

Pyronox
LR, LR-NT 21 – 32
LRK, LRK-NT 21 – 32

**Bedienungs- und
Installationsanleitung**



Leerseite

Inhaltsverzeichnis

1.	Hinweise	2
2.	Beschreibung	4
2.1.	Allgemein	4
2.2.	Konformität und Zulassungen	5
3.	Lieferumfang	5
4.	Technische Daten	5
4.1.	Grunddaten / Randbedingungen	5
4.2.	Minimaler Betriebsüberdruck	6
4.3.	Wasserqualität	6
4.4.	Abmessungen	9
4.5.	Abmessungen verschiedener Sonderanfertigungen	11
4.6.	Technische Spezifikationen	13
4.7.	Zusatzspezifikationen für Pyronox LRK und LRK-NT	23
4.8.	Korrekturwerte bei abweichenden Betriebsbedingungen	29
5.	Regelung	32
5.1.	Beschreibung	32
5.2.	Bild Doppelthermostat (STB/TW) 150R	32
5.3.	Grunddaten Doppelthermostat	32
6.	Installationshinweise	33
6.1.	Aufstellraum / Aufstellraumbelüftung	33
6.2.	Dispositionsmaße	33
6.3.	Hydraulischer Anschluss	35
6.4.	Elektroinstallation	36
6.5.	Turbulatoren	36
6.6.	Montage der Verschalung und des Kesselschaltfeldes	37
6.7.	Brenner- und ARF-Anschluß	37
6.8.	Abgasanlage	39
7.	Betriebsbedingungen	40
7.1.	Brennstoffe	40
7.2.	Verbrennungsluft	40
7.3.	Füllen der Anlage und Wasserqualität	40
7.4.	Korrosionsschutz	40
7.5.	Anforderungen an die Betriebsweise	40
8.	Bedienung	41
8.1.	Inbetriebsetzung	41
8.2.	Ausserbetriebsetzung	41
8.3.	Selbsthilfe bei Störungen	42
9.	Wartung	43
9.1.	Regelmässige Kontrollen und Wartungsarbeiten	43
9.2.	Kesselreinigung	43
9.3.	Brennerwartung	43
10.	Ersatzteile	44
10.1.	Pyronox LR 21-26	44
10.2.	Pyronox LRK 21-26	45
10.3.	Pyronox LR 27-32	46
10.4.	Pyronox LRK 27-32	47

1. Hinweise

VERHALTEN BEI GEFAHR

Brennstoffzufuhr schliessen, Gerät mittels Not- oder Hauptschalter (ausserhalb des Aufstellraums) vom Netz trennen.

Zum Löschen geeignete Feuerlöscher verwenden.

Auftreten von Gasgeruch (Gasgeräte)

- Die betreffenden Räume sind durch Öffnen der Türen und Fenster ausgiebig zu lüften.
- Keine elektronische Geräte (Mobiltelefon, etc.) benutzen.
- Keine elektrische Kontakte betätigen (Licht, Motor, Lift, Klingel, usw.).
- Kein Streichholz oder Feuerzeug anzünden, nicht rauchen.

Gaswerk oder Heizungsinstallateur verständigen.

VERPACKUNGEN

Entfernen Sie die gesamte Verpackung und kontrollieren Sie, ob der Inhalt vollständig ist. Im Zweifelsfall das Gerät nicht in Betrieb setzen, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

Die Verpackungsteile müssen geeignet entsorgt werden.

DAS GERAET

Die einwandfreie Funktion sowie die Werksgarantie sind nur dann gewährleistet, wenn Montage, Bedienung und Wartung entsprechend dieser Anleitung erfolgen.

Verhindern Sie, daß Kinder oder ungeschulte Personen Zugriff zum Gerät haben!

Das Gerät darf ausschließlich für den ihm bestimmten Zweck eingesetzt werden. Jede andere Verwendung ist gefährlich.

Die eingestellte Mindest- und Höchstleistung des Brenners, sowie sämtliche Drücke und Temperaturen müssen den in diesem Anleitungsheft aufgeführten Werten entsprechen.

Das Gerät darf nicht für andere Zwecke oder Leistungen umgebaut werden.

Mit Ausnahme der den Wartungsarbeiten unterliegenden Teile die Komponenten nicht öffnen oder antasten.

Vermeiden Sie es, die heißen Teile des geräts zu berühren. Diese (Rauchkammer und Abgasrohr, Schauglas, Brennerteile, etc.) können auch lange nach dem Ausschalten des Brenners noch heiß bleiben.

Berühren Sie das Gerät auf keinen Fall mit nassen Körperteilen und nackten Füßen.

Falls das Gerät für einen gewissen Zeitraum stillgelegt werden soll, den elektrischen Hauptschalter zum Gerät öffnen und das Absperrventil an der Brennstoffleitung zum Gerät schließen.

Das Gerät enthält Komponenten aus synthetischen siliziumhaltigen Mineralfasern (Keramik- und Glasfasern, Isolationswolle). Diese Komponenten müssen am Ende ihres Lebenszyklus geeignet entsorgt werden. Lokale Vorschriften sind zu beachten.

INSTALLATION UND EINSTELLUNG DES GERAETS

Installation und Einstellung des Geräts müssen laut den Anleitungen dieses Heftes und den geltenden Normen und baurechtlichen Vorschriften ausschliesslich durch Fachpersonal ausgeführt werden.

Für die Warmwasserinstallation:

Maximale Betriebstemperatur: 95 ° C, wenn der Kessel von einem Navistem B1000 oder B2000 gesteuert wird.

Maximale Betriebstemperatur: 105 ° C, wenn das Regulierungssystem mit dieser Arbeit kompatibel ist.

In jedem Fall wurde dieses Gerät gemäß EN 14394 konstruiert. Der Sicherheitsgrenzthermostat darf 110 ° C nicht überschreiten

AUFSTELLRAUM

Der Aufstellraum muß abschliessbar sein und den geltenden Vorschriften entsprechende Außenabzüge aufweisen. Im Zweifel, den CO₂-Wert bei mit Höchstleistung funktionierendem Brenner und lediglich durch die Luftzufuhr zum Brenner belüftetem Raum, und anschließend nochmals bei geöffneter Tür messen. Der CO₂-Wert darf sich dabei nicht verändern. Falls in demselben Raum mehrere Geräte vorhanden sind, die zusammen funktionieren können, wird bei allen gleichzeitig betriebenen Geräten gemessen.

Auf keinen Fall die Belüftungsöffnungen des Raums, die Ansaugöffnung des Brennergebläses, eventuelle Luftschächte und Ansaug- oder Dissipationsgitter verstopfen.

Das Gerät muß vor Witterungseinflüssen geschützt werden.

Der dem Gerät zuge dachte Raum muß sauber und frei von schwebenden Partikeln sein, die vom Gebläse angesaugt werden und die inneren Kanäle des Brenners oder den Flammkopf verstopfen könnten.

Die Verbrennungsluft muss frei von Halogenen (Chlor-, Fluorverbindungen) sein. Im Zweifelsfall muss die einwandfreie Qualität der Verbrennungsluft mittels einer externen Luftansaugung sichergestellt werden.

STROMVERSORGUNG

Lassen Sie die Elektroanschlüsse von Fachpersonal durchführen und halten Sie die geltenden Vorschriften ein.

Prüfen Sie, ob die Spannung ihres Stromnetzes dem am Geräteschild des Brenners angegebenen Wert entspricht.

Das Gerät muß entsprechend der einschlägigen Vorschriften korrekt geerdet werden. Leistungsfähigkeit der Erdung prüfen!

Achten Sie darauf, daß der Nulleiter nicht gegen die Phase ausgetauscht wird. Den Anschluß an das Stromnetz mit einer Kombination Stecker/Steckdose vornehmen, welche ein Phasentausch zwischen stromführendem und Nulleiter sicher verhindert.

Nach den geltenden Normen ist für die Heizzentrale ein Hauptschalter vorzusehen.

Die Elektroanlage, und besonders der Kabelquerschnitt, muß der vom Gerät aufgenommenen Höchstleistung entsprechen, die am Geräteschild des Brenners angegeben wird.

Falls das Stromkabel beschädigt ist, darf es ausschließlich von Fachpersonal ausgewechselt werden.

Ziehen Sie nicht an den Stromkabeln und halten Sie sie von Wärmequellen fern.

BRENNSTOFF

Das Gerät muß mit dem für ihn bestimmten Brennstoff gespeist werden, der am Geräteschild angegeben ist.

Der Brennstoffdruck muss den Angaben des Brenner-Manuals entsprechen.

Die Zuführungsleitung des Brennstoffs zum Brenner muß gemäss den geltenden Normen und Gesetzen sowie den Angaben des Brenner-Manuals dimensioniert und vollkommen dicht sein. Sie soll außerdem über alle durch die geltenden Normen vorgeschriebenen Sicherheits- und Kontrollvorrichtungen verfügen. Die Leitung muß sauber sein und darf während der Installation nicht verunreinigt werden.

Oel:

- Der Heizöltank muß vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser geschützt werden. Im Sommer sollte der Tank gefüllt gehalten werden, damit sich keine Kondens-flüssigkeit bilden kann. Der Tank muß vor dem Auffüllen sorgfältig gereinigt werden. Den Tank nicht überfüllen!
- Tank und Zuführleitung zum Brenner müssen vor Frosteinwirkung geschützt werden.
- Oelverbrauch und Tankanlage regelmässig kontrollieren, damit ein Leck rechtzeitig festgestellt werden kann.

Gas:

- Bei der Inbetriebnahme sowie nach jedem Trennen ist die Gasstrasse auf Leckage zu prüfen.

STÖRUNGEN

Im Falle anhaltender Störabschaltungen versuchen Sie auf keinen Fall selbst zu reparieren, sondern nehmen Sie die Spannung ab und wenden Sie sich an Fachpersonal.

Die eventuelle Reparatur darf ausschließlich durch eine Werkstatt des Kundendienstnetzes des Herstellers und unter Verwendung von Original-Ersatzteilen erfolgen. Die Nichteinhaltung dieser Empfehlungen kann die Sicherheit des Gerätes beeinträchtigen.

Störungen und Schäden, die durch unsachgemässe Behandlung oder gewaltsame Beschädigung verursacht werden, entbinden den Hersteller von seiner Gewährleistungspflicht.

WARTUNG

Regelmässig, oder wenigstens einmal im Jahr muß das Gerät von Fachpersonal gewartet werden.

Vor jeder Wartungsarbeit am Gerät muß die Spannung vom Hauptschalter der Anlage genommen und die Brennstoffzufuhr gesperrt werden.

Es dürfen nur die im Ersatzteilkatalog des Herstellers vorgesehenen Teile ausgetauscht werden.

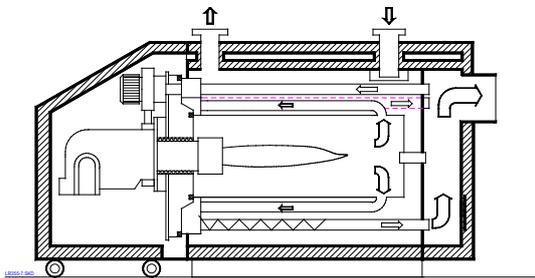
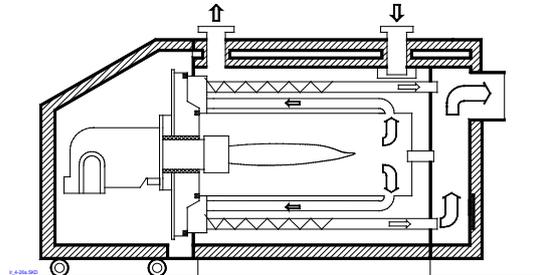
Zur Vermeidung jeglicher Gesundheitsrisiken müssen bei Arbeiten mit Komponenten aus synthetischen siliziumhaltigen Mineralfasern (Keramikfasern, Isolationswolle) geeignete Bekleidung sowie eine Atemschutzmaske getragen werden.

2. Beschreibung

2.1. Allgemein

Die Heizkessel der Reihe Pyronox LR sind Energiespar-Kessel mit hohem Wirkungsgrad im Leistungsbereich von 530 bis 3000 kW resp. 450 bis 2600 kW für low-NOx Anwendungen. Sie sind für den Betrieb mit Öl- und/oder Gasgebläsebrennern geeignet.

Pyronox LR sind Dreizug-Flammrohr-Rauchrohrkessel in Low-NOx-Technologie. Die dieser Technik angepasste Feuerraumgeometrie, die tiefe Feuerraumbelastung, verbunden mit dem von Ygnis patentierten, symmetrischen Flammenabströmssystem, gewährleisten tiefe Emissionswerte und einen sicheren Betrieb bezüglich der behördlichen Vorschriften.



Auf Wunsch sind die Pyronox LR und LRK Kessel mit einer integrierten, wassergekühlten Abgasrückführung (ARF) erhältlich.

Der 3. Kesselzug ist mit Turbulatoren bestückt. Ihre turbulenz erzeugende Wirkung erhöht zusätzlich den Wärmeübergang, ermöglicht Betriebsweisen mit tiefen Abgastemperaturen und gewährleistet eine optimale Brennstoffnutzung.

Eine konsequente Wärmedämmung aus Glasfasermatten ergibt sehr geringe Bereitschaftsverluste. Die Wärmedämmung der Kesseltür besteht aus einer hochtemperaturbeständigen Keramikfaser. Die herausragenden Eigenschaften des Materials sind die geringe Wärmeleitfähigkeit und die tiefe spezifische Wärmekapazität. Dies führt zu einer weiteren Verminderung der Bereitschaftsverluste.

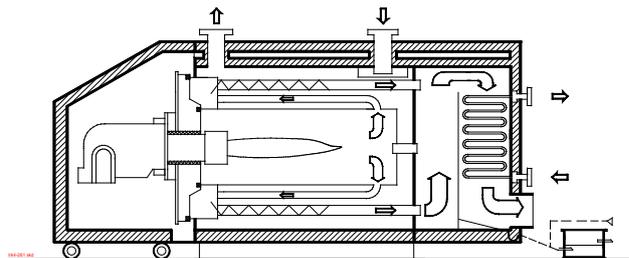
Durch den Einsatz einer im zubehör erhältlichen Schalldämmhaube über die ganze Kesselfront können Brenner- und Ventilatorgeräusche minimiert und die Wärmeabstrahlung zusätzlich reduziert werden.

Zur einfachen Reinigung des Kessels ist die Kesselfront ausschwenkbar wodurch ein guter Zugang zu den rauchgasberührten Teilen des Kessels gewährleistet ist. Die Turbulatoren sind von vorne ausziehbar. Der Abgassammelkasten am hinteren Teil des Kessels ist mit einer Reinigungsöffnung versehen.

Die hochdichte Kesselverschalung ist einfach und schnell montierbar. Die Verschalungsbleche werden in einem umweltschonenden Verfahren beschichtet und sind somit gegen Korrosion dauerhaft geschützt.

In der Ausführung LR-NT sind die Kessel im hinteren Teil des dritten Rauchzugs sowie am wasserbeaufschlagten Teils der Rauchkammer mit doppelwandigen Rohren bestückt. Diese verhindern das Auskondensieren der Rauchgase auch bei Rücklauftemperaturen unterhalb der üblichen Grenzen. Diese Ausführung erlaubt somit den Betrieb mit Rücklaufverhältnissen, welche nur mit Niedertemperaturkesseln möglich sind.

Die Ausführung LRK ist mit einem integrierten Abgasrekuperator aus speziellem Edelstahl bestückt, welcher ebenfalls für den Betrieb mit Öl- und/oder Gasgebläsebrennern ausgelegt ist. In dieser Kombination wird der LRK zu einer Brennwerteinheit, welche die Kondensationswärme des in den Rauchgasen vorhandenen Wasserdampfes ausnutzt, wodurch der Wirkungsgrad bei entsprechend niedriger Rücklauftemperatur auf über 107% (bezogen auf den unteren Heizwert) ansteigen kann.



2.2. Konformität und Zulassungen

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, der EMV-Richtlinie 89/336/EWG und der Wirkungsgradrichtlinie 92/42/EWG.

Bauartkennzeichen:

Kessel 01-226-598 X

Rekuperator 01-236-686 X

VKF (CH): Pyronox LR: 7383
Pyronox LRK: 7648

3. Lieferumfang

- Kesselkörper (mit Rekuperator in Ausführung LRK, LRK-NT), Abgassammelkammer und Abgasstutzen
- Interne Abgasrückführung, sofern bestellt
- Gasdichte Kesseltür mit Isolation und Brenner- und Abgasventilatoranschluss (letzterer sofern bestellt)
- Feuerraumschauglas in der Kesseltür integriert
- Vor- und Rücklaufstutzen mit Flanschen, Gegenflanschen, Dichtungen und Schrauben
- Füll-, resp. Entleerungsstutzen mit Kugelhähnen
- Abgasturbulatoren
- Kesselisolierung
- Trittfeste Kesseldecke über die gesamte Einheit
- Allseitige Verschalung (separat verpackt)
- Wärmeschalldämmhaube (sofern bestellt)
- Kesselschaltfeld (Ausführung gemäss Bestellung)
- Temperaturwächter (wasserseitig) für Rekuperatoraustritt, lose geliefert (Ausführung LRK, LRK-NT)
- Kondensatablauf mit Siphon (Ausführung LRK, LRK-NT)
- Isolationsmaterial Brennerrohr (lose geliefert)
- Reinigungsset
- Installations- und Betriebsanleitung

4. Technische Daten

4.1. Grunddaten / Randbedingungen

Maximaler Betriebsüberdruck		6,0 bar g
Prüfüberdruck (andere Drücke auf Anfrage)		9,0 bar g
Kesselvorlauf- und Rücklauf- Flanschen		PN 6
Sicherheitsstemperatur (STB)		110 °C
Minimale Betriebstemperatur	bei Heizoel extra-leicht	60 °C
	bei Erdgas E/LL	70 °C
	bei Flüssiggas P	70 °C
Minimale Rücklaufstemperatur:		
Pyronox LR	bei Heizoel extra-leicht	50 °C
	bei Erdgas E/LL	60 °C
	bei Flüssiggas P	60 °C

Pyronox LR-NT	bei Heizoel extra-leicht	35 °C
	bei Erdgas E/LL	45 °C
	bei Flüssiggas P	45 °C
Rekuperator LRK, LRK-NT	keine Einschränkung	
Maximaler CO ₂ -Gehalt (trockenes Abgas)	bei Heizoel extra-leicht	15.5%
	bei Erdgas E/LL	11.7%
	bei Flüssiggas P	13.7%
Minimale Abgastemperatur		
Bei Heizöl extra-leicht	S-Gehalt 50 ppm	100 °C
	500 ppm	110 °C
	0.1%	115 °C
	0.2%	120 °C
	0.5%	125 °C
Bei Erdgas	S-Gehalt 10 mg/nm ³	95 °C
	150 mg/nm ³	110 °C

4.2. Minimaler Betriebsüberdruck

LR(K), LR(K)-NT	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
bar g	0.55	0.55	0.65	0.50	0.70	0.75	0.85	1.10	1.25	1.30	1.60	1.70

4.3. Wasserqualität

Die nachstehenden Vorschriften gelten ab Inbetriebnahme des Heizkessels und sind bis zum Ende des Produktlebenszyklus gültig.

