Der wasserseitige Durchflusswiderstand ist die Druckdifferenz zwischen dem Vorlauf- und dem Rücklaufanschluss des Kessels. Er ist abhängig von der Kesselgröße (und von der Nennweite der Anschlussstutzen) und dem Volumenstrom. Im Diagramm in Bild 14 sind die wasserseitigen Durchflusswiderstände der UNIMAT Heizkessel UT-L dargestellt.

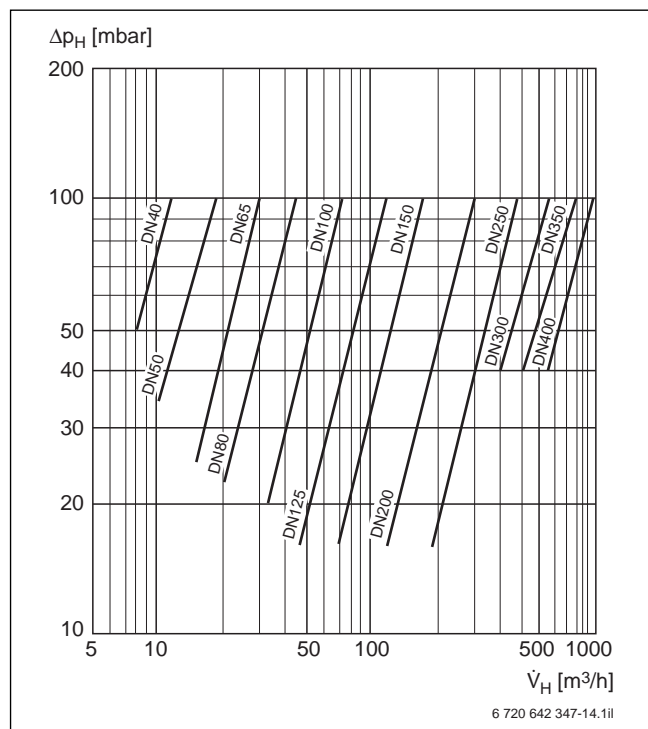


Bild 14 Wasserseitiger Durchflusswiderstand
UNIMAT Heizkessel UT-L (Nennweite Vorlauf- und Rücklaufanschluss → Seite 22)

Δp_H Heizwasserseitiger Druckverlust
 \dot{V}_H Volumenstrom

3.5.2 Heizgasseitiger Widerstand

UNIMAT Heizkessel UT-L

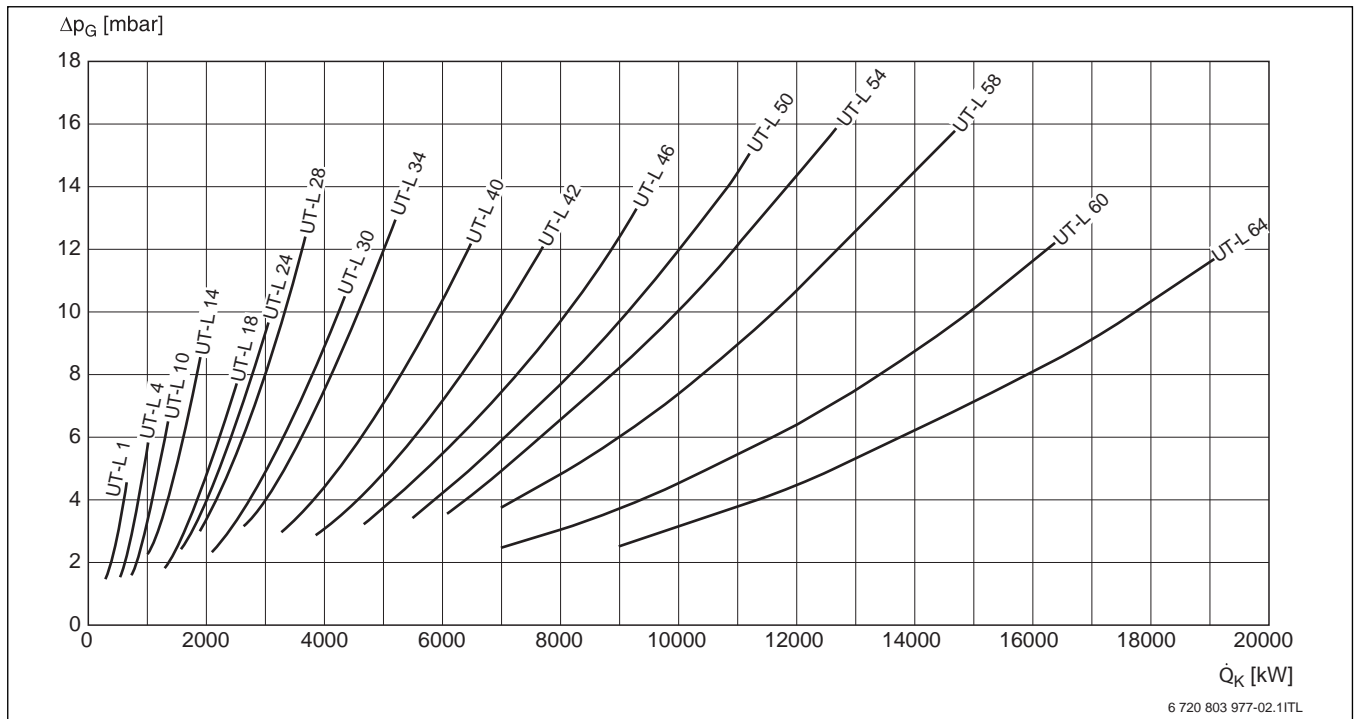


Bild 15 Heizgasseitiger Widerstand – Übersicht 1

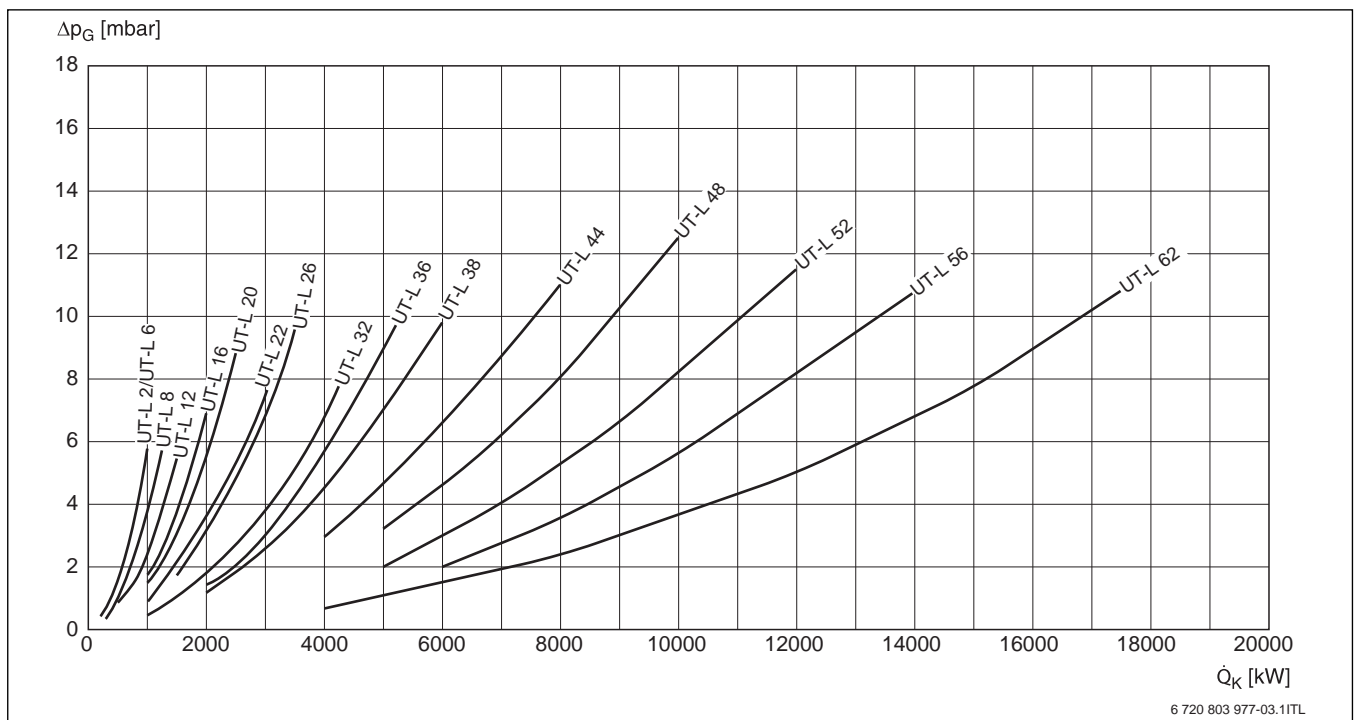


Bild 16 Heizgasseitiger Widerstand – Übersicht 2

Δp_G Heizgasseitiger Widerstand
 \dot{Q}_K Nennwärmeleistung

UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwertwärmetauscher

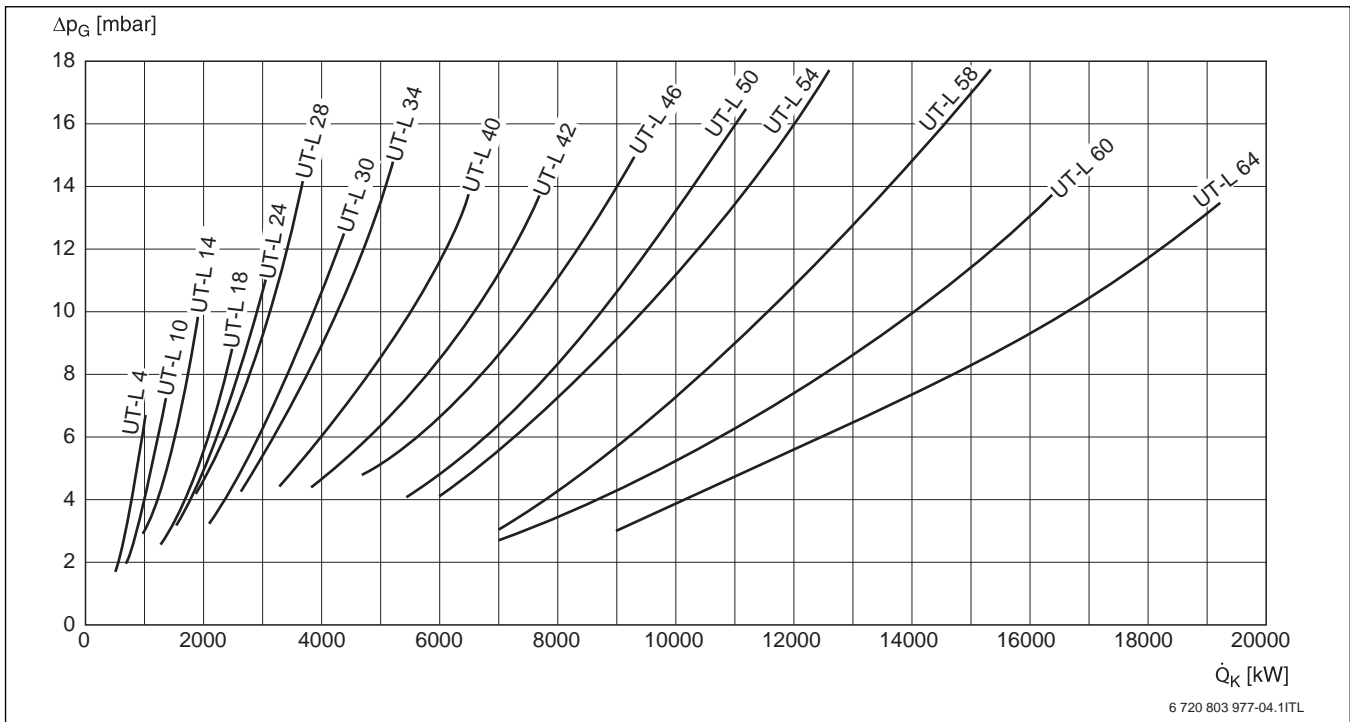


Bild 17 Heizgasseitiger Widerstand – Übersicht 1

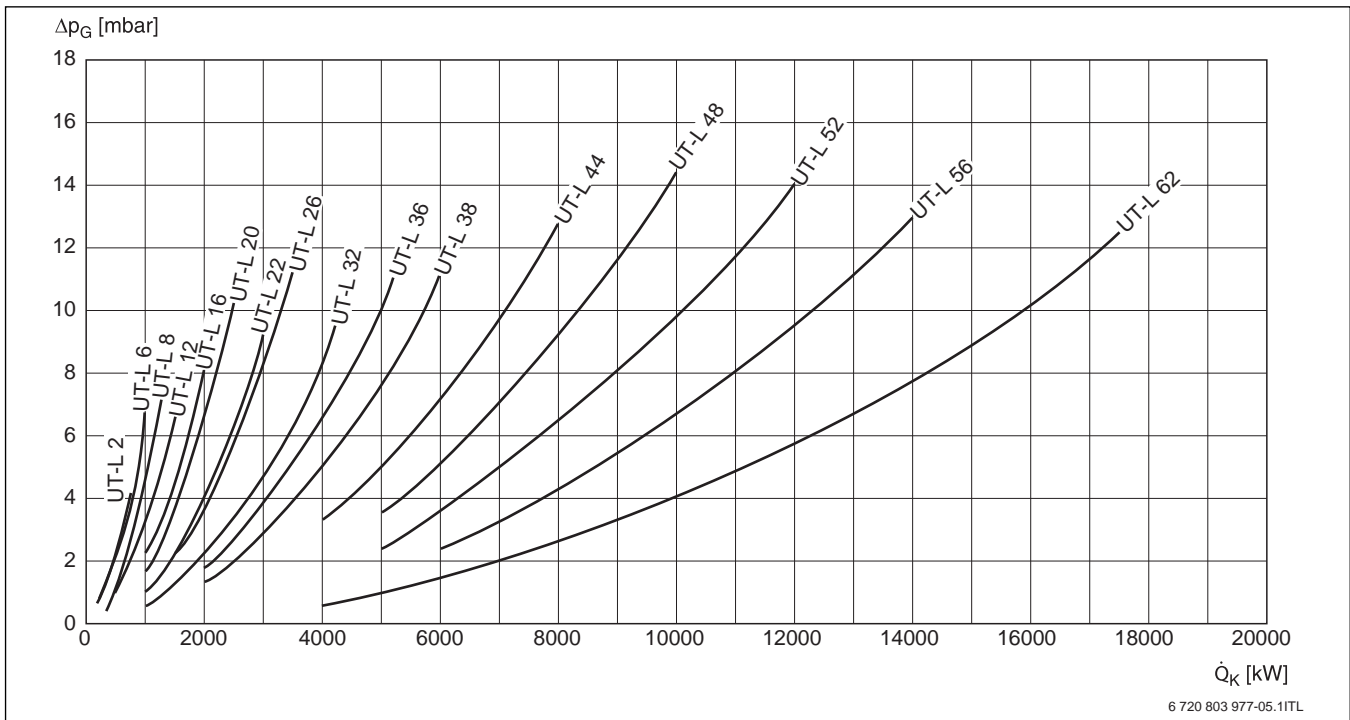


Bild 18 Heizgasseitiger Widerstand – Übersicht 2

Δp_G Heizgasseitiger Widerstand
 \dot{Q}_K Nennwärmeleistung

3.5.3 Feuerraum-Volumenbelastung

Einige Brennerhersteller definieren für die Garantie von Emissionswerten u. a. eine maximale Feuerraum-Volumenbelastung. Mit Hilfe der Diagramme in Bild 19 und Bild 20 kann für eine vorgegebene Feuerraum-Volumenbelastung die geeignete Kesselgröße der UNIMAT Heizkessel UT-L ausgewählt werden.

UNIMAT Heizkessel UT-L

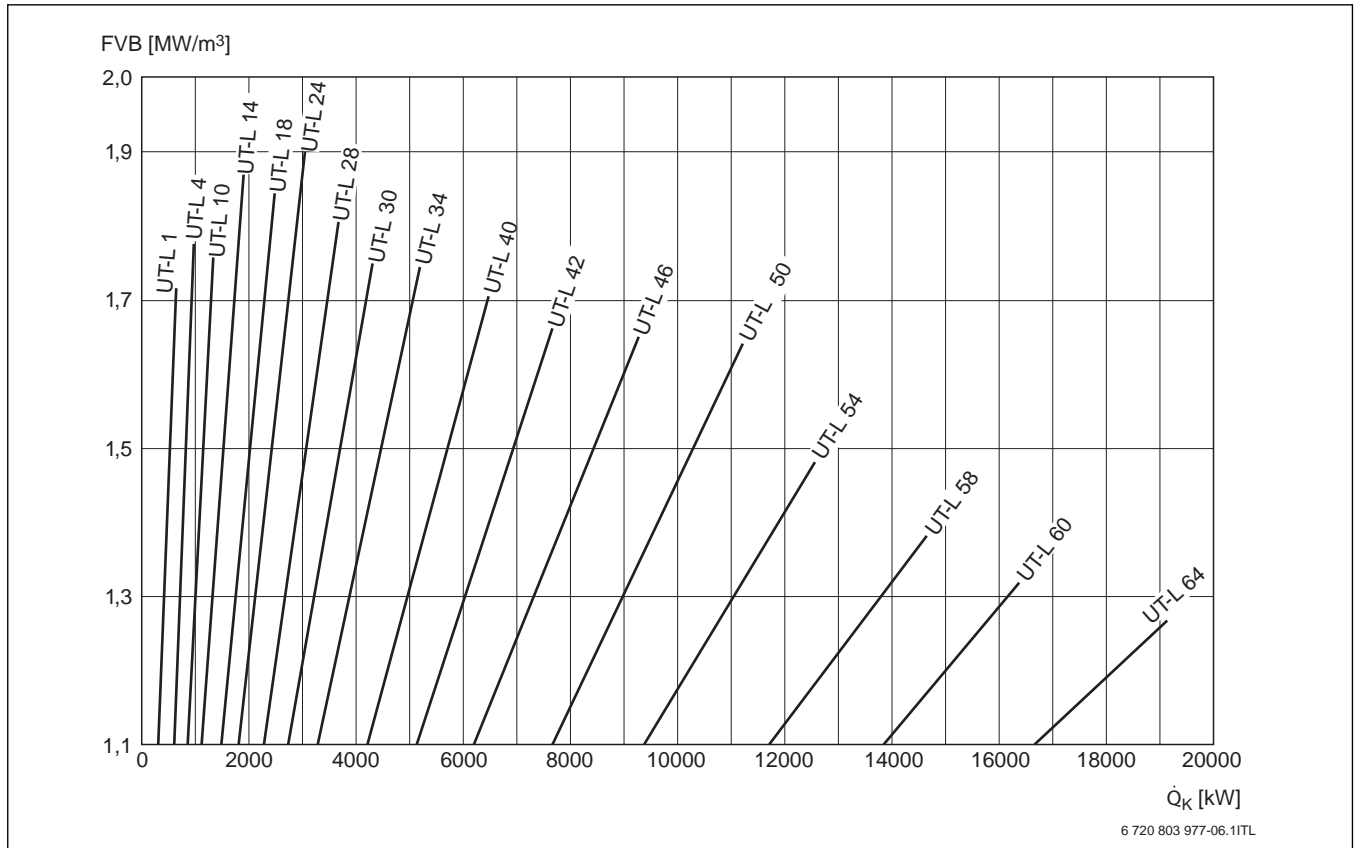


Bild 19 Feuerraum-Volumenbelastung UNIMAT Heizkessel UT-L in Abhängigkeit von der Kesselleistung – Übersicht 1

FVB Feuerraum-Volumenbelastung

Q_B Nennwärmeleistung

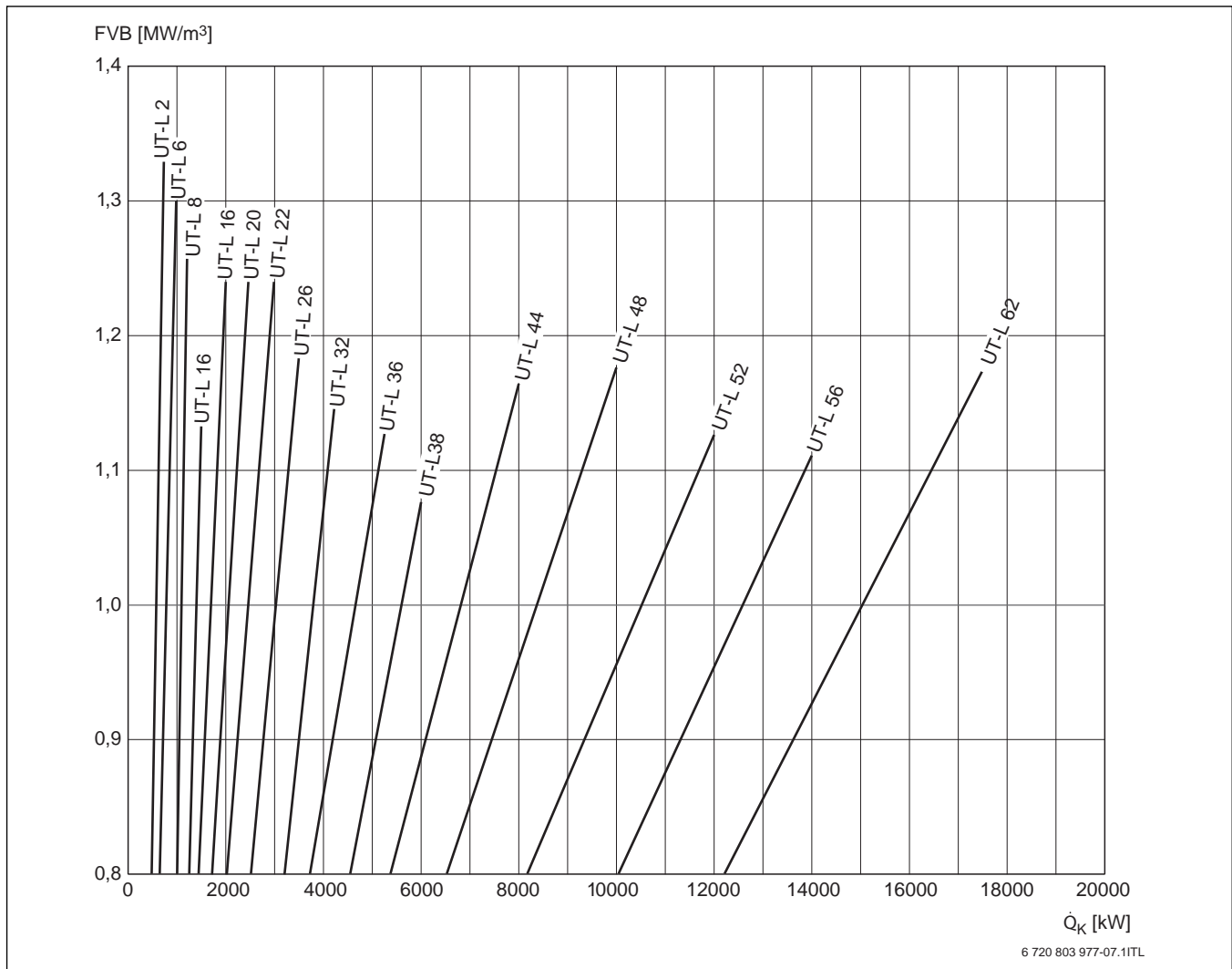


Bild 20 Feuerraum-Volumenbelastung UNIMAT Heizkessel UT-L in Abhängigkeit von der Kesselleistung – Übersicht 2

FVB Feuerraum-Volumenbelastung
 \dot{Q}_B Nennwärmeleistung

3.5.4 Kesselwirkungsgrad, Normnutzungsgrad und Betriebsbereitschaftsverlust

Kesselwirkungsgrad und Normnutzungsgrad

Der **Kesselwirkungsgrad** kennzeichnet das Verhältnis der abgegebenen nutzbaren Wärmeleistung zur Nennwärmebelastung in Abhängigkeit von der Kesselbelastung und der Systemtemperatur.

$$\eta_K = \frac{\dot{Q}}{\dot{Q}_B}$$

η_K Kesselwirkungsgrad
 \dot{Q} Nutzbare abgegebene Wärmeleistung in kW
 \dot{Q}_B Nennwärmebelastung in kW

Der **Normnutzungsgrad** (gemäß DIN 4702, Teil 8) wird aus den Teillast-Nutzungsgraden bei fünf festgelegten Werten der relativen Kesselleistungen gemessen. Die gemessenen Werte für die Teillast-Nutzungsgrade in Abhängigkeit von den relativen Kesselleistungen sind entsprechend aufzutragen. Der Normnutzungsgrad für

den Heizbetrieb errechnet sich aus den so ermittelten Werten nach folgender Gleichung:

$$\eta_N = \frac{5}{\sum_{i=1}^5 \frac{1}{\eta_{\varphi_i}}}$$

η_N Normnutzungsgrad
 φ_i Relative Kesselleistung

Kesselwirkungsgrad und Normnutzungsgrad für die verschiedenen Kesselgrößen von UNIMAT Heizkessel T UT-L können auch der Tabelle 17 auf Seite 29 entnommen werden.

Kesseltyp	Kesselgröße	Max. Nennwärmeleistung [kW]	Kesselwirkungsgrad $\eta_K^{1)2)}$	Normnutzungsgrad $\eta_N^{1) 2)}$
UNIMAT Heizkessel UT-L	UT-L 1	650	92,2	94,9
	UT-L 2	750	92,4	95,2
	UT-L 4	1000	91,8	94,9
	UT-L 6	1000	93,3	95,7
	UT-L 8	1250	92,4	95,3
	UT-L 10	1350	92,9	95,6
	UT-L 12	1500	92,6	95,5
	UT-L 14	1900	91,4	94,8
	UT-L 16	2000	92,3	95,3
	UT-L 18	2500	91,7	95,0
	UT-L 20	2500	93,1	95,8
	UT-L 22	3000	92,7	95,6
	UT-L 24	3050	91,3	94,8
	UT-L 26	3500	92,7	95,6
	UT-L 28	3700	92,3	95,4
	UT-L 30	4200	92,0	95,2
	UT-L 32	4250	92,0	95,2
	UT-L 34	5200	91,9	95,2
	UT-L 36	5250	92,6	95,6
	UT-L 38	6000	93,0	95,8
	UT-L 40	6500	91,3	94,9
	UT-L 42	7700	92,0	95,2
	UT-L 44	8000	92,8	95,6
	UT-L 46	9300	92,2	95,4
	UT-L 48	10000	93,1	95,8
	UT-L 50	11200	92,2	95,4
	UT-L 52	12000	92,6	95,6
	UT-L 54	12600	92,7	95,6
	UT-L 56	14000	93,5	96,0
	UT-L 58	14700	92,2	95,4
	UT-L 60	16400	93,4	96,0
	UT-L 62	17500	92,9	95,7
UT-L 64	19200	92,8	95,7	

Tab. 17 Kesselwirkungsgrad und Normnutzungsgrad UNIMAT Heizkessel UT-L

- 1) Bezogen auf eine Systemtemperatur von 80/60 °C. Bei anderen Systemtemperaturen ändert sich der Kesselwirkungsgrad.
- 2) Bezogen auf die maximale Nennwärmeleistung; bei reduzierten Nennwärmeleistungen erhöht sich der Kesselwirkungsgrad entsprechend.

Betriebsbereitschaftsverlust

Der **Betriebsbereitschaftsverlust** ist der Teil der Nennwärmebelastung, der erforderlich ist, um die vorgegebene Temperatur des Kesselwassers zu erhalten. Ursache dieses Verlusts ist die Auskühlung des Kessels infolge Strahlung und Konvektion während der Betriebsbereitschaftszeit (Brennerstillstandszeit).

Kesseltyp	Kesselgröße	Max. Nennwärmeleistung [kW]	Betriebsbereitschaftsverlust $q_B^{1)}$ [kW]	$\%^{2)}$
UNIMAT Heizkessel UT-L	UT-L 1	650	2,16	0,333
	UT-L 2	750	2,36	0,314
	UT-L 4	1000	2,80	0,280
	UT-L 6	1000	2,80	0,280
	UT-L 8	1250	3,20	0,256
	UT-L 10	1350	3,35	0,248
	UT-L 12	1500	3,57	0,238
	UT-L 14	1900	4,12	0,217
	UT-L 16	2000	4,24	0,212
	UT-L 18	2500	4,85	0,194
	UT-L 20	2500	4,85	0,194
	UT-L 22	3000	5,41	0,180
	UT-L 24	3050	5,47	0,179
	UT-L 26	3500	5,94	0,170
	UT-L 28	3700	6,14	0,166
	UT-L 30	4200	6,62	0,158
	UT-L 32	4250	6,67	0,157
	UT-L 34	5200	7,53	0,145
	UT-L 36	5250	7,57	0,144
	UT-L 38	6000	8,20	0,137
	UT-L 40	6500	8,61	0,132
	UT-L 42	7700	9,53	0,124
	UT-L 44	8000	9,75	0,122
	UT-L 46	9300	10,67	0,115
	UT-L 48	10000	11,15	0,111
	UT-L 50	11200	11,93	0,107
	UT-L 52	12000	12,44	0,104
	UT-L 54	12600	12,81	0,102
	UT-L 56	14000	13,64	0,097
	UT-L 58	14700	14,05	0,096
	UT-L 60	16400	15,00	0,091
	UT-L 62	17500	15,59	0,089
UT-L 64	19200	16,49	0,086	

Tab. 18 Betriebsbereitschaftsverlust UNIMAT Heizkessel UT-L

- 1) Bezogen auf eine Systemtemperatur von 80/60 °C
- 2) Bezogen auf die maximale Nennwärmeleistung

3.5.5 Abgastemperatur

Die Abgastemperatur ist die im Abgasrohr – am Abgasaustritt des Kessels – gemessene Temperatur. Sie ist abhängig von der Kesselbelastung und der Systemtemperatur (→ Bild 21 bis Bild 23). Zur Berechnung des Schornsteins ist in der Regel die minimal mögliche Abgastemperatur heranzuziehen. Sie liegt um ca. 7,5 K unter der angegebenen Abgastemperatur, bezogen auf mittlere Kesseltemperatur von 70 °C.

Änderung der Abgastemperatur

Die Abgastemperatur ist abhängig von der mittleren Kesseltemperatur. Die Abgastemperaturen in den Diagrammen in Bild 21 bis Bild 23 sind gemäß der EN 303 auf ein Temperaturpaar von 80/60 °C bezogen, d. h. die mittlere Kesseltemperatur beträgt 70 °C (Umrechnung auf andere Temperaturpaare → Tabelle 19).