Vorbereitungen am Wasserkreislauf vor Inbetriebnahme des Heizkessels:

Für neue oder instandgesetzte Anlagen ist jeweils eine gründliche Reinigung der Wasserleitungen erforderlich. Diese vor der Inbetriebnahme durchgeführte Reinigung dient der Beseitigung von Keimen und Rückständen, die zur Bildung von Ablagerungen führen.

Insbesondere in einer **neuen Anlage** sind Rückstände von Fetten, oxidiertem Metall oder kleine Kupferablagerungen zu entfernen.

Bei **instandgesetzten Anlagen** dient die Reinigung zur Entfernung von Schlämmen und Korrosionsprodukten, die sich im letzten Betriebszeitraum gebildet haben.

Es stehen zwei Arten der Reinigung beziehungsweise Entschlammung zur Auswahl: ein aggressiveres Vorgehen, das auf einige Stunden beschränkt ist und ein schrittweises, das mehrere Wochen in Anspruch nehmen kann. Im ersten Fall muss diese Reinigung in jedem Fall **vor dem Anschluss des neuen Heizkessels** durchgeführt werden, während die gelösten Ablagerungen im zweiten Fall durch einen Filter am Heizkesselrücklauf entfernt werden können.

Mit der Reinigung vor der Inbetriebnahme des Heizkessels wird auch der Wirkungsgrad verbessert, der Energieverbrauch reduziert und Kesselsteinablagerung sowie Korrosion bekämpft. Dazu ist ein Sachverständiger für Wasseraufbereitung hinzuzuziehen.

Schutz der Anlage vor Kesselsteinablagerung

Das Wasser enthält natürlicherweise Kalziumionen und -karbonate in gelöster Form, die zur Bildung von Kesselstein (Kalziumkarbonat) führen. Um übermäßige Ablagerungen zu verhindern, sind Vorkehrungen zu treffen im Hinblick auf das **Füllwasser: TH < 10°f**

Während der Betriebsdauer des Kessels muss Wasser nachgefüllt werden. Durch dieses Nachfüllen kommt es im Kreislauf zur Bildung von Kesselstein. **Die Gesamtmenge des Füllwassers und Nachfüllwassers während des Betriebs des Heizkessels darf maximal das Dreifache der Wasserkapazität der Heizanlage betragen.**

Des Weiteren muss die Wasserhärte geregelt werden. **Nachfüllwasser: TH < 5 °f**

Durch das Nachfüllen einer großen Menge von nicht aufbereitetem Wasser wird systematisch eine große Menge Kesselstein hinzugefügt. Zur Überwachung dieses Parameters und der Feststellung von Abweichungen **ist in jedem Fall ein Wasserzähler zu installieren.**

Wenn diese Hinweise nicht beachtet werden und die Gesamtmenge aus Füllwasser und Nachfüllwasser während des Betriebs des Heizkessels mehr als das Dreifache der Wasserkapazität der Heizanlage beträgt, ist eine vollständige Reinigung (Entschlammung und Entkalkung) erforderlich.

Für den Betrieb sind folgende Vorkehrungsmaßnahmen zu treffen:

- ✓ Wenn für den Heizkessel ein Wasserenthärter verwendet wird, muss dieser regelmäßig kontrolliert werden, damit gewährleistet ist, dass er kein chloridreiches Wasser in das Wassernetz zurückleitet. Die Chloridkonzentration muss stets weniger als 50 mg/l betragen.

- ✓ Um die Konzentration von Kalkablagerungen insbesondere an den Austauschflächen zu verhindern, ist eine schrittweise Inbetriebnahme der Anlage erforderlich, die zu Beginn einen Betrieb mit geringer Leistung und einen hohen Primärwaserdurchsatz vorsieht.
- ✓ Falls das Wassernetz nicht die gewünschte Qualität aufweist, wie beispielsweise im Falle einer erhöhten Wasserhärte, ist **eine Aufbereitung erforderlich**. Diese Aufbereitung erfolgt sowohl bei dem Füllwasser als auch bei weiteren Füllungen oder einem späteren Nachfüllen.
- ✓ Für aus mehreren Heizkesseln bestehende Anlagen ist eine gleichzeitige Inbetriebnahme der Heizkessel mit geringer Leistung erforderlich. Durch eine solche Form der Inbetriebnahme wird verhindert, dass der im Wasser enthaltene Kalk sich auf den Austauschflächen des ersten Heizkessels absetzt.
- ✓ Während der Montagearbeiten muss ein vollständiges Ablassen untersagt werden. Dieses ist nur an den zu leerenden Abschnitten des Kreislaufs erforderlich.

Durch die obenstehenden Vorschriften soll gewährleistet werden, dass Kesselsteinablagerungen auf Austauschflächen so weit wie möglich verhindert werden und dementsprechend eine längere Betriebsdauer von Heizkesseln ermöglicht wird.

Für einen optimalen Betrieb des Geräts ist die Entfernung von Kalkablagerungen zu berücksichtigen. Damit muss ein spezialisiertes Unternehmen beauftragt werden. Vor einer erneuten Inbetriebnahme muss zudem kontrolliert werden, dass der Heizkreis keine Beschädigungen wie zum Beispiel Undichtigkeiten aufweist. Falls übermäßige Kalkablagerungen festgestellt werden, sind die Betriebsparameter der Anlage und insbesondere der Wasseraufbereitung in jedem Fall anzupassen.

Schutz von Heizkesseln aus Stahl und rostfreiem Stahl vor Korrosion

Korrosion kann an Material aus Stahl entstehen, das in Heizkesseln und Heizanlagen verwendet wird und steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Auftreten von Sauerstoff im Heizwasser. Der gelöste Sauerstoff, der beim ersten Befüllen in den Heizkessel gerät, reagiert mit dem Material der Anlage und verflüchtigt sich anschließend schnell. Sofern kein weiterer Sauerstoff durch Nachfüllen größerer Wassermengen in die Anlage gelangt, ist ihre Beschädigung ausgeschlossen.

Die Vorschriften zur Dimensionierung und zum Betrieb der Anlage, die die kontinuierliche Zufuhr von Sauerstoff zum Heizwasser verhindern sollen, sind jedoch in jedem Fall einzuhalten. Dazu sind die folgenden Anweisungen zu beachten:

- ✓ Ein Membranausdehnungsgefäß ist einem offenen Ausdehnungsgefäß mit direktem Durchfluss vorzuziehen.
- ✓ Bei der Anlage ist in kaltem Zustand ein Druck von mehr als 1 bar zu gewährleisten.
- ✓ Gasdurchlässige Komponenten sind zu entfernen und durch dichte zu ersetzen.

Wenn die vorstehenden Punkte befolgt werden, weist der Wasserkreislauf die folgenden, für die Haltbarkeit der Anlage erforderlichen Eigenschaften auf: **8,2 < pH < 9,5 und gelöste Sauerstoffkonzentration < 0,1 mg/l**.

Falls die Gefahr besteht, dass weiterhin Sauerstoff eintritt, sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Es sollte daher ein Mittel zur Sauerstoffreduktion wie Natriumsulfat verwendet werden. Wir empfehlen Ihnen, ein auf Wasseraufbereitung spezialisiertes Unternehmen zu beauftragen, das folgende Leistungen anbieten kann:

- eine geeignete Aufbereitung entsprechend der Eigenschaften der Anlage
- einen Servicevertrag mit Ergebnisgarantie

Im Falle von Anlagen, bei denen **das Wasser in Kontakt mit heterogenen Materialien kommt**, wie beispielsweise beim Auftreten von Kupfer, Aluminium etc., sollte eine **geeignete Aufbereitung erfolgen**, um die Haltbarkeit der Anlage zu gewährleisten. Diese Aufbereitung sieht in der Mehrzahl der Fälle vor, dass dem Heizkessel Korrosionshemmer in Form von chemischen Lösungen zugegeben werden. Es wird empfohlen, sich mit Spezialisten für Wasseraufbereitung in Verbindung zu setzen.

Einbau eines Filtersystems

Es empfiehlt sich, ein Filtersystem am Heizkesselrücklauf zu installieren, um Schwebeteilchen in der Anlage zu beseitigen.

Wahl des Brenners / Kessels

Wir empfehlen die Verwendung von Modulationsbrennern, um einen Wärmeschock im Betrieb zu vermeiden.

Hydraulisch

Stellen Sie einen effektiven Entgaser so nahe wie möglich am Kesselausgang auf, um die Luft aus den Netzen zu entfernen, die während des Füllens und der Zugabe von Wasser eingeführt wurden, um einen guten Konvektionskoeffizienten aufrechtzuerhalten.

Fügen Sie ein zusätzliches Ausdehnungsgefäß hinzu, wenn sich die Druckschwankungen aufgrund der Eigenschaften der Druckhalteeinheit nicht auf 0,5 bar begrenzen lassen, um die Schwankungen des Hydraulikdrucks zu begrenzen.

Beachten Sie die empfohlenen Mindestdurchflussraten. (Kapitel 4.6.1 bis 4.7.5)

Ausbeutung

Die Häufigkeit des Kaltstarts sollte so gering wie möglich sein. Während dieser Zeiträume kann die Abgastemperatur niedrig sein und Kondensation verursachen, die sich nachteilig auf die Lebensdauer des Kessels auswirkt. Es wird empfohlen, einen Kaltstart pro Woche nicht zu überschreiten.

Bei einem Kaltstart werden die Wärmestrahler der Anlage bei Erreichen der eingestellten Temperatur bewässert; Der Temperaturanstieg der Anlage erfolgt mit minimaler Leistung.

Stellen Sie den Brenner nicht bei voller Last ab, um Temperaturschocks zu vermeiden.

Zögern Sie nicht, dem Hydrauliksystem der Anlage Puffervolumen hinzuzufügen, um kurze Betriebszyklen zu vermeiden, insbesondere wenn der Kessel durch einen Plattenwärmetauscher geschützt ist. In Bezug auf die Regelung der Anlage empfehlen wir Brenner-Modulationsparameter (PID), die langsam genug sind, um Stabilität und geringe Temperaturschwankungen zu gewährleisten. Start / Stopp-Differenzen / Hysterese müssen angemessen sein, um einen Betriebsbereich zu verlassen Ausreichend für den Brenner und um dessen Modulation zu gewährleisten (Wert +/- 4 ° C). Bei allen Strategien muss der Brenner für eine durchschnittliche Betriebszeit von 30 Minuten gestartet werden können.

Die Temperaturschwankungen des Kessels müssen so gering wie möglich sein, um die höchste Lebensdauer zu gewährleisten.

Die erste Erwärmung muss den Feuchtigkeitstransport von Betontüren ermöglichen, es ist notwendig, jeden Hitzeschock zu vermeiden und einen Temperaturanstieg so langsam wie möglich anzunehmen.

Zögern Sie nicht, das Brennerwartungszubehör des Brenners zu verwenden, um strukturelle Vibrationen der Brennerbaugruppe zu minimieren.

Tätigkeiten im Anschluss an die Installation

Wenn die obenstehenden Empfehlungen zur Inbetriebnahme eingehalten werden, wobei es sich um eine neue oder instandgesetzte Anlagen handeln kann, sind im Anschluss an die Installation nur noch folgende Tätigkeiten erforderlich:

- Überprüfung der Menge an Nachfüllwasser (die Gesamtmenge des Füllwassers und des Nachfüllwassers muss weniger als das Dreifache der Wasserkapazität der Heizanlage betragen)
- Überprüfung des pH-Wertes (stabil oder leicht erhöht)
- Überprüfung des TH-Wertes (stabil oder leicht erhöht)

Diese Parameter sollten zwei- bis dreimal pro Jahr kontrolliert werden. Der Parameter Nachfüllwasser ist von grundlegender Bedeutung, um die Haltbarkeit des Heizkessels zu gewährleisten.

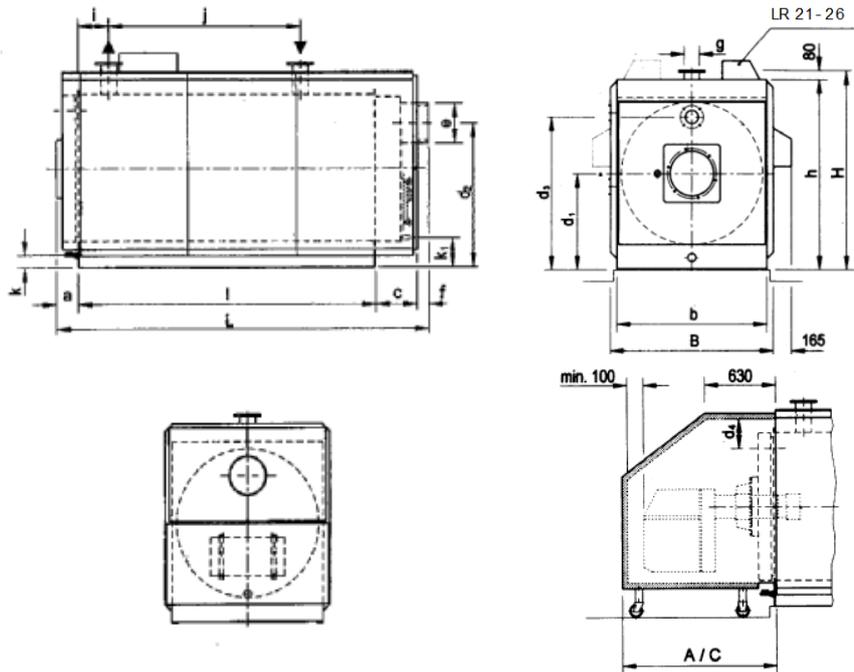
Sofern einer dieser drei Parameter abweicht, ist ein Spezialist für Wasseraufbereitung zu konsultieren, um Maßnahmen zu ergreifen, die die Konformität wiederherstellen.

Anbringung von Plattenwärmeaustauschern

Wenn die obenstehenden Empfehlungen nicht befolgt werden können, kann der Heizkessel durch die Anbringung eines Plattenwärmeaustauschers, der den Primär- vom Sekundärkreis trennt vor unerwünschten Ablagerungen etc. geschützt werden.

4.4. Abmessungen

4.4.1. Pyronox LR, LR-NT

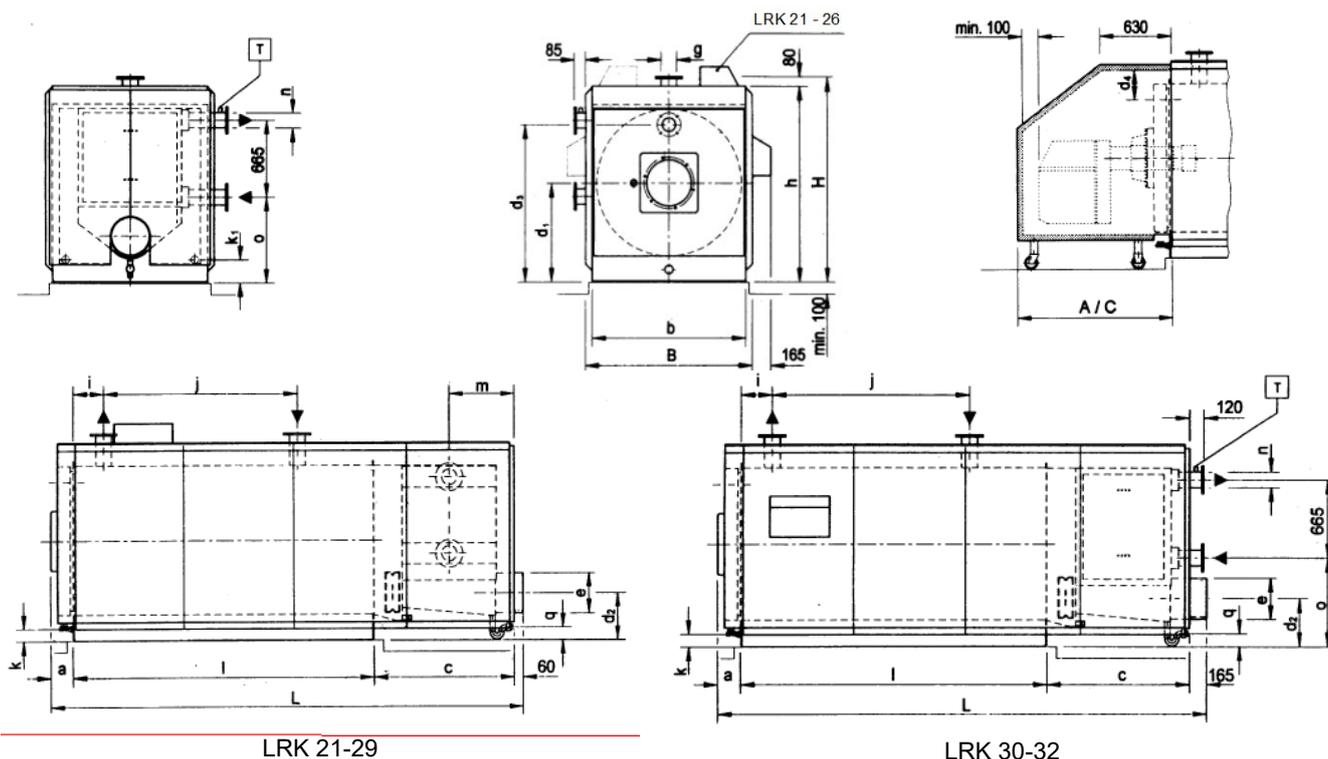


Pyronox LR, LR-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Kesselfusslänge	l	mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Kesselfuss-- Einbringbreite *	b	mm	1000	1060	1060	1130	1130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Kesselblockhöhe	h	mm	1 290	1 370	1 370	1 455	1 455	1 545	1 650	1 650	1 725	1 790	1 910	2 000
Dicke Kesseltür	a	mm	145	145	145	145	145	145	145	145	200	200	200	200
Rauchgaskammer	c	mm	300	300	300	335	335	345	400	400	400	430	470	495
Mitte Brennerflansch	d ₁	mm	640	690	690	740	740	790	840	840	875	905	965	1015
Höhe Abgasstutzen	d ₂	mm	950	1000	1000	1055	1055	1115	1200	1200	1275	1315	1410	1470
Mitte ARF-Flansch	d ₃	mm	1015	1087	1087	1 150	1 150	1233	1320	1320	1385	1465	1585	1630
Mitte ARF bis Wärmeschalldämmhaube	d ₄	mm	215	223	223	245	245	252	270	270	280	265	265	310
Abgasstutzen-ø aussen	e	mm	200	250	250	250	250	300	350	350	350	400	450	500
Länge Abgasstutzen	f	mm	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80
ø Vorlauf - Rücklauf PN6	g	DN	100	100	100	100	100	100	125	125	125	150	150	200
Abstand Frontplatte - VL	i	mm	150	150	150	200	200	200	238	238	274	292	318	344
Abstand Stutzen VL - RL	j	mm	950	950	950	1150	1150	1150	1493	1493	1727	1844	2000	2168
Höhe Entleerungsstutzen	k	mm DN	80 1 ¼"	100 1 ¼"	100 1 ¼"	115 1 ¼"	115 1 ½"	125 1 ½"	110 1 ¼"	110 1 ¼"	107 1 ¼"	103 1 ¼"	100 1 ¼"	110 1 ¼"
Höhe Ablauf Abgassammelkasten	k ₁	mm DN	206.5 ¾"	256.5 ¾"	256.5 ¾"	256.5 ¾"	256.5 ¾"	271.5 ¾"	251 1 ¼"	251 1 ¼"	246 1 ¼"	241 1 ¼"	241 1 ¼"	253.5 1 ¼"
Gesamtlänge	L	mm	2125	2240	2240	2460	2460	2565	2939	2939	3354	3564	3846	4131
Kesselbreite	B	mm	1120	1180	1180	1250	1250	1330	1420	1420	1495	1565	1690	1765
Höhe VL - RL Flansch	H	mm	1370	1450	1450	1535	1535	1625	1730	1730	1805	1870	1990	2080
Schalldämmhaube kurz	A	mm	1080	1180	1180	1180	1180	1280	1380	1380	1380	1430	1430	1430
Schalldämmhaube lang	C	mm	1330	1530	1530	1530	1530	1730	1630	1630	1630	1780	1880	1880
Leergewicht LR	G	kg	1166	1523	1523	1854	1854	2020	2399	2399	2950	3404	4166	4761
Leergewicht LR-NT	G	kg	1259	1645	1645	2002	2002	2182	2591	2591	3186	3676	4499	5142
Wasserinhalt	V	L	530	650	650	790	790	960	1360	1360	1760	2060	2610	3070
Gasinhalt des Kessels	VG	L	590	690	690	910	910	1100	1460	1460	1880	2280	3030	3720
Feuerraumdurchmesser	DF	mm	516	549	549	614	614	640	675	675	712	750	811	870
Feuerraumlänge	LF	mm	1517	1623	1623	1794	1794	1889	2225	2225	2559	2745	2985	3265
Feuerraumvolumen	VF	m ³	0.32	0.38	0.38	0.53	0.53	0.61	0.80	0.80	1.02	1.21	1.54	1.90

* ohne Isolation

8.1.08/TN

4.4.2. Pyronox LRK, LRK-NT



Pyronox LRK, LRK-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Kesselfußlänge	l	mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Kesselfuß-- Einbringbreite *	b	mm	1000	1060	1060	1 130	1 130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Kesselblockhöhe	h	mm	1 290	1 370	1 370	1 455	1 455	1 545	1 650	1 650	1 725	1 790	1 910	2000
Dicke Kesseltür	a	mm	145	145	145	145	145	145	145	145	200	200	200	200
Rauchgaskammer/Kondensator	c	mm	800	800	800	875	875	950	1105	1105	1260	1360	1360	1360
Mitte Brennerflansch	d ₁	mm	640	690	690	740	740	790	840	840	875	905	965	1 015
Höhe Abgasstutzen	d ₂	mm	270	240	240	305	305	355	400	400	448	400	435	490
Mitte ARF-Flansch	d ₃	mm	1 015	1 087	1 087	1 150	1 150	1 233	1 320	1 320	1 385	1 465	1 585	1 630
Mitte ARF bis Wärmeschalldämmhaube	d ₄	mm	215	223	223	245	245	252	270	270	280	265	265	310
Abgasstutzen-ø aussen	e	mm	200	250	250	250	250	300	350	350	350	400	450	500
Länge Abgasstutzen	f	mm	60	60	60	60	60	60	60	60	60	165	165	165
ø Vorlauf - Rücklauf PN6	g	DN	1 00	1 00	1 00	1 00	1 00	1 00	1 25	1 25	1 25	1 50	1 50	200
Abstand Frontplatte -VL	i	mm	150	150	150	200	200	200	238	238	274	292	318	344
Abstand Stutzen VL - RL	j	mm	950	950	950	1 150	1 150	1 150	1 493	1 493	1 727	1 844	2000	21 68
Höhe Entleerungsstutzen	k	mm DN	80 1 1/4"	1 00 1 1/4"	1 00 1 1/4"	1 15 1 1/4"	1 15 1 1/4"	1 25 1 1/2"	1 10 1 1/4"	1 10 1 1/4"	1 07 1 1/4"	1 03 1 1/4"	1 00 1 1/4"	1 10 1 1/4"
Abstand Kondensatorstutzen - Rückwand	m	mm	285	285	285	305	305	335	385	385	455	—	—	—
ø Kondensator-Ein & Austrittstutzen Version Sanitär **	n n	DN DN	65 1 1/2"	80 1 1/2"	80 1 1/2"	80 1 1/2"	80 1 1/2"	100 2"	100 2"	100 2"	125 2 1/2"	125 —	150 —	150 —
Höhe Kondensatorrücklauf (Mitte)	o	mm	405	475	475	560	560	650	720	720	795	780	860	940
Höhe Kondensatablauf	q	mm DN	1 30 1 1/2"	85 1 1/2"	85 1 1/2"	1 25 1 1/2"	1 25 1 1/2"	1 65 1 1/2"	1 85 1 1/2"	1 85 1 1/2"	235 1 1/2"	1 60 1 1/2"	1 70 1 1/2"	200 1 1/2"
Höhe Ablauf Abgassammelkasten	k ₁	mm DN	1 68 1"	1 83 1"	1 83 1"	207 1"	207 1"	203 1"	205 1 1/2"	205 1 1/2"	208 1 1/2"	1 68 1 1/2"	1 66 1 1/2"	1 89 1 1/2"
Gesamtlänge	L	mm	2585	2700	2700	2960	2960	3130	3624	3624	4194	4579	4821	5081
Kesselbreite	B	mm	1120	1180	1180	1250	1250	1330	1420	1420	1495	1565	1690	1765
Höhe VL - RL Flansch	H	mm	1370	1450	1450	1535	1535	1625	1730	1730	1805	1 870	1 990	2080
Schalldämmhaube kurz	A	mm	1 080	1 180	1 180	1 180	1 180	1 280	1 380	1 380	1 380	1 430	1 430	1430
Schalldämmhaube lang	C	mm	1 330	1 530	1 530	1 530	1 530	1 730	1 630	1 630	1 630	1780	1 880	1880
Leergewicht LRK	G	kg	1486	1833	1833	2204	2204	2440	2889	2889	3510	4144	5086	5831
Leergewicht LRK-NT	G	kg	1579	1955	1955	2352	2352	2602	3081	3081	3746	4416	5419	6212
Wasserinhalt	V	L	565	690	690	840	840	1020	1430	1430	1855	2170	2755	3240
Gasinhalt des Kessels	VG	L	940	1180	1180	1510	1510	1880	2460	2460	3180	3980	5230	6320
Feuerraumdurchmesser	DF	mm	516	549	549	614	614	640	675	675	712	750	811	870
Feuerraumlänge	LF	mm	1517	1623	1623	1794	1794	1889	2225	2225	2559	2745	2985	3265

* ohne Isolation

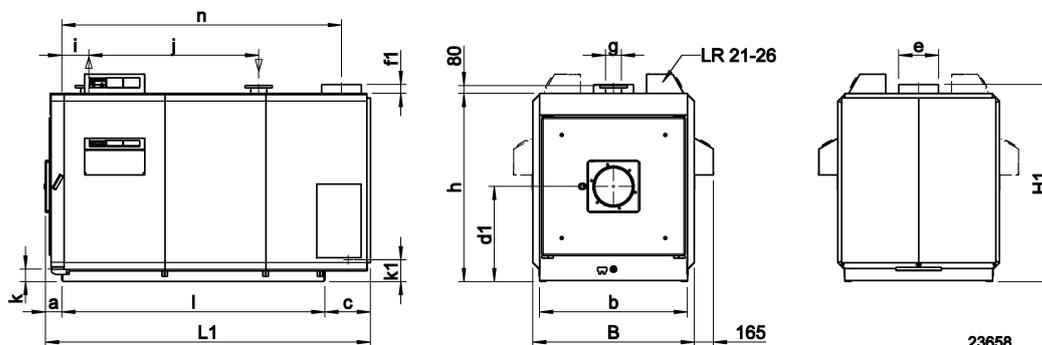
** Option

16.10.07/NT

4.5. Abmessungen verschiedener Sonderanfertigungen

Die nachstehenden Sonderanfertigungen sind auf Anfrage lieferbar. Sonderanfertigungen haben andere Lieferfristen!

4.5.1. Rauchabgang vertikal Pyronox LR und LR-NT



Pyronox LR			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Abgasstutzen- ϕ aussen	e	mm	200	250	250	250	250	300	350	350	350	400	450	500
Höhe Abgasstutzen	f ₁	mm	60	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80
Position Abgasstutzen	n	mm	1702	1812	1812	2025	2025	2106	2459	2459	2819	3004	3260	3521
Gesamtlänge	L ₁	mm	2025	2140	2140	2360	2360	2465	2859	2859	3274	3484	3766	4051
Gesamthöhe	H ₁	mm	1370	1470	1470	1555	1555	1645	1730	1730	1805	1870	1990	2080

16/10/07 RR

Die weiteren Abmessungen entsprechen denen der Standardreihe.

4.5.2. Abweichende Betriebsdrücke

Die Heizkessel der Reihe Pyronox LR und LRK können auch für die Betriebsdrücke 4, 8 und 10 bar-g ausgeführt werden. Die Abmessungen und weiteren technischen Daten entsprechen denen der Standardreihe, aber die Gewichte unterscheiden sich:

Leergewichte

Pyronox LR			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1127	1439	1439	1802	1802	1959	2302	2302	2753	3194	3937	4440
8 bar	G	kg	1190	1606	1606	1979	1979	2159	2715	2715	3286	3761	4601	5221
10 bar	G	kg	1277	1608	1608	2227	2227	2436	2746	2746	3362	4053	4980	5706

16/10/07 RR

Pyronox LR-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1220	1561	1561	1950	1950	2121	2494	2494	2989	3466	4270	4821
8 bar	G	kg	1283	1728	1728	2127	2127	2321	2907	2907	3522	4033	4934	5602
10 bar	G	kg	1370	1730	1730	2375	2375	2598	2938	2938	3598	4325	5313	6087

16/10/07 RR

Leergewichte

Pyronox LRK			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1447	1749	1749	2152	2152	2379	2792	2792	3313	3934	4857	5510
8 bar	G	kg	1510	1916	1916	2329	2329	2579	3205	3205	3846	4501	5521	6291
10 bar	G	kg	1597	1918	1918	2577	2577	2856	3236	3236	3922	4793	5900	6776

16/10/07 RR

Pyronox LRK-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1540	1871	1871	2300	2300	2541	2984	2984	3549	4206	5190	5891
8 bar	G	kg	1603	2038	2038	2477	2477	2741	3397	3397	4082	4773	5854	6672
10 bar	G	kg	1690	2040	2040	2725	2725	3018	3428	3428	4158	5065	6233	7157

16/10/07 RR

4.5.3. LRK-Sanitär

Die Kondensatoren der Pyronox LRK21 bis 29 können auch für sanitäre Anwendungen mit Wasserkollektoren und -Stutzen aus Edelstahl ausgeführt werden. Die Abmessungen und technischen Daten entsprechen denen der Standardreihe, nur die Dimensionen der Wasseranschlüsse unterscheiden sich gemäss Tabelle Kapitel 4.4.2.

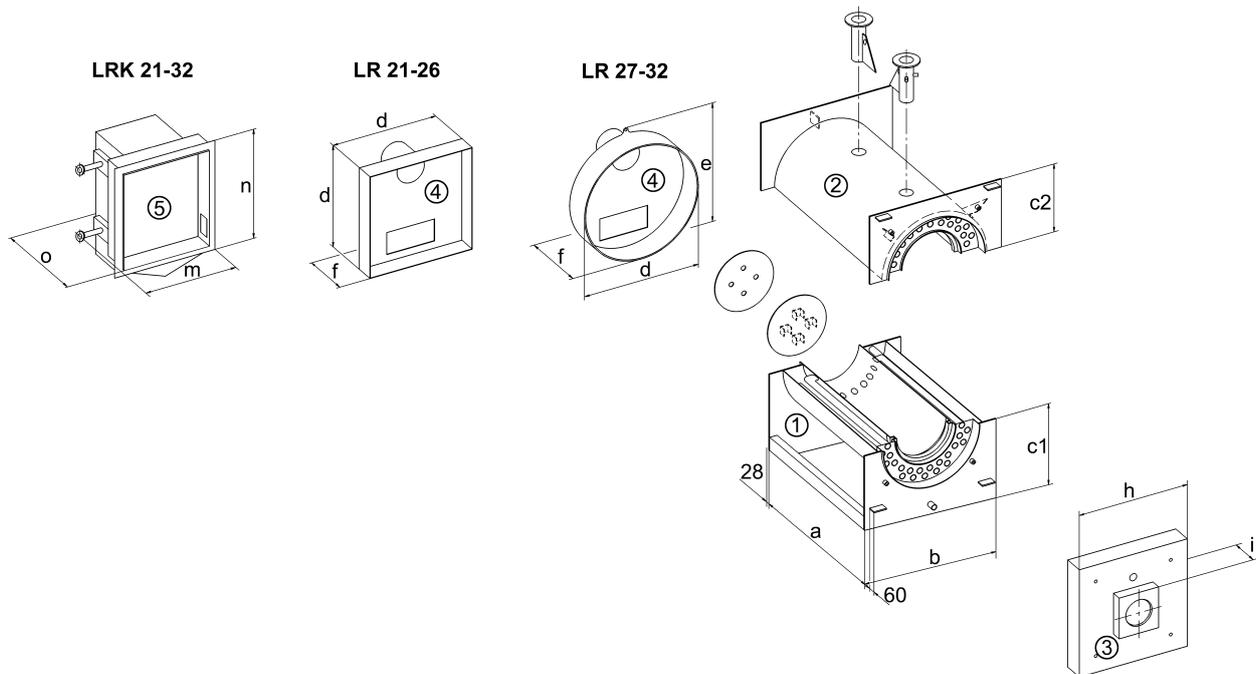
4.5.4. Version mit Rauchgasrezirkulation (ARF)

Anschlussmasse siehe Kapitel 6.7.

4.5.5. Geteilte Version / Platzmontage

Ebenfalls als Sonderanfertigung ist eine geteilte Version erhältlich, welche sich dank seiner geringeren Einzelteilabmessungen für schwierige Einbringverhältnisse besonders eignet. Die einzelnen Bauteile müssen vor Ort zusammengeschweisst werden.

Achtung: Diese Arbeit darf nur von einem für Schweißarbeiten an Druckbehältern geprüften Fachmann ausgeführt werden.



Dimensionen

Pyronox LR/LRK		21	22-23	24-25	26	27-28	29	30	31	32
a	mm	1582	1694	1880	1975	2314	2674	2854	3096	3356
b	mm	1000	1060	1130	1210	1300	1375	1445	1570	1645
c1	mm	661	712	740	790	863	875	905	965	1027
c2	mm	480	552	565	605	650	690	779	840	845
d	mm	900	900	1000	1070	1210	1290	1360	1480	1555
e	mm	---	---	---	---	1265	1345	1415	1535	1610
f	mm	400	400	435	445	480	480	510	550	575
h	mm	950	1000	1085	1150	1260	1347	1415	1540	1610
i	mm	167	167	168	168	168	234	234	234	234
m	mm	1075	1135	1200	1285	1426	1494	1400	1525	1590
n	mm	1154	1276	1323	1368	1410	1438	1455	1565	1625
o	mm	860	859	937	1010	1114	1270	1475	1475	1475

23278 MH / 21.2.07

Gewichte für 6 bar

1	kg	382	476	593	606	886	1151	1345	1638	1944
2	kg	381	474	565	618	845	1106	1301	1590	1772
3	kg	92	103	121	136	185	235	255	305	330
4	kg	44	44	57	62	75	90	100	120	140
5	kg	210	268	303	354	500	640	650	830	915

23278 RR / 16.10.07

Gewichte für 4, 8 und 10 bar auf Anfrage.