Mittlere Kesselwassertemperatur [°C]	Änderung der Abgastemperatur [K]
60	-7,5
70	0
80	7,5
90	15
100	22,5

Tab. 19 Änderung der Abgastemperatur in Abhängigkeit von der mittleren Kesseltemperatur

Beispiel

- Gegeben
 - UNIMAT Heizkessel UT-L
 - Nennwärmeleistung $\dot{Q}_K = 6000 \text{ kW}$
 - Systemtemperaturen 100/80 °C
- Ablesen
 - Änderung der Abgastemperatur 15 K (→ Tabelle 19)
 - Abgastemperatur abgelesen $\vartheta_A = 198 \text{ °C}$ (→ Bild 21)
- Ergebnis
 - Abgastemperatur bei Kesselvolllast = $198 \text{ °C} + 15 \text{ K} = 213 \text{ °C}$

UNIMAT Heizkessel UT-L

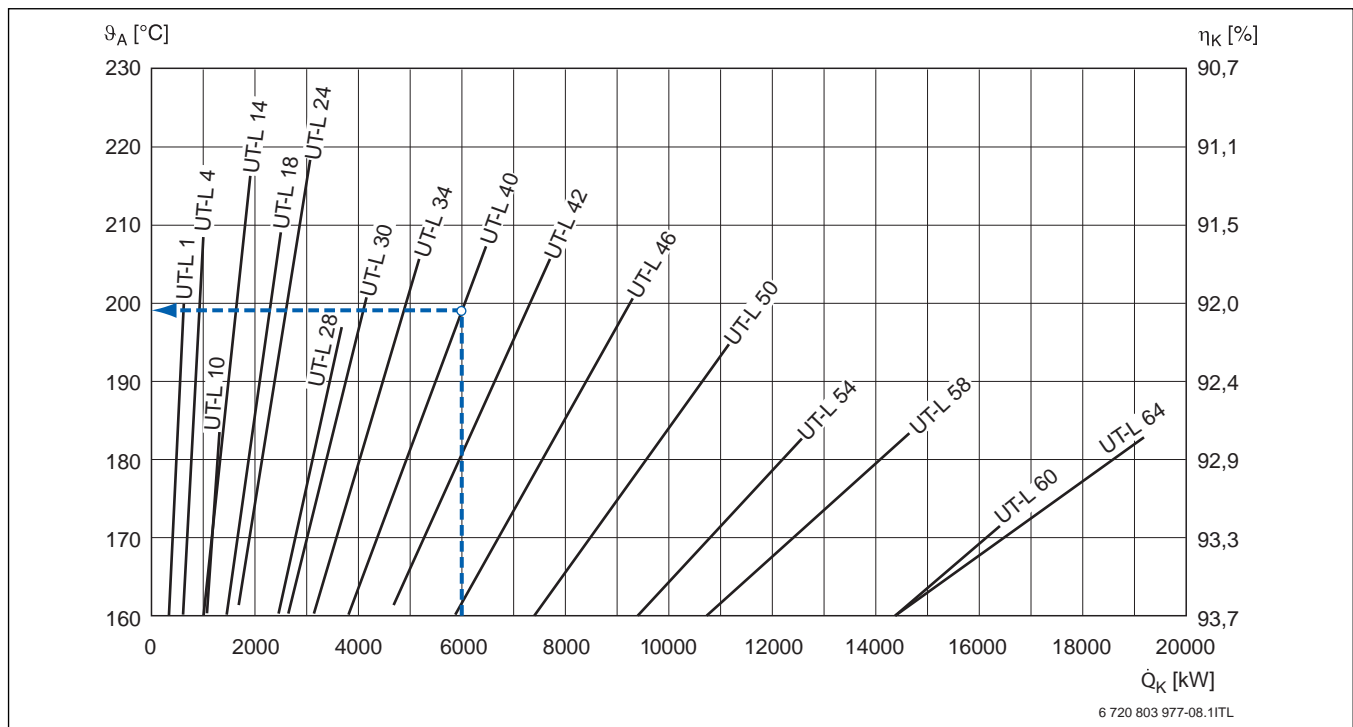


Bild 21 Abgastemperaturen UNIMAT Heizkessel UT-L in Abhängigkeit von der Kesselbelastung – Übersicht 1

- η_K Kesselwirkungsgrad
- ϑ_A Abgastemperatur
- φ_K Kesselbelastung
- \dot{Q}_K Nennwärmeleistung

UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwertwärmetauscher

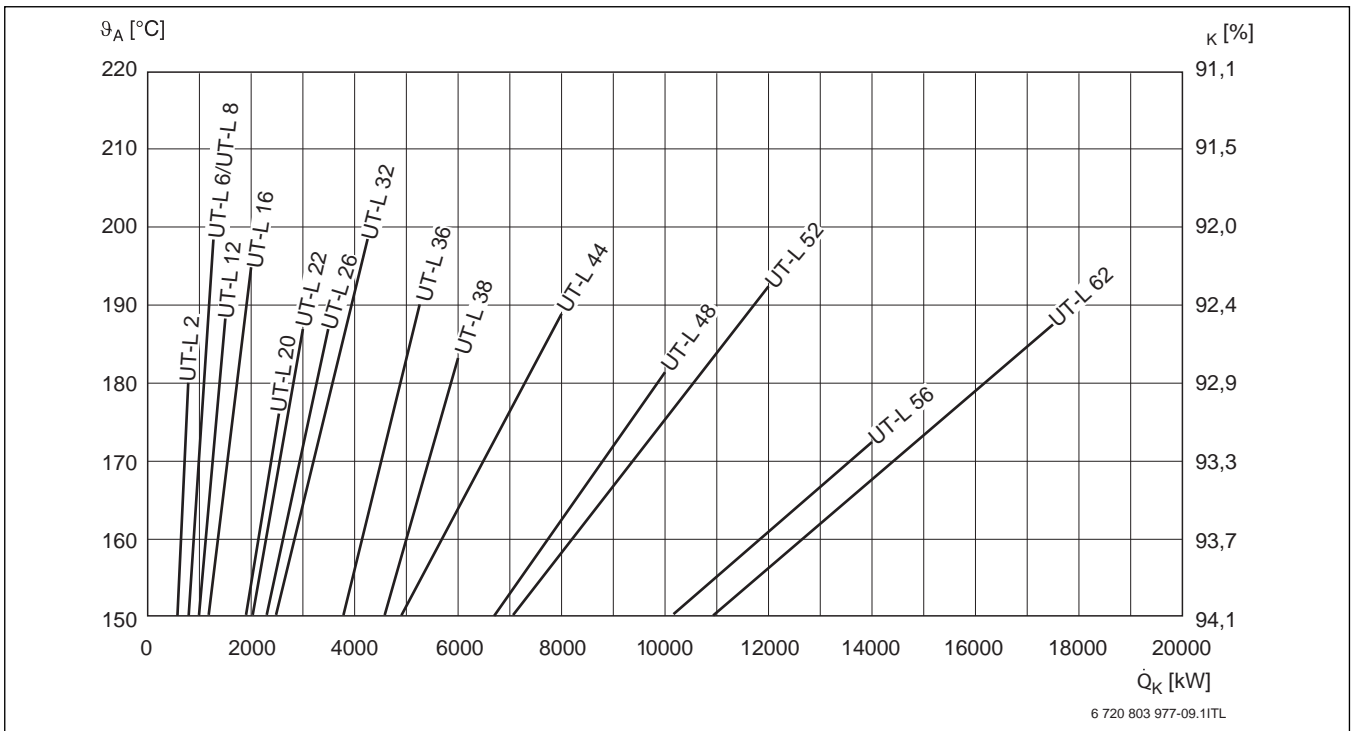
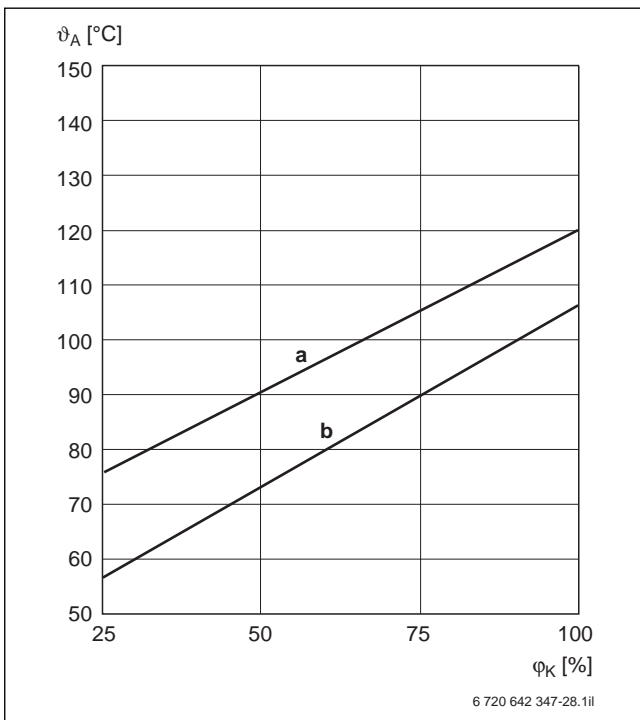


Bild 22 Abgastemperaturen UNIMAT Heizkessel UT-L in Abhängigkeit von der Kesselbelastung – Übersicht 2

- η_K Kesselwirkungsgrad
- ϑ_A Abgastemperatur
- Q_B Nennwärmeleistung

UNIMAT Heizkessel UT-L



- a Wassereintrittstemperatur in den Brennwert-Wärmetauscher von 60 °C
- b Wassereintrittstemperatur in den Brennwert-Wärmetauscher von 30 °C
- ϑ_A Abgastemperatur
- φ_K Kesselbelastung

Bild 23 Abgastemperaturen UNIMAT Heizkessel UT-L in Abhängigkeit von der Kesselbelastung und der Wassereintrittstemperatur in den Brennwert-Wärmetauscher (Mittelwerte der Baureihen)

4 Brenner

4.1 Allgemeine Anforderungen

Die UNIMAT Heizkessel UT-L können mit jedem geprüften Öl- oder Gas-Gebläsebrenner betrieben werden. Die Öl-Gebläsebrenner müssen entsprechend den Anforderungen der DIN-EN 267 und die Gas-Gebläsebrenner entsprechend DIN-EN 676 baumustergeprüft sein. Die Anforderungen für Öl-Feuerungsanlagen und für Gas-Feuerungsanlagen sowie die mitgeltenden Richtlinien und Bestimmungen sind zu beachten.

4.2 Hinweise zur Brennerauswahl

Der Brenner muss den heizgasseitigen Widerstand des Kessels (→ Seite 25 ff.) zuverlässig überwinden. Bei Gasfeuerung ist sicher zu stellen, dass das Gasnetz vor Ort den notwendigen Vordruck für den Brenner aufbringt.

Die Brennerbefestigung und die Türausmauerung werden für den jeweiligen Brenner werkseitig vorbereitet.

Der Spalt zwischen der Türausmauerung und dem Brennerrohr ist mit feuerfestem, flexiblem Material auszufüllen.

Die Brennertür muss sich ungehindert öffnen und schwenken lassen. Bei Ölfeuerung sind Ölschläuche und Kabel entsprechend lang zu dimensionieren.

Bei Gasfeuerung ist in Längsrichtung des Kessels ein Gasleitungskompensator vorzusehen. Die Gasrampe kann dadurch beim Öffnen der Tür an dieser Stelle getrennt werden, und die Tür kann zusammen mit dem Brenner geschwenkt werden.

Die Brennerkopfausrüstung richtet sich nach den Festlegungen des Brennerherstellers. Das Brennerrohr sollte mit Überstand in den Feuerraum ragen. Die Installationsanleitungen des Brennerherstellers sind zu beachten.

4.3 Abgestimmte Gebläsebrenner

Optimale Verbrennungsergebnisse erfordern eine individuelle Abstimmung zwischen Kessel und Brenner. Der UNIMAT Heizkessel UT-L ist mit entsprechenden Brennern für Anlagen geeignet, bei denen reduzierte Schadstoffwerte gefordert sind.



Die Auswahl eines optimalen Brenners können Sie über den Produkt-Konfigurator vornehmen.

4.4 Feuerungstechnische Daten der UNIMAT Heizkessel UT-L

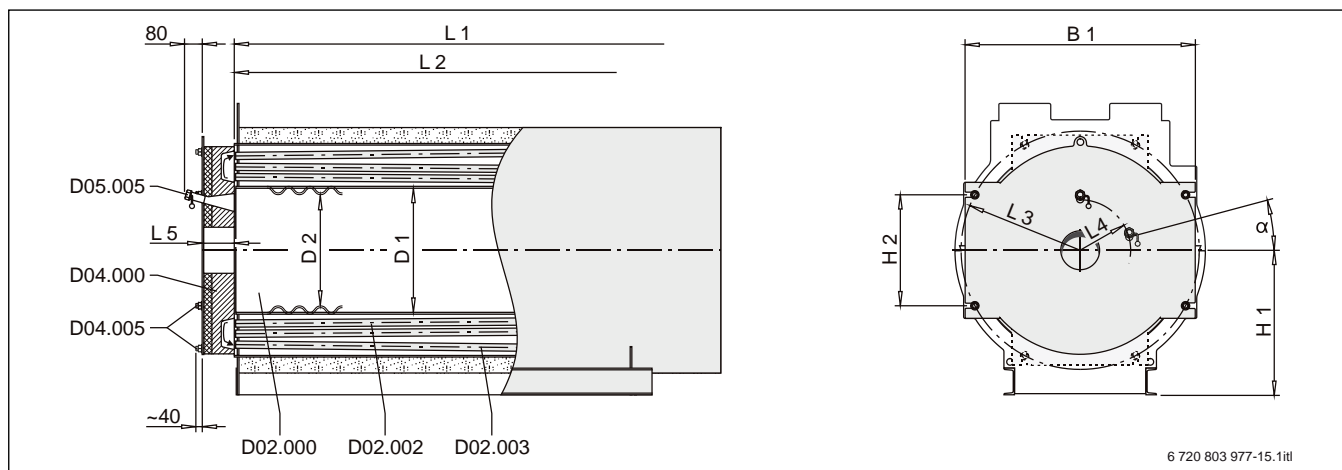


Bild 24 Feuerraumabmessungen

D02.000 Flammrohr

D02.002 Rauchrohrbündel 2. Zug

D02.003 Rauchrohrbündel 3. Zug

D04.000 Wendekammer(tür) vorne (Türanschlag links)

D04.005 Verschraubung Wendekammer

D05.005 Flammenschauloch (\geq UT-L 30 seitlich)

UNIMAT Heizkessel	Grenzleistung		Feuerraumabmessung(en)					
	UT-L Typ	kW	Glattrohr		Wellrohr		D 2 / D 1 [mm]	
			L 1 [mm]	L 2 [mm]	max. zulässiger Betriebsdruck [bar]	D 1 [mm]		max. zulässiger Betriebsdruck [bar]
UT-L 1	1	650	1821	1570	6	534	-	-
UT-L 2	2	750	2200	1930	16	600	-	-
UT-L 4	4	1000	2200	1930	16	600	-	-
UT-L 6	6	1000	2470	2180	16	660	-	-
UT-L 8	8	1250	2667	2378	16	726	-	-
UT-L 10	10	1350	2470	2180	16	660	-	-
UT-L 12	12	1500	3148	2850	16	776	-	-
UT-L 14	14	1900	2667	2378	16	726	-	-
UT-L 16	16	2000	3195	2878	16	842	-	-
UT-L 18	18	2500	3148	2850	16	776	-	-
UT-L 20	20	2500	3552	3235	16	894	-	-
UT-L 22	22	3000	3986	3650	16	927	-	-
UT-L 24	24	3050	3195	2878	16	842	-	-
UT-L 26	26	3500	4105	3750	16	1007	-	-
UT-L 28	28	3700	3552	3235	16	897	-	-
UT-L 30	30	4200	3986	3650	16	927	-	-
UT-L 32	32	4250	4483	4100	16	1084	-	-
UT-L 34	34	5200	4105	3750	16	1007	-	-
UT-L 36	36	5250	4712	4300	16	1174	-	-
UT-L 38	38	6000	4911	4500	16	1260	-	-
UT-L 40	40	6500	4483	4100	16	1084	-	-
UT-L 42	42	7700	4712	4300	16	1174	-	-
UT-L 44	44	8000	5360	4930	16	1336	-	-

Tab. 20 Hauptabmessungen

UNIMAT Heizkessel	Grenzleistung		Feuerraumabmessung(en)				
	UT-L Typ	kW	Glattrohr			Wellrohr	
			L 1 [mm]	L 2 [mm]	max. zulässiger Betriebsdruck [bar]	D 1 [mm]	max. zulässiger Betriebsdruck [bar]
UT-L 46	9300	4911	4500	16	1260	-	-
UT-L 48	10000	5658	5200	16	1446	-	-
UT-L 50	11200	5360	4930	16	1336	-	-
UT-L 52	12000	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT-L 54	12600	5658	5200	16	1446	-	-
UT-L 56	14000	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT-L 58	14700	6396	5900	13	1550	16	1470/1570
UT-L 60	16400	6825	6300	13	1600	16	1530/1630
UT-L 62	17500	7263	6700	13	1750	16	1620/1770
UT-L 64	19200	7263	6700	13	1750	16	1620/1770

Tab. 20 Hauptabmessungen

UNIMAT Heizkessel Typ	Maximal zulässiges Moment der Brennerbe- festigung [Nm]	Brenneranbaugrenze						
		L 3 [mm]	L 4 [mm]	L 5 [mm]	B 1 [mm]	H 1 [mm]	H 2 [°]	
UT-L 1	2200	535	190	225	1050	725	460	
UT-L 2	2200	625	260	190	1200	800	560	
UT-L 4	2200	625	260	190	1200	800	560	
UT-L 6	2200	685	290	190	1300	850	620	
UT-L 8	2200	745	325	190	1400	900	685	
UT-L 10	2200	685	290	190	1300	850	620	
UT-L 12	2200	775	350	190	1450	925	720	
UT-L 14	2400	745	325	190	1400	900	685	
UT-L 16	2400	835	385	190	1550	975	785	
UT-L 18	3600	775	350	190	1450	925	720	
UT-L 20	3600	860	412	190	1600	1000	815	
UT-L 22	3600	900	430	257	1700	1050	795	
UT-L 24	3800	835	385	190	1550	975	785	
UT-L 26	3800	960	470	257	1800	1100	855	
UT-L 28	5500	860	412	190	1600	1000	815	
UT-L 30	6000	900	430	257	1700	1050	795	
UT-L 32	6000	1075	510	257	2000	1200	975	
UT-L 34	8200	960	470	257	1800	1100	855	
UT-L 36	8200	1165	560	257	2150	1275	1065	
UT-L 38	8200	1250	600	257	2300	1350	1150	
UT-L 40	16500	1075	510	257	2000	1200	975	
UT-L 42	16500	1165	560	257	2150	1275	1065	
UT-L 44	16500	1340	640	259	2450	1425	1250	
UT-L 46	16500	1250	600	257	2300	1350	1150	
UT-L 48	17500	1425	695	259	2600	1500	1330	
UT-L 50	17500	1340	640	259	2450	1425	1250	
UT-L 52	17500	1540	735	259	2800	1600	1450	
UT-L 54	17500	1425	695	259	2600	1500	1330	
UT-L 56	17500	1715	775	294	3100	1750	1630	
UT-L 58	17500	1540	735	259	2800	1600	1450	
UT-L 60	17500	1715	775	294	3100	1750	1630	
UT-L 62	17500	1830	825	294	3300	1850	1745	
UT-L 64	17500	1830	825	294	3300	1850	1745	

Tab. 21 Hauptabmessungen

5 Vorschriften und Betriebsbedingungen

5.1 Auszüge aus Vorschriften

Die UNIMAT Heizkessel UT-L sind entsprechend der EN 303 und in Anlehnung an die betreffenden TRD 300 gebaut. Sie sind für einen Betriebsdruck von 6 bar, 10 bar, 13 bar oder 16 bar zugelassen und für Heizungsanlagen entsprechend den Anforderungen der DIN-EN 12828 geeignet.

Für die Erstellung und den Betrieb der Anlage sind zu beachten

- die bauaufsichtlichen Regeln der Technik
- die gesetzlichen Bestimmungen **und**
- die landesrechtlichen Bestimmungen.

Die Montage, der Gas- und Abgasanschluss, die Erst-inbetriebnahme, der Stromanschluss sowie die Wartung und Instandhaltung dürfen nur von konzessionierten Fachbetrieben ausgeführt werden.

Anzeige- und Erlaubnispflicht

Kesselanlagen sind nach den jeweiligen landesrechtlichen Baubestimmungen anzeige- oder genehmigungspflichtig. Die landesspezifischen Anforderungen sind zu beachten.

Wartung

Es wird empfohlen, die Anlage regelmäßig zu warten und bei Bedarf zu reinigen. Dabei ist die Gesamtanlage auf ihre einwandfreie Funktion zu prüfen.

Wir empfehlen dem Anlagenbetreiber, einen Wartungs- und Inspektionsvertrag abzuschließen. Eine regelmäßige jährliche Wartung ist die Voraussetzung für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb. Für Mängel, die aufgrund fehlender oder unzureichender Wartung entstehen, entfällt die Gewährleistung des Produktes.

Inbetriebnahme

Wir empfehlen, die Inbetriebnahme durch einen Systemspezialisten (Kessel, Brenner, Regelung und Hydraulik), z.B. den Bosch Industrieservice, durchführen zu lassen.

Emissionsvorschriften

Die landesspezifischen Emissionsvorschriften sind zu beachten.

5.2 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

5.2.1 Tabellarischer Auszug der 1. BImSchV „Kleine und mittlere Feuerungsanlagen“



Feuerungsanlagen sind so zu betreiben, dass die in der 1. BImSchV und in der TA Luft genannten Grenzwerte nicht überschritten werden.

Brennstoffe	Erdgas, Flüssiggas, Wasserstoffgas, Gase aus öffentlicher Gasversorgung	Klär gas, Biogas, Koksofen gas, Grubengas, Hochofen gas, Raffinerie gas, Synthesegas	Heizöl EL, Pflanzenöl, Pflanzenmethylester, Methanol, Ethanol	Schweröl
Nennwärmebelastung der Anlage Q_{FA}	< 20 MW	< 10 MW	< 20 MW	
Abgasableitung über Schornstein	Ableitbedingungen gemäß 1. BImSchV §18 für $Q_{FA} \geq 1$ MW			
Rußzahl	–	–	$RZ \leq 1$	
Stickstoffoxide NO_x unter Prüfbedingungen bei Heizkessel ¹⁾²⁾				nicht zulässig
$\dot{Q}_K < 120$ kW	60 mg/m ³ _n	60 mg/m ³ _n	110 mg/m ³ _n	
120 kW $\leq Q_K < 400$ kW	80 mg/m ³ _n	80 mg/m ³ _n	120 mg/m ³ _n	
400 kW $\leq Q_K < 10000$ kW	120 mg/m ³ _n	120 mg/m ³ _n	185 mg/m ³ _n	
Wenn bei Dualfeuerung Ölbetrieb ≤ 300 h/a, gilt der NO_x -Grenzwert von	–	–	250 mg/m ³ _n	
Stickstoffoxide NO_x bei Dampfkesseln	Minimierungsgebot, keine festen Vorgaben, „Stand der Technik“			
Wirkungsgrad bei Kessel-Nennwärmeleistung ²⁾		≥ 94 %		
Abgasverluste				
4 kW $\leq Q_{FA} \leq 25$ kW		11 %		
25 kW $< Q_{FA} < 50$ kW		10%		
$Q_{FA} > 50$ kW		9 %		
Wiederkehrende Messungen gemäß §15 bzgl. Rußzahl, CO-Emissionen, Abgasverlust	neuere Anlagen ³⁾ : alle 3 Jahre; ältere Anlagen ⁴⁾ : alle 2 Jahre			
Überwachung der Emissionen durch	Schornsteinfeger(in)			
Emissionsvorgaben für Einzelfeuerungsleistung ≥ 10 MW < 20 MW				
Brennstoffe	Erdgas, Flüssiggas, Gase aus öffentlicher Gasversorgung	Wasserstoffgas	Heizöl EL, Pflanzenöl, Pflanzenmethylester, Methanol, Ethanol	
Nennwärmebelastung der Einzelfeuerung Q_{FE}		$\geq 10 < 20$ MW		
Abgasableitung über Schornstein	Ableitbedingungen gemäß TA Luft			
Kohlenstoffmonoxid CO ⁵⁾		80 mg/m ³ _n		
Stickstoffoxide NO_x bei Kesselbetriebstemperatur ⁴⁾⁶⁾				
< 110 °C (< 0,5 bar)	100 mg/m ³ _n	200 mg/m ³ _n	180 mg/m ³ _n	
≥ 110 °C ≤ 210 °C ($\geq 0,5$ bar ≤ 18 bar)	110 mg/m ³ _n	200 mg/m ³ _n	200 mg/m ³ _n	
> 210 °C (> 18 bar)	150 mg/m ³ _n	200 mg/m ³ _n	250 mg/m ³ _n	
Wenn bei Dualfeuerung Ölbetrieb ≤ 300 h/a, gilt für alle Kesseltemperaturen der NO_x -Grenzwert von	–	–	250 mg/m ³ _n	
Wiederkehrende Messung gemäß §18 (1)–(3)	–	–	Abgastrübung	
Erstmessung gemäß § 18(4) ⁷⁾	Frühestens 3 Monate und spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme			

1) Emissionsbewertung nach EN 267

2) Definition Kessel: Wärmeträgermedium Wasser; Nutzung zur Beheizung von Gebäuden und Räumen

3) Anlagen, deren Inbetriebnahme oder wesentliche Änderung (Kesseltausch oder Brennstoffänderung) 12 Jahre oder weniger zurückliegt

4) Anlagen, deren Inbetriebnahme oder wesentliche Änderung (Kesseltausch oder Brennstoffänderung) mehr als 12 Jahre zurückliegt

- 5) CO- und NO_x-Werte bezogen auf 3 % O₂-Gehalt. Halbstundenmittelwert gemäß §11(1). Es sind drei Einzelmessungen (Klein-/Mittel- und Volllast) durchzuführen gemäß §18(4). Bei Heizöl EL sind die NO_x-Werte auf einen Stickstoffgehalt von 140 mg/kg bezogen gemäß §11(1).
- 6) In Klammern sind die entsprechenden Satteldampf-Betriebsüberdrücke angegeben
- 7) Die Messungen müssen von einer nach §26 BImSchG anerkannten Stelle durchgeführt werden.

5.2.2 Hinweise für Abgas-Kontrollmessungen gemäß BImSchV/TA Luft

Erstmessungen oder Messung von Anlagen nach wesentlichen Veränderungen

Bei bisher noch nicht gemessenen, nicht erfolgreich gemessenen oder zwischendurch veränderten Anlagen empfiehlt es sich, mindestens zwei Monate vor dem angekündigten Messtermin Probemessungen durchzuführen.

Dieser Vorlauf soll ermöglichen, evtl. noch Maßnahmen an der Feuerung vornehmen zu können, um die vorgeschriebenen Emissionswerte einzuhalten. Zu diesen Vor-messungen kann ein Bosch-Kundendiensttechniker angefordert werden, der neben der Messung aufgrund der Messergebnisse Vorschläge unterbreiten kann, die sicherstellen, dass die gesetzlichen Werte eingehalten werden.

Wiederholungsmessungen an Anlagen

Bei Anlagen, bei denen bereits eine Messung gemäß BImSchV/TA Luft durchgeführt wurde, reicht es in der Regel, wenn die Feuerung nach Größenordnung und Regelbarkeit entweder am Tage der amtlichen Messung im Beisein des Messingenieurs oder bei größeren und komplexeren Anlagen mit mehreren Brennstoffen ein bis zwei Tage vor dieser Messung einjustiert oder nachjustiert wird.

Vorbereitung der Anlage

Zur erfolgreichen Durchführung der Messungen ist es erforderlich, für ausreichende Lastabnahme zu sorgen, sodass ein Dauerbetrieb in Beharrung ermöglicht wird. Sollte dies, wie z. B. bei Heizungsanlagen, aus Witterungsgründen nicht gewährleistet sein, empfiehlt es sich, den Termin der Messung auf eine Zeit zu verlegen, bei der eine störungslose Durchführung möglich ist.

Brennstoffe

Die zu verfeuernden Brennstoffe müssen dem Genehmigungsbescheid entsprechen und in der für die Anlage zugrundegelegten Qualität zur Verfügung stehen. Da die Höhe des Brennstoff-Stickstoffgehaltes bei Leichtöl einen großen Einfluss auf die NO_x-Bildung hat, ist es zur Auswertung der NO_x-Messwerte erforderlich, den Brennstoff-Stickstoffgehalt des Leichtöles zu kennen. Ggf. kann dieser Wert vom Heizöl-Lieferanten für die entsprechenden Lieferungen zur Verfügung gestellt werden. Zur genauen Ermittlung dieses Wertes ist es sinnvoll, zur Zeit der Emissionsmessung eine Ölprobe (1 Liter) aus dem entsprechenden Tank zu ziehen. Bei einem Prüflabor kann eine Brennstoff-Stickstoffbestimmung veranlasst werden.

Kesselreinigung

Es empfiehlt sich, den Feuerraum des Kessels mindestens ein bis zwei Tage vor der Messung gründlich zu reinigen.

Durchführung der Messung

Zur Durchführung der Messung sollte ein Bosch-Kundendiensttechniker angefordert werden. Wenn bei der Messung Überschreitungen der Grenzwerte registriert werden, können evtl. Veränderungen an der Einstellung der Feuerung vorgenommen und somit die Messung doch noch erfolgreich durchgeführt werden.

Hilfspersonal sollte zur Verfügung gestellt werden.

Für die Ausfertigung der Messprotokolle sollte im Kesselraum ein Tisch und Stuhl für den Messingenieur bereitgestellt werden.

5.3 Anforderungen an die Betriebsweise



Die in Tabelle 22 aufgeführten Betriebsbedingungen sind Bestandteil der **Gewährleistungsbedingungen** für die UNIMAT Heizkessel UT-L.

Diese Betriebsbedingungen werden durch eine geeignete hydraulische Schaltung und Kesselkreisregelung sichergestellt (Hydraulische Einbindung → Seite 48). Betriebsbedingungen für besondere Anwendungsfälle erhalten Sie auf Anfrage.

Die Anforderungen an die Kesselwasserqualität sind ebenfalls Bestandteil der Gewährleistungsbedingungen (→ Seite 39).

5.3.1 Betriebsbedingungen

Kesseltyp	Betriebsbedingungen (Gewährleistungsbedingungen!)			
	Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	Mindestrücklauf- temperatur [°C]	Mindest-Kesselwasser- temperatur [°C]	Maximale Auslegungstemperatur- spreizungen [K]
UNIMAT Heizkessel UT-L	–1)2)	50	70	15–50

Tab. 22 Betriebsbedingungen UNIMAT Heizkessel UT-L

1) Auslegung der Kesselkreispumpe → Seite 53; bei Brenner-Betrieb muss sichergestellt sein, dass der Kessel durchströmt wird.

2) Bei Brenner-Betrieb muss auch die Wärmetauscherpumpe in Betrieb gehen.

5.3.2 Brennstoff

Die UNIMAT Heizkessel UT-L können mit Erdgas E, EL und Flüssiggas betrieben werden. Die Gasbeschaffenheit muss den Forderungen des DVGW-Arbeitsblattes G 260 entsprechen. Zur Einstellung des Gasdurchsatzes ist ein Gaszähler zu installieren, der ein Ablesen auch im unteren Lastbereich des Brenners ermöglicht.

Ebenso ist eine Befuerung mit Heizöl EL nach DIN 51603 möglich. Bei Heizkesseln mit Brennwertwärmetauschern ist nur schwefelarmes Heizöl zulässig.

Das hierbei in der Abgasleitung anfallende Kondensat ist separat abzuführen und zu neutralisieren.

5.3.3 Korrosionsschutz in Heizungsanlagen

Kesselwasserseitiger Korrosionsschutz

Korrosion in der Heizungsanlage kann durch eine schlechte Wasserbeschaffenheit oder durch Luftsauerstoff im Heizungssystem verursacht werden. Der Sauerstoff dringt durch Unterdruck im Heizungssystem ein. Mögliche Ursachen für einen Sauerstoffeintrag sind undichte Stellen im Heizungssystem, Unterdruckbereiche, ein zu klein dimensioniertes Ausdehnungsgefäß oder Kunststoffrohre ohne Sauerstoffsperrschicht.