4.6. Technische Spezifikationen

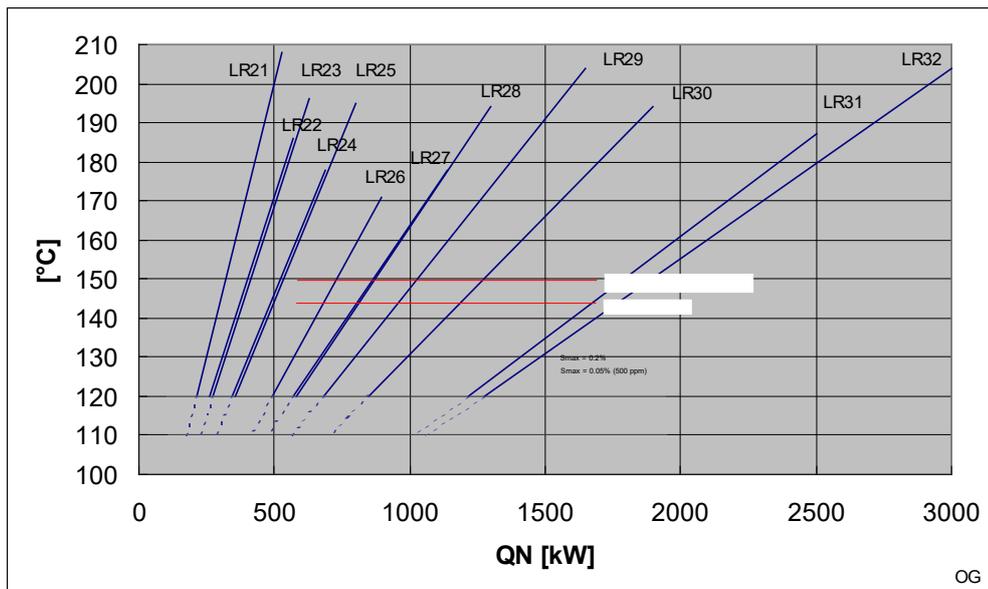
4.6.1. Pyronox LR

Technische Spezifikationen LR (Heizöl)

LR				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60 °C)	max.			530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	3000
	min.			211	272	272	355	355	494	582	582	680	847	1217	1272
Feuerungswärmeleistung qF	max.			584	631	689	758	874	966	1246	1420	1812	2076	2722	3295
	min.			223	287	287	374	374	520	613	613	716	891	1280	1339
Modulationsrate bei 80/60 °C		2		38%	45%	42%	49%	43%	54%	49%	43%	40%	43%	47%	41%
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	90.8	91.9	91.4	92.3	91.5	92.6	92.3	91.5	91.0	91.5	91.8	91.0
Gesamtwirkungsgrad 50 / 70 °C	30%		%	95.3	95.3	95.3	95.3	95.4	95.3	95.3	95.4	95.5	95.4	95.4	95.4
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF		%	94.8	94.9	94.9	94.9	94.9	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.1	95.0
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75 °C	ηN		%	94.4	94.6	94.5	94.8	94.6	94.8	94.8	94.7	94.6	94.7	94.8	94.7
Stoffströme															
Heizöldurchsatz	max.	1		49.3	53.2	58.1	64.0	73.8	81.5	105.1	119.8	152.9	175.2	229.7	278.1
	min.	1		18.8	24.2	24.2	31.6	31.6	43.9	51.7	51.7	60.4	75.2	108	113.0
Abgasmassenstrom	max. fcht.			0.25	0.27	0.30	0.33	0.38	0.42	0.54	0.61	0.78	0.89	1.18	1.42
	min. fcht.			0.10	0.12	0.12	0.16	0.16	0.22	0.26	0.26	0.31	0.38	0.55	0.58
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	5.85	4.13	4.95	4.93	6.60	5.23	6.29	8.22	9.47	9.25	10.16	9.32
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	208	186	196	178	195	171	178	194	204	194	187	204
	min.	2		120											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	9.0	7.9	8.4	7.5	8.3	7.2	7.6	8.3	8.8	8.4	8.0	8.8
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1177	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	84
	Δt=20K			11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	21
Wasserdurchfluss	max.		m3/h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	171.8
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN304 bei:
 - λ=1.2, CO2=12.7%
 - T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa
 1: Hu = 11.85 kWh/kg
 2: Schwefelgehalt bis 0.2%

3zugskessel, V-02/11
OG



Abgastemperatur LR, Heizöl bei sauberem Heizkessel

Technische Spezifikationen LR (Erdgas)

LR				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60°C)	max.			530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	3000
	min.		kW	95	121	121	175	175	269	311	314	367	459	713	714
Feuerungswärmeleistung qF	max.			585	632	691	759	876	967	1248	1422	1815	2079	2725	3300
	min.	3	kW	99	127	127	182	182	280	324	327	383	478	743	744
Modulationsrate		3		17%	20%	18%	24%	21%	29%	26%	23%	21%	23%	27%	23%
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	90.7	91.8	91.3	92.2	91.4	92.5	92.2	91.4	90.9	91.4	91.7	90.9
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	30%		%	95.2	95.5	95.4	95.7	95.6	95.9	95.8	95.7	95.5	95.7	96.0	95.6
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF		%	95.6	95.7	95.7	95.8	95.8	95.9	96.0	96.0	96.0	96.0	96.1	96.0
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	η _N		%	94.6	95.0	94.9	95.2	95.0	95.4	95.3	95.1	94.9	95.1	95.4	95.0
Stoffströme															
Durchsatz Erdgas E	max.	1,2	nm ³ /h	58.7	63.4	69.3	76.2	87.9	97.0	125.2	142.7	182.1	208.6	273.4	331.1
	min.	1,2		10.0	12.9	12.9	18.1	18.1	27.4	33.5	33.5	38.5	47.8	75.9	74.9
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.24	0.26	0.29	0.32	0.37	0.40	0.52	0.59	0.76	0.87	1.14	1.38
	min. fcht.			0.04	0.05	0.05	0.08	0.08	0.11	0.14	0.14	0.16	0.20	0.32	0.31
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	5.97	4.22	5.06	5.03	6.74	5.33	6.41	8.39	9.67	9.43	10.35	9.50
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	209	187	197	179	196	172	179	194	205	195	188	205
	min.	3		95											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	9.1	8.0	8.5	7.6	8.4	7.3	7.7	8.4	9.0	8.5	8.2	9.0
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1021	1021	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	84
	Δt=20K			11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	21
Wasserdurchfluss	max.		m ³ /h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	171.8
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN303-3 bei:

- λ=1.15, CO₂=10%

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

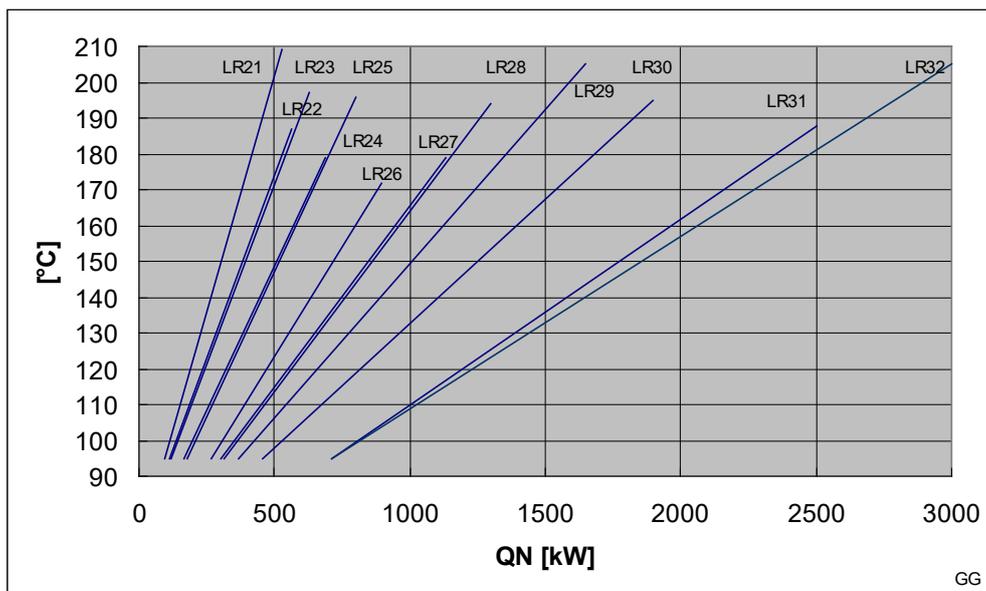
1: Hu = 9.97 kWh/nm³

2: nm³ bei 0°C, 1013 mbar

3: S max = 10 mg / nm³

3zugskessel, V-02/11

GG



Abgastemperatur LR, Erdgas bei sauberem Heizkessel

4.6.2. Pyronox LR-NT

Technische Spezifikationen LR-NT (Heizöl)

LR-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60°C)	max.		530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	2750	
	min.		185	235	235	315	315	422	512	512	602	740	1035	1048	
Feuerungswärmeleistung qF	max.		592	638	698	766	885	980	1263	1444	1846	2113	2776	3079	
	min.	2	196	248	248	332	332	444	540	540	634	779	1089	1104	
Modulationsrate bei 80/60 °C		2	33%	39%	36%	43%	38%	45%	43%	37%	34%	37%	39%	36%	
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%	%	89.5	90.9	90.3	91.4	90.4	91.4	91.0	90.0	89.3	89.9	90.0	89.3	
Gesamtwirkungsgrad @ tm = 48 °C	30%	%	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.1	95.0	95.1	95.1	95.1	95.1	
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF	%	94.8	94.9	94.9	94.9	94.9	95.0	95.0	95.0	94.9	95.0	95.0	95.0	
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75 °C	πN	%	94.0	94.4	94.3	94.6	94.4	94.6	94.6	94.4	94.2	94.4	94.5	94.3	
Stoffströme															
Heizöldurchsatz	max.	1	kg/h	49.9	53.9	58.9	64.7	74.7	82.7	106.6	121.9	155.8	178.3	234.3	259.8
	min.	1	kg/h	16.5	20.9	20.9	28	28	37.5	45.5	45.5	53.5	65.7	91.9	93.1
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.25	0.27	0.30	0.33	0.38	0.42	0.54	0.62	0.80	0.91	1.20	1.33
	min. fcht.		kg/s	0.08	0.11	0.11	0.14	0.14	0.19	0.23	0.23	0.27	0.34	0.47	0.48
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	6.35	4.45	5.34	5.30	7.14	5.84	6.97	9.19	10.69	10.34	11.27	8.40
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	235	207	220	197	218	197	205	225	240	227	225	239
	min.	2	°C	120											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	10.3	8.9	9.5	8.4	9.4	8.5	8.8	9.8	10.6	10.0	9.5	10.6
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	70
	Δt=20K		mbar	11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	18
Wasserdurchfluss	max.		m3/h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	157.5
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB		°C	110											

Werte nach EN304 bei:

- lamda=1.2, CO2=12.7%

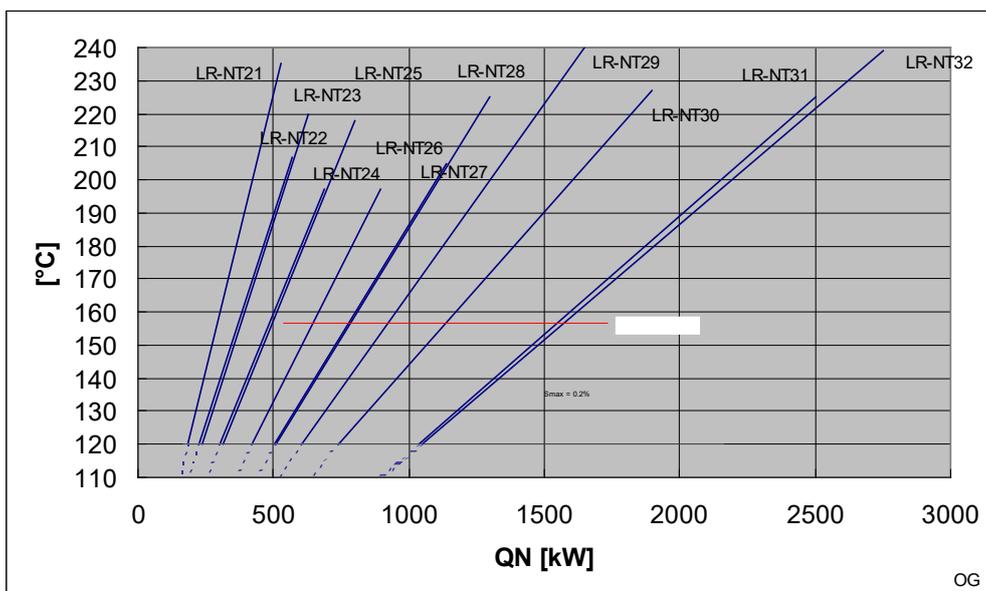
- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Hu = 11.85 kWh/kg

2: Schwefelgehalt bis 0.2%

3zugskessel, V-02/11

NT-OG



Abgastemperatur LR-NT, Heizöl bei sauberem Heizkessel

Technische Spezifikationen LR-NT (Erdgas)

LR-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60 °C)	max.		kW	530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	2750
	min.			89	115	115	145	145	232	287	287	331	419	629	633
Feuerungswärmeleistung qF	max.		kW	593	639	700	767	887	981	1266	1446	1851	2116	2781	3085
	min.	3		94	120	120	152	152	242	299	299	345	437	654	660
Modulationsrate		3		16%	19%	17%	20%	17%	25%	24%	21%	19%	21%	24%	21%
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	89.4	90.8	90.1	91.3	90.3	91.2	90.9	89.9	89.1	89.9	89.9	89.2
Gesamtwirkungsgrad @ tm = 58 °C	30%		%	95.6	95.9	95.8	96.1	96.0	96.1	96.0	96.0	95.8	96.1	96.2	96.0
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF		%	95.5	95.6	95.6	95.7	95.7	95.9	95.9	95.9	95.9	96.0	96.1	96.0
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75 °C	ηN		%	94.2	94.7	94.5	95.0	94.7	95.1	95.0	94.7	94.4	94.7	94.8	94.5
Stoffströme															
Durchsatz Erdgas E	max.	1,2	nm ³ /h	59.5	64.2	70.2	77.0	89.0	98.4	127.1	145.1	185.8	212.4	279.0	309.5
	min.	1,2		9.4	12.0	12.0	15.2	15.2	24.3	30.0	30.0	34.6	43.8	65.6	66.2
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.25	0.27	0.29	0.32	0.37	0.41	0.53	0.60	0.77	0.88	1.16	1.29
	min. fcht.			0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.10	0.12	0.12	0.14	0.18	0.27	0.28
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	6.48	4.54	5.46	5.41	7.29	5.96	7.12	9.38	10.94	10.56	11.50	8.57
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	236	208	221	198	219	198	206	226	241	228	226	241
	min.	3		95											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	10.4	9.0	9.7	8.6	9.6	8.6	9.0	10.0	10.7	10.1	10.0	10.7
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	70
	Δt=20K			11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	18
Wasserdurchfluss	max.		m ³ /h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	157.5
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN303-3 bei:

- λ=1.15, CO₂=10%

- T-Luft=20°C, rel. Feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

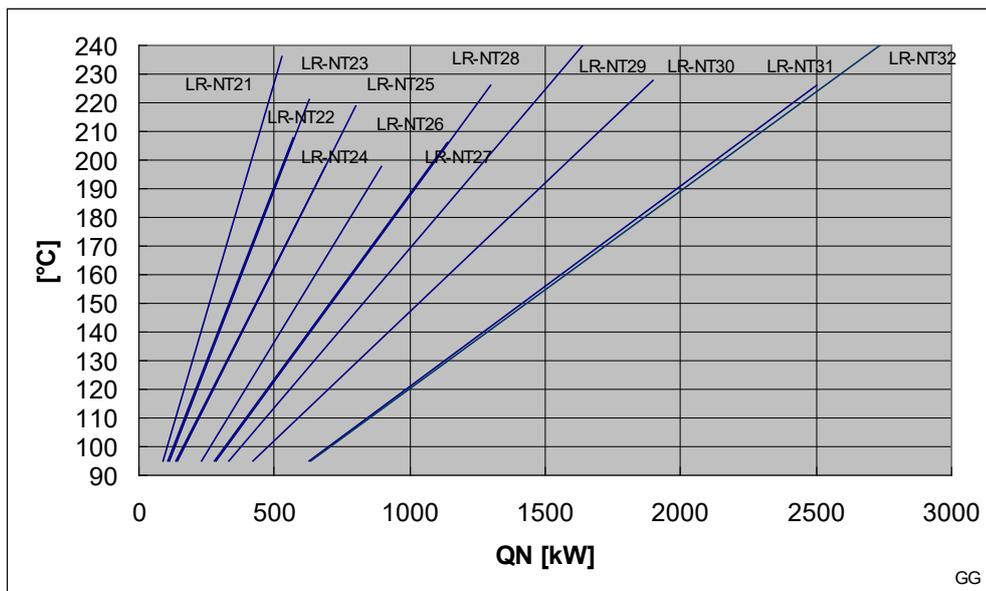
1: Hu = 9.97 kWh/nm³

2: nm³ bei 0°C, 1013 mbar

3: S max = 10 mg / nm³

3zugskessel, V-02/11

NT-GG



Abgastemperatur LR-NT, Erdgas bei sauberem Heizkessel

4.6.3. Pyronox LR (low-NOx Ausführung)

Technische Spezifikationen LR (Heizöl, low NOx)