Lässt sich der Sauerstoffeintritt in das Heizungssystem nicht verhindern, ist eine Systemtrennung des Heizkreislaufes mit Hilfe eines Wärmetauschers empfehlenswert.

Korrosionsschutz der Heizflächen

Der Feuerraum und die Nachschaltheizflächen können durch eine starke Staubbelaftung und durch Halogen-Kohlenwasserstoff in der Verbrennungsluft beschädigt werden. Halogen-Kohlenwasserstoff wirken stark korrosiv. Sie sind u. a. in Sprühdosen, Verdünnern, Reinigungs-, Entfettungs- und Lösungsmitteln enthalten. Die Verbrennungsluftzufuhr ist so zu konzipieren, dass z. B. keine Abluft von chemischen Reinigungen oder Lackierereien angesaugt wird.

Vermeidung von Korrosionsschäden

Ein Korrosionsschaden ist gegeben, wenn die Funktion der Heizungsanlage durch Korrosion beeinträchtigt ist. Er kann sich bemerkbar machen durch Verstopfungen, Siedegeräusche, Umlaufstörungen, Durchrostungen, verminderte Wärmeleistung oder durch Rissbildung. Dies tritt normalerweise nur auf, wenn ständig Sauerstoff in das Heizwasser eingetragen wird. Um das zu verhindern, ist die Heizungsanlage als korrosionstechnisch geschlossenes System auszuführen. Bei einer korrosionstechnisch geschlossenen Anlage ist die Auswahl der verwendeten Werkstoffe von untergeordneter Bedeutung.

Wenn eine korrosionstechnisch geschlossene Anlage nicht zu realisieren ist, müssen besondere Korrosionsschutzmaßnahmen durch eine Behandlung des Heizwassers vorgesehen werden. Neben der Möglichkeit, die Heizungsanlage mit entsalztem Wasser zu füllen, können dem Heizwasser auch Chemikalien zugesetzt werden. Diese Chemikalien binden entweder den vorhandenen freien Sauerstoff, oder sie bilden auf der Werkstoffoberfläche eine korrosionshindernde Deckschicht aus.

Der pH-Wert des Heizwassers sollte zwischen 8,2 und 9,5 liegen (→ Tabelle 23, Seite 40). Wenn die Heizungsanlage keine Aluminiumbauteile hat, ist zur Alkalisierung des Heizwassers die Zugabe von Chemikalien (z. B. Trinatriumphosphat) zu empfehlen.

Damit eine lange, schadensfreie Nutzung der Heizungsanlage möglich ist, sind regelmäßige Wartungen erforderlich. Neben einer Überprüfung der Druckverhältnisse ist der pH-Wert des Heizwassers zu kontrollieren und bei Bedarf neu einzustellen. Werden Korrosionsschutzmittel verwendet, ist das Heizwasser entsprechend den Herstellerangaben zu überprüfen.

Bei Einsatz von Frostschutzmittel muss dies mit den Herstellerangaben abgeklärt werden.

Grundsätzlich ist Folgendes zu beachten:

- Die max. Nennwärmeleistung des Kessel reduziert sich bei Einsatz von Frostschutzmittel (Einzelauslegung).
- Verwendung von geprüften Frostschutzmitteln, die für den Einsatz in Heißwasseranlagen zugelassen sind.
- Frostschutzmittel muss Korrosionsinhibitoren enthalten, so dass die Korrosionsneigung durch die Frostschutzbeimengung nicht erhöht wird.
- Anteil Frostschutzmittel zu Wasser: maximal 50 %
- Verwendung von vollentsalztem Wasser mit Leitfähigkeit $< 10 \mu\text{S}/\text{cm}$ als Füll- und Ergänzungswasser.
- Keine Verwendung zusätzlicher Dosiermittel. Verhinderung, dass durch Reaktionen dieser zusätzlichen Mittel in Verbindung mit dem Frostschutzmittel Korrosion ausgelöst wird.
- Im ersten Betriebsjahr ist vierteljährlich eine wasserseitige Untersuchung des Kessels durchzuführen. Bei positivem Ergebnis können die Untersuchungszeiträume auf die gesetzlichen Fristen erhöht werden.

5.3.4 Korrosionsschutz bei längerem Außerbetriebsetzen

Eindringender Luftsauerstoff wirkt im abgekühlten und drucklosen Kessel korrosiv. Deshalb sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Sobald ein Kessel länger als drei Tage stillsteht, sind entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen. Folgende Möglichkeiten werden von Bosch empfohlen:

1. Wasserseitige Konservierung durch Druckhaltung (zeitunabhängig)

Werden in einer Kesselanlage ein oder mehrere Kessel abgestellt und wird dabei sichergestellt, dass ein Kessel oder mindestens die Druckhalteanlage in Betrieb bleibt, sind keine weiteren wasserseitigen Konservierungsmaßnahmen erforderlich. Es ist darauf zu achten, dass der Kessel durch die geöffnete Vorlaufabsperreinrichtung mit dem Netz verbunden bleibt und damit der Gas-Anschlussdruck aufgelastet wird. Somit ist sichergestellt, dass kein Sauerstoff aufgrund der Überdruckverhältnisse in den Kessel gelangen kann.

Alternativ kann auch die Rücklaufabsperreinrichtung geöffnet werden. Es dürfen jedoch nicht beide Absperreinrichtungen offen sein, da dies zu Wärmeverlusten durch unerwünschte Zirkulation führen kann.

2. Wasserseitige Nasskonservierung für Außerbetriebsetzen bis zu 3 Monate

Der Kessel wird komplett mit Wasser gefüllt, ein Überschuss an Sauerstoffbindemittel zugegeben und der Kesselwasserinhalt in definierten Zeitabständen umgewälzt. Hinweise zur Nasskonservierung entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung „G012 Nass- und Trockenkonservierung“.

Durchführung der Konservierung

Um eine gleichmäßige Durchmischung des Dosiermittels mit dem Kesselwasser zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Umwälzung erforderlich. Hierzu muss eine Pumpe installiert werden, die saugseitig mit einem T-Stück am Ablassanschluss nach der Ablassabsperreinrichtung und druckseitig in den Rücklauf zwischen Kessel

und Rücklaufabsperreinrichtung eingebunden wird. Eine Nachdosierung kann über die Dosierstation auf der Druckseite der Pumpe erfolgen. Sämtliche Armaturen am Kessel sind anschließend dicht zu schließen, um ein Eindringen von Luftsauerstoff während der Stillstandszeit zu verhindern. Um eine gute Durchmischung der Konservierungslösung zu gewährleisten, muss mit Hilfe der Pumpe mindestens alle 3 Tage ein 5-facher Wasserrundlauf erzeugt werden.

Weitere Hinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung „G012 Nass- und Trockenkonservierung“.

3. Wasserseitige Trockenkonservierung für Außerbetriebsetzen für mehr als 3 Monate

Die Anlage wird komplett entleert, mit speziellem Trocknungsmittel gefüllt und anschließend wieder verschlossen. Die Herstellung der Betriebsbereitschaft der Anlage dauert im Vergleich zur Nasskonservierung ca. 1 Tag bis 2 Tage. Wir empfehlen den Service-Techniker von Bosch hinzuzuziehen.

Die genaue Durchführung der Trockenkonservierung entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung „G012 Nass- und Trockenkonservierung“.

5.3.5 Richtlinien für die Wasserbeschaffenheit

Chemische Zusätze zum Heizwasser

Sind in einer Fußbodenheizung nicht sauerstoffdichte Kunststoffrohre eingebaut, kann der Korrosionsprozess durch chemische Zusätze zum Heizwasser unterbunden werden. In diesem Fall sollte vom Hersteller der chemischen Zusätze eine Bescheinigung gefordert werden, in der die Wirksamkeit und die Unschädlichkeit gegenüber den verschiedenen Anlagenteilen und den Materialien der Heizungsanlage bescheinigt wird.



Chemische Zusätze, die keine Unbedenklichkeitsbescheinigung des Herstellers haben, dürfen nicht verwendet werden.

Wasseraufbereitung

Jeder Kesselbetreiber hat der Tatsache Rechnung zu tragen, dass es kein reines Wasser zur Wärmeübertragung gibt. Aus diesem Grund ist besonders auf die Wasserbeschaffenheit zu achten. Die ständige Überwachung der Wasserbeschaffenheit ist ein wichtiger Faktor für einen wirtschaftlichen und störungsfreien Betrieb der Heizungsanlage. Eine Wasseraufbereitung trägt auch zur Energieeinsparung und zum Werterhalt der gesamten Anlage bei. Sie ist ein wesentlicher Faktor zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, der Funktionssicherheit, der Lebensdauer und nicht zuletzt auch für den Erhalt der ständigen Betriebsbereitschaft einer Heizungsanlage.

Vermeidung von Schäden durch Steinbildung

Steinbildung bedeutet, dass im Kessel fest haftende Beläge aus Calciumcarbonat entstehen. Diese Ablagerungen können zu einer örtlichen Überhitzung und damit zur bedingten Rissbildung im Kessel führen. Der durch die Steinbildung behinderte Wärmedurchgang kann zu einer wesentlichen Abnahme der Wärmeleistung des Kessels führen und zu einer Erhöhung des Abgasverlustes. Unter Umständen können auch Siedegeräusche auftreten.

Mindestanforderungen an Wasseranalysen zur Auslegung einer Wasseraufbereitungsanlage → Seite 41.



Für die UNIMAT Heizkessel UT-L sind die Anforderungen der jeweils neuesten VdTÜV-Richtlinie (VdTÜV 1466) einzuhalten.

Niederdruck-Heißwassererzeuger mit Betriebstemperaturen bis 110 °C

In Abhängigkeit von der Gesamtkesselleistung sind die Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit aus

Tabelle 23 zu beachten. Werden diese Anforderungen nicht eingehalten, ist eine Wasseraufbereitung erforderlich.

Bei Anlagen mit einer Gesamtkesselleistung von mehr als 100 kW ist die Menge des Füll- und Ergänzungswassers zu messen. Außerdem sind Aufzeichnungen zu führen, wenn Wasser nachgespeist wird. Die Konzentration an Calciumhydrogencarbonat des nachgefüllten Wassers muss ebenfalls notiert werden.

UNIMAT Heizkessel UT-L		Kessel der Gruppe II		
Wasserchemische Betriebsweise ¹⁾		salzarm	salzarm	salzhaltig
Elektrische Leitfähigkeit des Kreislaufwassers	µS/cm	10–30	> 30–100	> 100–1500
Füll- und Ergänzungswasser		farblos, klar und frei von ungelösten Stoffen		
Allgemeine Anforderungen		farblos, klar und frei von ungelösten Stoffen		
pH-Wert bei 25 °C		8–10	8–10,5	8,5–10,5
Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
	dH	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sauerstoff (O ₂)	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kreislaufwasser		farblos, klar und frei von ungelösten Stoffen		
Allgemeine Anforderungen		farblos, klar und frei von ungelösten Stoffen		
pH-Wert ²⁾ bei 25 °C		9–10	9–10,5	9,5–10,5
Säurekapazität K _{S 8,2} ²⁾ (p-Wert)	mmol/l	–	0,1–0,5	0,5–5
Erdalkalien (Gesamthärte)	mmol/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
	dH	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sauerstoff ³⁾ (O ₂)	mg/l	< 0,1	< 0,05	< 0,02
Phosphat ²⁾³⁾ (PO ₄)	mg/l	3–6	5–10	5–15
Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	10–30	> 30–100	> 100–1500
Hydrazin ³⁾ (N ₂ H ₄)	mg/l	0,2–1	0,2–2	0,3–3
Natriumsulfit ³⁾ (Na ₂ SO ₃)	mg/l	–	–	5–10

Tab. 23 Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit UNIMAT Heizkessel UT-L

- 1) Die salzarme Betriebsweise ist anzuraten bei stark verzweigten Rohrnetzen, wie z. B. bei Industrie- und Fernheizungen, bei längeren Stagnationszeiten auch von Teilen des Heiznetzes, bei stark schwankenden Drücken und Temperaturen sowie bei Anlagen mit Bauteilen aus verschiedenen Werkstoffen.
- 2) Bei salzarmen Betriebsweise ist der pH-Wert oder der p-Wert mit Trinatriumphosphat einzustellen. Bei salzhaltiger Betriebsweise stellt sich die Alkalität durch die Füllwasserzusammensetzung in der Regel selbst ein. Ist dies nicht der Fall, ist der pH-Wert mit Trinatriumphosphat und gegebenenfalls durch einen Zusatz von Natriumhydroxid einzustellen. Ammoniak darf nicht verwendet werden. Sind im Heißwassernetz Kupferbauteile eingebaut, darf der pH-Wert des Kreislaufwassers nicht über 9,5 liegen.
- 3) Im Dauerheizbetrieb werden die Grenzwerte im Normalfall selbsttätig eingehalten. Sauerstoffbindemittel sind dann nicht zwingend erforderlich. Bei Überschreitung der Grenzwerte stehen physikalische und chemische Verfahren zur Verfügung. Gebräuchliche chemische Mittel sind Hydrazin und Natriumsulfit. Filmbildende Amine sind keine Sauerstoffbindemittel. Die Anwendung und die Art eines Sauerstoffbindemittels ist anlagenspezifisch festzulegen.

5.3.6 Mindestanforderungen an Wasseranalysen zur Auslegung einer Wasseraufbereitungsanlage

Bei Anfrage einer Wasseraufbereitung sind mindestens die Angaben gemäß 1 und 2.1 bereitzustellen. Zur Detailauslegung einer Umkehrosmose ist spätestens im

Auftragsfall eine Vollanalyse entsprechend 2.2 erforderlich.

Liegt eine ausführliche Wasseranalyse mit den genannten Parametern vor, muss das Formular nicht erneut komplett ausgefüllt werden, sofern die Angaben gemäß 1 vorliegen.

1. Anlagendaten

Projekt-Nummer/-Bezeichnung

Vorgabe für Leistung der Wasseraufbereitung (wird geprüft)

Kesseltyp

Dampfleistung

Mittlerer Betriebsdruck

Kondensatrate

Besonderheiten

(z. B. Sterildampf, vorhandene Aufbereitung, weitere bauseits Verbraucher, o. Ä.)

2. Analysendaten Rohwasser

2.1 Mindestangaben zur Auslegung einer Enthärtungsanlage

Gesamthärte	mmol/l oder °dH	elektr. Leitfähigkeit oder Salzgehalt (TDS)	µS/cm mg/l
oder Kalzium Ca ²⁺ und Magnesium Mg ²⁺	mg/l mg/l	Karbonathärte oder K _{S4,3} -Wert	°dH mmol/l
Eisen Fe gesamt	mg/l	oder Alkalität	mmol/l
Mangan Mn ²⁺	mg/l	oder HCO ₃ ⁻	mg/l
Silikate SiO ₂ oder Si	mg/l		
Chloride Cl ⁻	mg/l		

2.2 Erweiterte Angaben zur Auslegung/Bestellung einer Umkehrosmose

Kationen		Anionen	
Ca ²⁺	mg/l	SO ₄ ²⁻	mg/l
Mg ²⁺	mg/l	Cl ⁻	mg/l
K ⁺	mg/l	NO ₃ ⁻	mg/l
Na ⁺	mg/l	HCO ₃ ⁻	mg/l
Fe ²⁺	mg/l	F ⁻	mg/l
Ba ²⁺	mg/l	CO ₃ ⁻	mg/l
Sr ²⁺	mg/l	SiO ₂ ⁻	mg/l
NH ₄ ⁺	mg/l	PO ₄ ⁻	mg/l
		CO ₂ ⁻	mg/l

Tab. 24

6 Schalldruckpegel durch Geräusche der Kesselanlage

6.1 Schallemissionen an der Kesselanlage

Die von einer Kesselanlage verursachten Geräusche im Aufstellraum und die an die Nachbarschaft abgegebenen Geräusche unterliegen regionalen Vorschriften, die bei der Planung einer Kesselanlage berücksichtigt werden müssen.

Die Gesamtschallemission einer Kesselanlage wird durch unterschiedliche Schallquellen beeinflusst. Zu den verschiedenen Geräuschen zählen:

- Maschinengeräusche (z. B. Brenner, Gebläse, Pumpen, Antriebsmotoren für Armaturen)
- Strömungs- und Verbrennungsgeräusche ausgelöst durch die bei der Feuerung entstandenen heißen Abgase, die vom Kessel durch das Abgassystem zum Schornstein geführt werden. Der Wärmeerzeuger selbst ist akustisch betrachtet keine Schallquelle, sondern wirkt als Resonanzkörper für Geräusche, die ihren Ursprung in erster Linie in den Verbrennungsreaktionen innerhalb des Feuerraumes haben.

Des Weiteren kann es eine Vielzahl von zusätzlichen Schallquellen geben (Körperschall durch Rotationsbewegung von Maschinen, Strömungsgeräusche in Armaturen usw.), die ebenfalls betrachtet werden müssen.

6.2 Geräusche im Aufstellraum

Für Maschinengeräusche, die hauptsächlich für die Schallbelastung im Aufstellraum verantwortlich sind, können Einzelschalldruckpegel angegeben werden. Der Einzelschalldruckpegel einer Maschine kann dabei nur unter Freifeldbedingungen in 1 m Entfernung angegeben werden (ohne Einfluss anderer Schallemittler). Bei der Ermittlung des Gesamtschalldruckpegels im Aufstellraum müssen die gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Schallquellen und die örtlichen Gegebenheiten (z. B. Schallabsorptionsverhalten der Wand des Aufstellraumes) berücksichtigt werden.

Maschinengeräusche können durch Kapselung der Maschinen reduziert werden, z. B. mit einer Brennerschalldämmhaube oder einer Schalldämmkabine für das Gebläse.

6.3 Geräusche an der Schornsteinmündung

Ein erheblicher Teil der Geräuschentwicklung im Feuerraum breitet sich über das Abgassystem bis zum Schornstein hin aus. Dieser Schall wird als Luftschall über die Oberfläche des Abgassystems abgestrahlt und tritt am Schornstein aus. Die Geräusche einer Kesselanlage enthalten überwiegend tieffrequente Geräuschanteile.

Diese Schallemission kann wirkungsvoll durch Abgasschalldämpfer vermindert werden. Zur Auslegung eines Abgasschalldämpfers (um die vorgeschriebenen Schallimmissionswerte einzuhalten) muss das Frequenzspektrum der Geräusche an der Schornsteinmündung der Kesselanlage bekannt sein.

Das Diagramm in Bild 25 stellt den durchschnittlichen Schalldruckpegel einer Kesselanlage, gemessen an der Schornsteinmündung in 1 m Abstand unter einem Winkel von 45°, ohne Abgasschalldämpfer im Abgassystem dar. Da das Verbrennungssystem (z. B. durch die Brennerkonstruktion oder durch das sich einstellende Strömungsprofil im Feuerraum) und das Abgassystem (z. B. durch Anzahl der Bögen, Länge und Durchmesser der Abgasleitung) einen erheblichen Einfluss auf die sich einstellenden Werte haben, können hier nur Durchschnittswerte für den Schalldruckpegel angegeben werden. Die ermittelten Schallwerte im Abgasrohr, unmittelbar nach dem Kessel, liegen bis zu 15 % über den Schallwerten am Schornsteinkopf.

Eine Abgabe von Werten direkt in der Abgasleitung unmittelbar nach dem Kessel ist nicht zielführend, da wegen oben genannter Einflüsse sowie aufgrund von Schallreflexionen und Resonanzerscheinungen (z. B. stehende Wellen) eine korrekte Ermittlung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand realisierbar ist. Des Weiteren erfolgt die Auslegung eines Abgasschalldämpfers für die Kesselanlage über die Einbeziehung der sich einstellenden Schallwerte am Schornsteinkopf.

Aufgrund der Komplexität der Thematik Schall empfehlen wir zur Auslegung eines Abgasschalldämpfers die Einbeziehung eines Akustikers oder Schallgutachters.

Wenn möglich, sollten zuerst die sich tatsächlich einstellenden Schallwerte an der Kesselanlage ermittelt werden. Mit diesen Werten kann ein Abgasschalldämpfer ausgelegt und an der Kesselanlage nachgerüstet werden. Der zu erwartende Widerstand des Schalldämpfers (ca. 1 mbar bis 3 mbar) ist im Vorfeld bei der Brennerauslegung zu berücksichtigen.

Geht der Brenner in Betrieb, wird die Kesselkreispumpe PK eingeschaltet. Nach dem Abschalten des Brenners wird die Kesselkreispumpe PK erst mit einer Verzögerung abgeschaltet. Diese Pumpennachlaufzeit lässt sich mit dem Potentiometer P2 zwischen 30 und 60 Minuten für den Führungskessel bzw. auf 5 Minuten (Potentiometeranschlag) für den Folgekessel in Mehr-Kessel-Anlagen einstellen. Das Stellglied SR des Folgekessels fährt zu.

7.2 Regelgeräte CFB 930 und CFB 910

Kurzbeschreibung der Anwendungsmöglichkeiten

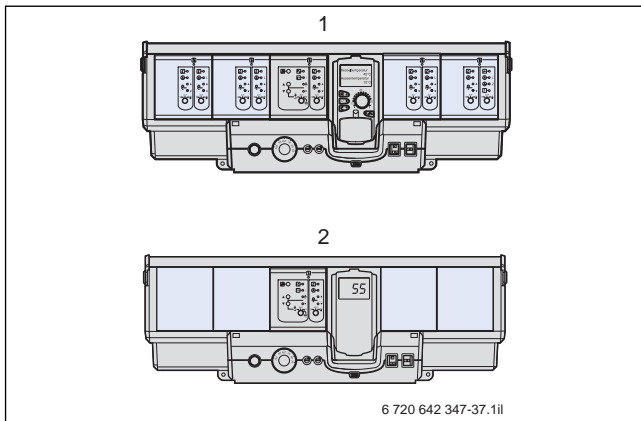


Bild 26 Regelgeräte CFB 930 und CFB 910

- [1] CFB 930 (mögliche Vollausstattung);
blau: Zusatzausstattung
[2] CFB 910 (Grundausrüstung);
blau: Steckplätze für Zusatzausstattung

Die digitalen Regelgeräte CFB 930 und CFB 910 können je einen bodenstehenden Bosch-Öl- oder Gas-Heizkessel mit 1-stufigem, 2-stufigem oder modulierendem Brenner ansteuern. Auch der Betrieb von Zweistoffbrennern wird unterstützt. Zur optimalen Anpassung an die Heizungsanlage sind die Regelgeräte mit je maximal vier Funktionsmodulen erweiterbar. Mit dem Strategiemodul CMC 930 im Regelgerät CFB 930 lassen sich Mehr-Kessel-Anlagen regeln.

Kesselschutzfunktionen

Auf der Serviceebene der Bedieneinheit Programmer sind Heizkessel und Gas-Brennwertkessel mit den jeweils möglichen Kesselschutzfunktionen zur Sicherstellung der Betriebsbedingungen einstellbar. Bei richtiger Einstellung ist, in Verbindung mit der entsprechenden hydraulischen Schaltung, die Einhaltung der Kesselbetriebsbedingungen gewährleistet.

Brenneransteuerung

Das Zentralmodul des Regelgeräts steuert 1-stufige, 2-stufige oder modulierende Brenner leistungsgeführt an. Bei Zweistoffbrennern kann zwischen Öl und Gas umgeschaltet werden.

Die Ansteuerung erfolgt in der Regel über Brennerkabel Stufe 1 und Brennerkabel Stufe 2.

Alternativ kann die Brenneransteuerung über ein 0–10-V-Signal erfolgen, wodurch das Brennerkabel Stufe 2 nicht mehr benötigt wird.

Mehr-Kessel-Anlagen

Mit dem Einsatz des Funktionsmoduls CMC 930 im Regelgerät CFB 930 (maximal zwei pro Anlage) lassen sich bis zu acht Heizkessel in Strategie regeln. Je Folgekessel ist ein Regelgerät CFB 910 erforderlich.

Sonderfunktionen für 1- und Mehr-Kessel-Anlagen

- separate Kesselkennlinie bei Fremdregelung der Verbraucher einstellbar
- Ansteuerung einer Kesselkreispumpe für Anlagen mit drucklosem Verteiler oder hydraulischer Weiche
- leistungsgeführte Ansteuerung einer Kesselkreispumpe über ein 0–10-V-Signal in Verbindung mit modulierenden Brennern
- Aufschaltung eines potenzialfreien Signals für eine externe Störungsanzeige oder zur Umschaltung zwischen Gas- und Ölbetrieb bei Zweistoffbrennern

Sonderfunktionen für Mehr-Kessel-Anlagen in Verbindung mit dem Strategiemodul CMC 930

- parallele oder serielle Betriebsweise einstellbar
- automatische Folgeumkehr, wahlweise täglich, nach Betriebsstunden, nach Außentemperatur oder über einen potenzialfreien Kontakt
- frei konfigurierbare Lastbegrenzung in Abhängigkeit von der Außentemperatur oder über einen potenzialfreien Eingang
- Vorgabe beliebiger Kesselfolgen
- hydraulische Absperrung der Folgekessel unter Berücksichtigung der automatischen Folgeumkehr
- einstellbarer Nachlauf der Kesselkreisumpen zur Restwärmenutzung der Folgekessel
- Eingang 0–10 V für externe Sollwertaufschaltung als Temperatursollwert oder Leistungsvorgabe (Wärmeanforderung) bei Heizkreis-Fremdregelung
- Ausgang 0–10 V oder 0–20 mA für externe Temperatursollwertausgabe (Wärmeanforderung) an übergeordnete Regelung (DDC/GLT)
- Statusmeldung der einzelnen Heizkessel
- potenzialfreier Ausgang für Sammelstörmeldung
- potenzialfreier Eingang zur Aufschaltung eines externen Wärmemengenzählers
- Außentemperaturfühler FA (nur CFB 930)
- Kesseltemperaturfühler FK
- Zusatztemperaturfühler FZ für hydraulische Weiche oder als Rücklauftemperaturfühler
- Brennerkabel 2. Stufe

Kesselschutzfunktionen

Heizkessel

- Bei Unterschreiten einer Mindest-Kesselwassertemperatur werden die Kesselkreispumpe, die Heizungs-pumpen und die Speicherladepumpe abgeschaltet und bei Ansteigen der Kesseltemperatur mit einer Schaltdifferenz wieder eingeschaltet. Diese kesselschutzbedingte Funktion wird als „Pumpenlogik“ bezeichnet. Die Schaltgrenze hängt von der Brennerart ab und ist werkseitig voreingestellt.
- Für die Regelung der Betriebsvorlauftemperatur sind folgende Kesselschutzfunktionen möglich:
 - Überlagerte Ansteuerung der Heizkreis-Stellglieder für 1-Kessel-Anlagen:
 - Unabhängig von der Wärmeanforderung der Heiz-

kreise werden bei Unterschreiten der Betriebsvorlauftemperatur die Heizkreis-Stellglieder zugefahren. Alle Heizkreise müssen für diese Einstellung mit einem Heizkreis-Stellglied ausgestattet sein und von der CFB-Regelung angesteuert werden.

- Ansteuerung eines separaten Stellglied:
Bei Unterschreiten der Betriebsvorlauftemperatur des Heizkessels wird das Stellglied (3-Wege-Mischer) zugefahren. Diese Einstellung ist bei der Wärmeversorgung fremd geregelter Heizkreise oder bei Heizkreisen ohne Stellglied zu empfehlen.
- Entsprechende Funktion einer Fremdregelung:
Bedingung: Im Brenner-Betrieb muss eine Betriebsvorlauftemperatur von 50 °C innerhalb von 10 Minuten erreicht und als Mindesttemperatur, z. B. durch Volumenstrombegrenzung, gehalten werden.

Heizkessel mit Mindest-Rücklauf-temperatur

- Für diesen Kesseltyp wird eine werkseitig festgelegte Mindest-Rücklauf-temperatur des Heizkessels sichergestellt. Bei Unterschreiten dieser Mindest-Rücklauf-temperatur (gemessen am Rücklauf-temperaturfühler FR oder bei Mehr-Kessel-Anlagen am Strategie-Rücklauf-temperaturfühler FRS) wird der Volumenstrom über Stellglieder automatisch verringert. Unterstützend zu dieser Regelfunktion werden die Kesselkreis-pumpe, Heizungspumpen und Speicherladepumpen bei plötzlichem Auftreten großer Lastzustände abgeschaltet.

Für die Regelung der Mindest-Rücklauf-temperatur sind möglich:

- Überlagerte Ansteuerung der Heizkreis-Stellglieder:
Unabhängig von der Wärmeanforderung der Heizkreise werden bei Unterschreiten der Mindest-Rücklauf-temperatur die Heizkreis-Stellglieder zugefahren. Alle Heizkreise müssen für diese Einstellung mit einem Heizkreis-Stellglied ausgestattet sein und von der CFB-Regelung angesteuert werden.
- Ansteuerung eines separaten Stellglieds:
Bei Unterschreiten der Mindest-Rücklauf-temperatur des Heizkessels (Fühler FR) wird das Stellglied (3-Wege-Mischer) zugefahren. Diese Einstellung ist bei der Wärmeversorgung fremd geregelter Heizkreise oder bei Heizkreisen ohne Stellglied zu empfehlen.

7.3 Seitliche Regelgeräthalterung

Für UNIMAT Heizkessel UT-L in Verbindung mit CFB-Regelgeräten ist die als Zubehör erhältliche seitliche Regelgeräthalterung erforderlich. Sie ermöglicht eine bequeme Bedienung der Regelgeräte CFB 810, CFB 910 und CFB 930 in Augenhöhe. Der seitliche Halter kann wahlweise rechts oder links am Kesselblock angebracht werden. Das Regelgerät ist auf ein Adapterblech auf der seitlichen Regelgeräthalterung zu montieren (→ Bild 27).

Zur Installation der Regelgeräte CFB 810, CFB 910 und CFB 30 benötigen Sie zusätzlich folgende Zusatzausstattungen:

- Brennerkabel

- Tauchhülse

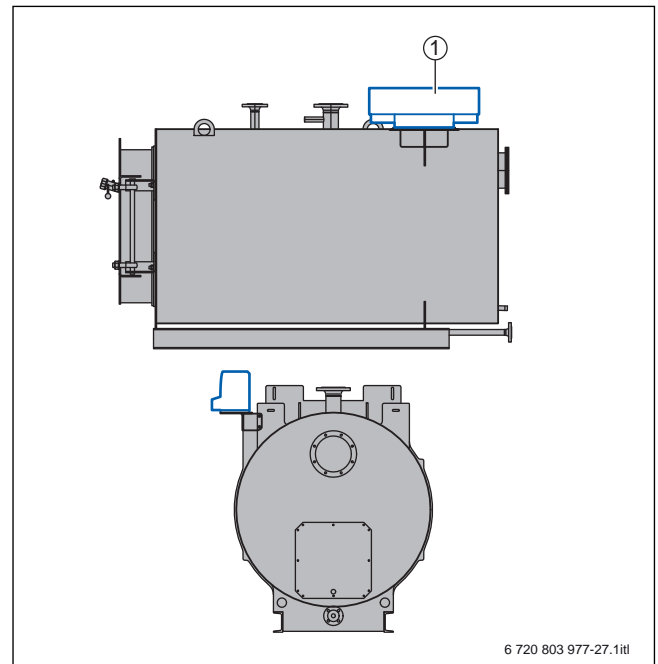


Bild 27 Seitliche Regelgeräthalterung UNIMAT UT-L (beispielhafte Darstellung)

- [1] Seitliche Regelgeräthalterung

7.4 Anzeige- und Regelgeräte UNIMATIC

In der Grundausstattung der Anzeige- und Regelgeräte UNIMATIC zeigt die Digitalanzeige Vorlauf-, Rücklauf- oder Abgastemperatur mit einer Genauigkeit von ± 2 K an. Leuchtdioden signalisieren, welche Temperatur gerade angezeigt wird. Über drei Ausgänge für 4 bis 20 mA können die Messwerte weitergeleitet werden. Die Tastatur erlaubt das Einstellen von Temperaturgrenzwerten. Bei Überschreiten eines Grenzwertes blinkt die zugehörige Diode und ein Signal wird an einem der drei potenzialfreien Ausgänge ausgegeben. Das Regelgerät in der Grundausstattung (Anzeigemodul A) stellt daher eine optimale Ergänzung der CFB-Regelgeräte dar.

Die Mess- und Regelmodule B, C und D ermöglichen zudem eine Konstantregelung eines Kessels. Sie können alternativ zu dem Regelgerät CFB 810 verwendet werden.

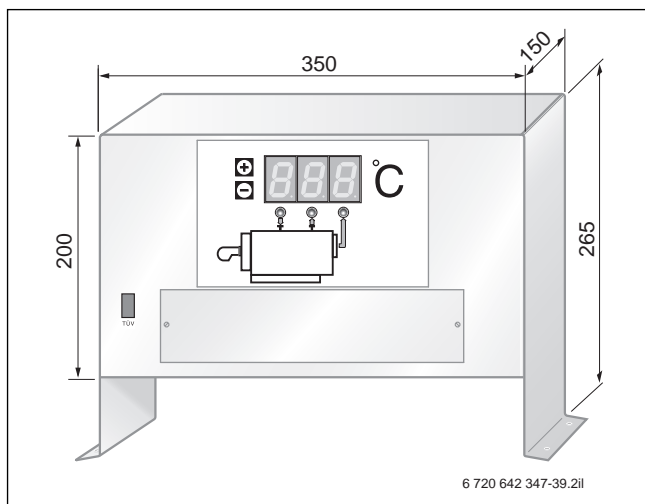


Bild 28 Anzeige- und Regelgeräte UNIMATIC für Heizkessel UT-L (Maße in mm)

Bauteil	Instrumentenkastentyp			
	A	B	C	D
Temperaturanzeige	+	+	+	+
Temperaturwächter	-	+	+	+
Brennerregelung (Stufen)	-	2	1)	3
Sicherheitstemperaturbegrenzer	-	+	+	+
Temperaturregler	-	+	-	+
Stufe II	-	+	-	+
Stufe III	-	-	-	+

Tab. 25 Ausstattungsmerkmale der Anzeige- und Regelgeräte UNIMATIC

1) Temperaturabsicherung für modulierenden Brenner

- + vorhanden
- nicht vorhanden

7.5 Kesselsteuerung BCO

Die intuitive Kesselsteuerung BCO auf SPS-Basis bietet höchste Betriebsdatentransparenz für einen optimalen Kesselbetrieb und stellt umfassende regelungstechnische Lösungen für Mittel- und Großanlagen bereit. Auf dem Touchscreen-Display können vielfältige Informationen wie Betriebszustände, Betriebsdaten und Messwerte angezeigt werden. Einfache Anbindung an übergeordnete Visualisierungs- und Leitsysteme und Vorbereitung für Teleservice sind damit möglich.

8 Warmwasserbereitung

8.1 Systeme zur Warmwasserbereitung

Die UNIMAT Heizkessel UT-L können zur zentralen Warmwasserbereitung genutzt werden. Sie sind mit jedem Bosch-Speicher-Wassererwärmer kombinierbar. Die Speicher WST gibt es in liegender oder stehender Bauweise in verschiedenen Größen bis 6000 Liter Inhalt. Je nach Anwendungsfall haben sie einen internen oder externen Wärmetauscher.

Die Warmwasserspeicher können einzeln oder als Kombination mehrerer Speicher genutzt werden. Unterschiedliche Speichergrößen und verschiedene Wärmetauscher-Sets lassen sich beim Speicherladesystem miteinander kombinieren. Eine Systemlösung für jeden Bedarf und für viele Anwendungen ist daher möglich.

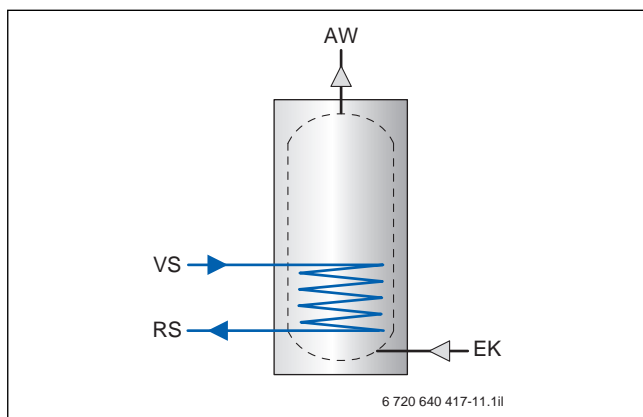


Bild 29 Warmwasserbereitung nach dem Speicherprinzip mit internem Wärmetauscher

- AW Warmwasseraustritt
- EK Kaltwassereintritt
- RS Speicherrücklauf
- VS Speichervorlauf

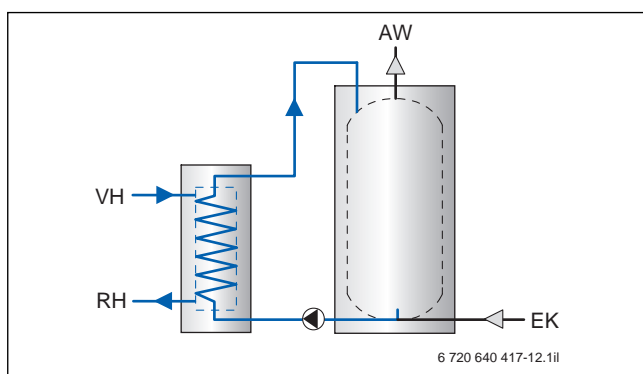


Bild 30 Warmwasserbereitung nach dem Speicher-Ladeprinzip mit externem Wärmetauscher

- AW Warmwasseraustritt
- EK Kaltwassereintritt
- RH Rücklauf Brennstoffe (zum Kessel)
- VH Vorlauf Brennstoffe (vom Kessel)

8.2 Warmwasser-Temperaturregelung

Die Warmwassertemperatur wird entweder über das Regelsystem CFB für die Warmwasserbereitung eingestellt und geregelt. Beide Varianten sind auf die Heizungsregelung abgestimmt und bieten viele Anwendungsmöglichkeiten.

9 Anlagenbeispiele

9.1 Hinweise für alle Anlagenbeispiele

Die Anlagenbeispiele in diesem Kapitel zeigen Möglichkeiten zur hydraulischen Einbindung der UNIMAT Heizkessel UT-L. Zusätzlich sind in den Beispielen wichtige regeltechnische und elektrische Anschlüsse für den jeweiligen Anwendungsfall eingezeichnet.

Detaillierte Informationen zu Anzahl, regeltechnischer Einbindung, Ausstattung und Ausführung weiterer Heizkreise sowie zur Installation von Warmwasserspeichern und anderen Verbrauchern sind ausführlich in den entsprechenden Planungsunterlagen dargestellt.

Informationen über weitere Möglichkeiten für den Aufgabendebau und Planungshilfen geben die Bosch-Kundendienstberater. Die für Sie zuständige Vertretung kann mit ihren Spezialisten einen bedarfsgerechten Schaltschrankaufbau erstellen. Bosch bietet ihnen damit ein abgestimmtes Gesamtsystem bis zur Inbetriebnahme der Heizungsanlage.

Die Abbildungen und entsprechenden Planungshinweise der Anlagenbeispiele mit den UNIMAT Heizkesseln UT-L geben einen unverbindlichen Hinweis auf eine mögliche hydraulische Einbindung. Ein Anspruch auf Vollständigkeit besteht nicht.

Das jeweilige Anlagenbeispiel stellt keine verbindliche Empfehlung für eine bestimmte Ausführung des Heizungsnetzes dar. Für die praktische Ausführung gelten die einschlägigen Regeln der Technik.

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Bedeutung
BR / BR II	Brenner (Stufe I / Stufe II)
DDC	Direct Digital Control (Übergeordnete Regelung)
GLT	Gebäudeleittechnik (Übergeordnete Regelung)
FK	Kesselwasser-Temperaturfühler
FR	Rücklauf-Temperaturfühler
FRS	Strategie-Rücklauf-Temperaturfühler
FV	Vorlauf-Temperaturfühler
FVS	Strategie-Vorlauf-Temperaturfühler
FZ	Zusatzfühler für die Rücklauf-Temperatur
HK	Heizkreis
HT	Hochtemperatur-Heizkreis
KR	Rückschlagklappe
NT	Niedertemperatur-Heizkreis
PH	Heizungspumpe
PK	Kesselkreispumpe
PWT	Wärmetauscherpumpe

Tab. 26 Übersicht über häufig verwendete Abkürzungen

Abk.	Bedeutung
RK	Rücklauf Kessel
RWT	Rücklauf Brennwert-Wärmetauscher
SH	Heizkreis-Stellglied (3-Wege-Mischer)
SR	Stellglied Rücklauftemperaturanhebung
SRWT	Stellglied Rücklauftemperaturanhebung Brennwert-Wärmetauscher
THV	Thermostatventil
VK	Vorlauf Kessel
VR	Rücklaufverteiler
VV	Vorlaufverteiler
VWT	Vorlauf Brennwert-Wärmetauscher
WH	Hydraulische Weiche (Hydraulische Ausgleichsleitung)

Tab. 26 Übersicht über häufig verwendete Abkürzungen

9.1.1 Hydraulische Einbindung

Heizungspumpen

Pumpen in Zentralheizungen müssen nach den anerkannten technischen Regeln dimensioniert sein.

Temperaturfühler

Ein Strategie-Vorlauftemperaturfühler (FVS) ist so nah wie möglich an der Kesselanlage zu platzieren. Diese Festlegung gilt nicht, wenn der hydraulische Abgleich über eine hydraulische Weiche realisiert wird. Große Entfernungen zwischen der Kesselanlage und dem Strategie-Vorlauftemperaturfühler verschlechtern das Regelverhalten, besonders bei Kesseln mit modulierendem Brenner.

Die Temperaturfühler zur Rücklauftemperaturanhebung sind als Tauchfühler einzuplanen.

Schmutzfangeinrichtungen

Ablagerungen im Heizungssystem können zu örtlicher Überhitzung, Geräuschen und Korrosion führen. Hierdurch entstehende Kesselschäden fallen nicht unter die Gewährleistungspflicht.

Um Schmutz und Schlamm zu entfernen, muss vor der Montage und Inbetriebnahme eines Kessels in einer bestehenden Anlage die Heizungsanlage gründlich gespült werden. Zusätzlich wird der Einbau von Schmutzfangeinrichtungen oder eines Schlammabscheider empfohlen.

Schmutzfangeinrichtungen halten Verunreinigungen zurück und verhindern dadurch Störungen an Regelorganen, Rohrleitungen und Kesseln. Sie sind in der Nähe der am tiefsten gelegenen Stelle der Heizungsanlage zu installieren und müssen dort gut zugänglich sein. Bei jeder Wartung der Heizungsanlage sind die Schmutzfangeinrichtungen zu reinigen.



Die Funktion der Schmutzfangeinrichtung kann eine hydraulische Ausgleichsleitung (Weiche) übernehmen (→ Seite 56).

9.1.2 Regelung

Die Regelung der Betriebstemperaturen mit dem Regelgerät CFB von Bosch sollte außentemperaturabhängig sein. Die raumtemperaturabhängige Regelung einzelner

Heizkreise (mit Raumtemperaturfühler in einem Referenzraum) ist ebenfalls möglich. Dazu werden die Stellglieder und die Heizungspumpen ständig vom Regelgerät CFB angesteuert. Anzahl und Ausführung der regelbaren Heizkreise sind abhängig von der Kesselsteuerung.

Das Regelgerät CFB kann auch die Ansteuerung der Brenner übernehmen, unabhängig davon, ob es 2-stufige oder modulierende Gebläseburner sind. Bei Mehr-Kessel-Anlagen können auch unterschiedliche Brennerarten kombiniert werden.

Der elektrische Anschluss von Drehstrombrennern und Drehstrompumpen muss bauseits erfolgen. Die Ansteuerung (230 V) übernimmt das Regelgerät CFB.

Detailliertere Informationen enthalten die Planungsunterlagen zu den Steuerungen.

9.1.3 Warmwasserbereitung

Erfolgt die Warmwasser-Temperaturregelung mit einem Regelgerät CFB, sind bei entsprechender Auslegung Sonderfunktionen möglich, wie z. B. die Ansteuerung einer Zirkulationspumpe oder die thermische Desinfektion zum Schutz vor Legionellenwachstum.



Detailliertere Informationen dazu enthält die Planungsunterlage „Größenbestimmung und Auswahl von Speicherwassererwärmern“.

9.1.4 Rohrleitungsschemata

Warmhaltung: Ausführung bei Rücklauf Temperatur-Absicherung RTS über Rücklauf Temperaturhochhaltung

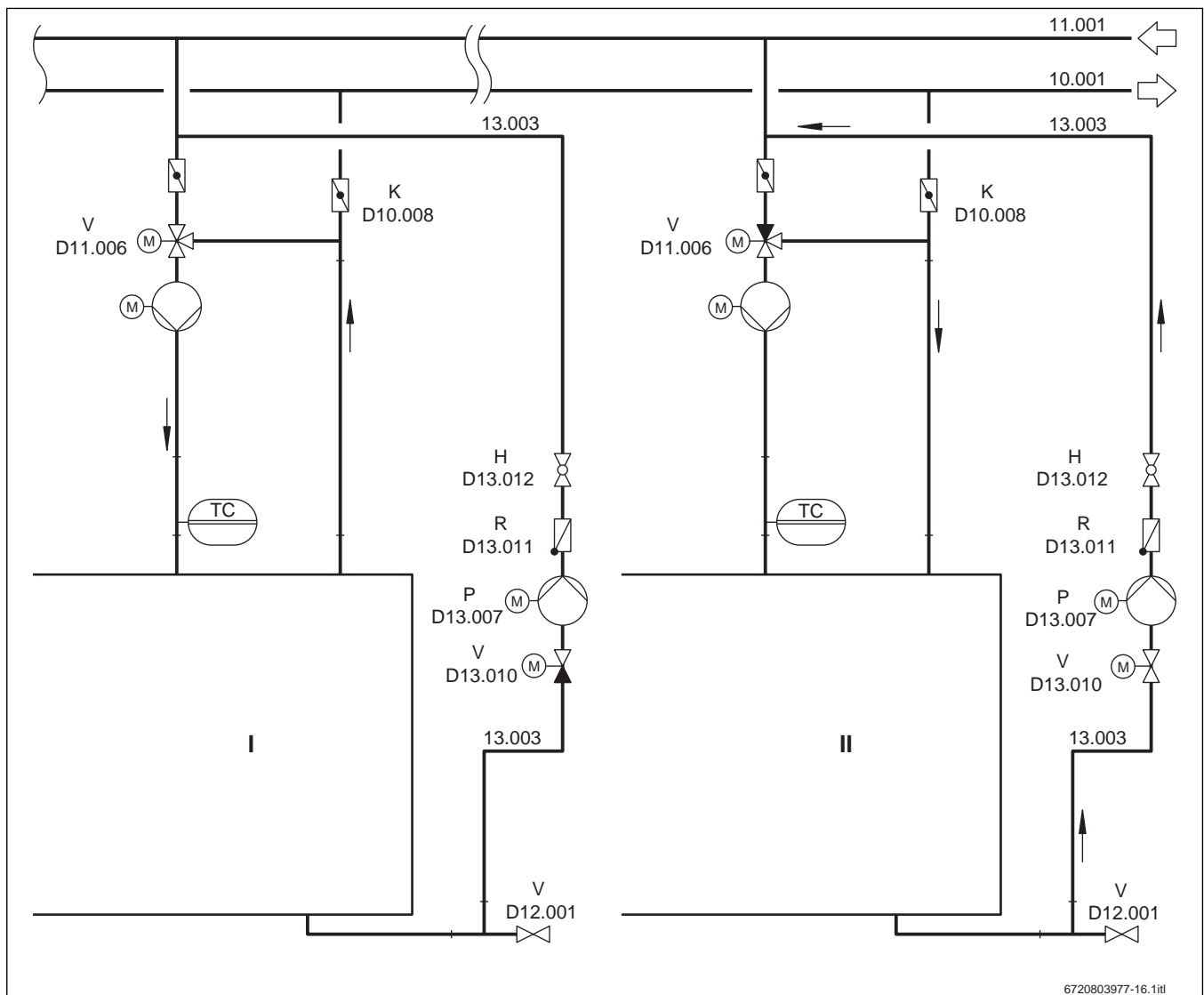


Bild 31 Rücklauf Temperatur-Absicherung RTS - Hochhaltung

- D10.008 Absperrarmatur
- D11.006 Dreiwegeregularmatur
- D12.001 Ablassabsperrarmatur
- D13.007 Warmhaltepumpe
- D13.010 Absperrarmatur (motorisch)
- D13.011 Rückschlagarmatur
- D13.012 Absperrarmatur
- 10.001 Heißwasservorlaufleitung
- 11.001 Heißwasserrücklaufleitung
- 13.003 Absperrarmatur

Bei Warmhaltebetrieb ist die Absperrarmatur (D10.008) im Heißwasservorlauf geöffnet und die Dreiwegeregularmatur (D11.006) im Heißwasserrücklauf geschlossen.

Bei Kesselbetrieb ist die Warmhaltepumpe (D13.007) ausgeschaltet und die saugseitige Absperrarmatur (D13.010) geschlossen.

A, B, AB: Kennzeichnung der Durchflussrichtung dargestellt auf der Dreiwegeregularmatur.

Warmhaltung: Ausführung bei Rücklauf temperatur- Absicherung RTS über Rücklauf temperaturanhebung

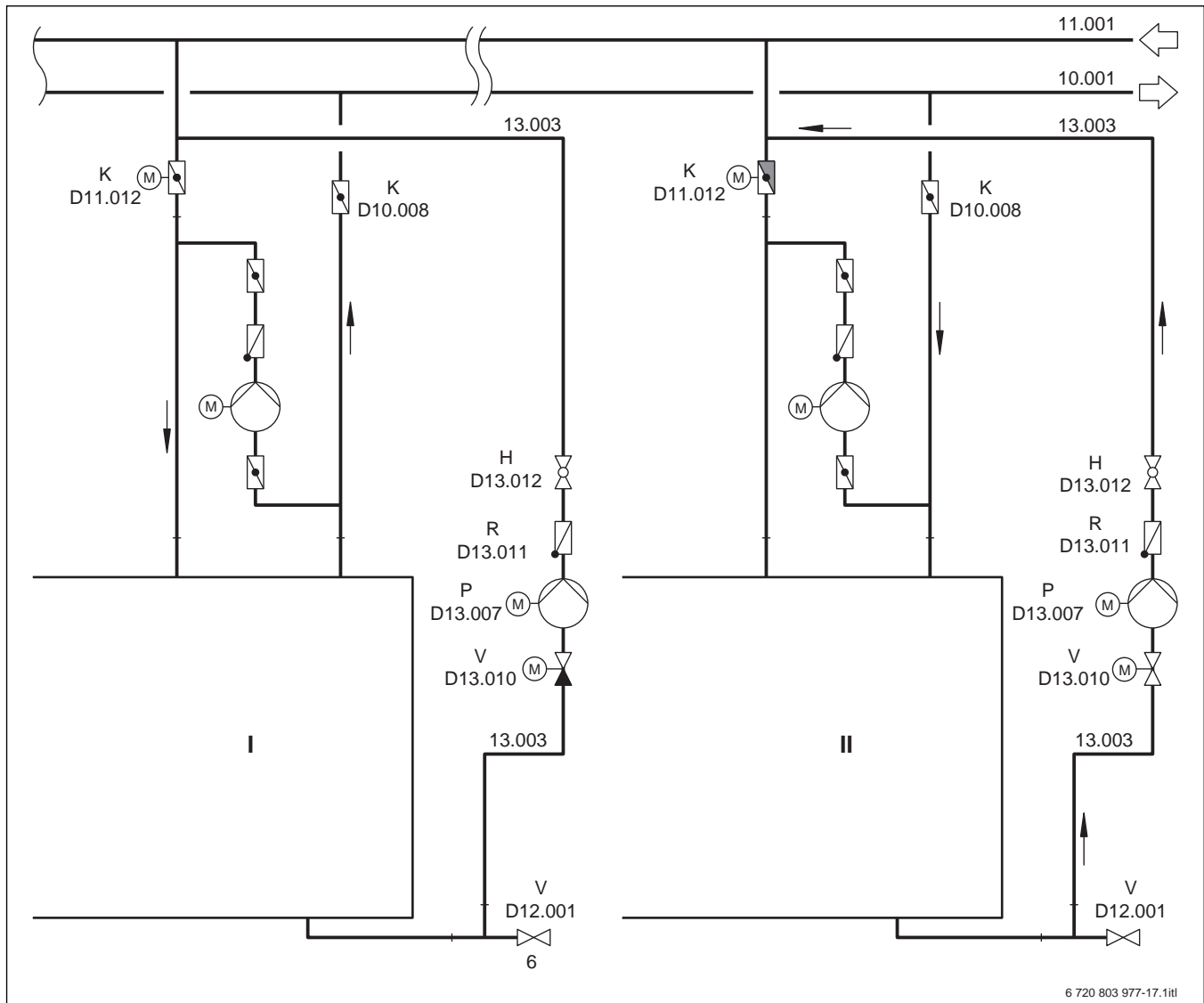


Bild 32 Rücklauf temperatur- Absicherung RTS - Anhebung

- D10.008 Absperrarmatur
- D11.006 Dreiwegeregularmatur
- D12.001 Ablassabsperrarmatur
- D13.007 Warmhaltepumpe
- D13.010 Absperrarmatur (motorisch)
- D13.011 Rückschlagarmatur
- D13.012 Absperrarmatur
- 10.001 Heißwasservorlaufleitung
- 11.001 Heißwasserrücklaufleitung
- 13.003 Absperrarmatur

Bei Warmhaltebetrieb ist die Absperrarmatur (D10.008) im Heißwasservorlauf geöffnet und die Dreiwegeregularmatur (D11.006) im Heißwasserrücklauf geschlossen.

Bei Kesselbetrieb ist die Warmhaltepumpe (D13.007) ausgeschaltet die saugseitige Absperrarmatur (D13.010) geschlossen.

Warmhaltung HD: Netzdruck ≤ 10 bar; Warmwassertemperatur ≤ 110 °C

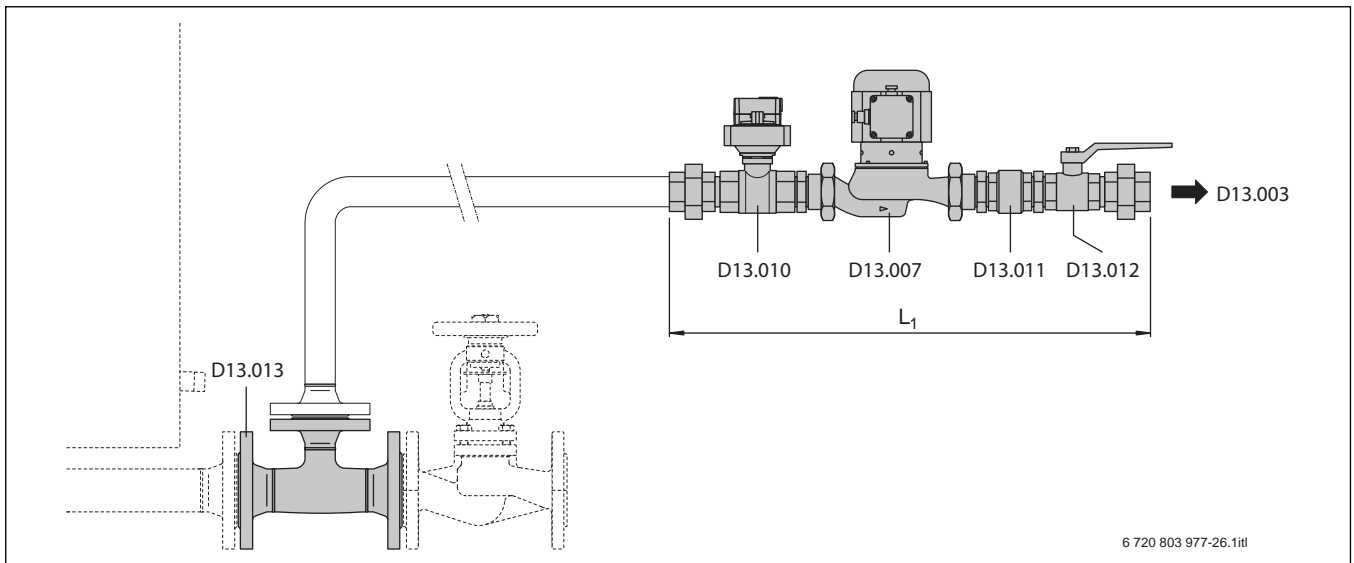


Bild 33 Warmhaltung

- D13.013 T-Stück am Ablass
- D13.010 Absperrarmatur (motorisch)
- D13.007 Warmhaltepumpe
- D13.011 Rückschlagarmatur
- D13.012 Absperrarmatur
- 13.003 Warmhalteleitung

Warmhaltung	einsetzbar bis Grenzwärmeleistung Kessel	Motorleistung Warmhaltepumpe	Nennweite					Abmessungen L_1	Versandgewicht
			D13.007 ¹⁾	D13.010 ¹⁾	D13.011 ¹⁾	D13.012 ¹⁾	D13.013 ²⁾		
Typ	[kW]	[kW]	[DN]	[DN]	[DN]	[DN]	[DN]	[mm]	[kg]
HD 1	1000	0,06	40	20	20	20	25 / 20	579	8
HD 2	5200	0,07	40	25	25	25	32 / 25	631	10
HD 3	12600	0,19	50	32	32	32	50 / 32	676	16
HD 4	19200	0,40	50	40	40	40	50 / 40	721	20

Tab. 27 Technische Daten der Warmhaltung

- 1) Rohrgewinde nach DIN 2999
- 2) Nenndurchmesser für Flansche nach DIN 2633, DIN 2634 und DIN 2635



Maßangaben mit ± 1 % Toleranz; Transportgewichtsangaben mit ± 3 % Toleranz

9.2.3 Sicherheitstechnische Ausrüstung für den Abgaswärmetauscher

Der Abgaswärmetauscher benötigt ein zusätzliches Sicherheitsventil mit Manometer und Entlüftungseinrichtung, wenn zwischen Kessel und Abgaswärmetauscher eine Absperrereinrichtung installiert ist. Ist der Wärmetauscher ohne Absperrereinrichtung mit dem Kessel verbunden, muss keine zusätzliche sicherheitstechnische Ausrüstung angebracht werden.

9.2.4 Maximale Betriebsvorlauftemperaturen

In Kombination mit den verschiedenen Kesselsteuerungen sind für die Kessel unterschiedliche, maximal mögliche Betriebsvorlauftemperaturen erreichbar (maximaler Einstellwert des Reglers). Bei Erreichen dieser Temperaturen wird der Brenner durch den Regler ausgeschaltet. Die (Wieder-)Einschalttemperatur liegt um die jeweils spezifische Hysterese niedriger. Dadurch ergeben sich

im Allgemeinen maximal erreichbare mittlere Betriebsvorlauftemperaturen entsprechend Tabelle.

Die Kesseltemperatur muss mindestens 70 °C betragen. Sie kann gleitend geregelt oder konstant gehalten werden.

Regelgerät	Maximaler Einstellwert des Reglers [°C]	Maximal erreichbare Vorlauftemperatur bei STB 110 °C [°C]
CFB 810	105 / 95	92
CFB 910 / 930 ¹⁾	105 / 95	92
UNIMAT B.C u. D	110 / 100	100

Tab. 28 Erreichbare Temperaturen in Abhängigkeit vom Regelgerät

1) Gilt nur für Kesselkreisregelung. Heizkreise können nur bis max. 90 °C betrieben werden.

9.3 Dimensionierungs- und Installationshinweise

9.3.1 Kesselkreispumpe im Bypass als Beimischpumpe

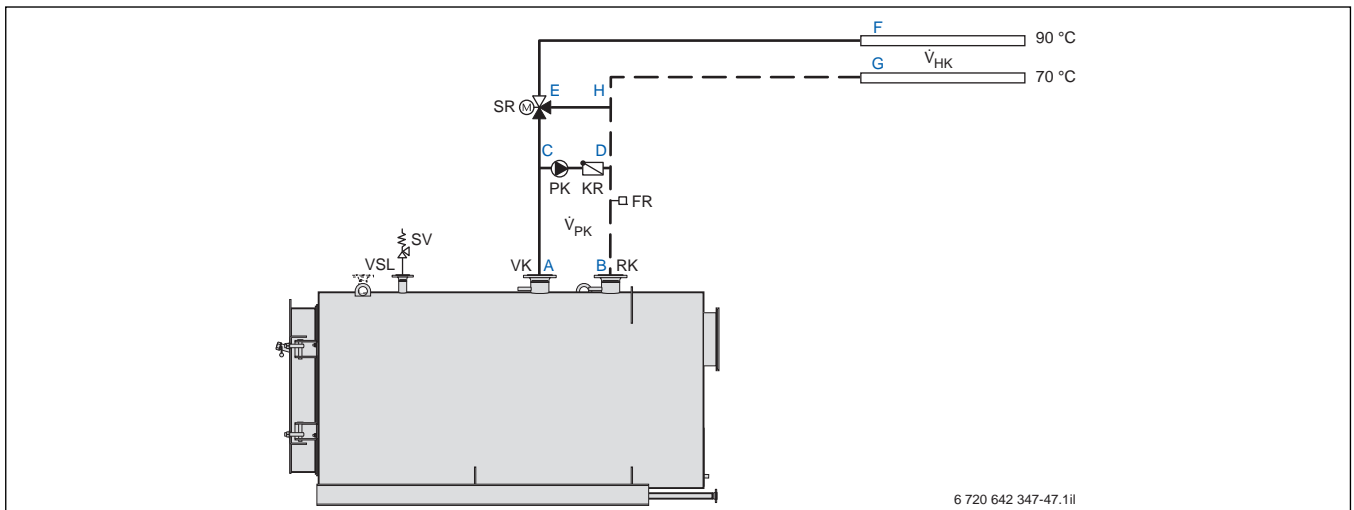


Bild 35 Beispiel einer hydraulischen Schaltung für eine 1-Kessel-Anlage mit Kesselkreispumpe im Bypass

- FR Rücklauftemperaturfühler
- KR Rückschlagklappe
- PK Kesselkreispumpe
- RK Rücklauf Kessel
- SR Stellglied Rücklauftemperaturanhebung
- SV Sicherheitsventil
- VK Vorlauf Kessel
- VSL Sicherheitsventilstutzen

Volumenstrom der Kesselkreispumpe \dot{V}_{PK}

Die Kesselkreispumpe, auch Beimischpumpe genannt, ist zur Regelung der Rücklauftemperatur (Fühleranströmung) erforderlich. Ebenso kann das Regelverhalten mit Hilfe der Kesselkreispumpe optimiert werden. Dadurch ist es möglich, die Schaltspiele während des Aufheizvorgangs zu minimieren. Daraus resultieren geringere Schadstoffemissionen.

$$\dot{V}_{PK} = \frac{Q_K}{\Delta\vartheta_K \times c}$$

F. 3 Berechnung des Volumenstroms der Kesselkreispumpe

- c spezifische Wärmekapazität
 $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
 $\Delta\vartheta_K$ Temperaturdifferenz zur Auslegung der Kesselkreispumpe 30 bis 50 K (30 K für ein optimiertes Aufheizverhalten)
 \dot{Q}_K Nennwärmeleistung in kW
 \dot{V}_{PK} Volumenstrom der Kesselkreispumpe in l/h

Volumenstrom der Heizkreise \dot{V}_{HK}

$$\dot{V}_{HK} = \frac{Q_{HK}}{(\vartheta_V - \vartheta_R) \times c}$$

F. 4 Berechnung des Volumenstroms der Heizkreise

- c spezifische Wärmekapazität
 $c = 1,16 \times 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K}) = 1/860 \text{ kWh}/(\text{l} \times \text{K})$
 ϑ_R/ϑ_V Rücklauf-/Vorlauftemperatur der Heizkreise in °C
 \dot{Q}_{HK} Wärmebedarf der Heizkreise in kW
 \dot{V}_{HK} Volumenstrom der Heizkreise in l/h

Gesamtvolumenstrom des Kessels \dot{V}_{Kges}

Die Förderhöhe der Kesselkreispumpe ergibt sich aus

- dem Druckverlust des Kessels beim gewählten Volumenstrom \dot{V}_{PK}
- dem Rohrleitungswiderstand **und**
- allen Einzelwiderständen im Kesselkreis (Strecke: A–C–D–B, → Bild 35).