LR				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60°C)	max.			450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
	min.	2	kW	211	272	272	355	355	494	582	582	680	847	1217	1272
	min.	3		168	216	216	290	290	410	488	488	566	704	1041	1053
Feuerungswärmeleistung qF	max.			490	539	597	673	759	915	1047	1189	1521	1844	2320	2827
	min.	2	kW	223	287	287	374	374	520	613	613	716	891	1280	1339
	min.	3		176	227	227	304	304	430	511	511	593	738	1090	1103
Modulationsrate bei 80/60 °C		2		46%	53%	48%	56%	49%	57%	59%	52%	47%	48%	55%	47%
		3		36%	42%	38%	45%	40%	47%	49%	43%	39%	40%	47%	39%
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	91.9	92.7	92.2	92.9	92.3	92.9	93.1	92.5	92.1	92.2	92.7	92.0
Gesamtwirkungsgrad 50 / 70 °C	30%	3	%	95.3	95.3	95.3	95.3	95.4	95.3	95.3	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF	3	%	95.2	95.3	95.3	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.5	95.5	95.5
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75 °C	ηN	3	%	94.8	95.0	95.0	95.1	95.1	95.2	95.2	95.1	95.1	95.1	95.3	95.1
Stoffströme															
Heizöldurchsatz	max.	1	kg/h	41.4	45.5	50.4	56.8	64.1	77.2	88.4	100.3	128.4	155.6	195.8	238.6
	min.	1,3		14.9	19.1	19.1	25.6	25.6	36.3	43.1	43.1	50.1	62.2	92	93.0
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.21	0.23	0.26	0.29	0.33	0.39	0.45	0.51	0.66	0.79	1.00	1.22
	min. fcht.	3		0.08	0.10	0.10	0.13	0.13	0.19	0.22	0.22	0.26	0.32	0.47	0.47
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	4.08	3.01	3.70	3.87	4.94	4.69	4.40	5.71	6.61	7.25	7.36	6.85
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	186	169	180	165	178	165	160	173	183	181	170	185
	min.	2		120											
	min.	3		110											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	7.9	7.0	7.6	6.9	7.5	6.9	6.7	7.3	7.8	7.7	7.2	7.9
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	30	37	45	59	73	108	58	74	120	85	136	63
	Δt=20K			8	9	11	15	18	27	15	19	30	21	34	16
Wasserdurchfluss	max.		m ³ /h	25.8	28.6	31.5	35.8	40.1	48.7	55.8	63	80.2	97.4	123.2	148.9
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN304 bei:

3zugskessel, V-02/11

- λ=1.2, CO₂=12.7%

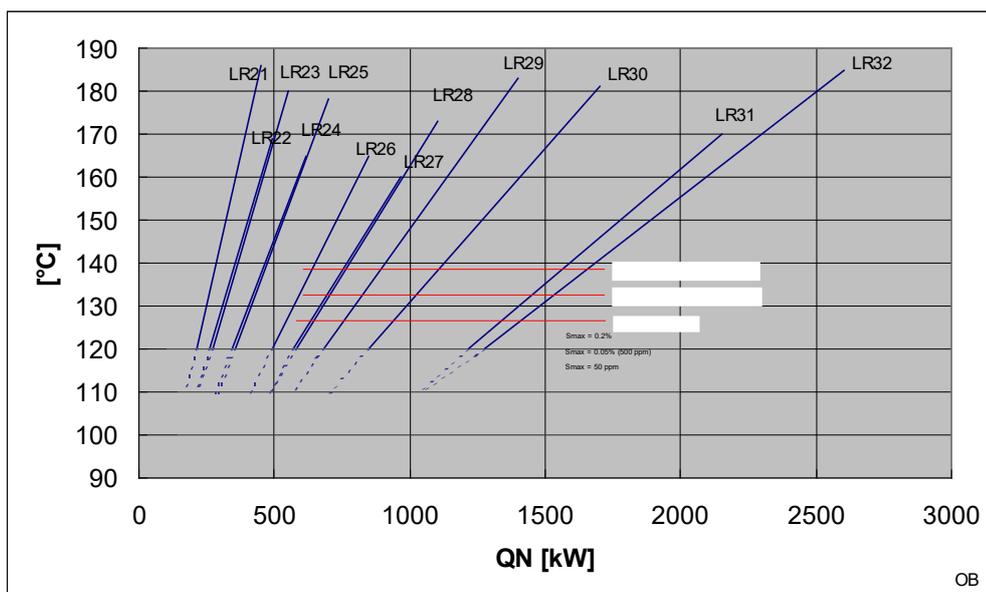
OB

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Hu = 11.85 kWh/kg

2: Schwefelgehalt bis 0.2%

3: Schwefelgehalt bis max 0.05% (500 ppm)



Abgastemperatur LR, low-NOx mit Heizöl bei sauberem Heizkessel

Technische Spezifikationen LR (Erdgas, low NOx)

LR			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Leistungen															
Kesselinnenleistung qN (80/60°C)	max.		450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600	
	min.		95	121	121	175	175	269	311	314	367	459	713	714	
Feuerungswärmeleistung qF	max.		491	540	597	674	759	916	1048	1190	1523	1847	2323	2831	
	min.	3	99	127	127	182	182	280	324	327	383	478	743	744	
Modulationsrate		3	20%	24%	21%	27%	24%	31%	31%	27%	25%	26%	32%	26%	
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	91.7	92.6	92.1	92.8	92.2	92.8	93.0	92.4	91.9	92.1	92.6	91.8
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	30%		%	95.4	95.5	95.5	95.8	95.7	95.9	96.0	95.9	95.8	95.9	96.1	95.9
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF		%	95.6	95.7	95.7	95.8	95.8	95.9	96.0	96.0	96.0	96.1	96.0	
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	ηN		%	94.9	95.2	95.1	95.4	95.2	95.5	95.6	95.4	95.3	95.3	95.6	
Stoffströme															
Durchsatz Erdgas E	max.	1,2	nm ³ /h	49.3	54.2	59.9	67.6	76.2	91.9	105.2	119.4	152.8	185.3	233.1	284.1
	min.	1,2		10.0	12.9	12.9	18.1	18.1	27.4	33.5	33.5	38.5	47.8	75.9	74.9
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.20	0.23	0.25	0.28	0.32	0.38	0.44	0.50	0.64	0.77	0.97	1.18
	min. fcht.			0.04	0.05	0.05	0.08	0.08	0.11	0.14	0.14	0.16	0.20	0.32	0.31
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	4.17	3.07	3.76	3.95	5.03	4.78	4.49	5.82	6.74	7.40	7.51	6.98
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	187	169	180	166	179	166	161	174	184	181	171	186
	min.	3		95											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	8.0	7.2	7.7	7.0	7.6	7.0	6.8	7.4	7.9	7.8	7.3	8.0
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1021	1021	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	30	37	45	59	73	108	58	74	120	85	136	63
	Δt=20K			8	9	11	15	18	27	15	19	30	21	34	16
Wasserdurchfluss	max.		m ³ /h	25.8	28.6	31.5	35.8	40.1	48.7	55.8	63	80.2	97.4	123.2	148.9
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN303-3 bei:

- λ=1.15, CO₂=10%

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

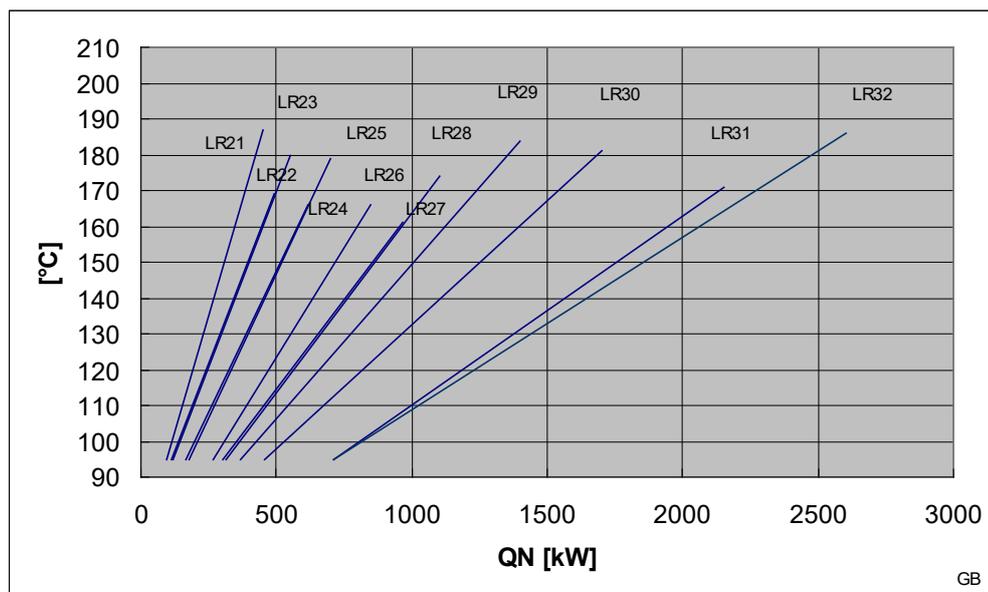
1: Hu = 9.97 kWh/nm³

2: nm³ bei 0°C, 1013 mbar

3: S max = 10 mg / nm³

3zugskessel, V-02/11

GB



Abgastemperatur LR, low-NOx mit Erdgas bei sauberem Heizkessel

4.6.4. Pyronox LR-NT (low-NOx Ausführung)

Technische Spezifikationen LR-NT (Heizöl, low NOx)

LR-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60°C)	max.			450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
	min.	2	kW	185	235	235	315	315	422	512	512	602	740	1035	1048
	min.	3		147	188	188	257	257	358	429	429	494	616	886	890
Feuerungswärmeleistung qF	max.			496	544	603	678	766	927	1059	1204	1544	1872	2358	2895
	min.	2	kW	196	248	248	332	332	444	554	540	634	779	1089	1104
	min.	3		154	197	197	269	269	375	450	450	517	645	928	933
Modulationsrate bei 80/60 °C		2		40%	46%	41%	49%	43%	48%	52%	45%	41%	42%	46%	38%
		3		31%	36%	33%	40%	35%	40%	42%	37%	33%	34%	39%	32%
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	90.8	91.9	91.3	92.1	91.4	91.7	92.1	91.3	90.7	90.8	91.2	89.8
Gesamtwirkungsgrad @ tm = 48 °C	30%	3	%	95.4	95.4	95.4	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF	3	%	95.2	95.3	95.3	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.5	95.5	95.4
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75 °C	ηN	3	%	94.5	94.9	94.7	95.0	94.8	95.0	95.1	94.9	94.8	94.8	95.0	94.6
Stoffströme															
Heizöldurchsatz	max.	1	kg/h	41.8	45.9	50.9	57.2	64.6	78.2	89.3	101.6	130.3	157.9	199.0	244.3
	min.	1,3		13	16.6	16.6	22.7	22.7	31.7	38.0	38.0	43.6	54.5	78.3	78.7
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.21	0.23	0.26	0.29	0.33	0.40	0.46	0.52	0.66	0.81	1.02	1.25
	min. fcht.	3		0.07	0.08	0.08	0.12	0.12	0.16	0.19	0.19	0.22	0.28	0.40	0.40
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	4.41	3.22	3.96	4.13	5.29	5.22	4.84	6.31	7.37	8.04	8.09	7.40
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	208	186	199	182	197	190	181	198	212	209	201	229
	min.	2		120											
	min.	3		110											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	8.9	7.9	8.5	7.7	8.4	8.1	7.7	8.5	9.2	9.0	8.7	10.1
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	30	37	45	58	73	108	58	74	120	85	136	63
	Δt=20K			8	9	11	15	18	27	15	19	30	21	34	16
Wasserdurchfluss	max.		m3/h	25.8	28.6	31.5	35.8	40.1	48.7	55.8	63	80.2	97.4	123.2	148.9
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN304 bei:

- lambda=1.2, CO2=12.7%

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

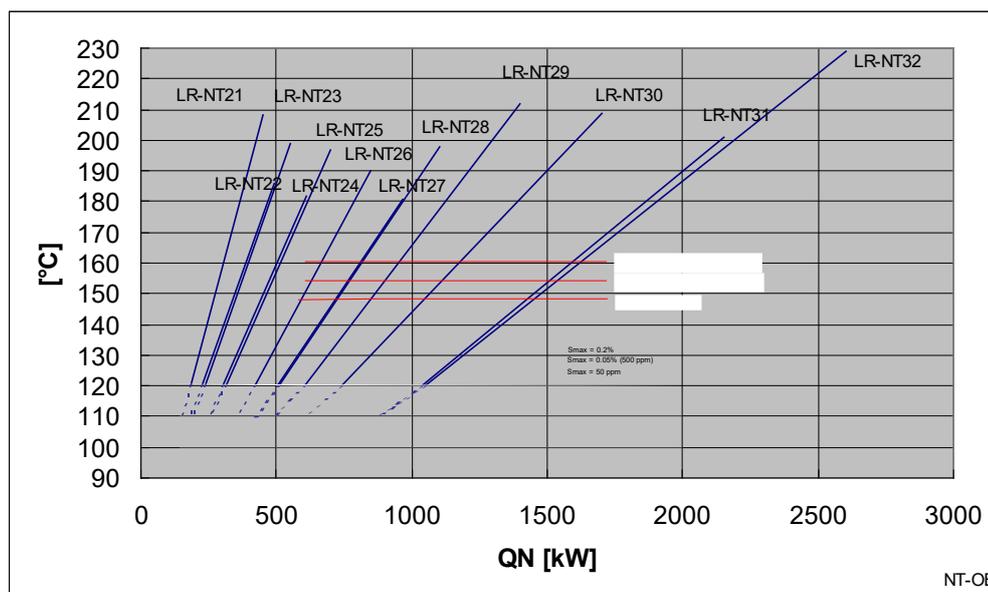
1: Hu = 11.85 kWh/kg

2: Schwefelgehalt bis 0.2%

3: Schwefelgehalt bis max 0.05% (500 ppm)

3zugskessel, V-02/11

NT-OB



Abgastemperatur LR-NT, low-NOx mit Heizöl bei sauberem Heizkessel

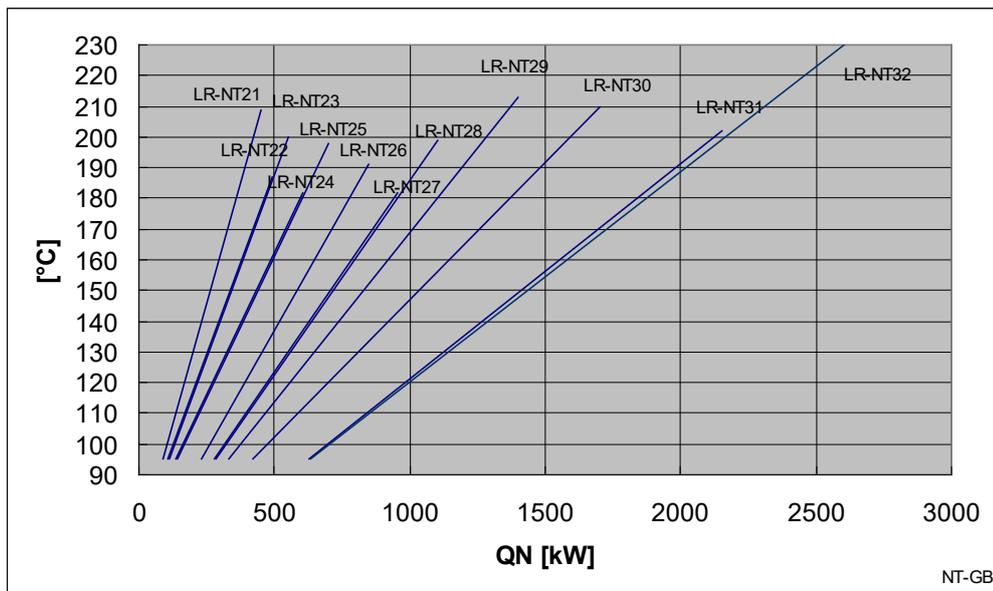
Technische Spezifikationen LR-NT (Erdgas, low NOx)

LR-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen														
Kesselnennleistung qN (80/60°C)	max.		450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
	min.		89	115	115	145	145	232	287	287	331	419	629	633
Feuerungswärmeleistung qF	max.		496	545	603	679	767	928	1060	1207	1546	1875	2361	2900
	min.	3	94	120	120	152	152	242	299	299	345	437	654	660
Modulationsrate		3	19%	22%	20%	22%	20%	26%	28%	25%	22%	23%	28%	23%
Wirkungsgrade														
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%	%	90.7	91.8	91.1	92.0	91.3	91.6	92.0	91.2	90.5	90.7	91.0	89.7
Gesamtwirkungsgrad @ tm = 58 °C	30%	3	95.9	96.0	96.0	96.0	96.1	96.1	96.1	96.1	96.2	96.2	96.2	96.1
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	min qF	%	95.5	95.6	95.6	95.7	95.7	95.9	95.9	95.9	95.9	96.0	96.1	96.0
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75 °C	ηN	%	94.6	95.0	94.8	95.2	95.0	95.2	95.3	95.1	94.9	95.0	95.3	94.7
Stoffströme														
Durchsatz Erdgas E	max.	1,2	49.8	54.7	60.5	68.1	76.9	93.1	106.3	121.1	155.1	188.1	236.9	290.9
	min.	1,2	10.0	12.0	12.0	14.9	14.9	23.8	28.8	30.0	34.6	44.9	69.5	69.9
Abgasmassenstrom	max. fcht.		0.21	0.23	0.25	0.28	0.32	0.39	0.44	0.50	0.65	0.78	0.99	1.21
	min. fcht.		0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.10	0.12	0.12	0.14	0.19	0.29	0.29
Abgasdaten, Verluste														
Heizgasseitiger Widerstand	max.		4.49	3.28	4.03	4.21	5.40	5.33	4.93	6.45	7.52	8.21	8.26	7.55
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		209	187	200	182	198	191	182	199	213	210	202	230
	min.	3	95											
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		9.1	8.0	8.6	7.8	8.5	8.2	7.8	8.6	9.3	9.2	8.8	10.2
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		781	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten														
Wasserwiderstand	Δt=10K		30	37	45	58	73	108	58	74	120	85	136	63
	Δt=20K		8	9	11	15	18	27	14	18	30	21	34	16
Wasserdurchfluss	max.		25.8	28.6	31.5	35.8	40.1	48.7	55.8	63	80.2	97.4	123.2	148.9
Betriebstemperaturen	max.		95											
	STB		110											