Der Gesamtvolumenstrom über den Kessel ist aufgrund der Pumpen- und Anlagenkennlinien nicht einfach durch Addition der einzelnen Volumenströme zu berechnen. In erster Annahme ist die einfache Addition jedoch als Näherungslösung für eine Berechnung geeignet.



Zur Dimensionierung der Rohrleitungen im Kesselkreis ist eine Strömungsgeschwindigkeit von 1 m/s bis 2,3 m/s zugrunde zu legen.

$$\dot{V}_{Kges} \leq \dot{V}_{PK} + \dot{V}_{HK}$$

F. 5 Berechnung des Gesamtvolumenstroms des Kessels

- \dot{V}_{HK} Volumenstrom der Heizkreise in l/h
 \dot{V}_{Kges} Maximaler Gesamtvolumenstrom durch den Kessel in l/h (Näherung)
 \dot{V}_{PK} Volumenstrom der Kesselkreispumpe in l/h

Beispiel

Gegeben

- Nennwärmeleistung $\dot{Q}_K = 2500 \text{ kW}$
- Vorlauftemperatur der Heizung $\vartheta_V = 90 \text{ °C}$
- Rücklauftemperatur der Heizung $\vartheta_R = 70 \text{ °C}$
- Temperaturdifferenz (gewählt) $\Delta\vartheta_K = 50 \text{ K}$

Ergebnis

- $\dot{V}_{PK} = 43000 \text{ l/h}$ (Strecke: C–D, → Bild 35)
- $\dot{V}_{HK} = 107500 \text{ l/h}$ (Strecken: C–F, D–G und E–H, → Bild 35)
- $\dot{V}_{Kges} \approx 150500 \text{ l/h}$ (Strecken: A–C und B–D, → Bild 35)

9.3.2 Kesselkreispumpe als Primärkreispumpe

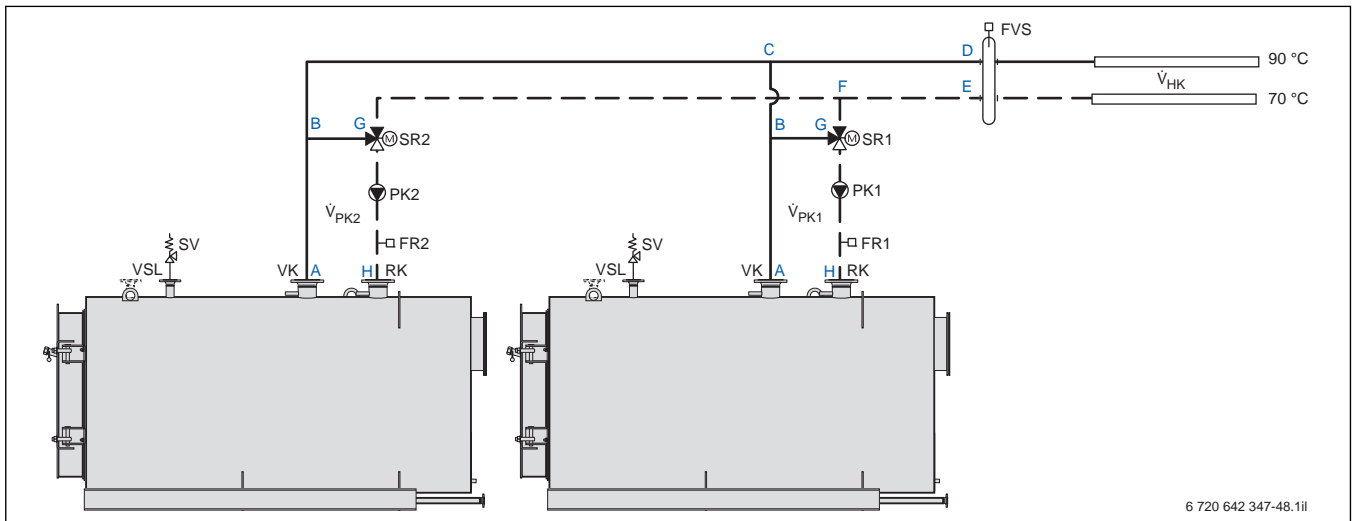


Bild 36 Beispiel einer hydraulischen Schaltung für eine 2-Kessel-Anlage mit Kesselkreispumpe als Primärkreispumpe

- FVS Strategie-Vorlauftemperaturfühler
 FR Rücklauftemperaturfühler
 PK Kesselkreispumpe
 RK Rücklauf Kessel
 SR Stellglied für Rücklauf Temperaturerhebung
 SV Sicherheitsventil
 VK Vorlauf Kessel
 VSL Sicherheitsvorlauf

Volumenstrom der Kesselkreispumpe \dot{V}_{PK}

Bei Anlagen mit Primärkreisumpen (z. B. bei hydraulischen Ausgleichsleitungen oder drucklosen Verteilern) ist es empfehlenswert, die Kesselkreispumpe in den Heizungsrücklauf einzubauen.

$$\dot{V}_{Kges, 1} = \dot{V}_{HK} \times (1,0 \dots 1,2)$$

- F. 6 Näherungsformel mit Auslegungsfaktor für den Volumenstrom der Kesselkreispumpe einer 1-Kessel-Anlage

- \dot{V}_{HK} Volumenstrom der Heizkreise in l/h
 \dot{V}_{Kges} Gesamtvolumenstrom des Kesselkreises in l/h

$$\dot{V}_{Kges, 1} = \dot{V}_{HK} \times (1,2 \dots 1,5)$$

- F. 7 Näherungsformel mit Auslegungsfaktor für den Volumenstrom der Kesselkreispumpe einer 2-Kessel-Anlage

- \dot{V}_{HK} Volumenstrom der Heizkreise in l/h
 \dot{V}_{Kges} Gesamtvolumenstrom des Kesselkreises in l/h

Bei 2-Kessel-Anlagen sind die Fördermengen der Kesselkreisumpen entsprechend den Kesselleistungen aufzuteilen. Werden mehrere Heizkreise ständig mit hohen Vorlauftemperaturen und mit maximalem Volumenstrom betrieben, sollte der Volumenstrom jeder Kesselkreispumpe dem Volumenstrom der Heizungspumpen entsprechen. Für Anlagen mit Gas-Brennwertkesseln sind spezielle Anforderungen, wie z. B. die Einhaltung einer möglichst niedrigen Rücklauftemperatur, zu beachten. Die Fördermenge der Kesselkreispumpe ist dann evtl. auf die Fördermenge der Heizkreise abzustimmen.

Dimensionierung des 3-Wege-Ventils

Das 3-Wege-Ventil ist für den jeweils ermittelten Volumenstrom auszulegen. Dabei ist der Druckverlust bei voll geöffnetem Ventil zu beachten, da die Regelgüte vom anteiligen Druckverlust beeinflusst wird.

Förderhöhe der Primärkreispumpe

- Die Förderhöhe der Kesselkreispumpe ergibt sich aus
- dem Druckverlust des Kessels beim gewählten Volumenstrom \dot{V}_{PK}
 - dem Rohrleitungswiderstand **und**
 - allen Einzelwiderständen im Kesselkreis (Strecke: A–D–E–H, → Bild 36).

Beispiel

Gegeben

- Wärmebedarf der Heizkreise $\Sigma \dot{Q}_{HK} = 4000 \text{ kW}$
- Vorlauftemperatur der Heizung $\vartheta_V = 90 \text{ °C}$
- Rücklauftemperatur der Heizung $\vartheta_R = 70 \text{ °C}$
- Gesamtvolumenstrom mit gewähltem Auslegungsfaktor (→ Formel 7) $\dot{V}_{Kges} = \dot{V}_{HK} \times 1,3$

Ergebnis

- $\dot{V}_{HK} = 172000 \text{ l/h}$ (→ Formel 4)
- $\dot{V}_{Kges} = 223600 \text{ l/h}$
(Strecken: C–D und E–F, → Bild 36)

Der kesselkreisseitig ermittelte Gesamtvolumenstrom ist entsprechend den Nennwärmeleistungen aufzuteilen (hier 50/50 %):

- $\dot{V}_{PK} = 111800 \text{ l/h}$
(Strecken: A–C, B–G und F–H, → Bild 36)

9.3.3 Hydraulische Ausgleichsleitung

Eine hydraulische Ausgleichsleitung (hydraulische Weiche) dient zur hydraulischen Entkopplung des Kesselkreises und der Heizkreise.

Der Einbau einer hydraulischen Ausgleichsleitung hat viele Vorteile:

- problemlose Dimensionierung der Kesselkreispumpe und der Stellglieder
- Verhinderung einer gegenseitigen Beeinflussung der Volumenströme im Wärmeerzeuger und in den Wärmeverbraucherkreisen
- Wärmeerzeuger und Wärmeverbraucher werden nur mit den zugeordneten Volumenstrom versorgt.
- anwendbar in 1- und Mehr-Kessel-Anlagen unabhängig vom Heizkreis-Regelsystem
- Stellglieder auf beiden Seiten der hydraulischen Ausgleichsleitung arbeiten bei richtiger Dimensionierung optimal.
- Die hydraulische Ausgleichsleitung ist bei entsprechender Dimensionierung auch als Schlammabscheider einsetzbar (→ Seite 48).
- Aufteilung in Primär- und Sekundärseite bei großen wasserseitigen Widerständen und bei großen Entfernungen zwischen dem Kessel und den Heizkreisen

Dimensionierung der hydraulischen Weiche

Für die Funktion der hydraulischen Ausgleichsleitung ist die richtige Dimensionierung sehr wichtig. Um eine gute Entkopplung bei gleichzeitiger Funktion als Schlammabscheider zu gewährleisten, ist die Leitung so zu dimensionieren, dass zwischen dem Vorlauf und dem Rücklauf praktisch kein Druckverlust auftritt. Bei der Nennwassermenge ist dann mit Strömungsgeschwindigkeiten von 0,1 m/s bis 0,2 m/s zu rechnen. Dadurch ist auch die gleichzeitige Verwendung als Schlammabscheider möglich. Damit die Heizkreis-Vorlauftemperatur erfasst werden kann, ist im oberen Bereich der hydraulischen Ausgleichsleitung heizkreisseitig eine Tauchhülse mit 200 mm bis 300 mm Länge vorzusehen.

$$D = \sqrt{\frac{\dot{V}_{Kges}}{v} \times \frac{1}{2827}}$$

F. 8 Formel für die Dimensionierung der hydraulischen Weiche

D Durchmesser der hydraulischen Ausgleichsleitung in m

\dot{V}_{Kges} Gesamtvolumenstrom des Kesselkreises in m³/h

v Gesamtvolumenstrom des Kesselkreises in m/s

Beispiel

Gegeben

- Gesamtvolumenstrom $\dot{V}_{Kges} = 223,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Strömungsgeschwindigkeit (Annahme) $v = 0,2 \text{ m/s}$

Ergebnis

- Durchmesser der hydraulischen Ausgleichsleitung $D \approx 0,63 \text{ m}$

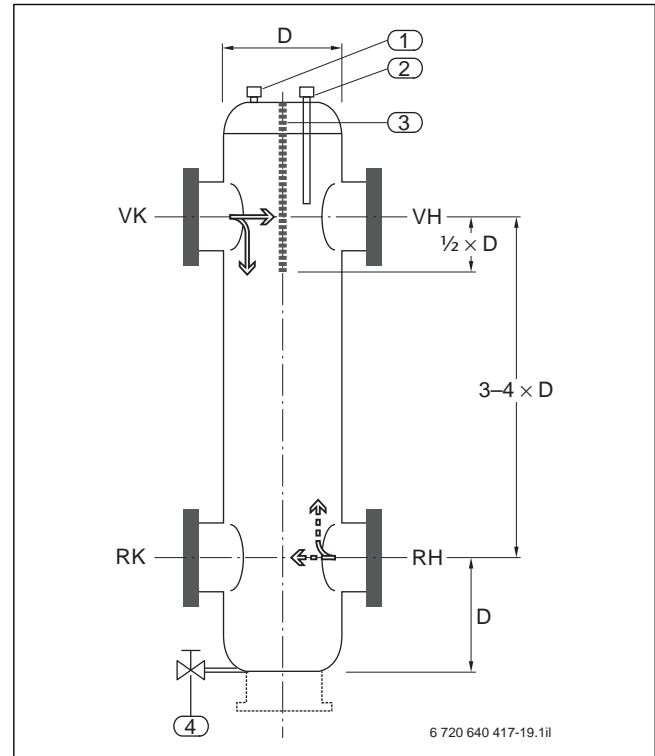


Bild 37 Prinzipskizze einer hydraulischen Ausgleichsleitung

[RH] Heizungsrücklauf

[RK] Rücklauf Kessel

[VH] Heizkreisvorlauf

[VK] Vorlauf Kessel

[1] Muffe für einen automatischen Entlüfter

[2] Muffe für eine Tauchhülse 1/2 "

[3] Gelochte Trennwand

[4] Schnellschlussventil

9.4 1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kessel- und Heizkreisregelung

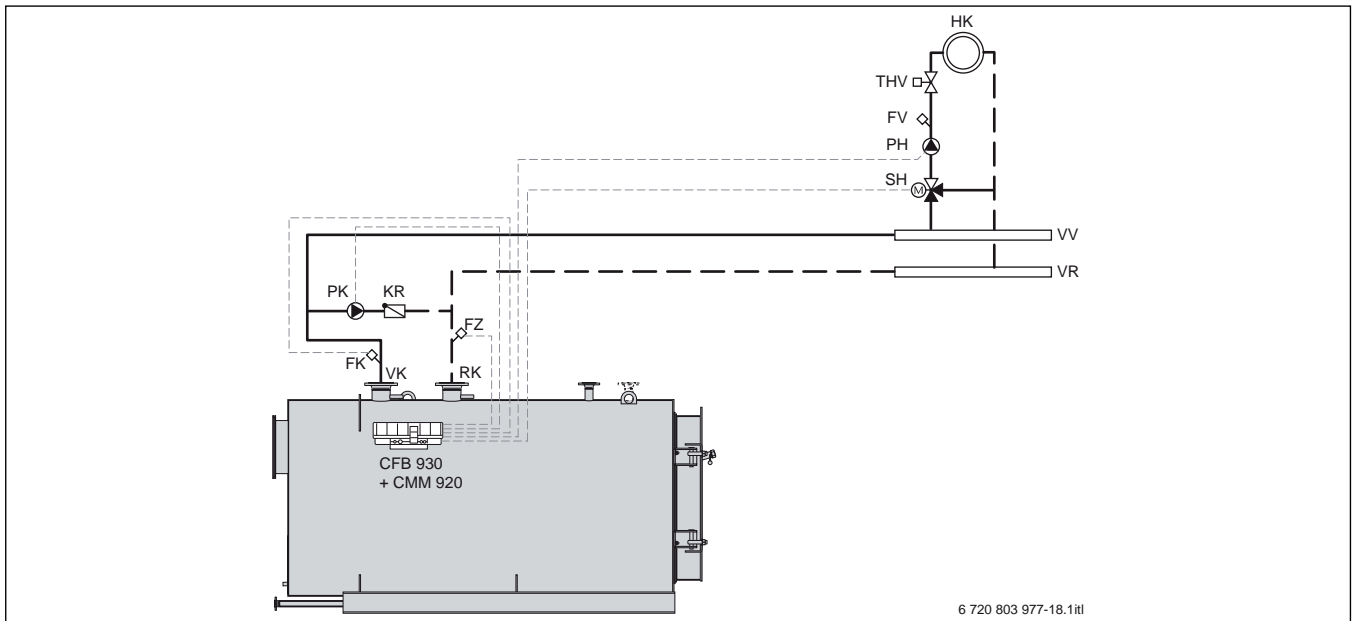


Bild 38 Anlagenbeispiel UNIMAT Heizkessel UT-L Regelgerät CFB für Kessel- und Heizkreisregelung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L
- Kessel- **und** Heizkreisregelung

Kurzbeschreibung der Anlage

- Regelung der Mindest-Rücklaufftemperatur durch Überlagerung der Heizkreis-Stellglieder
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- einfacher Aufbau

Funktionsbeschreibung

Die Heizkreise werden über die Mischermodule geregelt. Die Kesselkreispumpe fördert warmes Vorlaufwasser zum Rücklauf. Dadurch steigt die Kessel-Rücklaufftemperatur an. Um eine Rücklaufftemperaturerhöhung zu erreichen, werden die Heizkreis-Stellglieder übergeordnet angesteuert. Der Volumenstrom zum Heizkessel wird so lange gedrosselt, bis der Sollwert der Rücklaufftemperatur-Regelung durch das beigemischte Vorlaufwasser erreicht ist. Ist der Sollwert der Rücklaufftemperatur erreicht, wird die Heizkreisregelung wieder freigegeben.

Spezielle Planungshinweise

- Die Nachlaufzeit der Kesselkreispumpe sollte bei Einbau einer Rückschlagklappe fünf Minuten betragen. Ist keine Rückschlagklappe vorhanden, ist eine Nachlaufzeit von 60 Minuten einzustellen.
- In Verbindung mit Regelgerät CFB beträgt die maximal mögliche Vorlauftemperatur eines gemischten Heizkreises 90 °C.

9.5 1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kessel- und Heizkreis- regelung mit hydraulischer Entkopplung

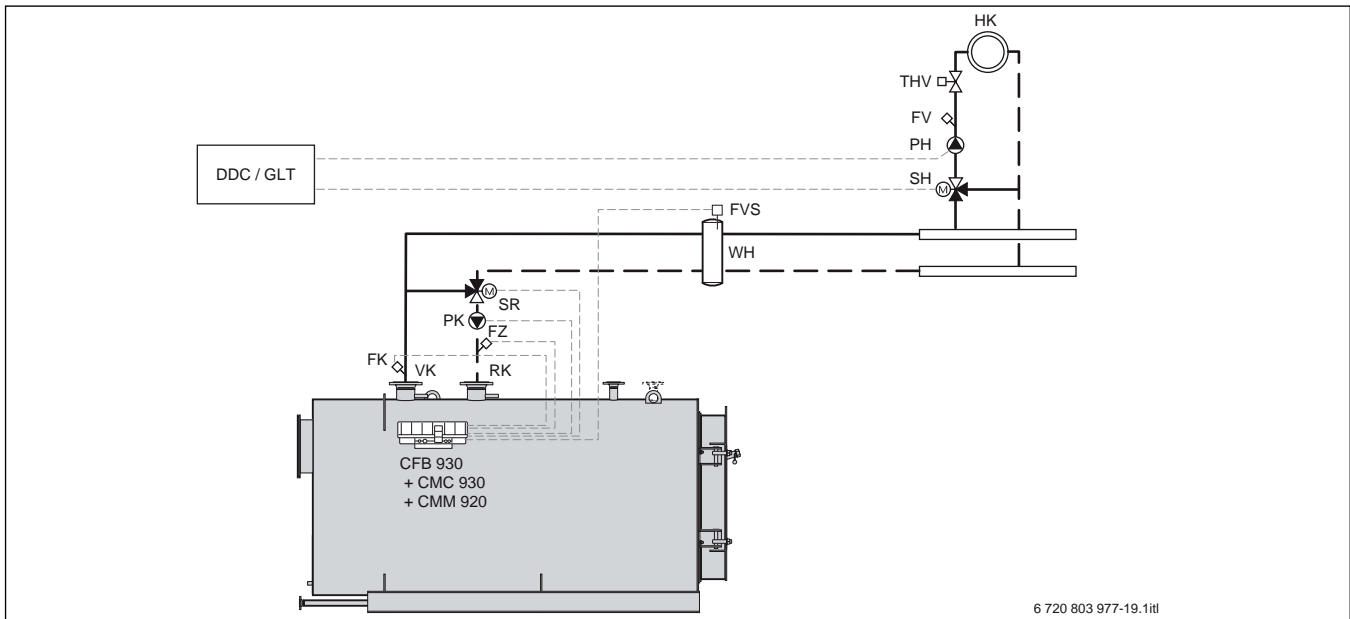


Bild 39 Anlagenbeispiel mit Kessel- und Heizkreisregelung und hydraulischer Entkopplung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L
- Kessel- **und** Heizkreisregelung
- hydraulische Entkopplung
- Anlagenaufbau in dieser Form, wenn eine Zubringerpumpe erforderlich ist, z. B. durch die Auslegung der Heizungspumpen oder wenn mehrere Verteilerstationen notwendig sind oder die Verteilerstationen in größeren Entfernungen installiert sind

Kurzbeschreibung der Anlage

- Regelung der Mindest-Rücklauftemperatur über ein separates Stellglied im Kesselkreis und eine Kesselkreispumpe
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- automatische außentemperaturabhängige Lastbegrenzung
- Heizkreisregelung mit Regelgerät CFB

Funktionsbeschreibung

Zur Rücklauftemperaturregelung wird das 3-Wege-Ventil angesteuert. Der Rücklauftemperaturfühler misst die Kessel-Rücklauftemperatur. Fällt diese unter den Sollwert, wird der Volumenstrom zum Heizungsrücklauf durch Ansteuern des 3-Wege-Ventil stetig gedrosselt. Steigt die Rücklauftemperatur über den Sollwert, wird das 3-Wege-Ventil wieder geöffnet und der Volumenstrom zum Heizkreis nimmt zu.

Spezielle Planungshinweise

- Die Kesselkreispumpe ist für den maximal berechneten Volumenstrom und den Druckverlust im Kesselkreis auszulegen. Sie ist auf Dauerbetrieb zu schalten oder mit einer Nachlaufzeit von 60 Minuten.
- Es ist eine hydraulische Weiche oder alternativ ein Verteiler mit Bypass und Rückschlagventil einzuplanen.
- In Verbindung mit Regelgerät CFB beträgt die maximal mögliche Vorlauftemperatur eines gemischten Heizkreises 90 °C.

9.6 1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kesselkreisregelung

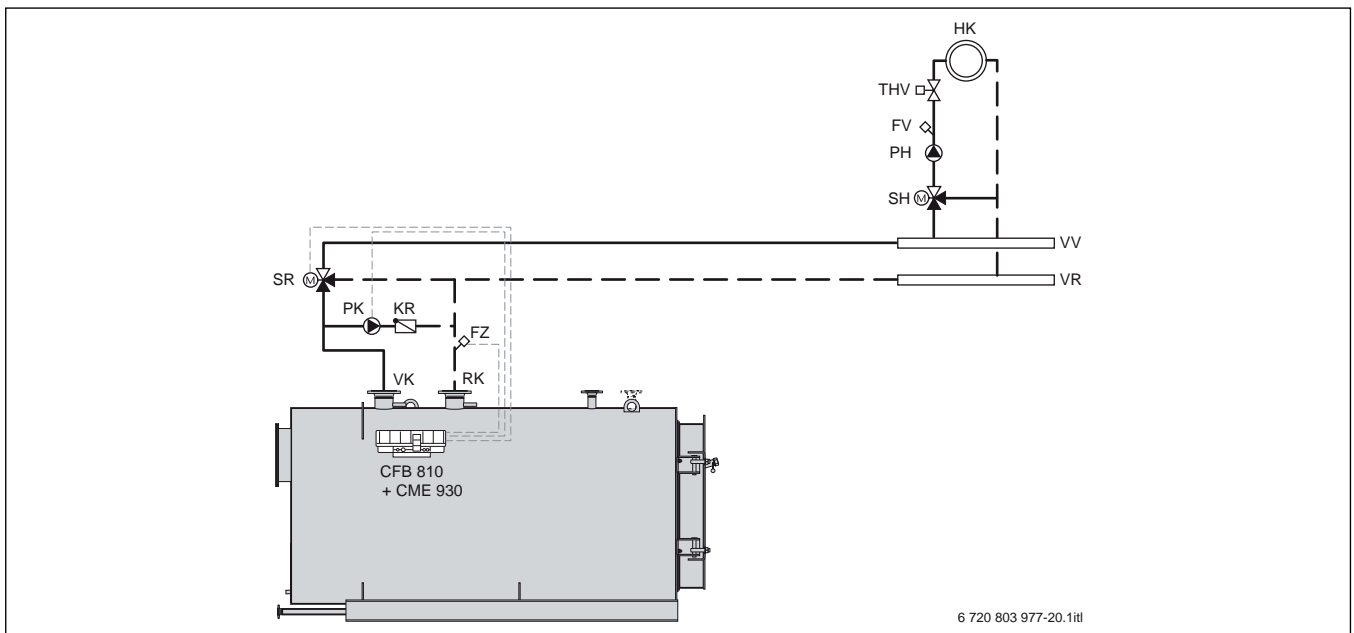


Bild 40 Anlagenbeispiel mit Kesselkreisregelung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)

- [¹] Freigabe (potenzialfrei)
 → Brenner Stufe I
 → Brenner Stufe II oder Modulation



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L
- Kesselkreisregelung
 - Einhaltung der Betriebsbedingungen
 - Freigabe der Brennerstufen

Kurzbeschreibung der Anlage

- Regelung der Mindest-Rücklaufftemperatur über ein separates Stellglied im Kesselkreis und eine Kesselkreispumpe als Beimischpumpe
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- Heizkreisregelung mit Regelgerät CFB oder bauseits Regelung

Funktionsbeschreibung

Zur Rücklaufftemperatur-Regelung wird das 3-Wege-Ventil und die Kesselkreispumpe angesteuert, die in der Bypassleitung zum Heizkessel installiert ist. Der Rücklaufftemperaturfühler misst die Kessel-Rücklaufftemperatur. Fällt diese unter den Sollwert, wird der Volumenstrom zum Rücklauf stetig gedrosselt und der Bypass vom Heizungsrücklauf zum Heizungsvorlauf geöffnet. Der Volumenstrom der Heizkreise bleibt auch während dieser Betriebsphase nahezu konstant. Die Kesselkreispumpe sichert den optimalen Volumenstrom im Kesselkreis.

Spezielle Planungshinweise

- Die Nachlaufzeit der Kesselkreispumpe sollte bei Einbau einer Rückschlagklappe fünf Minuten betragen. Ist keine Rückschlagklappe vorhanden, ist eine Nachlaufzeit von 60 Minuten einzustellen.

9.7 1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L: Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung

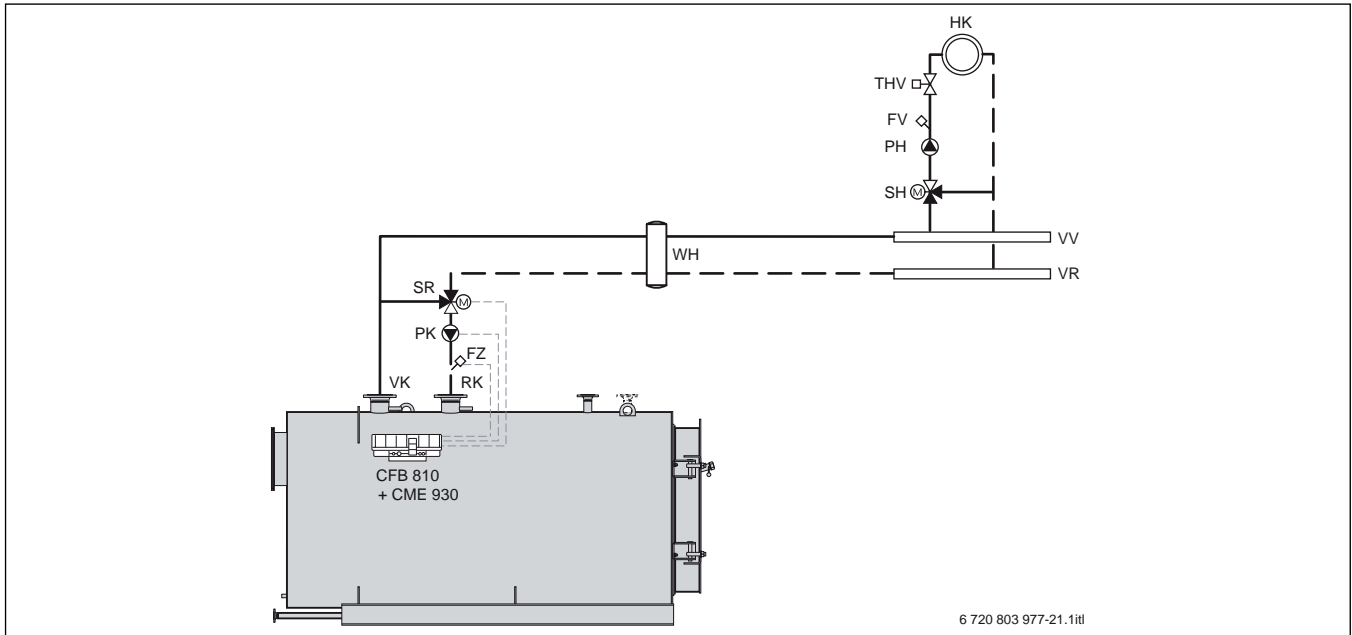


Bild 41 Anlagenbeispiel mit Kesselkreisregelung und hydraulischer Entkopplung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)

- [¹] Freigabe (potenzialfrei)
→ Brenner Stufe I
→ Brenner Stufe II oder Modulation



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L
- Kesselkreisregelung
 - Einhaltung der Betriebsbedingungen
 - Freigabe der Brennerstufen
- hydraulische Entkopplung
- Anlagenaufbau in dieser Form, wenn eine Zubringerpumpe erforderlich ist, z. B. durch die Auslegung der Heizungspumpen oder wenn mehrere Verteilerstationen erforderlich sind oder die Verteilerstationen in größeren Entfernungen installiert sind

Kurzbeschreibung der Anlage

- Regelung der Mindest-Rücklauftemperatur über ein separates Stellglied im Kesselkreis und eine Kesselkreispumpe als Primärkreispumpe
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- Heizkreisregelung mit Regelgerät CFB oder bauseits Regelung

Funktionsbeschreibung

Zur Rücklauftemperatur-Regelung wird das 3-Wege-Ventil angesteuert. Der Rücklauftemperaturfühler misst die Kessel-Rücklauftemperatur. Fällt diese unter den Sollwert, wird der Volumenstrom zum Rücklauf durch Ansteuern des 3-Wege-Ventil stetig gedrosselt. Steigt die Rücklauftemperatur über den Sollwert, wird das 3-Wege-Ventil wieder geöffnet und der Volumenstrom zum Heizkreis nimmt zu.

Spezielle Planungshinweise

- Es ist eine hydraulische Weiche einzuplanen.
- Die Kesselkreispumpe ist auf Dauerbetrieb zu schalten oder mit einer Nachlaufzeit von 60 Minuten.

9.8 2-Kessel-Anlage mit zwei UNIMAT Heizkesseln UT-L: Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung

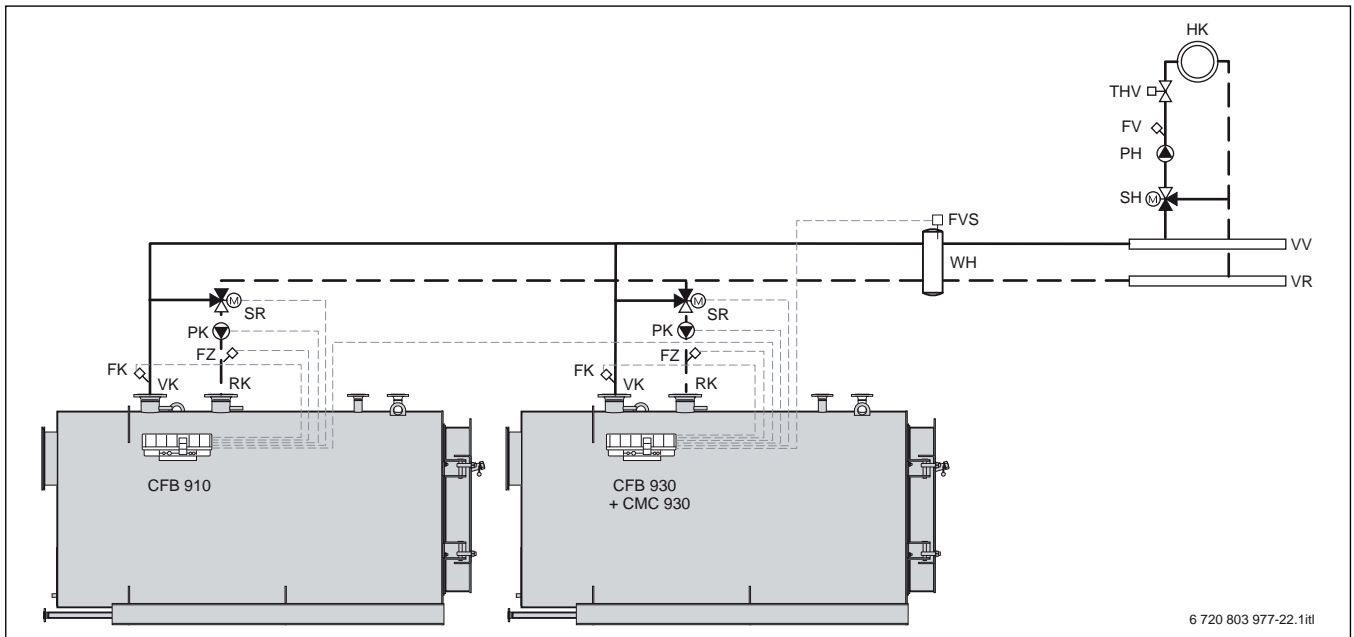


Bild 42 Anlagenbeispiel für eine 2-Kessel-Anlage mit Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L
- Kesselkreisregelung
 - Einhaltung der Betriebsbedingungen
 - Freigabe der Brennerstufen
- hydraulische Entkopplung

Kurzbeschreibung der Anlage

- Regelung der Mindest-Rücklauftemperatur über ein separates Stellglied im Kesselkreis und eine Kesselkreispumpe
- wahlweise serielle oder parallele Betriebsweise
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- Folgeumkehr der Kessel möglich
- zeitverzögerte hydraulische Absperrung des Folgekessels
- automatische Außentemperaturabhängige Lastbegrenzung
- Heizkreisregelung mit Regelgerät CFB oder bauseits Regelung

Funktionsbeschreibung

Zur Rücklauftemperatur-Regelung wird das 3-Wege-Ventil angesteuert. Der Rücklauftemperaturfühler misst die Kessel-Rücklauftemperatur. Fällt diese unter den Sollwert, wird der Volumenstrom zum Rücklauf durch Ansteuern des 3-Wege-Ventil stetig gedrosselt. Steigt die Rücklauftemperatur über den Sollwert, wird das 3-Wege-Ventil wieder geöffnet und der Volumenstrom zum Heizkreis nimmt zu. Nicht in Betrieb befindliche Kessel sind hydraulisch abgesperrt.

Spezielle Planungshinweise

- Es ist eine hydraulische Weiche einzuplanen.
- Die Nachlaufzeit der Kesselkreispumpe nach der Brennerabschaltung sollte beim Folgekessel fünf Minuten, beim Führungskessel 30 Minuten bis 60 Minuten betragen.
- Es wird empfohlen, die Gesamtnennwärmeleistung zu je 50 % auf die Kessel aufzuteilen (maximal 60/40 %).
- Das Schema kann auch für den Anschluss eines dritten Kessels angewandt werden.

9.9 1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetau- scher: Kesselkreisregelung

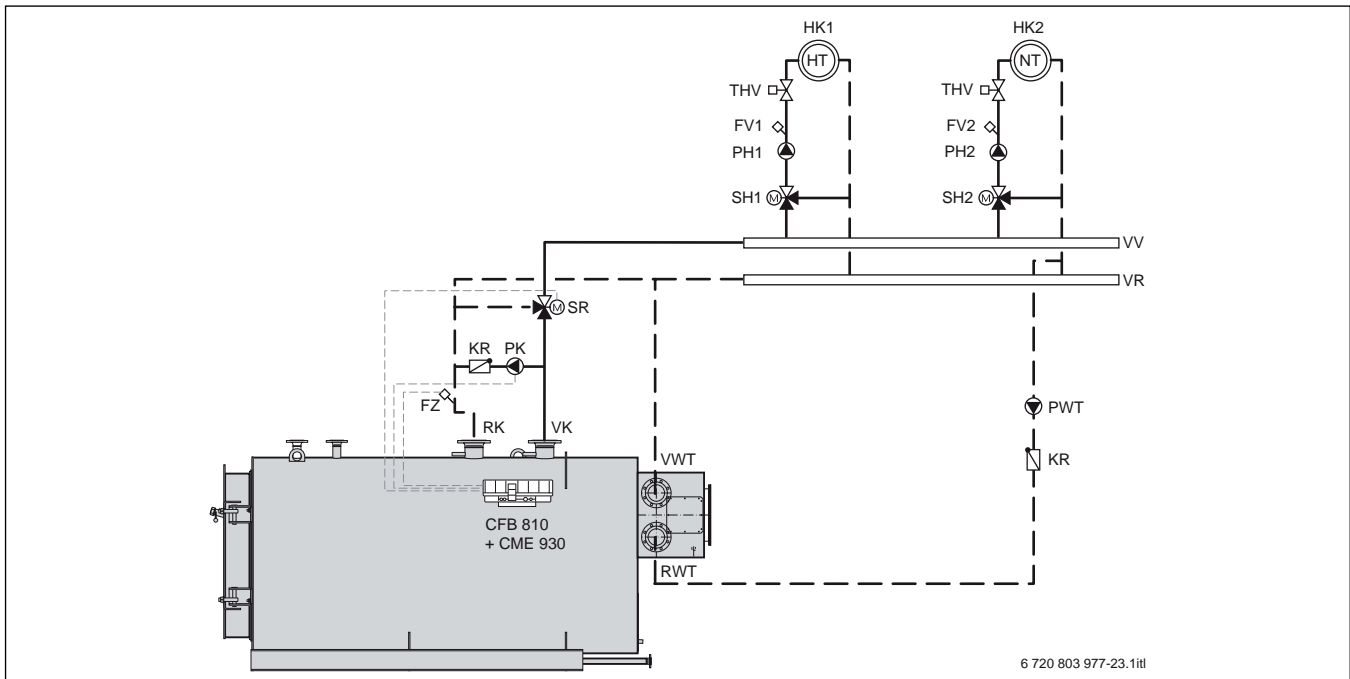


Bild 43 Anlagenbeispiel mit Kesselkreisregelung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)

- [¹] Freigabe (potenzialfrei)
 → Brenner Stufe I
 → Brenner Stufe II oder Modulation



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher bzw. Brennwertwärmetauscher
- Kesselkreisregelung CFB
 - Einhaltung der Betriebsbedingungen
 - Freigabe der Brennerstufen
- Teildurchströmung des Brennwert-Wärmetauschers (ECO 6)

Kurzbeschreibung der Anlage

- Regelung der Mindest-Rücklauftemperatur über ein separates Stellglied im Kesselkreis und eine Kesselkreispumpe
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- Heizkreisregelung mit Regelgerät CFB oder bauseits Regelung

Funktionsbeschreibung

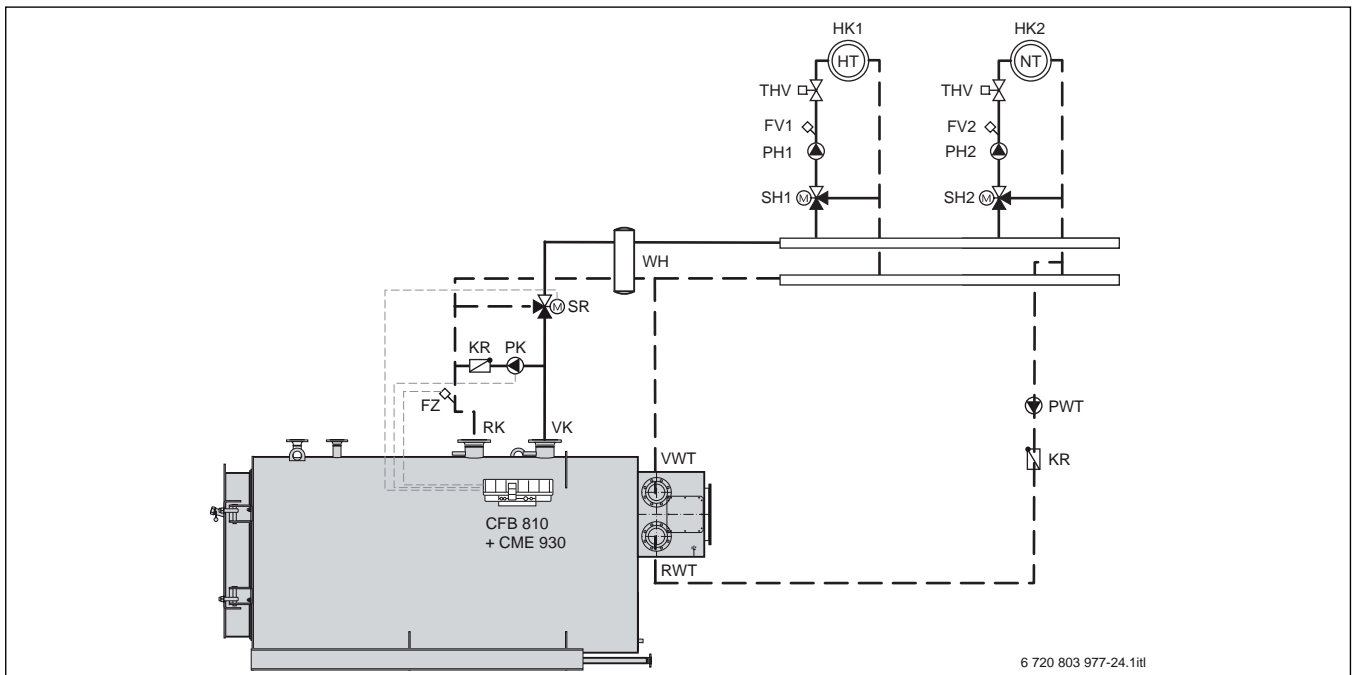
Zur Rücklauftemperatur-Regelung wird das 3-Wege-Ventil und die Kesselkreispumpe angesteuert, die in der Bypassleitung zum Kessel installiert ist. Fällt die Rücklauftemperatur am Rücklauftemperaturfühler unter den Sollwert, wird der Volumenstrom zum Heizungsrücklauf stetig gedrosselt und der Bypass vom Heizungsrücklauf zum Heizungsvorlauf geöffnet.

Der Volumenstrom der Heizkreise bleibt auch während dieser Betriebsphase nahezu konstant. Die Kesselkreispumpe sichert den optimalen Volumenstrom im Kesselkreis. Durch den separaten Anschluss des ECO 6 an den Niedertemperatur-Heizkreis ist eine gezielte Brennwertnutzung möglich.

Spezielle Planungshinweise

- Die Nachlaufzeit der Kesselkreispumpe sollte bei Einbau einer Rückschlagklappe fünf Minuten betragen. Ist keine Rückschlagklappe vorhanden, ist eine Nachlaufzeit von 60 Minuten einzustellen.
- Die Pumpe des ECO 6 muss parallel zum Brenner angesteuert werden. Ihre Förderhöhe ist auf den Druckverlust des ECO 6 und der Anschlussverrohrung abzustimmen.
- Bei Absperrventilen zwischen dem Kessel und dem ECO 6 ist ein zusätzliches Sicherheitsventil und Manometer am ECO 6 erforderlich.
- Der ECO 6 ist mit einem bauseits Sicherheitstemperaturwächter oder Sicherheitstemperaturbegrenzer abzusichern.

9.10 1-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwertwärmetau- scher: Kesselkreisregelung mit hydrauli- scher Entkopplung



6 720 803 977-24.1titl

Bild 44 Anlagenbeispiel mit Kesselkreisregelung und hydraulischer Entkopplung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)

- [¹] Freigabe (potenzialfrei)
→ Brenner Stufe I
→ Brenner Stufe II oder Modulation



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- Heizkessel UNIMAT UT-L mit Brennwertwärmetauscher ECO 6
- CFB Kesselkreisregelung
 - Einhaltung der Betriebsbedingungen
 - Freigabe der Brennerstufen
- Anlagenaufbau in dieser Form, wenn eine Zubringerpumpe erforderlich ist, z. B. durch die Auslegung der Heizungspumpen oder mehrere Verteilerstationen erforderlich sind oder die Verteilerstationen in größeren Entfernungen installiert sind

Kurzbeschreibung der Anlage

- Regelung der Mindest-Rücklauftemperatur über ein separates Stellglied im Kesselkreis und eine Kesselkreispumpe als Primärkreispumpe
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- Heizkreisregelung mit Regelgerät CFB oder bauseits Regelung

Funktionsbeschreibung

Zur Rücklauftemperatur-Regelung wird das 3-Wege-Ventil angesteuert. Der Rücklauftemperaturfühler misst die Kessel-Rücklauftemperatur. Fällt diese unter den Sollwert, wird der Volumenstrom zum Heizrücklauf durch Ansteuern des 3-Wege-Ventil stetig gedrosselt. Steigt die Rücklauftemperatur über den Sollwert, wird das 3-Wege-Ventil wieder geöffnet und der Volumenstrom zum Heizkreis nimmt zu. Durch den separaten Anschluss des Brennwert-Wärmetauschers (ECO 6) an den Niedertemperatur-Heizkreis ist eine gezielte Brennwertnutzung möglich.

Spezielle Planungshinweise

- Bei Einbau von Absperrventilen zwischen dem Kessel und dem ECO 6 sind ein zusätzliches Sicherheitsventil und ein Manometer am ECO 6 erforderlich.
- Es ist eine hydraulische Weiche einzuplanen.
- Die Kesselkreispumpe ist auf Dauerbetrieb zu schalten oder mit einer Nachlaufzeit von 60 Minuten.
- Die Pumpe des ECO 6 muss parallel zum Brenner angesteuert werden. Ihre Förderhöhe ist auf den Druckverlust des ECO 6 und der Anschlussverrohrung abzustimmen.
- Der ECO 6 ist bauseits mit einem Sicherheitstemperaturwächter oder Sicherheitstemperaturbegrenzer abzusichern.

9.11 2-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L ohne Abgaswärmetauscher und UT-L mit Brennwertwärmetauscher: Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung

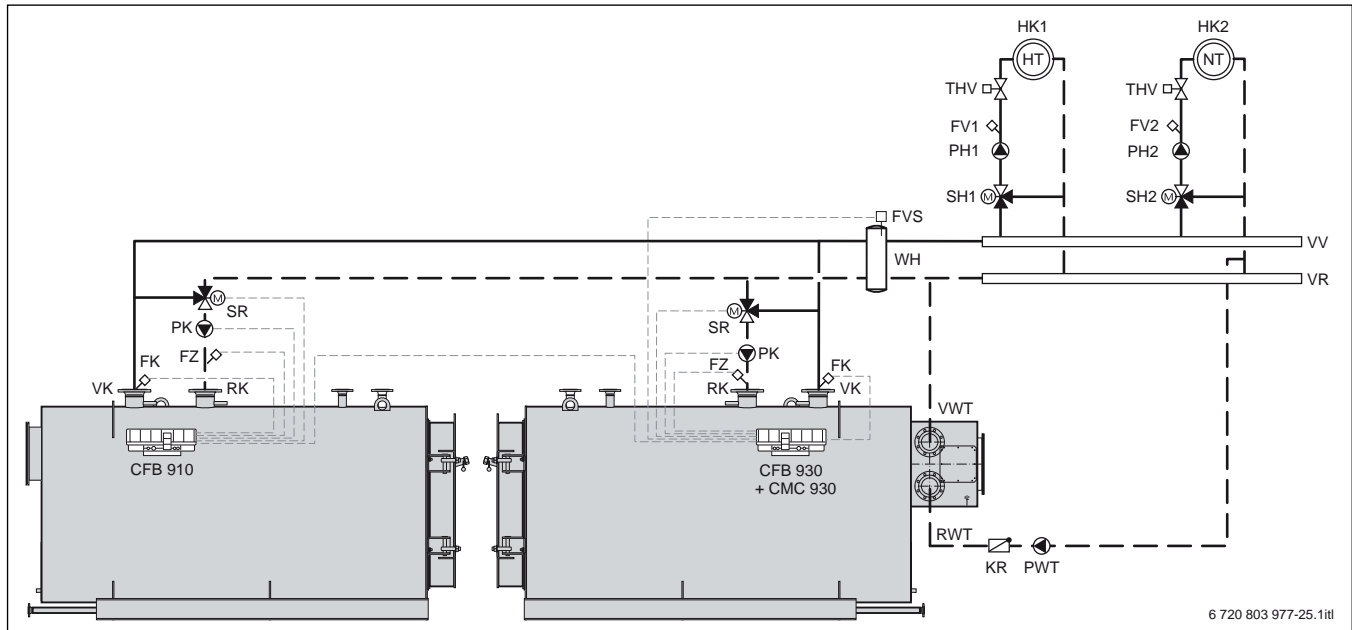


Bild 45 Anlagenbeispiel einer 2-Kessel-Anlage mit UNIMAT Heizkessel UT-L mit und ohne Brennwert-Wärmetauscher; Kesselkreisregelung mit hydraulischer Entkopplung (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L mit Brennwert-Wärmetauscher und UNIMAT Heizkessel UT-L
- CFB Kesselkreisregelung
 - Einhaltung der Betriebsbedingungen
 - Freigabe der Brennerstufen
- hydraulische Entkopplung

Kurzbeschreibung der Anlage

- Führungskessel ist der UT-L mit Brennwert-Wärmetauscher
- 2-stufiger oder modulierender Brennerbetrieb
- Folgeumkehr der Kessel möglich, aber nicht sinnvoll
- zeitverzögerte hydraulische Absperrung des Folgekessels
- automatische außentemperaturabhängige Lastbegrenzung.

Funktionsbeschreibung

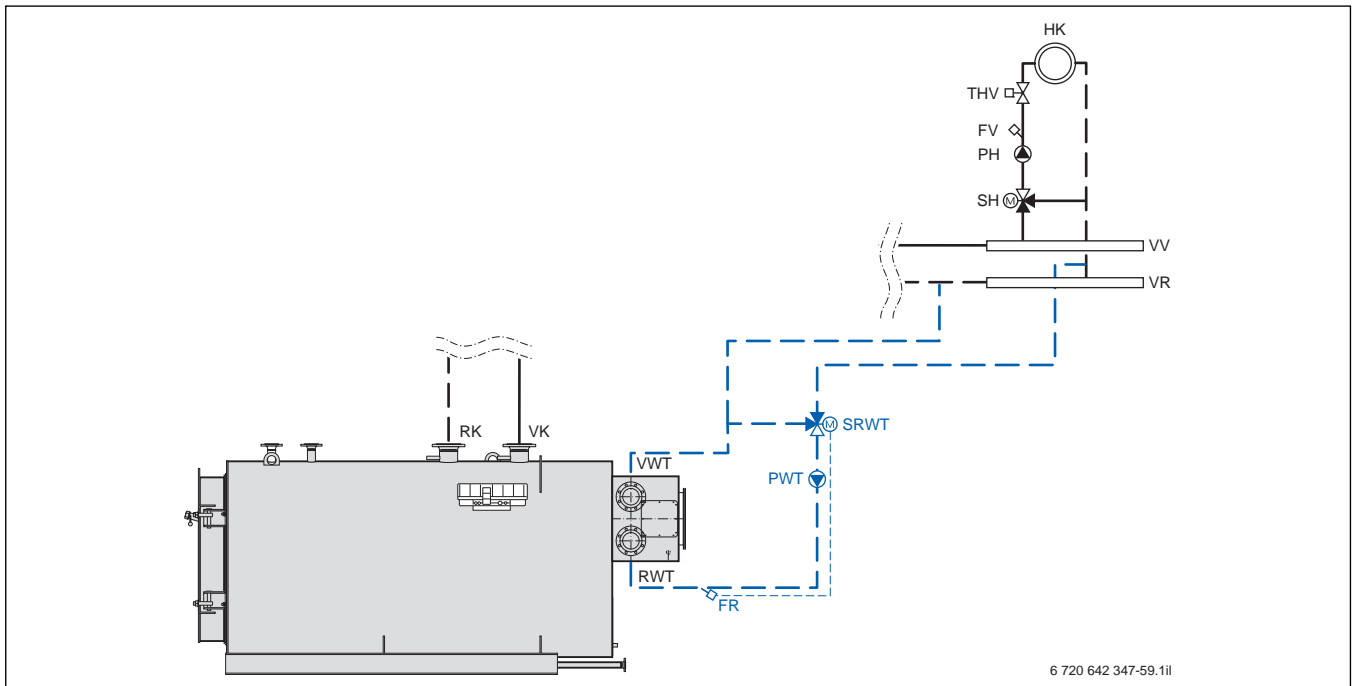
Zur Rücklauftemperatur-Regelung wird das 3-Wege-Ventil angesteuert. Der Rücklauftemperaturfühler misst die Kessel-Rücklauftemperatur. Fällt diese unter den Sollwert, wird der Volumenstrom zum Heizungsrücklauf durch Ansteuern des 3-Wege-Ventil stetig gedrosselt. Steigt die Rücklauftemperatur über den Sollwert, wird das 3-Wege-Ventil wieder geöffnet und der Volumenstrom zum Heizkreis nimmt zu.

Nicht in Betrieb befindliche Kessel sind hydraulisch abgesperrt. Durch den separaten Anschluss des Brennwert-Wärmetauschers (ECO 6) an den Niedertemperatur-Heizkreis ist eine gezielte Brennwertnutzung möglich.

Spezielle Planungshinweise

- Die Nachlaufzeiten der Kesselkreispumpen sind auf 30 Minuten bis 60 Minuten für den Führungskessel und auf fünf Minuten für den Folgekessel einzustellen.
- Es wird empfohlen, die Gesamtnennwärmeleistung zu je 50 % auf die Kessel aufzuteilen (maximal 60/40 %).
- Die Pumpe des ECO 6 sollte parallel zum Brenner angesteuert werden. Ihre Förderhöhe ist auf den Druckverlust des ECO 6 und der Anschlussverrohrung abzustimmen.
- Bei Absperrventilen zwischen dem Kessel und dem ECO 6 sind ein zusätzliches Sicherheitsventil und ein Manometer am ECO 6 erforderlich.
- Der ECO 6 ist mit einem bauseits Sicherheitstemperaturwächter oder Sicherheitstemperaturbegrenzer abzusichern.
- Das Schema kann auch für den Anschluss eines dritten Kessels angewandt werden.

9.12 UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher oder Brennwert-Wärmetauscher: Rücklauf-temperaturerhöhung



6 720 642 347-59.1II

Bild 46 Einbindung des Wärmetauschers des UNIMAT Heizkessel UT-L (Abkürzungsverzeichnis → Seite 47)



Das Schaltbild ist nur eine schematische Darstellung! Hinweise für alle Anlagenbeispiele → Seite 47 ff.

Anwendungsbereich

- UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher bzw. Brennwert-Wärmetauscher
- Öl-Gas-Kombibrenner

Kurzbeschreibung der Anlage

- Sicherstellung der Betriebsbedingungen des Abgaswärmetauschers bei niedrigen Netzrücklauftemperaturen durch ein separates Stellglied in Verbindung mit einem Rücklauf-Temperaturregler

Funktionsbeschreibung

Bei Heizungsnetzen, bei denen die Rücklauf-temperatur sehr niedrig sein kann, ist das zusätzliche Rücklauf-Stellglied SRWT in der wasserseitigen Anschlussverrohrung des Wärmetauschers ECO 7 oder des Brennwert-Wärmetauscher ECO 6 notwendig. Die Rücklauf-temperatur-Regelung mit 3-Punkt-Schritt-Ausgang überwacht die Mindest-Rücklauf-temperatur, welche von Abgaswärmetauschertyp oder auch vom Kamin abhängig ist. Bei Unterschreitung der Mindest-Rücklauf-temperatur von 60 °C schließt der Mischer. Das kalte Rücklaufwasser kann nicht in den ECO 6 bzw. ECO 7 gelangen. Steigt die Temperatur in diesem Kreislauf über 60 °C, gibt der Mischer den Anlagenrücklauf frei.

Spezielle Planungshinweise

- Bei Montage des Stellgliedes SRWT zwischen dem Kessel und dem Abgaswärmetauscher ist ein zusätzliches Sicherheitsventil und Manometer am Abgaswärmetauscher erforderlich.
- Die Regelung der Ansteuerung des Stellgliedes SRWT sollte bauseits oder in Verbindung mit einem Schalt-schrank realisiert werden.
- Die Pumpe für den Abgaswärmetauscher ist auf den Druckverlust des Abgaswärmetauschers und die Widerstände im Zirkulationskreislauf zu dimensionieren.
- Das anfallende Kondensate aus der Abgasanlage ist separat abzuführen und zu neutralisieren (→ Seite 82 f.).
- Die Pumpe des Abgaswärmetauschers wird parallel zum Brenner angesteuert.

10 Montage

10.1 Transport und Einbringung

10.1.1 Lieferweise und Transportmöglichkeiten

Der UNIMAT Heizkessel UT-L bzw. UNIMAT Heizkessel UT-L mit integriertem Wärmetauscher werden jeweils in einer Transporteinheit geliefert.

10.1.2 Einbringmaße

Für die Einbringung des Kessels ist es unerlässlich, die Einbringöffnung geringfügig größer als die Kesselabmessungen zu dimensionieren. Die Mindesteinbringdaten sind der Tabelle 29 zu entnehmen.

Transport

Für den Transport des Kesselblocks mit einem Kran sind ausschließlich die beiden Transportösen zu nutzen. Diese sind oben vorn und oben hinten am Kesseldruckkörper angebracht.

Die Verwendung von "Rollen" unter dem Grundrahmen zum bodenebenen Transport ist nicht zulässig. Es besteht die Gefahr der Durchbiegung des Grundrahmens.

UNIMAT Heizkessel UT-L Kesselgröße		Einbringöffnung			
		UNIMAT Heizkessel UT-L		UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher	
		Mindestbreite [mm]	Mindesthöhe [mm]	Mindestbreite [mm]	Mindesthöhe [mm]
UT-L 1	–	1400	1850	1500	1865
UT-L 4	UT-L 2	1550	2000	1650	2015
UT-L 10	UT-L 6	1650	2100	1755	2115
UT-L 14	UT-L 8	1750	2200	1855	2215
UT-L 18	UT-L 12	1800	2250	1910	2265
UT-L 24	UT-L 16	1900	2350	1995	2365
UT-L 28	UT-L 20	1950	2400	2060	2415
UT-L 30	UT-L 22	2050	2500	2155	2515
UT-L 34	UT-L 26	2150	2600	2250	2615
UT-L 40	UT-L 32	2350	2800	2435	2800
UT-L 42	UT-L 36	2500	2950	2605	2950
UT-L 46	UT-L 38	2650	3100	2750	3100
UT-L 50	UT-L 44	2800	3300	2905	3250
UT-L 54	UT-L 48	2950	3400	3045	3400
UT-L 58	UT-L 52	3120	3650	3240	3600
UT-L 60	UT-L 56	3450	3950	3555	3900
UT-L 64	UT-L 62	3650	4150	3750	4100

Tab. 29 Mindesteinbringmaße UNIMAT Heizkessel UT-L; Die angegebenen Maße sind Richtwerte und können je nach Anlage abweichen.

10.2 Ausführung von Aufstellräumen und Verbrennungsluftzufuhr

10.2.1 Aufstellraum

Allgemeiner Hinweis

Die Anforderungen an den Aufstellraum oder an das Gebäude enthalten Hinweise für das Aufstellen von Kesseln und Kesselhauskomponenten für Heizungsanlagen. Sie sollen dem Planer von Aufstellräumen und -gebäuden als Hilfestellung dienen. Zu beachten sind alle relevanten nationalen und lokalen Vorschriften und einschlägige Normen.

Grundsätzliche Anforderungen

Folgende grundsätzliche Anforderungen an den Aufstellraum sind einzuhalten:

- Die Kesselanlage darf nur in einem Raum aufgestellt werden, der den örtlichen Vorschriften für das Aufstellen von Kesselanlagen entspricht.
- Der Aufstellraum ist sauber und frei von Staub und Tropfwasser zu halten. Die Raumtemperatur muss zwischen 5 °C und 40 °C betragen.
- Bei salzhaltiger Luft (Meeresnähe) können sich die Wartungsintervalle der Kesselanlage verkürzen.
- Unbefugten ist der Zutritt zum Kesselaufstellraum durch augenfällige, dauerhafte Anschläge zu untersagen.
- Abhängig von den Kesselparametern (Wasserinhalt, Druck, Leistung) können je nach nationalen Vorschriften erleichterte Aufstell- bzw. Beaufsichtigungsvorschriften zur Anwendung kommen.
- Schallschutzanforderungen sind nach den örtlichen Vorschriften zu gewährleisten.
- Die Montage der Schaltschränke ist so durchzuführen, dass keinerlei Vibrationen oder Erschütterungen der Anlagenkomponenten auf die Schaltschränke übertragen werden können. Die Aufstellung ist in Bereichen vorzunehmen, die die Schaltschränke vor unzulässiger Wärmeeinstrahlung schützen und die Zugänglichkeit bei gefährdenden Zuständen sicher gestatten.
- Freier Zugang zu Prüföffnungen an Kesseln und Anlagenkomponenten muss gewährleistet sein.