Werte nach EN303-3 bei:

- λ=1.15, CO2=10%
- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa
- 1: Hu = 9.97 kWh/nm3
- 2: nm3 bei 0°C, 1013 mbar
- 3: S max = 10 mg / nm3

3zugskessel, V-02/11
NT-GB



Abgastemperatur LR-NT, low-NOx mit Erdgas bei sauberem Heizkessel

4.6.5. Pyronox LR (low-NOx Ausführung mit interner Abgasrückführung, ARF)

Technische Spezifikationen LR (Heizöl, low NOx) mit ARF

LR			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60°C)	max.	4	kW	380	430	470	585	600	755	935	935	1185	1455	1865	2325
	min.	2,4		176	225	225	294	294	412	506	506	584	735	1025	1072
	min.	3,4		142	180	180	237	237	336	409	409	478	598	842	875
Feuerungswärmeleistung qF	max.		kW	413	462	509	631	649	813	1008	1008	1284	1575	2009	2532
	min.	2		186	237	237	310	310	434	533	533	616	774	1079	1129
	min.	3		149	189	189	249	249	352	429	42	502	627	882	917
Modulationsrate bei 80/60 °C		2		45%	51%	47%	49%	48%	53%	53%	53%	48%	49%	54%	45%
		3		36%	41%	37%	39%	38%	43%	43%	43%	39%	40%	44%	36%
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	92.1	92.9	92.5	92.7	92.5	92.9	92.7	92.7	92.3	92.4	92.8	91.8
Gesamtwirkungsgrad 50 / 70 °C	30%	3	%	95.3	95.2	95.3	95.2	95.3	95.3	95.2	95.3	95.2	95.2	95.3	95.3
Stoffströme															
Heizöldurchsatz	max.	1	kg/h	34.8	39.0	42.9	53.3	54.8	68.6	85.1	85.1	108.3	132.9	169.5	213.2
	min.	1,3		15.6	15.9	15.9	21	21	29.7	36.2	36.2	42.4	52.9	74.5	77.4
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.18	0.20	0.22	0.27	0.28	0.35	0.43	0.43	0.55	0.68	0.87	1.09
	min. fcht.	3		0.06	0.08	0.08	0.11	0.11	0.15	0.18	0.18	0.22	0.27	0.38	0.40
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	4.18	3.13	3.79	4.76	5.03	5.33	5.89	5.89	6.75	7.63	7.54	7.57
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	183	166	176	172	175	168	171	171	179	178	168	189
	min.	2		121	121	121	121	122	121	123	123	124	124	123	124
	min.	3		111	111	111	112	112	111	113	113	115	115	113	113
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	7.6	6.8	7.3	7.1	7.2	6.9	7.1	7.1	7.5	7.5	7.0	8.0
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1177	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	22	28	33	51	54	85	54	54	86	62	103	50
	Δt=20K			6	7	8	13	14	21	14	14	21	16	26	13
Wasserdurchfluss	max.		m ³ /h	21.8	24.6	26.9	33.5	34.4	43.2	53.6	53.6	67.9	83.3	106.8	133.2
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN304 bei:

3zugskessel, V-02/11

- lamda=1.2, CO2=12.7%

OB

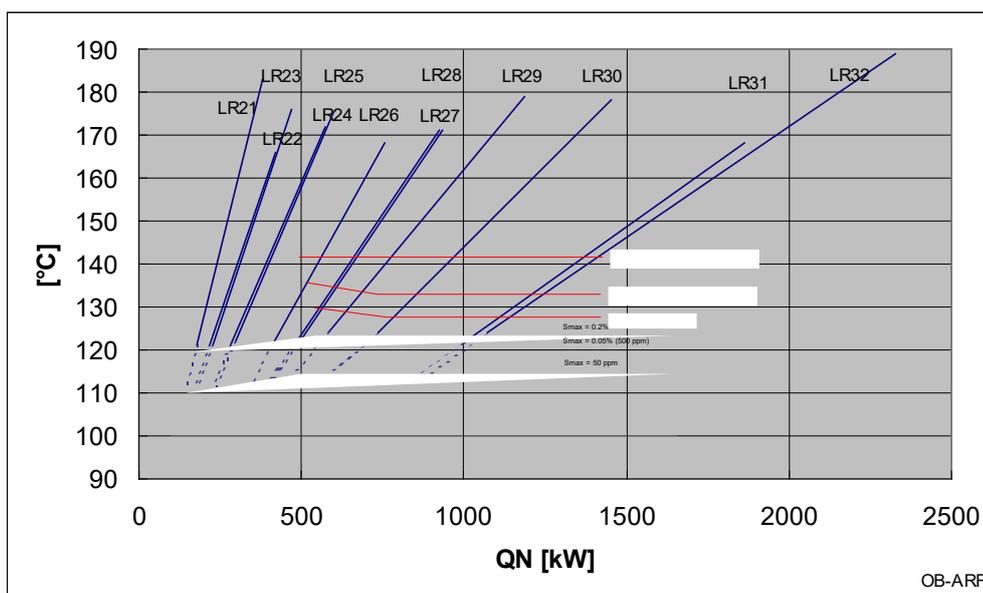
- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Hu = 11.85 kWh/kg

2: Schwefelgehalt bis 0.2%

3: Schwefelgehalt bis max 0.05% (500 ppm)

4: mit 15% interner Abgasrückführung, konstante Menge auch bei Teillast



Abgastemperatur LR, low-NOx mit Heizöl und ARF bei sauberem Heizkessel

Technische Spezifikationen LR (Erdgas, low NOx) mit ARF

LR			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Leistungen															
Kesselnennleistung qN (80/60 °C)	max.	4	kW	380	430	470	585	600	755	935	935	1185	1455	1865	2325
	min.	4		84	108	108	148	148	215	263	263	308	389	560	569
Feuerungswärmeleistung qF	max.		kW	413	463	509	632	649	814	1009	1009	1285	1577	2011	2535
	min.	3		88	113	113	155	155	224	275	275	321	406	584	594
Modulationsrate		3		21%	24%	22%	25%	24%	28%	27%	27%	25%	26%	29%	23%
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	100%		%	92.0	92.8	92.4	92.6	92.4	92.7	92.6	92.6	92.2	92.3	92.7	91.7
Gesamtwirkungsgrad 60 / 80 °C	30%		%	95.4	95.5	95.5	95.6	95.6	95.8	95.8	95.8	95.7	95.7	96.0	95.7
Stoffströme															
Durchsatz Erdgas E	max.	1,2	nm ³ /h	41.5	46.5	51.0	63.4	65.1	81.7	101.3	101.3	128.9	158.3	201.7	254.3
	min.	1,2		8.8	11.4	11.4	15.5	15.5	22.5	27.6	27.6	32.2	40.8	58.6	59.6
Abgasmassenstrom	max. fcht.		kg/s	0.17	0.19	0.21	0.26	0.27	0.34	0.42	0.42	0.54	0.66	0.84	1.06
	min. fcht.			0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.09	0.12	0.12	0.14	0.17	0.24	0.25
Abgasdaten, Verluste															
Heizgasseitiger Widerstand	max.		mbar	4.27	3.20	3.85	4.85	5.12	5.44	6.00	6.00	6.89	7.79	7.68	7.71
Abgastemperatur bei 80/60 °C	max.		°C	184	167	177	173	175	168	171	171	180	179	169	189
	min.	3		97	98	98	97	97	97	98	98	99	100	98	99
Abgasverlust bei 80/60 °C	max.		%	7.7	6.9	7.4	7.2	7.3	7.0	7.2	7.2	7.6	7.6	7.1	8.0
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	780	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=10K		mbar	22	28	33	51	54	85	54	54	86	63	103	50
	Δt=20K			6	7	8	13	14	21	14	14	21	16	26	13
Wasserdurchfluss	max.		m ³ /h	21.8	24.6	26.9	33.5	34.4	43.2	53.6	53.6	67.9	83.3	106.8	133.2
Betriebstemperaturen	max.		°C	95											
	STB			110											

Werte nach EN303-3 bei:

- lamda=1.15, CO2=10%
- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Hu = 9.97 kWh/nm3

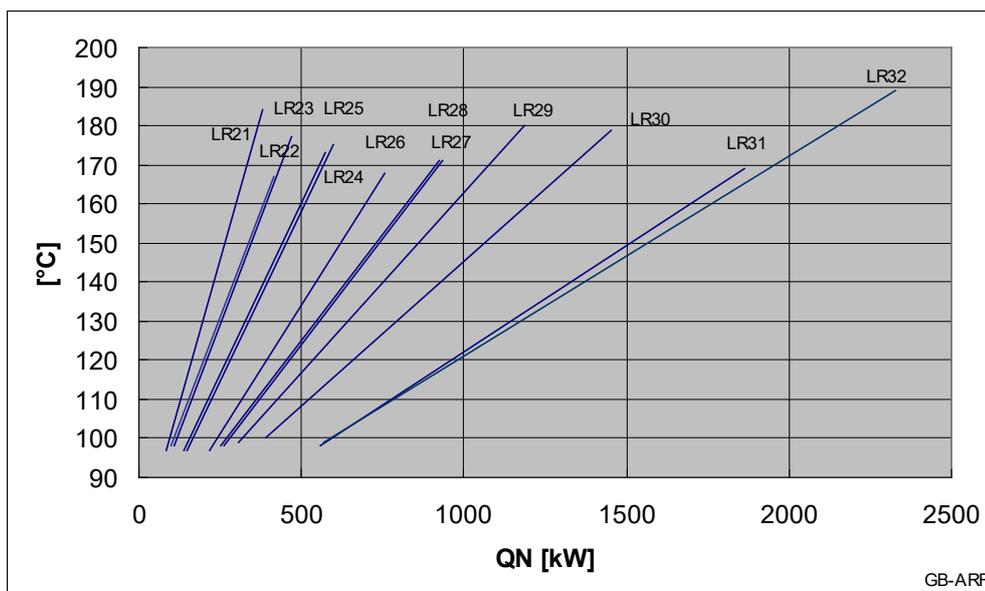
2: nm3 bei 0°C, 1013 mbar

3: S max = 10 mg / nm3

4: mit 15% interner Abgasrückführung, konstante Menge auch bei Teillast

3zugskessel, V-02/11

GB



Abgastemperatur LR, low-NOx mit Erdgas und ARF bei sauberem Heizkessel

4.7. Zusatzspezifikationen für Pyronox LRK und LRK-NT

4.7.1. Pyronox LRK

Technische Spezifikationen Rekuperator (Heizöl)

LRK				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	42	42	47	50	59	64	82	96	130	141	179	237
	min.	1		18	22	22	29	29	39	48	48	55	69	96	106
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	98.2	98.5	98.3	98.9	98.3	99.2	98.9	98.3	98.2	98.3	98.4	98.2
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	2	%	102.9	102.8	102.9	102.7	103.0	102.6	102.7	102.9	103.1	103.0	102.9	103.2
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°	ηN		%	102.4	102.4	102.4	102.5	102.5	102.4	102.4	102.4	102.8	102.7	102.6	102.7
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	2.75	1.29	1.56	1.85	2.51	1.41	1.26	1.68	2.77	2.08	2.20	2.15
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	8.60	5.42	6.51	6.78	9.11	6.64	7.55	9.90	12.24	11.33	12.36	11.48
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	51	48	49	47	49	47	47	49	50	49	48	50
	min.	1		35	35	35	36	36	37	36	36	36	36	36	36
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.	1	%	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	22	29	38	29	41	33	40	54	64	52	53	66
	Δt=10K			6	7	10	7	10	8	10	14	16	13	13	17
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	7.2	7.2	8.1	8.6	10.1	11.0	14.1	16.5	22.3	24.2	30.7	40.6
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	13.5	16.0	17.5	21.5	22.5	29.5	34.5	37.0	45.0	55.0	73.0	84.0

Werte bei:

- λ=1.2, CO₂=12.7%

- T-Luft=20°C, rel. Feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

2: Kessel bei 50 / 70 °C

3zugskessel, V-01/07

OG

Technische Spezifikationen Rekuperator (Erdgas)

LRK				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	67	72	79	87	101	110	143	163	208	239	313	378
	min.	1		12	15	15	22	22	33	38	39	45	57	90	109
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	102.1	103.3	102.7	103.6	102.9	103.9	103.6	102.9	102.4	102.9	103.2	102.4
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	1	%	107.5	107.5	107.6	107.6	107.6	107.7	107.7	107.7	107.7	107.8	107.8	107.8
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°	ηN		%	107.0	107.1	107.1	107.2	107.2	107.3	107.3	107.2	107.2	107.3	107.3	107.2
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	2.81	1.32	1.60	1.89	2.57	1.44	1.29	1.71	2.83	2.13	2.25	2.20
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	8.78	5.54	6.66	6.92	9.31	6.77	7.70	10.10	12.50	11.57	12.60	11.70
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	50	48	49	47	49	46	47	49	50	49	48	50
	min.	1		32	32	32	32	32	33	32	33	32	32	33	33
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.	1	%	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	53	89	107	88	117	100	120	157	163	149	161	168
	Δt=10K			13	22	27	22	29	25	30	39	41	37	40	42
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	11.5	12.3	13.5	14.9	17.3	18.9	24.5	27.9	35.7	41.0	53.7	64.8
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	38.0	48.0	49.0	61.0	64.0	81.0	98.0	102.0	123.5	151.0	199.0	242.0

Werte bei:

- λ=1.15, CO₂=10%

- T-Luft=20°C, rel. Feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

3zugskessel, V-01/07

GG

4.7.2. Pyronox LRK-NT

Technische Spezifikationen Rekuperator (Heizöl)

LRK-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	50	46	55	53	68	67	91	116	160	172	223	269
	min.	1		16	20	20	26	26	34	43	43	51	62	86	90
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	98.0	98.2	98.1	98.2	98.1	98.2	98.2	98.1	98.0	98.1	98.1	98.0
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	2	%	102.8	102.5	102.6	102.4	102.6	102.3	102.5	102.7	102.8	102.7	102.7	102.9
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	φN		%	102.2	102.3	102.3	102.3	102.4	102.3	102.4	102.4	102.4	102.4	102.5	102.6
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	2.92	1.36	1.66	1.94	2.66	1.50	1.35	1.81	3.02	2.26	2.41	1.97
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	9.27	5.81	7.00	7.24	9.80	7.34	8.31	11.00	13.71	12.61	13.69	10.37
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	54	51	53	50	52	50	51	53	55	53	53	54
	min.	1		34	35	35	35	35	36	35	35	35	35	35	35
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.		%	1.8	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	30	37	51	33	55	38	49	80	98	78	83	86
	Δt=10K			7	9	13	8	14	9	12	20	24	20	21	21
Wasserdurchfluss	Δt=5		m ³ /h	8.6	7.9	9.4	9.1	11.7	11.5	15.6	19.9	27.4	29.5	38.2	46.1
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	15	17	18	22	23	28	35	38	47	56	75	80

Werte bei:

- lamda=1.2, CO2=12.7%

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

2: Kessel bei 35 / 60 °C

3zugskessel, V-09/07

NT-OG

Technische Spezifikationen Rekuperator (Erdgas)

LRK-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	64	72	78	87	99	111	143	159	198	232	306	355
	min.	1		11	14	14	18	18	29	36	36	41	52	78	79
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	100.2	102.0	101.2	102.6	101.4	102.5	102.1	100.9	99.9	100.8	100.9	100.7
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	2	%	107.7	107.7	107.7	107.7	107.8	107.7	107.8	107.9	107.8	107.9	107.9	107.9
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	φN		%	106.8	107.0	107.0	107.1	107.0	107.2	107.2	107.1	107.0	107.1	107.2	107.1
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	2.99	1.40	1.70	1.98	2.73	1.54	1.38	1.85	3.10	2.31	2.47	2.02
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	9.47	5.94	7.16	7.39	10.02	7.50	8.50	11.23	14.04	12.87	13.97	10.59
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	54	50	52	49	52	49	50	53	55	53	53	53
	min.	1		31	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.		%	1.8	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	49	89	105	89	115	102	121	151	149	143	156	150
	Δt=10K			12	22	26	22	29	26	30	38	37	36	39	38
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m ³ /h	11.0	12.3	13.4	14.9	17.0	19.0	24.5	27.3	33.9	39.8	52.5	60.9
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	40	45	48	55	62	72	92	100	122	143	190	210

Werte bei:

- lamda=1.15, CO2=10%

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

2: Kessel bei 45 / 70 °C

3zugskessel, V-09/07

NT-GG

4.7.3. Pyronox LRK (low-NOx Ausführung)

Technische Spezifikationen Rekuperator (Heizöl, low NOx)

LRK				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	32	36	39	44	50	60	69	79	100	122	153	186
	min.	1,3		14	17	17	23	23	32	38	38	45	56	81	84
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	98.4	99.3	98.8	99.5	98.9	99.5	99.8	99.1	98.6	98.8	99.3	98.5
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	2	%	102.7	102.5	102.7	102.5	102.7	102.5	102.5	102.7	102.8	102.8	102.6	102.8
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	ξN	3	%	102.4	102.5	102.5	102.5	102.6	102.5	102.5	102.6	102.6	102.7	102.7	102.7
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	1.87	0.92	1.15	1.43	1.85	1.25	0.85	1.14	1.89	1.61	1.56	1.54
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	5.95	3.93	4.85	5.30	6.79	5.94	5.25	6.85	8.50	8.86	8.92	8.39
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	48	46	48	46	47	46	45	47	48	48	46	48
	min.	1,3		34	35	35	35	35	35	36	36	35	35	35	35
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.		%	1.5	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	12	21	26	23	29	30	28	36	38	39	39	41
	Δt=10K			3	5	7	6	7	8	7	9	10	10	10	10
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	5.5	6.2	6.7	7.5	8.6	10.3	11.8	13.5	17.1	20.9	26.2	31.9
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	14.4	16.7	17.6	21.2	22.6	29.3	34.1	36.6	44.5	54.5	72.3	83.0

Werte bei:

3zugskessel, V-01/07

- lamda=1.2, CO2=12.7%

OB

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

2: Kessel bei 50 / 70 °C

3: Schwefelgehalt bis max 0.05% (500 ppm)

Technische Spezifikationen Rekuperator (Erdgas, low NOx)

LRK				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	56	62	68	77	87	104	119	136	174	212	265	325
	min.	1		12	15	15	21	21	32	38	39	45	57	87	87
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	103.2	104.0	103.5	104.2	103.6	104.2	104.4	103.8	103.4	103.5	104.0	103.3
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	1	%	107.5	107.5	107.5	107.6	107.7	107.7	107.7	107.7	107.7	107.8	107.8	107.8
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	-N		%	107.0	107.1	107.1	107.2	107.2	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.4	107.3
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	1.92	0.94	1.17	1.46	1.89	1.28	0.89	1.17	1.94	1.65	1.59	1.58
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	6.09	4.01	4.93	5.41	6.92	6.06	5.38	6.99	8.68	9.05	9.10	8.56
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	48	46	47	46	47	46	45	46	47	47	46	48
	min.	1		32	32	32	33	33	33	33	33	32	32	33	32
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.		%	1.5	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	37	64	79	68	88	89	83	109	115	117	116	124
	Δt=10K			9	16	20	17	22	22	21	27	29	29	29	31
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	9.6	10.6	11.7	13.2	14.9	17.8	20.4	23.3	29.8	36.3	45.4	55.7
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	38.0	47.0	49.0	60.0	63.0	81.0	96.0	101.0	123.5	151.0	198.0	230.0

Werte bei:

3zugskessel, V-01/07

- lamda=1.15, CO2=10%

GB

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

LR, LRK, LR-NT, LRK-NT 21 - 32

4.7.4. Pyronox LRK-NT (low-NOx Ausführung)

Technische Spezifikationen Rekuperator (Heizöl, low NOx)

LRK-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	36	35	42	44	53	61	69	83	115	138	166	238
	min.	1,3		12	15	15	20	20	28	34	34	40	50	70	72
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	98.1	98.4	98.2	98.6	98.2	98.3	98.6	98.2	98.2	98.2	98.2	98.0
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	2,3	%	102.8	102.6	102.8	102.6	102.8	102.6	102.6	102.8	102.9	102.9	102.8	103.0
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	πN		%	102.4	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.6	102.6	102.6	102.7	102.5
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	1.98	0.96	1.20	1.49	1.94	1.33	0.92	1.21	2.03	1.73	1.68	1.72
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	6.39	4.18	5.16	5.62	7.23	6.55	5.76	7.52	9.40	9.77	9.77	9.12
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	51	48	50	48	50	49	48	50	52	51	50	54
	min.	1,3		34	34	34	35	35	35	35	35	34	34	35	34
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.	1	%	1.6	1.5	1.6	1.4	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.8
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	16	21	30	23	32	31	28	41	51	50	46	67
	Δt=10K			4	5	8	6	8	8	7	10	13	13	12	17
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	6.2	6.0	7.2	7.5	9.1	10.5	11.8	14.2	19.7	23.7	28.5	40.8
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	14	16	18	21	23	27	33	35	41	50	66	75

Werte bei:

3zugskessel, V-09/07

- lamda=1.2, CO2=12.7%

NT-OB

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

2: Kessel bei 35 / 60 °C

3: Schwefelgehalt bis max 0.05% (500 ppm)

Technische Spezifikationen Rekuperator (Erdgas, low NOx)

LRK-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Leistungen															
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW	56	62	68	77	87	105	121	137	173	211	267	316
	min.	1		11	14	14	18	18	29	36	36	41	52	78	79
Wirkungsgrade															
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	101.9	103.2	102.5	103.4	102.6	102.9	103.4	102.5	101.8	101.9	102.3	100.6
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	2	%	107.7	107.7	107.7	107.6	107.7	107.7	107.6	107.8	107.9	107.9	107.8	107.9
Normnutzungsgrad DIN4702 60 / 75°C	ϕN		%	106.9	107.1	107.0	107.2	107.1	107.2	107.2	107.2	107.1	107.2	107.3	107.1
Abgasdaten, Verluste															
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	2.02	0.98	1.23	1.52	1.98	1.36	0.94	1.24	2.08	1.77	1.72	1.76
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	6.51	4.26	5.26	5.73	7.38	6.69	5.87	7.69	9.60	9.98	9.98	9.31
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	51	48	49	47	49	48	47	49	51	51	50	53
	min.	1		31	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.	1	%	1.6	1.5	1.6	1.4	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.8
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Wasserseitige Daten															
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	37	66	80	70	89	92	86	111	114	117	119	119
	Δt=10K			9	17	20	18	22	23	22	28	29	29	30	30
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	9.6	10.6	11.7	13.2	14.9	18.0	20.7	23.5	29.7	36.2	45.8	54.2
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Kondensat															
Kondensatmenge	max.		L / h	36	41	45	54	58	70	85	92	115	135	170	200

Werte bei:

3zugskessel, V-09/07

- lamda=1.15, CO2=10%

NT-GB

- T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa

1: Kessel bei 60 / 80 °C

2: Kessel bei 45 / 70 °C

4.7.5. Pyronox LRK (low-NOx Ausführung mit ARF)

Technische Spezifikationen Rekuperator (Heizöl, low NOx) mit ARF

LRK			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
Leistungen																		
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW			31	33	37	43	47	58	68	68	95	115	144	181	
	min.	1,3				12	15	15	19	19	27	33	33	40	50	68	73	
Wirkungsgrade																		
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	99,5	100,1	99,8	99,6	99,8	99,9	99,5	99,5	99,7	99,7	100,0	99,0			
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	2,3	%	103,1	102,9	103,1	102,9	103,1	103,0	102,8	103,0	103,1	103,1	103,0	103,0			
Abgasdaten, Verluste																		
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	1.32	0.67	0.83	1.27	1.34	0.99	0.82	0.82	1.34	1.17	1.16	1.24			
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	5.50	3.80	4.62	6.03	6.37	6.32	6.71	6.71	8.09	8.80	8.70	8.81			
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	46	45	45	46	45	45	46	46	46	46	45	47			
	min.	1		34	34	34	34	34	35	35	35	34	34	35	34			
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.		%	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3			
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427			
Wasserseitige Daten																		
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	11	19	23	22	26	27	27	27	34	35	34	39			
	Δt=10K			3	5	6	6	7	7	7	7	9	9	9	10			
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	5.3	5.7	6.3	7.4	8.1	9.9	11.7	11.7	16.3	19.7	24.7	31.0			
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2			
Kondensat																		
Kondensatmenge	max.		L / h	14.0	16.0	17.0	20.0	21.0	27.0	32.0	32.0	41.0	50.0	66.0	79.0			

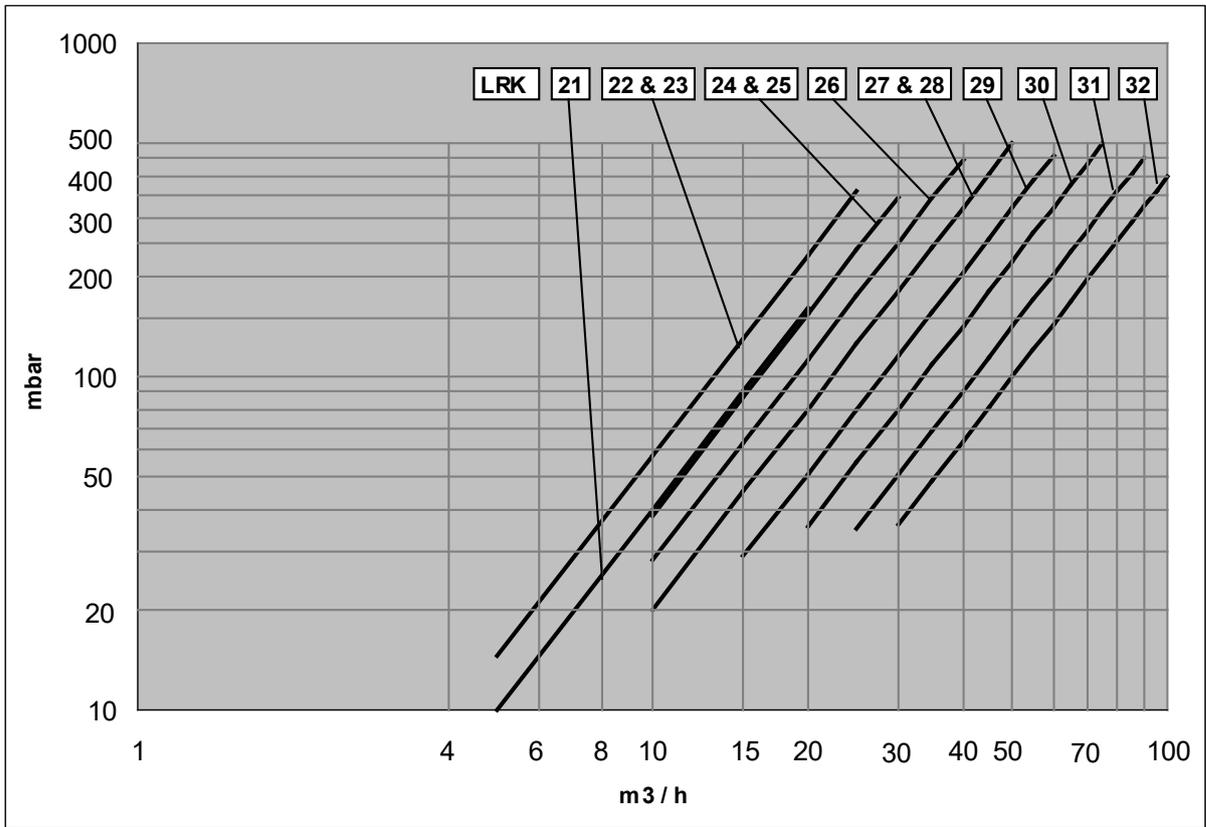
Werte bei: 3zugsessel, V-01/07
 - lamda=1.2, CO2=12.7%
 - T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa
 1: Kessel bei 60 / 80 °C
 2: Kessel bei 50 / 70 °C
 3: Schwefelgehalt bis max 0.05% (500 ppm)
 ARF OB

Technische Spezifikationen Rekuperator (Erdgas, low NOx) mit ARF

LRK			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
Leistungen																		
Nutzleistung qN (35 / 30°C)	max.	1	kW			51	55	61	74	78	96	117	117	156	191	240	304	
	min.	1				11	14	14	19	19	27	33	33	39	49	70	72	
Wirkungsgrade																		
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	100%	1	%	104,2	104,8	104,4	104,2	104,5	104,6	104,2	104,2	104,4	104,4	104,7	103,7			
Gesamtwirkungsgrad 30 / 35 °C	30%	1	%	107,7	107,7	107,8	107,7	107,8	107,8	107,8	107,8	107,9	107,9	108,0	108,0			
Abgasdaten, Verluste																		
Zusätzl. heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	1.35	0.69	0.84	1.30	1.37	1.01	0.84	0.84	1.37	1.20	1.19	1.27			
Totaler heizgasseitiger Widerstand	max		mbar	5.62	3.89	4.69	6.15	6.49	6.45	6.84	6.84	8.26	8.99	8.87	8.98			
Abgastemperatur bei 35 / 30 °C	max.	1	°C	46	44	45	46	45	45	46	46	45	45	44	47			
	min.	1		32	32	32	32	32	32	33	33	32	32	32	32			
Abgasverlust bei 35 / 30 °C	max.		%	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3			
Bereitschaftsverlust qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427			
Wasserseitige Daten																		
Wasserwiderstand	Δt=5K		mbar	30	52	64	63	71	76	80	80	92	96	95	109			
	Δt=10K			7	13	16	16	18	19	20	20	23	24	24	27			
Wasserdurchfluss	Δt=5K		m3/h	8.7	9.4	10.5	12.7	13.4	16.5	20.1	20.1	26.7	32.7	41.1	52.1			
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2			
Kondensat																		
Kondensatmenge	max.		L / h	35.0	42.0	46.0	56.0	59.0	76.0	95.0	95.0	115.0	141.0	186.0	223.0			

Werte bei: 3zugsessel, V-01/07
 - lamda=1.15, CO2=10%
 - T-Luft=20°C, rel. feuchtigkeit=60%, p-baro=100kPa
 1: Kessel bei 60 / 80 °C
 ARF GB

4.7.6. Wasserwiderstand der Kondensatoren



Wasserwiderstand in Abhängigkeit der Wassermenge für die Kondensatoren der LRK und LRK-NT

4.8. Korrekturwerte bei abweichenden Betriebsbedingungen

4.8.1. Abgastemperatur-Korrekturwerte LR, LR-NT

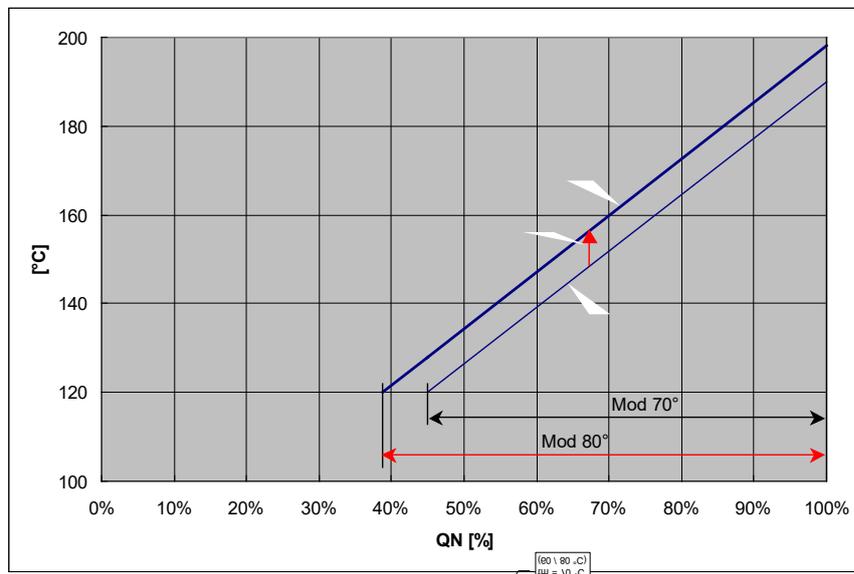
Mittlere Kesselwassertemperatur	t_m °C	40	50	60	70	80	90
Differenz Abgastemperatur	Δt K	- 25	- 16	- 8	± 0	+ 8	+ 16

Luftüberschuss	λ -	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
Differenz Abgastemperatur	Δt K	-6	-3	± 0	+3	+6	+8

4.8.2. Modulationsbereich

In Kapitel 4.6 sind Modulationsbereiche angegeben für eine mittlere Kesselwassertemperatur $t_m = 70^\circ\text{C}$.

Da die minimale Leistung für den Kessel durch die minimal zulässige Abgastemperatur bestimmt ist, ist der Modulationsbereich bei höheren Wassertemperaturen grösser, wie in der unterstehenden Graphik beispielhaft für Ölbetrieb mit einer minimalen Abgastemperatur von 120° erläutert ist.



Abgastemperatur-Leistungsdigramm, Beispiel für zwei mittlere Wassertemperaturen

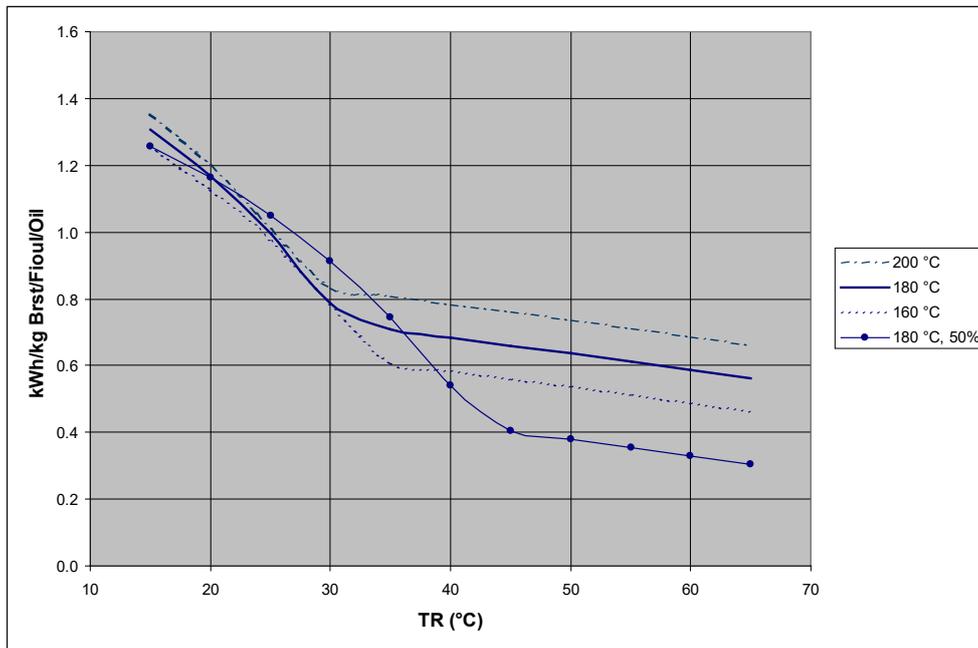
4.8.3. Bereitschaftsverlust-Korrekturwerte

Mittlere Temperaturdifferenz *	Δt_m	°C	30	40	50	60	70
Korrektur Bereitschaftsverluste	Δq_B	%	-40	-20	± 0	20	40

* Mittlere Temperaturdifferenz = Mittlere Kesselwassertemperatur minus Umgebungslufttemperatur
 Mittlere Kesselwassertemperatur = Mittelwert von Vorlauf- und Rücklauftemperatur

4.8.4. Kondensatordaten bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen

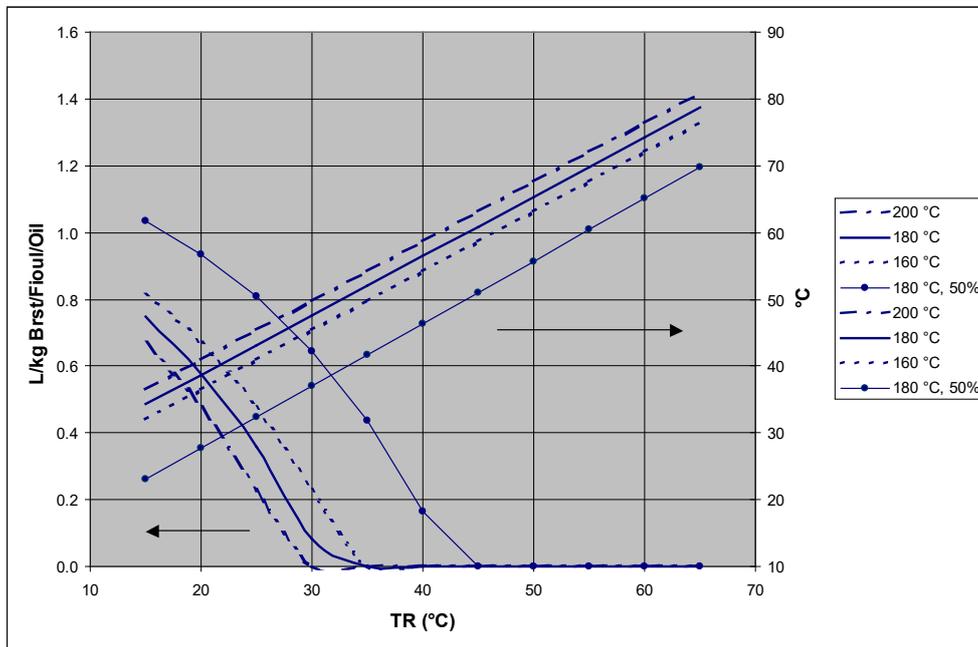
Oelbetrieb:



Kondensatorleistungen pro kg Brennstoff für verschiedene Abgaseintrittstemperaturen und Kondensator-Rücklauftemperaturen TR bei Kesselnennlast sowie 50% (für 180 °C Nominal-Abgastemperatur).