Anforderungen an das Gebäude

Folgende Anforderungen an das Gebäude sind einzuhalten:

- Der Aufstellort muss bauphysikalisch so ausgelegt sein, dass verfahrenstechnisch bedingte Schwingungen keine Schäden an Gebäuden oder benachbarten Anlagen hervorrufen können.
- Die Statik des Baukörpers muss bei allen Befestigungen berücksichtigt werden.
- Jeder Kesselaufstellraum muss eine möglichst zusammenhängende freiliegende Außenwand- oder Deckenfläche von mindestens 1/10 der Grundfläche (bzw. den örtlichen Anforderungen entsprechend) haben, die bei Überdruck im Kesselaufstellraum wesentlich leichter nachgibt als die übrigen Umfassungswände.
- Die Einbringöffnung in den Kesselaufstellraum ist gemäß den Abmessungen der einzelnen Komponenten auszuführen.

- Zum Bewegen von schweren Geräten sind geeignete Hebezeuge im Kesselaufstellraum vorzusehen.
- Die lichte Höhe und Breite aller begehbaren Flächen muss ausreichend sein. Es muss Zugang zur Anlage entsprechend den örtlichen Vorschriften gewährleistet sein. Sollte die lichte Höhe des Aufstellraumes aus baulichen Gründen kleiner als die geforderte Höhe sein, so ist die Mindesthöhe mit den örtlich zuständigen Behörden festzulegen.
- Es müssen geeignete und gekennzeichnete Rettungswege vorhanden sein.
- Der Kesselaufstellraum, insbesondere im Bereich der Armaturen und der Sicherheitseinrichtungen, sowie die Rettungswege müssen beleuchtet sein.
- Die zu bedienenden Teile der Anlage müssen gut zugänglich sein und es muss ausreichend Platz zum Öffnen von Türen (auch von Prüföffnungen) vorhanden sein.

10.2.2 Verbrennungsluftzufuhr

Die Ausführung von Aufstellräumen und die Aufstellung von Kesseln erfolgt nach den jeweiligen Landesverordnungen.

Grundsätzliche Anforderungen

- Verbrennungsluftöffnungen und -leitungen dürfen nicht verschlossen oder zugestellt werden, wenn nicht aufgrund entsprechender Sicherheitseinrichtungen gewährleistet ist, dass die Feuerstätte nur bei freiem Strömungsquerschnitt betrieben werden kann.
- Der erforderliche Querschnitt darf durch einen Verschluss oder durch Gitter nicht verengt werden.
- Eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr muss nachgewiesen werden.
- Die Zuluftversorgung der Feuerungsanlage sollte aus dem Kesselaufstellraum erfolgen, um Außentemperaturschwankungen zu kompensieren. Die maximale Temperaturschwankung darf 30 K nicht überschreiten.
- Verbrennungslufttemperatur:
 - minimal: + 5 °C
bzw. nach Vorgabe Brennerhersteller
 - maximal: + 40 °C
bzw. nach Vorgabe Brennerhersteller

Anordnung von Zu- und Abluftöffnungen

- Zuluftöffnungen werden im Idealfall im Bereich der Kesselrückseite angeordnet. Ist dies aus baulichen Gründen nicht möglich, sind Leitbleche bzw. Blechkä-näle innerhalb des Kesselaufstellraums zur Umlenkung der Ansaugluft zu installieren.
- Bei der Planung der Zuluftöffnungen muss auch die Anordnung frostempfindlicher Anlagenkomponenten (z. B. Wasseraufbereitung) berücksichtigt werden, die nicht im unmittelbaren Zuluftstrom aufgestellt werden dürfen.
- Des Weiteren sind die Zuluftöffnungen im Kesselaufstellraum so zu installieren, dass der Zuluftstrom nicht über Kesseltüren oder Wendekammern streicht (Vermeidung von Kondensation).
- Es sind auch Abluftöffnungen vorzusehen.
- Zuluftöffnungen sollten 500 mm über dem Kesselraumboden, Abluftöffnungen an der höchsten Stelle

des Aufstellraums angebracht sein.
Dabei ist für Querlüftung zu sorgen.

Größenbestimmung für Zu- und Abluftöffnungen

- Zu- und Abluftöffnungen sind so auszulegen, dass im Kesselaufstellraum ein Druck von ± 0 mbar vorliegt.
- Wenn die Verbrennungsluft über Luftansaugkanäle zum Brenner geführt wird, muss auf strömungsgünstige Führung und ausreichende Dimensionierung hinsichtlich Druckverlust geachtet werden.
- Das Seitenverhältnis der Öffnung darf maximal 1:2 betragen.
- Abluftquerschnitte entsprechen jeweils 60 % der Zuluftquerschnitte.

Nachstehende Berechnungsformeln sind eine **unverbindliche Empfehlung**. Eine Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungs- oder Baubehörde durch den Anlagenerrichter ist zwingend erforderlich. Zusätzliche Verbraucher von Zuluft (z. B. Kompressoren) sind bei der Größenbestimmung zu berücksichtigen.

Bei Wärmeleistungen gilt folgende Berechnung für den freien Zuluftquerschnitt ¹⁾
≤ 2000 kW	$A = 300 + [(Q - 50) \times 2,5]$
$> 2000, \leq 20000$ kW	$A = 5175 + [(Q - 2000) \times 1,75]$
> 20000 kW	$A = 36675 + [(Q - 2000) \times 0,88]$

Tab. 30 Berechnung freier Zuluftquerschnitte

1) A = freier Querschnitt (netto) in cm^2 , Q = Wärmeleistung in kW

10.3 Aufstellmaße

10.3.1 Aufstellraumabmessungen für die UNIMAT Heizkessel UT-L

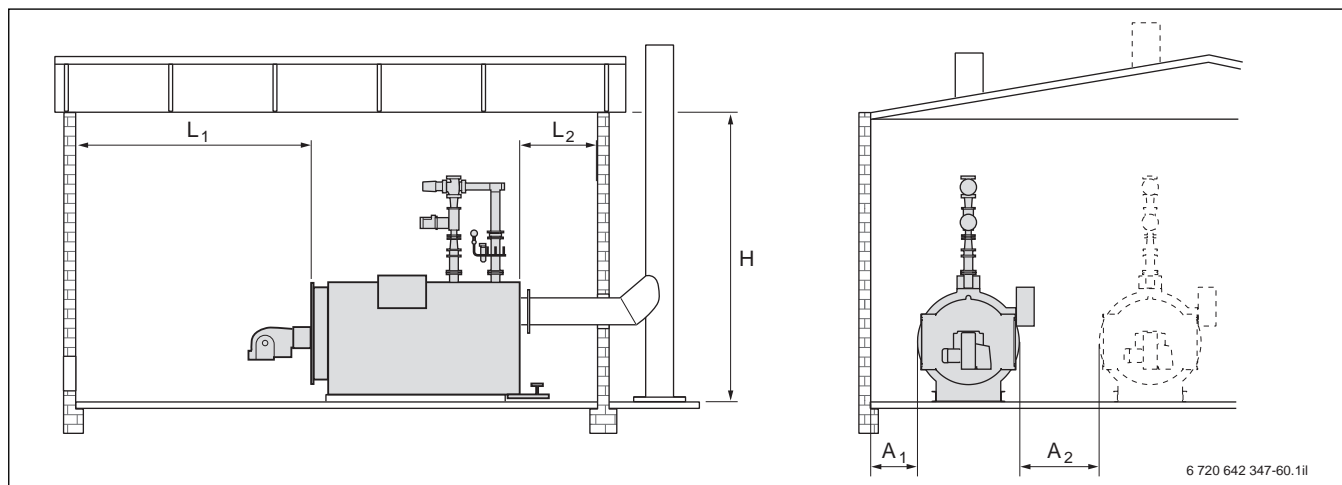


Bild 47 Aufstellraumabmessungen UNIMAT Heizkessel UT-L

Für Schalldämpfmaßnahmen ist zusätzlicher Freiraum einzuplanen. Um Montage- und Servicearbeiten sowie Wartungen zu vereinfachen, sind die angegebenen Wandabstände einzuhalten. Grundsätzlich sind die örtliche Vorschriften zu beachten.

UNIMAT Heizkessel UT-L		Aufstellraumabmessungen ¹⁾				
Kesselgröße	Länge	Länge			Seitlicher Abstand ²⁾	
		L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Höhe H [mm]	A ₁ [mm]	A ₂ [mm]
UT-L 1	–	2100	1000	3300	500	1200
UT-L 4	UT-L 2	2500	1000	3500	500	1300
UT-L 10	UT-L 6	2750	1000	3800	500	1300
UT-L 14	UT-L 8	3000	1000	4100	500	1300
UT-L 18	UT-L 12	3500	1000	4100	500	1300
UT-L 24	UT-L 16	3500	1000	4400	500	1500
UT-L 28	UT-L 20	3850	1000	4400	500	1500
UT-L 30	UT-L 22	4250	1000	4600	500	1550
UT-L 34	UT-L 26	4400	1000	5100	500	1650
UT-L 40	UT-L 32	4800	1000	5600	500	1800
UT-L 42	UT-L 36	5000	1000	auf Anfrage	500	1800
UT-L 46	UT-L 38	5200	1000	auf Anfrage	500	auf Anfrage
UT-L 50	UT-L 44	5650	1000	auf Anfrage	500	auf Anfrage
UT-L 54	UT-L 48	5950	1000	auf Anfrage	500	auf Anfrage
UT-L 58	UT-L 52	6700	1000	auf Anfrage	500	auf Anfrage
UT-L 60	UT-L 56	7150	1000	auf Anfrage	500	auf Anfrage
UT-L 64	UT-L 62	7600	1000	auf Anfrage	500	auf Anfrage

Tab. 31 Aufstellraumabmessungen UNIMAT Heizkessel UT-L (Maße des Kesselfundaments → Tabelle 39, Seite 78)

1) Die angegebenen Werte sind Richtwerte. Je nach Anlage kann davon abgewichen werden.

2) Abhängig vom Brenner; die angegebenen Werte sind Richtwerte. Die Schwenkrichtung der Brennentür ist wahlweise rechts oder links.

10.3.2 Aufstellraumabmessungen für die UNIMAT Heizkessel UT-L mit Abgaswärmetauscher

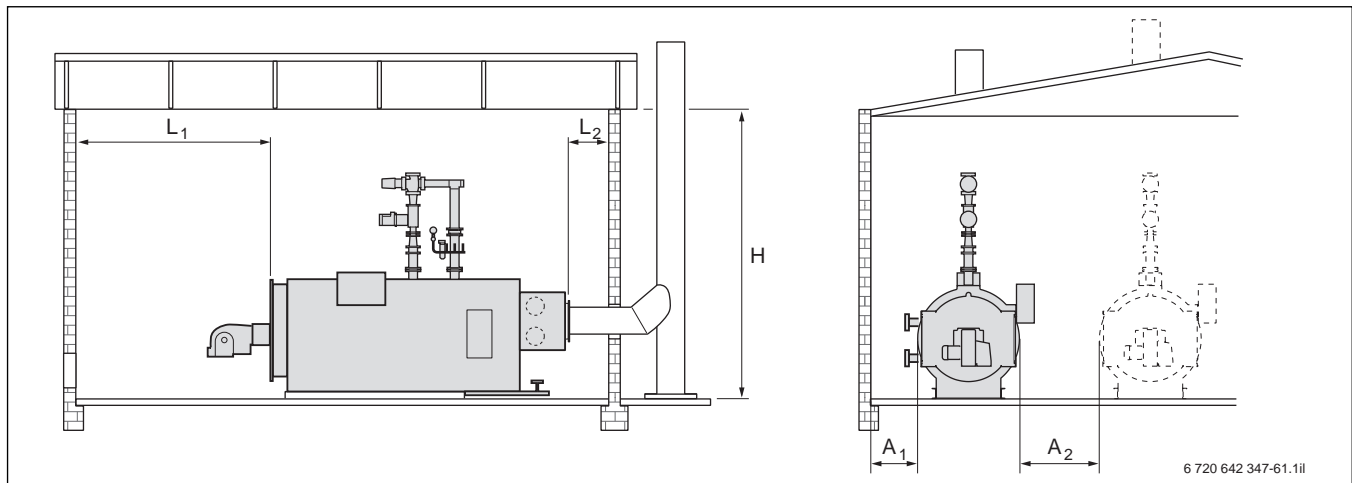


Bild 48 Aufstellraumabmessungen UNIMAT Heizkessel UT-L

Für Schalldämpfmaßnahmen ist zusätzlicher Freiraum einzuplanen. Um Montage- und Servicearbeiten sowie Wartungen zu vereinfachen, sind die angegebenen Wandabstände einzuhalten.

UNIMAT Heizkessel UT-L		Aufstellraumabmessungen ¹⁾				
Kesselgröße		Länge ²⁾		Höhe	Seitlicher Abstand ³⁾	
		L ₁	L ₂	H	A ₁	A ₂
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
UT-L 4	UT-L 2	2700	500	3500	700	1300
UT-L 10	UT-L 6	2950	500	3800	700	1300
UT-L 14	UT-L 8	3200	500	4100	800	1300
UT-L 18	UT-L 12	3700	500	4100	900	1300
UT-L 24	UT-L 16	3700	500	4400	900	1500
UT-L 28	UT-L 20	4050	500	4400	950	1500
UT-L 30	UT-L 22	4450	500	4600	950	1550
UT-L 34	UT-L 26	4600	500	5100	950	1650
UT-L 40	UT-L 32	5000	500	5600	950	1800
UT-L 42	UT-L 36	5200	500	auf Anfrage	1000	1800
UT-L 46	UT-L 38	5450	500	auf Anfrage	1000	auf Anfrage
UT-L 50	UT-L 44	5900	500	auf Anfrage	1000	auf Anfrage
UT-L 54	UT-L 48	6200	500	auf Anfrage	1000	auf Anfrage
UT-L 58	UT-L 52	6950	500	auf Anfrage	1000	auf Anfrage
UT-L 60	UT-L 56	7400	500	auf Anfrage	1050	auf Anfrage
UT-L 64	UT-L 62	7850	500	auf Anfrage	1050	auf Anfrage

Tab. 32 Aufstellraumabmessungen UNIMAT Heizkessel UT-L (Maße des Kesselfundaments → Tabelle 39, Seite 78)

- Die angegebenen Werte sind Richtwerte. Je nach Anlage kann davon abgewichen werden.
- Länge L₁ bezogen auf einen Abgaswärmetauscher mit einem Rohrbündel-Element; bei einem Abgaswärmetauscher mit zwei Rohrbündel-Elementen verlängert sich das Maß um 300 mm.
- Abhängig vom Brenner; die angegebenen Werte sind Richtwerte. Die Schwenkrichtung der Brennertür ist wahlweise rechts oder links.

10.4 Zusatzausstattung zur sicherheitstechnischen Ausrüstung nach DIN-EN 12828

10.4.1 Sicherheitstechnische Ausrüstung

Sicherheitstechnische Ausrüstungsvariante	Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) mit Abschalttemperatur $\leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$
	Wärmeerzeuger $> 300 \text{ kW}$
Sicherheitsarmaturengruppe Grundausstattung	erforderlich
Set STB und Maximaldruckbegrenzer	erforderlich ¹⁾
Minimaldruckbegrenzer	alternativ zur Wassermangelsicherung

Tab. 33 Sicherheitstechnische Ausrüstungsvarianten UNIMAT Heizkessel UT-L

1) Alternativ zu einem Entspannungstopf ist das Set STB und Maximaldruckbegrenzer verwendbar

10.4.2 Kessel-Sicherheitsarmaturengruppe nach DIN-EN 12828

Für die Montage der sicherheitstechnischen Ausrüstung sind ein Vorlaufzwischenstück und ein Kesselsicherheitsgruppe erforderlich.

Ausführungen Flansch PN16 nach DIN 2633:

- DN32/40/50/65/80/100/125/150/200/250/300/350

Die Sicherheitsarmaturengruppe für Kesselvariante „standardisiert“ besteht aus:

- Vorlaufzwischenstück
- Absperrventil
- Kesselsicherheitsgruppe
- Minimaldruckbegrenzer
- Manometer
- Manometer-Absperrventil mit Prüfanschluss

Die Sicherheitsarmaturengruppe besteht in der Grundausstattung aus:

- Vorlaufzwischenstück
- Absperrventil
- Kesselsicherheitsgruppe
- Minimaldruckbegrenzer oder alternativ Wassermangelsicherung
- Manometer
- Manometer-Absperrventil mit Prüfanschluss
- Maximaldruckbegrenzer

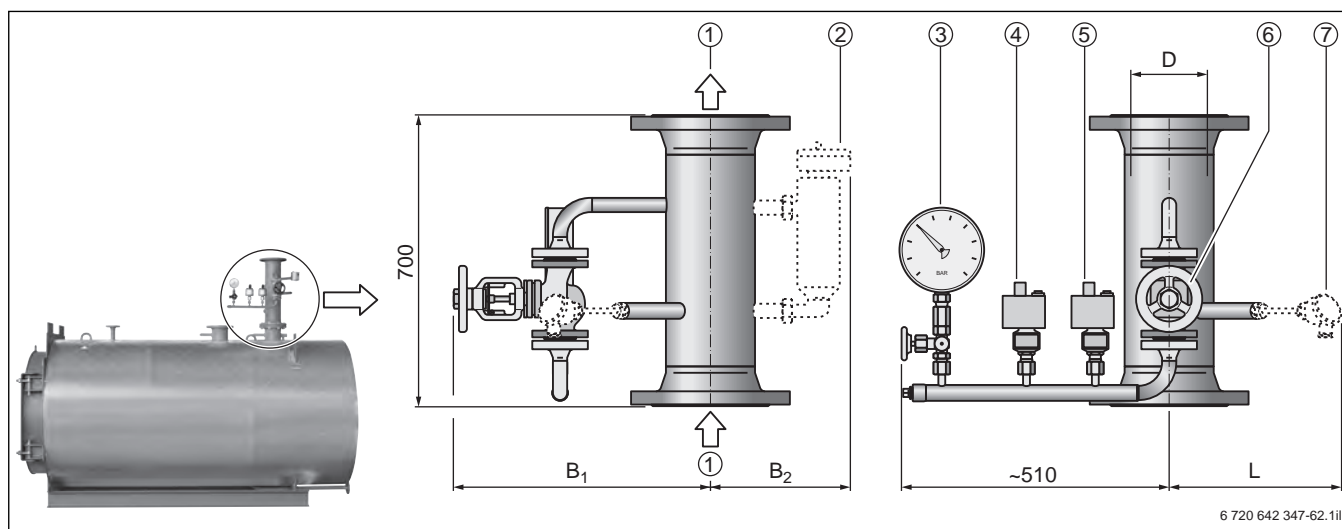


Bild 49 Kessel-Sicherheitsarmaturengruppe für UNIMAT Heizkessel UT-L (Vorlaufzwischenstück mit Kesselsicherheitsgruppe und Armaturen; Maße in mm)

- | | |
|--|---|
| [1] Vorlauf | [5] Niveaubegrenzer (ausgeführt als Mindestdruckschalter) |
| [2] Niveaubegrenzer (ausgeführt als Wassermangelsicherung, optional) | [6] Absperrarmatur DN20 |
| [3] Druckanzeiger (mit Prüffunktion) | [7] Temperaturfühler (stufenlose Leistungsregelung, optional) |
| [4] Maximaldruckbegrenzer | |

Vorlauf- zwischenstück Typ	Nennweite ¹⁾ D	Länge L [mm]	Abmessungen		Volumen [l]	Versandgewicht [kg]
			Breite			
			B ₁ [mm]	B ₂ [mm]		
SP 50	DN50	300	450	225	3,8	25
SP 65	DN65	300	450	225	3,3	24
SP 80	DN80	300	450	225	4,3	27
SP 100	DN100	310	460	240	6,3	33
SP 125	DN125	320	475	250	9,3	38
SP 150	DN150	330	490	265	13,8	44
SP 200	DN200	345	515	290	23,3	59
SP 250	DN250	365	540	320	38,0	77
SP 300	DN300	385	565	345	53,0	94
SP 350	DN350	395	580	360	62,0	130
SP 400	DN400	415	610	385	83,0	141

Tab. 34 Technische Daten des Vorlaufzwischenstücks UNIMAT Heizkessel UT-L

1) Ausführung der Flanschanschlüsse: PN16 nach DIN 2633 (≤ 16 bar, ≤ 120) °C

10.4.3 Rücklaufzwischenstück

Zur Montage der Sicherheitsausdehnungsleitung und für einen Höhenausgleich des Vorlaufzwischenstücks (→ Tabelle 34, Seite 72) kann ein Rücklaufzwischenstück eingeplant werden. An diesem ist eine Anschlussmöglichkeit für einen weiteren Temperaturfühler vorhanden. In dem Set Rücklauf-temperaturerhebung (→ Seite 76) ist ein Rücklaufzwischenstück bereits funktional integriert.

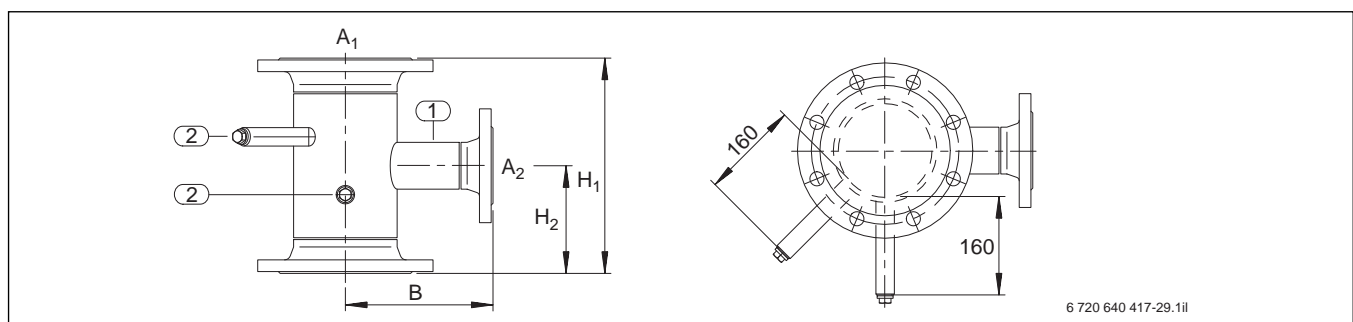


Bild 50 Rücklaufzwischenstück für UNIMAT Heizkessel UT-L (Maße in mm)

- [1] Flanschanschluss für Ausdehnungsleitung
 [2] Anschluss Thermometer oder Temperaturfühler

Rücklauf- zwischenstück Typ	Nennweite		Abmessungen			Volumen [l]	Versandgewicht		
	A ₁ ¹⁾	A ₂ ²⁾	Höhe		Breite B [mm]		PN16 [kg]	PN25 [kg]	PN40 [kg]
			H ₁ [mm]	H ₂ [mm]					
RP 50	DN50	DN25	350	175	125	1	–	–	10
RP 65	DN65	DN32	350	175	135	2	12	–	13

Tab. 35 Technische Daten des Rücklaufzwischenstücks für UNIMAT Heizkessel UT-L

Rücklauf- zwischenstück Typ	Nennweite		Abmessungen			Volumen	Versandgewicht		
	A ₁ ¹⁾	A ₂ ²⁾	Höhe		Breite B		PN16	PN25	PN40
			H ₁ [mm]	H ₂ [mm]		[l]			
RP 80	DN80	DN40	350	175	145	3	13	–	15
RP 100	DN100	DN50	350	175	160	4	18	–	21
RP 125	DN125	DN65	350	175	225	5	24	–	30
RP 150	DN150	DN65	350	175	240	7	32	–	40
RP 200	DN200	DN80	400	200	270	13	48	58	66
RP 250	DN250	DN100	450	225	305	23	67	83	101
RP 300	DN300	DN125	500	250	335	37	92	110	142
RP 350	DN350	DN150	550	275	405	50	125	156	192
RP 400	DN400	DN150	550	275	430	65	147	189	251
RP 500	DN500	DN200	650	325	500	123	228	278	331

Tab. 35 Technische Daten des Rücklaufzwischenstücks für UNIMAT Heizkessel UT-L

1) Nenndurchmesser für Flansche nach DIN 2633/2634/2635

2) Nenndurchmesser für Flansche nach DIN 2633/2635



Maßangaben mit $\pm 1\%$ Toleranz; Transportgewichtangaben mit $\pm 4\%$ Toleranz

10.4.4 Sicherheitsventil

Das Sicherheitsventil der Firma ARI, Figur 902, kann direkt am Kesselstutzen VSL (\rightarrow Bild 13, Seite 23) montiert werden. Die Stutzenennweite des Kessels wird bei der Herstellung an die erforderliche Nennweite des Sicherheitsventils angepasst. Für die Austrittsseite des Sicherheitsventils gibt es als Zubehör entsprechende Gegenflansche.

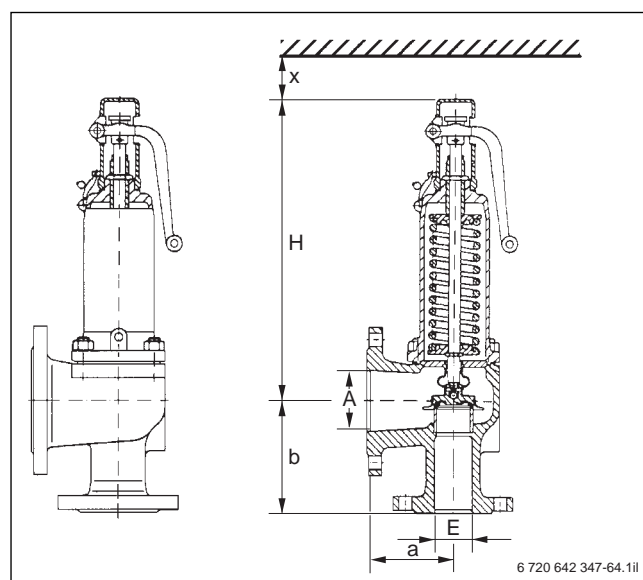


Bild 51 Sicherheitsventil für Heizungsanlagen mit UNIMAT Heizkessel UT-L

- A Austritt
- a Schenkellänge
- b Schenkelhöhe
- E Eintritt
- H Höhe
- x Deckenfreiheit

Sicherheitsventil der Firma ARI, Figur 902	Ein- heit	Nennweite Ventilgröße ¹⁾								
		DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200
Nennweite Austritt ¹⁾	A	–	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250
Schenkellänge	a	mm	110	115	120	140	160	180	200	225
Schenkelhöhe	b	mm	115	140	150	170	195	220	250	285
Höhe	H	mm	330	390	435	545	610	690	845	890
Deckenfreiheit	x	mm	200	250	300	350	400	500	500	500

Tab. 36 Technische Daten und Abmessungen des Sicherheitsventils für UNIMAT Heizkessel UT-L

1) Ausführung der Flanschanschlüsse; PN16 nach DIN 2633 oder PN40 nach DIN 2635.

Sicherheitsventil der Firma ARI, Figur 902		Nennweite Ventilgröße ¹⁾						
		DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125
Maximaler Ansprechüberdruck [bar]	anwendbar bei einer Kesselleistung von maximal ²⁾							
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
2,5	565	870	1360	2300	3480	5440	7120	9900
3,0	649	1000	1560	2640	4000	6250	8190	11400
4,0	810	1250	1950	3300	5000	7800	10200	14200
5,0	960	1480	2310	3900	5910	9240	12100	16900
6,0	1100	1700	2660	4500	6820	10600	14000	19400
8,0	1390	2140	3350	5660	8580	13400	17600	24500
10,0	1670	2570	4010	6790	10300	16000	21100	29300

Tab. 37 Leistung des Sicherheitsventils für UNIMAT Heizkessel UT-L

1) Ausführung der Flanschanschlüsse; PN16 nach DIN 2633 oder PN40 nach DIN 2635.

2) Unverbindliche Angaben - Änderungen vorbehalten.

10.4.5 Entspannungstopf nach DIN-EN 12828

Entsprechend DIN-EN 12828 sind für Kessel mit Nennwärmeleistungen > 300 kW Entspannungstopfe vorzusehen. Bei Heizungsanlagen kann auf den Einbau eines Entspannungstopfes verzichtet werden. Voraussetzung dafür ist der Einbau eines zusätzlichen Sicherheits-temperaturbegrenzers und eines zusätzlichen Maximaldruckbegrenzers. Die Entspannungstopfe sind in die Abblaseleitung der Sicherheitsventile einzubauen. In ihnen werden die Dampf- und die Wasserphase voneinander getrennt. An der tiefsten Stelle des Entspannungstopfes ist eine Wasserabflussleitung zu installieren. Austretendes Heizwasser kann so gefahrlos und beobachtbar abgeführt werden. An der höchsten Stelle des Entspannungstopfes ist die Abblaseleitung für Dampf ins Freie zu führen.

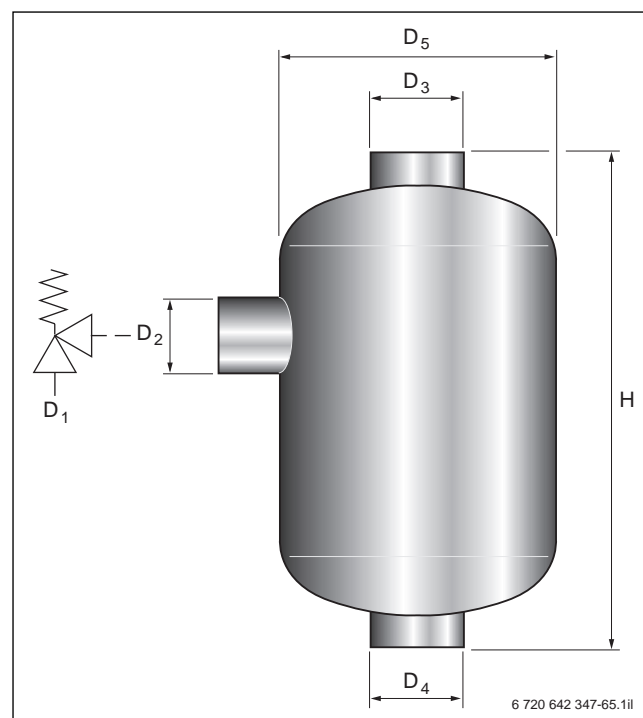


Bild 52 Entspannungstopf für UNIMAT Heizkessel UT-L

D₁₋₅ Durchmesser
H Höhe

Sicherheitsventil	Entspannungstopf	Abmessungen							Absicherungsdruck [bar]	Gewicht [kg]	Kabel zwischen Sicherheitsventil und Entspannungstopf Abblaseleitung			
		Typ	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅ [mm]	H [mm]			Länge [m]	Anzahl Bögen	Länge [m]	Anzahl Bögen
DN25/40	ET 40	DN25	DN40	DN50	DN50	165	346	≤ 5	2,0	≤ 5	≤ 2	≤ 10	≤ 3	
	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	> 5 ≤ 10	2,2					
DN32/50	ET 50	DN32	DN50	DN65	DN65	165	346	≤ 5	2,2					
	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	> 5 ≤ 10	6,8					
DN40/65	ET 65	DN40	DN65	DN80	DN80	283	440	≤ 5	6,8					
	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	> 5 ≤ 10	7,2					
DN50/80	ET 80	DN50	DN80	DN100	DN100	283	440	≤ 5	7,2					
	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	> 5 ≤ 10	14,2					
DN65/100	ET 100	DN65	DN100	DN125	DN125	391	616	≤ 5	14,2					
	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	> 5 ≤ 10	19,5					
DN80/125	ET 125	DN80	DN125	DN150	DN150	450	776	≤ 5	19,5					
	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	> 5 ≤ 10	28,0					
DN100/150	ET 150	DN100	DN150	DN200	DN200	500	896	≤ 5	28,0					

Tab. 38 Auswahltable für einen Entspannungstopf für UNIMAT Heizkessel UT-L zur Montage hinter Sicherheitsventilen mit den Kennbuchstaben D/G/H

10.4.6 Set Rücklauftemperatur-Absicherung (Ausführung Hochhaltung)

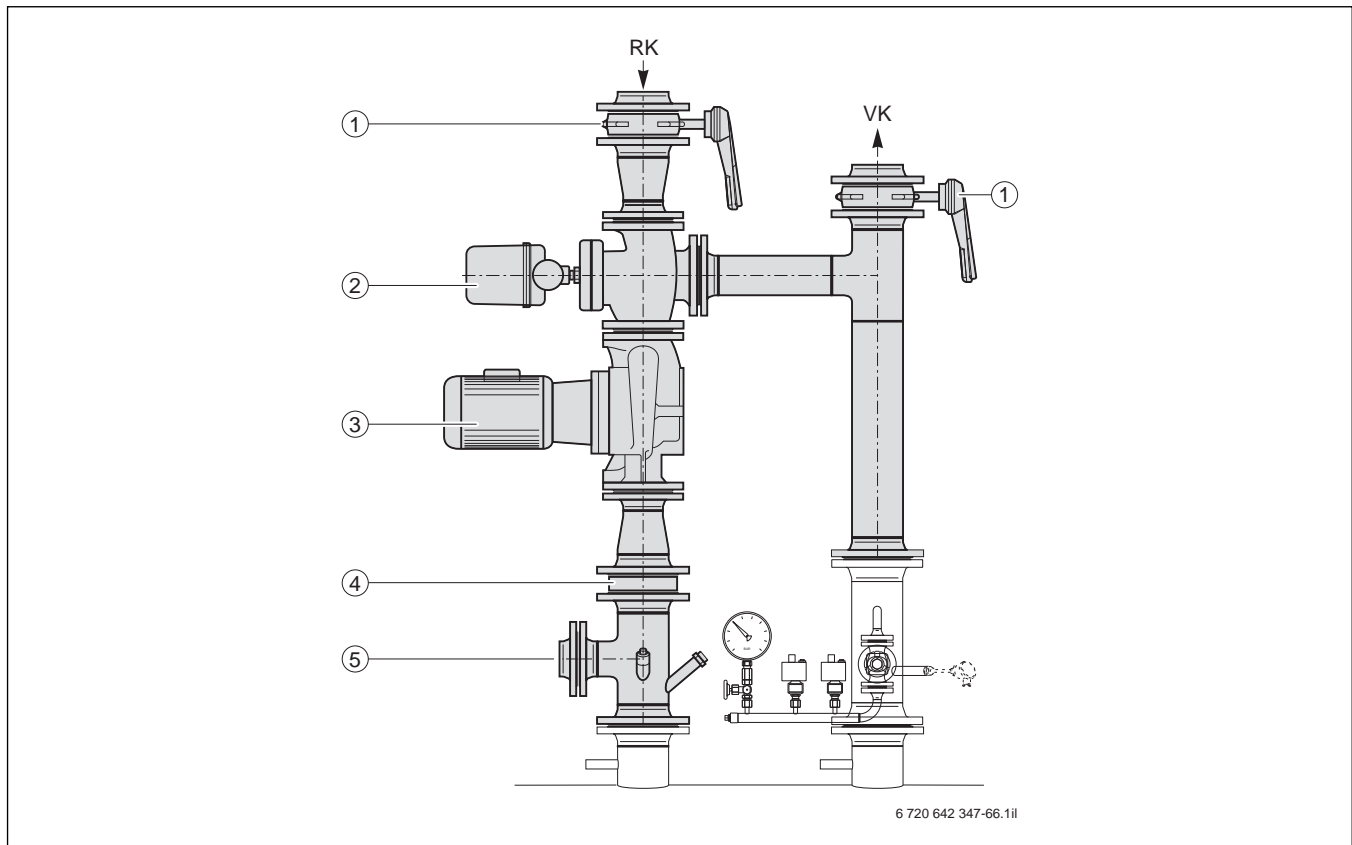


Bild 53 Lieferumfang des Sets Rücklauftemperatur-Absicherung (grau hervorgehoben) für UNIMAT Heizkessel UT-L

- [RK] Rücklauf
- [VK] Vorlauf
- [1] Absperrklappe mit Rasterhebel
- [2] 3-Wege-Ventil mit Stellantrieb
- [3] Pumpe
- [4] Rückschlagventil oder Rückschlagklappe
- [5] Anschluss für Druckhalteeinrichtung

Um eine erforderliche Mindest-Rücklauftemperatur einzuhalten, kann das als Zubehör erhältliche Set Rücklauf-temperatur-Absicherung eingeplant werden. Dieses kann in Heizungsanlagen installiert werden, die entweder eine hydraulische Weiche oder einen druckarmen Verteiler haben (Anlagenbeispiele → Bild 41 bis Bild 44, Seite 60 ff.).

Das Set wird vormontiert geliefert und verkürzt daher erheblich den notwendigen Zeitaufwand für die Fertigstellung der Kesselanlage. Diese kann daher mit dem Set einfach und montagefreundlich vervollständigt werden.

- Das Rücklaufzwischenstück (→ Bild 50, Seite 72) ist funktional mit integriert und kann deshalb nicht zusätzlich verwendet werden.
- Andere Ausführungen des Sets Rücklauf-temperatur-Absicherung (z. B. mit Bypasspumpe, waagerechte Anschluss-Anordnung o. Ä.) sind auf Anfrage erhältlich.
- Eine Abstimmung auf die anlagenspezifischen Gegebenheiten ist im Rahmen der Anlagenplanung vorzunehmen.
- Abmessungen und technische Daten der Rücklauf-temperatur-Absicherung erhalten Sie auf Anfrage.

10.5 Zusatzeinrichtungen zur Schalldämpfung

10.5.1 Anforderungen

Notwendigkeit und Umfang von Maßnahmen zur Schalldämpfung richten sich nach dem Schalldruckpegel und der dadurch verursachten Lärmbelastigung. Bosch bietet drei speziell auf den UNIMAT Heizkessel UT-L abgestimmte Einrichtungen zur Schalldämpfung an. Diese können durch zusätzliche bauseits Schallschutzmaßnahmen ergänzt werden.

Zu den bauseitigen Maßnahmen zählen u. a. Körperschalldämpfende Dimensionierungs- und Installationshinweise, Kompensatoren in den Verbindungsleitungen und elastische Verbindungen mit dem Gebäude. Die Einrichtungen zur Schalldämpfung benötigen zusätzlichen Platz, der bei der Planung zu berücksichtigen ist.

Die Anwendung von Schalldämpfmaßnahmen richtet sich nach der Gebäudenutzung und den Anforderungen, die an angrenzende Räume und die Außenumgebung gestellt werden.

10.5.2 Abgasschalldämpfer

Ein erheblicher Anteil der Verbrennungsgeräusche kann sich über die Abgasanlage auf das Gebäude übertragen. Darauf abgestimmte Abgasschalldämpfer können den Schalldruckpegel deutlich senken.

10.5.3 Brenner-Schalldämpfhauben

Der Luftschall, den der Brenner während des Betriebs erzeugt, lässt sich durch eine Brenner-Schalldämpfhaube reduzieren.

Bei der Planung des Aufstellraums ist der zusätzliche Platz zum Entfernen der Schalldämpfhaube zu berücksichtigen.

Für die jeweiligen Gebläsebrenner bietet Bosch auf das Objekt abgestimmte Brenner-Schalldämpfhauben an. Den notwendigen Platzbedarf, Abmessungen und Dämpfungswerte erhalten Sie auf Anfrage.

10.5.4 Körperschalldämpfende Kesselunterbauten

Körperschalldämpfende Kesselunterbauten verhindern die Übertragung von Körperschall auf das Fundament und das Gebäude. Um die erforderliche Dämpfung zu erreichen, ist die Stellfläche für den Kessel absolut eben anzulegen (Fundamentabmessungen → Seite 78).

Bei der Planung von körperschalldämpfenden Kesselunterbauten ist zu berücksichtigen, dass sich die Aufstellhöhe des Kessels und damit die Lage der Anschlüsse für die Rohrleitungen ändert. Zum Ausgleich des Federwegs der Kesselunterbauten und zur Minimierung der Schallübertragung über die Wasseranschlüsse empfiehlt sich zusätzlich der Einbau von Rohrkompensatoren in das Heizwasserrohr.

Die Größe der körperschalldämpfenden Kesselunterbauten muss für den jeweiligen Kessel ausgelegt sein.

Die Schwingungsdämpfer werden nicht mehr komplett unter den Trägern unterlegt. Stattdessen werden die Schwingungsdämpfer als Streifen unterlegt, da sie eine gewisse Einfederung benötigen, damit sie optimal funktionieren. Daher werden Schalldämmstreifen auftragsbezogen geliefert.

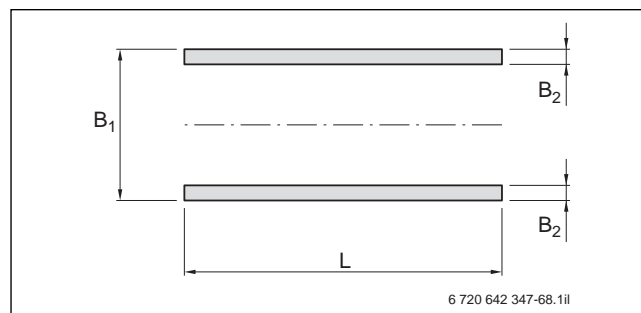


Bild 54 Körperschalldämpfende Kesselunterbauten für UNIMAT Heizkessel UT-L (beispielhafte Darstellung)

10.6 Weiteres Zubehör

10.6.1 Entleerungsanschluss und Abschlammeinrichtung

Um eine schnelle Entleerung des Kessels und ggf. einen Abfluss des Kesselschlammes zu ermöglichen, ist ein Entleerungsanschluss entsprechend Bild 56 empfehlenswert.

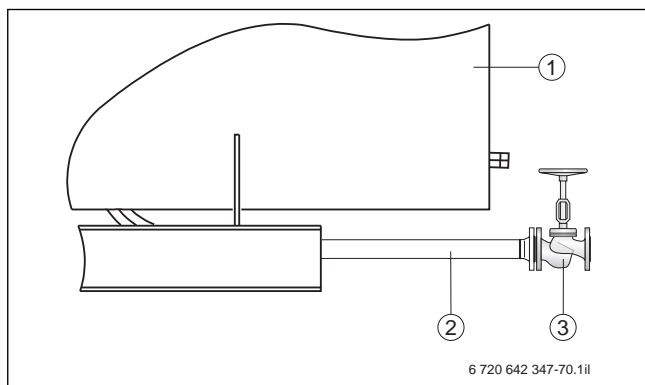


Bild 56 Ausführung des Entleerungsanschlusses für UNIMAT Heizkessel UT-L

- [1] UNIMAT Heizkessel UT-L
- [2] Kesselablass
- [3] Entleerventil

10.6.2 Begehbare Kesseldecke

Als Zusatzausstattung bietet Bosch eine begehbare Kesseldecke an. Ebenfalls erhältlich sind dazu eine Steigleiter und ein Sicherheitsgeländer mit Fußleiste. Die begehbare Kesseldecke ist bei Lieferung des Kessels bereits montiert. Das Sicherheitsgeländer und die Steigleiter sind bauseits anzubringen. Die Steigleiter kann wahlweise links oder rechts vom Kessel angebaut werden. Die gewünschte Seite ist bei Bestellung der begehbaren Kesseldecke anzugeben. Bei Gasfeuerung sollte die Steigleiter möglichst gegenüber der Gasstrecke angebracht werden.



Bild 57 Begehbare Kesseldecke

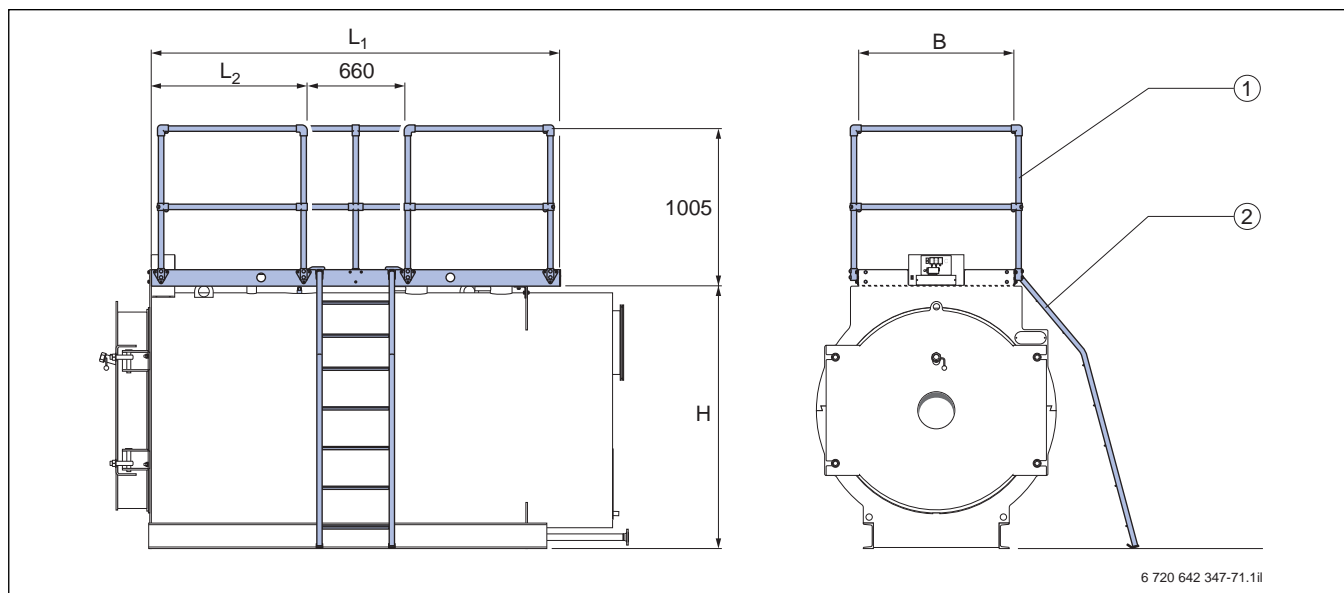


Bild 58 Abmessungen der begehbaren Kesseldecke für UNIMAT Heizkessel UT-L; Geländer und Steigleiter optional (Maße in mm)

- [1] Geländer (optional)
- [2] Aufstiegsleiter wahlweise links oder rechts (optional)

UNIMAT Heizkessel UT-L		Abmessungen ¹⁾				Gewicht ²⁾
Kesselgröße		Länge		Breite	Höhe	
		L ₁	L ₂	B	H	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
UT-L 4	UT-L 2	2150	745	900	1505	155
UT-L 10	UT-L 6	2400	870	900	1605	165
UT-L 14	UT-L 8	2600	970	1000	1705	195
UT-L 18	UT-L 12	3100	1220	1100	1755	235
UT-L 24	UT-L 16	3100	1220	1100	1855	235
UT-L 28	UT-L 20	3450	1395	1100	1905	255
UT-L 30	UT-L 22	3800	1570	1200	2005	305
UT-L 34	UT-L 26	3950	1645	1200	2105	315
UT-L 40	UT-L 32	4300	1820	1400	2305	405
UT-L 42	UT-L 36	4500	1910	1400	2455	420
UT-L 46	UT-L 38	4800	2070	1600	2605	490
UT-L 50	UT-L 44	5100	2220	1800	2755	590
UT-L 54	UT-L 48	5400	2370	1800	2905	610
UT-L 58	UT-L 52	6100	2720	1800	3105	680
UT-L 60	UT-L 56	6600	2970	2000	3405	900
UT-L 64	UT-L 62	7000	3170	2000	3605	980

Tab. 40 Technische Daten der begehbaren Kesseldecke für UNIMAT Heizkessel UT-L

- 1) Die angegebenen Maße sind Richtwerte und können je nach Anlage abweichen.
 2) Einschließlich Geländer und Steigleiter

11 Abgasanlage

11.1 Anforderungen

11.1.1 Allgemeine Hinweise

Als Berechnungsgrundlage und zur Auslegung der Abgasanlage ist die EN 13384 heranzuziehen. Für eine Berechnung der Abgasmassenströme können folgende Formeln angewendet werden.

Bei Ölfeuerung (CO₂-Gehalt 13,5 %):

$$m_{\text{Abg., Ös}} = Q_F \times \frac{4,104 \text{ kg}}{10000 \text{ kW}_s}$$

F. 9 Berechnung des Abgasmassenstroms bei Ölfeuerung

$\dot{m}_{\text{Abg., Öl}}$ Abgasmassenstrom bei Ölfeuerung in kg/s
 Q_F Nennwärmebelastung in kW

Bei Gasfeuerung (CO₂-Gehalt 10,5 %):

$$m_{\text{Abg., Gas}} = Q_F \times \frac{4,082 \text{ kg}}{10000 \text{ kW}_s}$$

F. 10 Berechnung des Abgasmassenstroms bei Gasfeuerung

$\dot{m}_{\text{Abg., Gas}}$ Abgasmassenstrom bei Gasfeuerung in kg/s
 Q_F Nennwärmebelastung in kW

Die Nennwärmebelastung ergibt sich aus der gewählten Nennwärmeleistung und dem dazu zugeordneten Wirkungsgrad (→ Seite 28).

$$Q_F = \frac{Q_N}{\eta_K} \times 100 \%$$

F. 11 Berechnung der Nennwärmebelastung

η_K Kesselwirkungsgrad in %
 Q_F Nennwärmebelastung in kW
 Q_N Nennwärmeleistung in kW

Die Anforderungen an Abgasanlage und Abgasführung lassen sich aus den Ergebnissen der Berechnung ableiten.

11.1.2 Spezielle Hinweise für Abgasanlagen von Heizkesseln mit Brennwert-Abgaswärmetauschern

Für Funktion und Betrieb des Heizkessel mit Brennwert-Wärmetauscher ist eine richtig dimensionierte Abgasanlage Voraussetzung. Ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Abgasleitungen sind zulässig. Bei der Auswahl der Abgasanlage sind außerdem die Anforderungen im Zulassungsbescheid zu beachten.

Ist mit Überdruck auch innerhalb der Abgasanlage zu rechnen und führt die Abgasanlage durch benutzte Räume, muss sie auf der gesamten Länge als hinterlüftetes System in einem Schacht ausgeführt sein. Die länderspezifischen Anforderungen sind zu beachten.

11.1.3 Materialanforderungen für Abgasanlagen von Heizkesseln mit Brennwert-Wärmetauschern

Das Material der Abgasleitung muss gegenüber der auftretenden Abgastemperatur wärmebeständig, feuchteunempfindlich und beständig gegen saures Kondensate sein. Geeignet sind u. a. Edelstahl-Abgasleitungen sowie andere feuchteunempfindliche Schornsteine.

Abgasleitungen sind bezüglich ihrer maximalen Abgastemperatur nach Gruppen zu unterscheiden (80 °C, 120 °C, 160 °C und 200 °C). Bei Gas-Brennwertkesseln kann die Abgastemperatur unter 40 °C liegen, unabhängig von der maximalen Abgastemperatur. Feuchteunempfindliche Schornsteine müssen daher auch für Temperaturen unter 40 °C geeignet sein. Eine geeignete Abgasleitung muss eine Zulassung vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin haben.

Bei feuchteunempfindlichen Schornsteinen darf der Förderdruck am Schornsteineintritt maximal 0 Pa betragen.

12 Kondensatableitung

12.1 Kondensate

12.1.1 Entstehung

Bei der Verbrennung wasserstoffhaltiger Brennstoffe kondensiert Wasserdampf im Brennwert-Wärmetauscher und in der Abgasanlage. Die Menge des entstehenden Kondensats je Kilowattstunde wird durch das Verhältnis von Kohlenstoff zu Wasserstoff im Brennstoff bestimmt. Die Kondensatmenge hängt von der Rücklauf-temperatur, dem Luftüberschuss bei der Verbrennung und der Belastung des Wärmeerzeugers ab.

12.1.2 Kondenswassereinleitung

Das Kondensat aus Heizkesseln insbesondere von Heizkesseln mit Brennwert-Wärmetauschern ist vorschriftsmäßig in das öffentliche Abwassernetz einzuleiten. Da die Nennwärmeleistungen der Heizkessel bzw. der Heizkessel mit Brennwert-Wärmetauscher größer als 200 kW sind, ist zu prüfen, ob das Kondensat vor der Einleitung neutralisiert werden muss. Bei einer 2-Stoff-Feuerung ist die Eignung der Neutralisationseinrichtung speziell für die Ölfeuerung zu beachten.

Für die genaue Berechnung der jährlich anfallenden Kondensatmenge gilt die folgende Formel:

$$V_K = Q_F \times m_K \times b_{VH}$$

F. 12 Berechnung des jährlichen Kondenswasser-Volumenstroms

b_{VH}	Vollbenutzungsstunden (nach VDI 2067) in h/a
m_K	Spezifische Kondensatmenge in kg/kWh (angenommene Dichte $\rho = 1 \text{ kg/l}$)
\dot{Q}_F	Nennwärmebelastung des Wärmeerzeugers in kW
\dot{V}_K	Kondenswasser-Volumenstrom in l/a



Es ist zweckmäßig, sich rechtzeitig vor der Installation über die örtlichen Bestimmungen der Kondenswassereinleitung zu informieren.

12.2 Neutralisationseinrichtung NE 2.0

12.2.1 Aufstellung

Bei Gasfeuerung ist die Neutralisationseinrichtung NE 2.0 verwendbar. Sie ist zwischen dem Kondenswasseraustritt des Gas-Brennwertkessels und dem Anschluss an das öffentliche Abwassernetz einzubauen. Die Neutralisationseinrichtung ist hinter oder neben dem Heizkessel mit Brennwert-Wärmetauscher aufzustellen. Für einen freien Zulauf des Kondensats ist die Neutralisationseinrichtung auf gleicher Aufstellhöhe des Kessels vorzusehen. Alternativ ist sie auch unterhalb der Aufstellhöhe einsetzbar.



Der Kondensatschlauch ist gemäß den länderspezifischen Anforderungen mit geeigneten Materialien auszuführen, wie z. B. Kunststoff PP.

Abmessungen und Anschlüsse	Einheit	Neutralisations-einrichtung NE 2.0 ¹⁾
Breite	mm	545
Tiefe	mm	840
Höhe	mm	275
Einlauf	–	DN40/DN20 ²⁾
Ablauf	–	DN20
Entleerung	–	DN20

Tab. 41 Abmessungen und Anschlüsse der Neutralisationseinrichtung NE 2.0

1) Gewicht im Betriebszustand rund 60 kg

2) Wahlweise für Schlauchanschluss

12.2.2 Ausstattung

Die Neutralisationseinrichtung NE 2.0 besteht aus einem rechteckigen Kunststoffgehäuse mit getrennten Kammern für das Neutralisationsmittel und das neutralisierte Kondensate, einer niveaugesteuerten Kondenswasserpumpe und einer integrierten Regelelektronik.

Die niveaugesteuerte Kondenswasserpumpe besitzt eine Förderhöhe von ca. 2 m. Bei Bedarf kann die Förderhöhe durch ein Druckerhöhungsmodul auf rund 4,5 m erhöht werden.

Die integrierte Regelelektronik enthält Funktionen für Überwachung und Service:

- Brennersicherheitsabschaltung in Verbindung mit CFB-Regelgeräten von Bosch
- Überlaufschutz
- Anzeige für den Wechsel des Neutralisationsgranulats
- Anzeige des Betriebszustands
- Weitergabe von Störsignalen

12.2.3 Neutralisationsmittel

Die Neutralisationseinrichtung NE 2.0 ist mit 17,5 kg Neutralisationsmittel zu füllen. Durch Kontakt des Kondensats mit dem eingefüllten Neutralisationsmittel wird dessen pH-Wert auf 6,5 bis 10 angehoben. Mit diesem pH-Wert kann das neutralisierte Kondensate in das häusliche Abwassernetz eingeleitet werden. Wie lange eine Granulatfüllung reicht, hängt von der Kondensatmenge ab. Das verbrauchte Neutralisationsmittel muss ersetzt werden, wenn der pH-Wert des neutralisierten Kondensats unter 6,5 sinkt. Es ist beim Aufleuchten der Signalleuchte Granulat nachzufüllen.

12.2.4 Pumpenleistungsdiagramm

Das Diagramm in Bild 59 stellt die Förderhöhe der Neutralisationseinrichtung NE 2.0 in Abhängigkeit von der Förderleistung dar. Bei Einsatz des Druckerhöhungsmoduls für die Neutralisationseinrichtung NE 2.0 addieren sich die Förderhöhen, da zwei Pumpen gleicher Charakteristik hintereinandergeschaltet sind. Bei der Ermittlung der tatsächlichen Pumpenförderhöhe sind die auftretenden Rohrleitungsverluste der Druckseite zu berücksichtigen.

Durch die begrenzte Einschaltdauer der Kondenswasserpumpe ist die Neutralisationseinrichtung NE 2.0 für maximale Kondensatmengen von rund 200 Litern pro Stunde anwendbar.

Für größere Kondensatmengen können zwei Neutralisationseinrichtungen NE 2.0 parallel geschaltet werden. Für Anlagen mit größerer Leistung und damit auch größeren Kondensatmengen oder für Anlagen mit 2-Stoff-Feuerung bietet Bosch weitere Neutralisationseinrichtungen an.

Beispiel

Für einen Heizkessel mit Brennwert-Wärmetauscher, Kesselgröße UT-L 24 (Warmwasser-Eintrittstemperatur in den Brennwert-Wärmetauscher 30 °C), fallen pro Stunde Heizbetrieb rund 200 Liter Kondensate an. Eine Neutralisationseinrichtung NE 2.0 ist hierfür ausreichend.

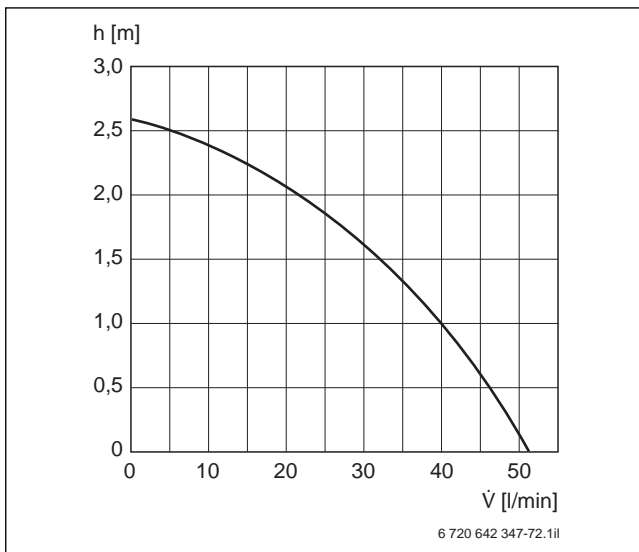


Bild 59 Pumpenleistungsdiagramm der Neutralisationseinrichtung NE 2.0

h Förderhöhe
 \dot{V} Förderstrom

Stichwortverzeichnis

A	
Abgasanlage	
Allgemeine Hinweise	81
Anforderungen.....	81
Materialanforderungen bei Heizkesseln mit Brennwert-Wärmetauscher	81
Spezielle Hinweise bei Heizkesseln mit Brennwert-Abgaswärmetauscher	81
Abgastemperatur	30
Abgasverlust	5
Abkürzungsverzeichnis	47
Anlagenbeispiele	
1-Kessel-Anlage	53, 57–60, 62–63, 65
2-Kessel-Anlage	55, 61, 64
Abkürzungsverzeichnis	47
Heizungspumpen	48
Regelung.....	48
Rücklauf temperatur-Anhebung.....	48
UNIMAT Heizkessel UT-L.....	57–65
Warmwasserbereitung.....	48
Anschlüsse.....	22
Anschlussstutzen	23
Anwendungsmöglichkeiten	4
Anzeige- und Regelgeräte UNIMAT.....	46
Aufstellraum	67
B	
Begehbare Kesseldecke.....	79
Betriebsbedingungen	38
Betriebsbereitschaftsverlust	28–29
Brenner	
Abgestimmte Gebläse brenner.....	32
Auswahl	32
Schalldämpfhaube.....	77
Brennerauswahl.....	32
Brennstoff.....	38
Brennwert.....	5
Brennwerttechnik	
Anpassung an das Heizsystem.....	6
Auslegungshinweise	7
C	
Chemische Zusätze.....	39
D	
Durchflusswiderstand	
Heizgasseitiger Widerstand.....	25–26
Wasserseitiger Durchflusswiderstand	24
E	
Einbringmaße.....	66
Emissionsvorschriften	35
Entleerungsanschluss.....	79
Entspannungstopf	75
F	
Feuerraum-Volumenbelastung	27
Feuerungstechnische Daten	33
G	
Gewährleistung	38, 48
H	
Heizwert	5
Hydraulische Ausgleichsleitung.....	48, 56
Hydraulische Entkopplung	58, 60–61, 63–64
I	
Investitionskosten	8
K	
Kesselfundament.....	78
Kesselhausabmessungen	
UNIMAT Heizkessel UT-L	69–70
Kessel-Sicherheitsarmaturengruppe	71
Kesselwirkungsgrad	5, 28
Kondensationswärme	5
Kondensatwassermenge.....	82
Kondensatwasserpumpe	82
Korrosionsschutz.....	38
L	
Latente Wärme	5
Lieferweise.....	66
N	
Neutralisationseinrichtung	
Aufstellung	82
Ausstattung	82
Neutralisationsmittel.....	82
Neutralisationspflicht.....	82
Pumpenleistungsdiagramm.....	82
Normnutzungsgrad	7, 28
R	
Regelgerätehalterung	45
Regelsysteme	
Anzeige- und Regelgeräte UNIMAT... ..	46
Kesselsteuerung BCO	46
Richtlinien	
Wasserbeschaffenheit.....	39
Rücklauf temperatur-Anhebung.....	7, 48, 57–58, 76
Rücklauf temperaturfühler	53, 59–64
Rücklaufzwischenstück	72, 76
S	
Schalldämpfung	
Abgasschalldämpfer	77
Anforderungen	77
Brenner-Schalldämpfhaube.....	77
Kesselfundament.....	78
Kesselunterbauten	77
Schmutzfang einrichtungen.....	48
Sensible Wärme	5
Sicherheitsgeländer	79
Sicherheitstechnische Ausrüstung	
Anforderungen	52
Kessel-Sicherheitsarmaturengruppe	71
Maximaldruckbegrenzer	71, 75
Minimaldruckbegrenzer	71
Wärmetauscher-Sicherheitsgruppe.....	53
Sicherheitsventil.....	8, 53, 55, 62–65, 73, 75
Steigleiter.....	79
Steinbildung.....	39
Systemtemperatur	
Abgastemperatur	30

Auslegung.....	6
Kesselwirkungsgrad	28
T	
Transportmöglichkeiten	66
U	
UNIMAT Heizkessel UT-L	9
Anschlüsse	22
Aufstellmaße	69–70
Ausstattungsübersicht	8
Betriebsbedingungen	38
Funktionsprinzip	9
Kesselhausabmessungen	69
Merkmale und Besonderheiten	4
V	
Verbrennungsluftversorgung	67
Vorschriften und Betriebsbedingungen.....	35–41
W	
Warmwasserbereitung	47–48
Warmwasser-Temperaturregelung	47
Wartung.....	35, 48
Wasserbeschaffenheit.....	39
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	7

Bosch Industriekessel GmbH
Nürnberger Str. 73
91710 Gunzenhausen
Deutschland

www.bosch-industrial.com

Subject to technical modifications.