Werte bei:

- CO₂ = 12.7%
- Δt Wasser = 5 K
- Rel. Feuchtigkeit = 60%, p-baro = 100 kPa

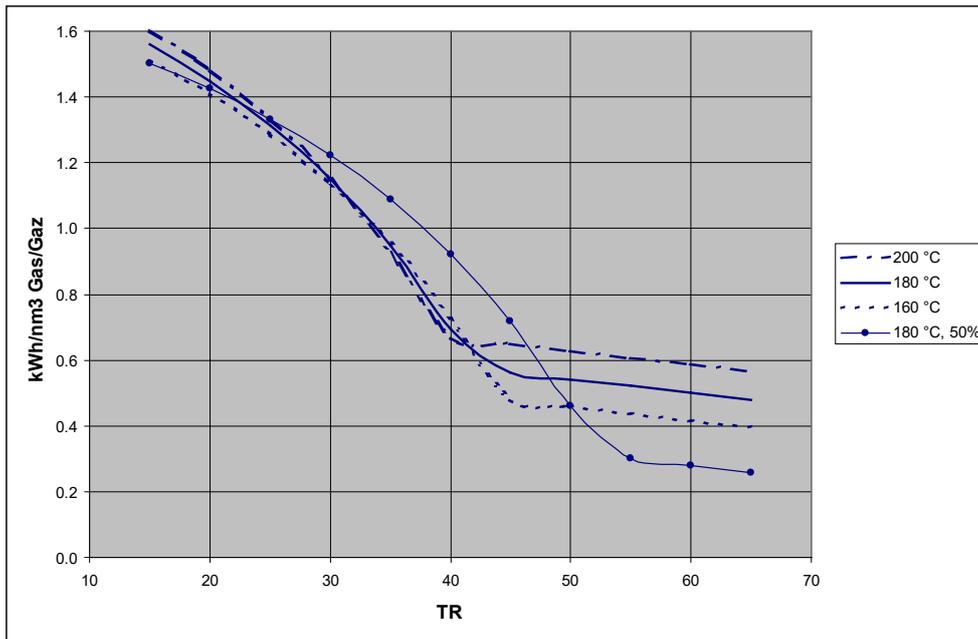


Kondensatmengen pro kg Brennstoff und Abgastemperaturen für verschiedene Abgaseintrittstemperaturen und Kondensator-Rücklauftemperaturen TR bei Kesselnennlast sowie 50% (für 180 °C Nominal-Abgastemperatur).

Werte bei:

- CO₂ = 12.7%
- Δt Wasser = 5 K
- Rel. Feuchtigkeit = 60%, p-baro = 100 kPa

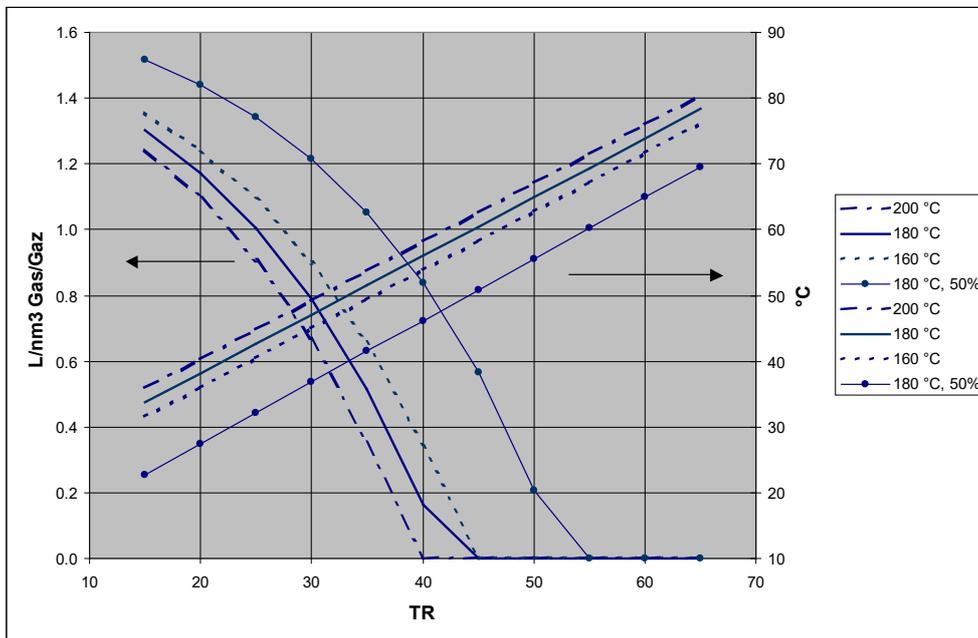
Gasbetrieb:



Kondensatorleistungen pro nm3 Brennstoff für verschiedene Abgaseintrittstemperaturen und Kondensator-Rücklauftemperaturen TR bei Kesselnennlast sowie 50% (für 180 °C Nominal-Abgastemperatur).

Werte bei:

- CO2 = 10%
- Δt Wasser = 5 K
- Rel. Feuchtigkeit = 60%, p-baro = 100 kPa



Kondensatmengen pro nm3 Brennstoff und Abgastemperaturen für verschiedene Abgaseintrittstemperaturen und Kondensator-Rücklauftemperaturen TR bei Kesselnennlast sowie 50% (für 180 °C Nominal-Abgastemperatur).

Werte bei:

- CO2 = 10%
- Δt Wasser = 5 K
- Rel. Feuchtigkeit = 60%, p-baro = 100 kPa

5. Kesselschaltfeld

5.1. Beschreibung

Für die Kesselreihe Pyronox LRR, LRR-NT, LRR-GF und LRR-GF-NT wird vor allem der Doppelthermostat (STB/TW) D150R verwendet.

Der Doppelthermostat dient zum Schutz von Anlagen mit einer Fremdregulierung gegen Übertemperatur. Dieser verfügt über einen Temperaturwächter (TW, sowie einen Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB).

Im Lieferumfang ist eine 1/2" Tauchhülse sowie ein Montagewinkel für die Montage des Doppelthermostaten an einem Flansch enthalten.

5.2. Bild Doppelthermostat (STP/TW) D150R



5.3. Grunddaten Doppelthermostat

- Sicherheitstemperaturbegrenzer
- Temperaturwächter
- Inklusive Tauchhülse
- Inklusive Montagewinkel
- Umgebungstemperaturkompensiert

max. 110 °C
20...110°C
150 mm, 1/2"
JA
JA

6. Installationshinweise

6.1. Aufstellraum / Aufstellraumbelüftung

Der Aufstellraum muss nach den geltenden Normen und baurechtlichen Vorschriften des jeweiligen Landes ausgeführt sein. Im Besonderen ist auf die ordnungsgemäße Be- und Entlüftung zu achten.

Die Verbrennungsluftzufuhr muss gewährleistet sein (nicht absperrbare Luftöffnung).

Minimaler Luftbedarf: 1,6m³/h pro kW Kesselleistung.

Minimaler freier Querschnitt für die Öffnung der Verbrennungsluft: 6 cm² pro kW Kesselleistung.

Wichtig: Die Verbrennungsluft darf keine hohen Staubkonzentrationen aufweisen.

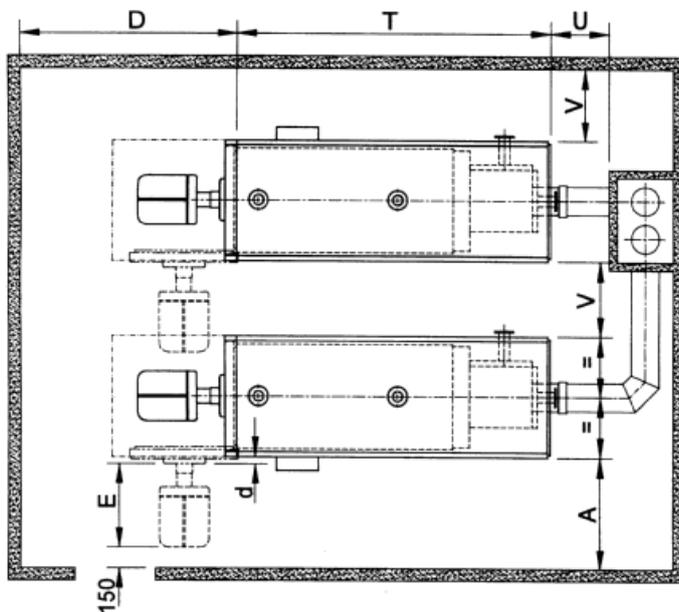
Sie muss ferner frei von Halogenen (Chlor-, Fluorverbindungen) sein. Eine übermäßige Halogenbelastung der Verbrennungsluft führt zu grossen Korrosionsschäden. Die maximal zulässige Halogenbelastung der Verbrennungsluft beträgt 5 ppm.

Halogenverbindungen finden sich u.a. in Sprühdosen, Verdünnern, Reinigungs-, Entfettungs- und Lösungsmitteln. Ferner besteht in der Nähe von chemischen Reinigungen, Coiffeursalons, Schwimmbädern, Druckereien und im gleichen Raum aufgestellten Waschmaschinen der dringende Verdacht auf Halogenemissionen.

Im Zweifelsfall muss die einwandfreie Qualität der Verbrennungsluft mittels einer externen Luftansaugung sichergestellt werden. Dabei ist auf minimale Druckverluste zu achten, da diese die Leistung des Brenners beeinträchtigen können.

6.2. Dispositionsmaße

6.2.1. Kesselabstände



Auf Wunsch kann der Kessel mit links ausschwenkbarer Tür geliefert werden. Die Feuerraumtür inklusive Brenner muss um 90° ausgeschwenkt werden können.

E = Brennerlänge

A = E + d + 150 mm

Beim Einsatz einer Schalldämmhaube ist das Mass D mit den Abmessungen der Haube zu überprüfen (siehe Kap. 4.4)

6.2.2. Kesselsockel

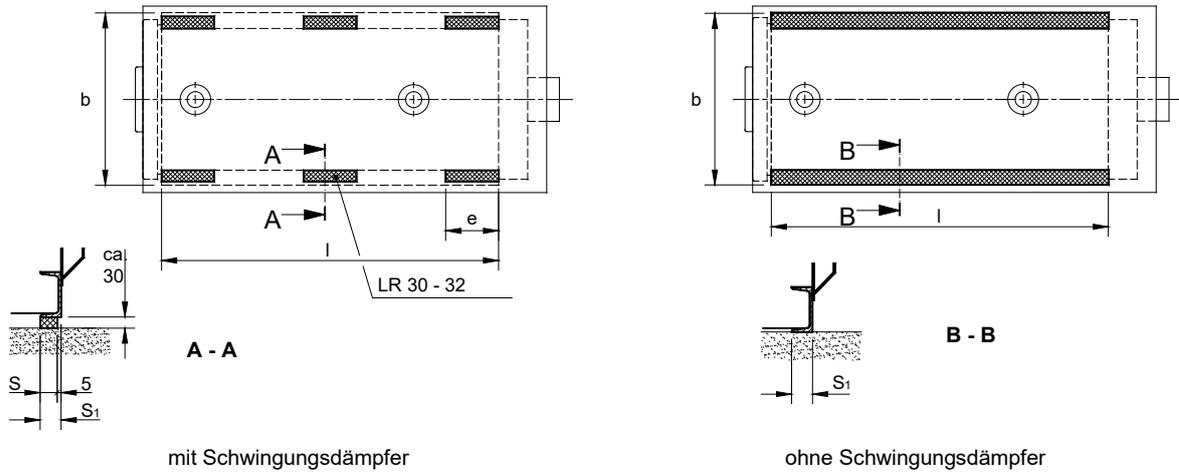
Wenn der Boden des Aufstellraums feucht oder locker ist, muss ein genügend hoher Kesselsockel vorgesehen werden. Feuchtigkeit verträgt sich nicht mit elektrischen Geräten!

Ein Sockel ist ebenfalls angebracht, wenn die Höhe für die Montage des Brenners nicht ausreicht. Ansonsten ist für die Pyronox LR Baureihe kein Sockel erforderlich.

Die Pyronox LRK Baureihe erfordert einen Sockel von min. 100 mm Höhe.

6.2.3. Kesselaufgabe

Es ist möglich, den Kessel auf Schwingungsdämpfer zu montieren. Diese eliminieren den Körperschall, welcher durch Vibrationen entstehen kann.



Pyronox LR, LR-NT		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Wand-Kesselfront	D mm	1600	1700	1700	1900	1900	2000	2300	2300	2700	2800	3100	3300
Länge Kesselblock	T mm	1880	1995	1995	2215	2215	2320	2714	2714	3074	3284	3566	3851
Wand-Kesselrückseite	U mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1150	1150	1150
Wand-Kesselseite *	V mm	600	600	600	600	600	600	600	600	600	1000	1000	1000
Kesselfusslänge	l mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Kesselfussbreite	b mm	1000	1060	1060	1130	1130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Abstand	d mm	5	0	0	5	5	0	0	0	30	30	30	30
Länge Schwingungsdämpfer	e mm	274	346	346	346	346	418	562	562	562	562	562	706
Breite Schwingungsdämpfer	S mm	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Anzahl Schwingungsdämpfer		4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6
Breite U-Profil	S1 mm	50	50	50	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Pyronox LRK, LRK-NT		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Wand/Kesselfront	D mm	1600	1700	1700	1900	1900	2000	2300	2300	2700	2800	3100	3300
Länge Kesselblock	T mm	2380	2495	2495	2755	2755	2925	3419	3419	3934	4214	4456	4716
Wand/Kesselrückseite	U mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1150	1150	1150
Wand/Kesselseite *	V mm	600	600	600	600	600	600	600	600	600	1000	1000	1000
Kesselfusslänge	l mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Kesselfussbreite	b mm	1000	1060	1060	1130	1130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Abstand	d mm	5	0	0	5	5	0	0	0	30	30	30	30
Länge Schwingungsdämpfer	e mm	274	346	346	346	346	418	562	562	562	562	562	706
Breite Schwingungsdämpfer	S mm	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Anzahl Schwingungsdämpfer		4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6
Breite U-Profil	S1 mm	50	50	50	55	55	55	55	55	55	55	55	55

* Das Mass kann auf 200 mm reduziert werden, sofern dies die Bedienung des Schaltfelds und die Schwenkbarkeit einer benachbarten Feuerraumtür nicht beeinträchtigt.

Die Montage der Schwingungsdämpfer erfolgt gemäss der separaten, beigelegten Montageanleitung.

Anschliessend kann mit der Montage der wasser- und rauchgasseitigen Verbindungsleitungen begonnen werden.

Achtung: Beim Füllen des Kessels ist eine zusätzliche Einfederung von 3-5 mm zu erwarten.

6.3. Hydraulischer Anschluss

6.3.1. Allgemeine Hinweise

Für den hydraulischen Anschluss der Heizungsanlage und allfälligen Wassererwärmern - insbesondere bezüglich der sicherheitstechnischen Einrichtungen wie: Sicherheitsventile, Expansionsgefäss etc. - verweisen wir auf die allgemein gültigen Regeln der Technik, sowie auf die einschlägigen Normen und Vorschriften des jeweiligen Landes.

Werden Kessel in **Dachheizzentralen** bzw. an der höchsten Stelle der Heizungsanlage platziert, sind sie mit zusätzlichen Sicherheitsorganen (z.B. Wassermangelsicherung) auszurüsten. Man beachte dazu die lokalen behördlichen Sicherheitsvorschriften. Ferner ist der minimal erforderliche Wasserdruck gemäss Kapitel 4.2 zu beachten.

Vor dem Anschliessen des Kessels an eine **Altanlage** ist eine Spülung des gesamten Heizsystems erforderlich. Weiterhin wird empfohlen, ein Schlammabscheider vorzusehen.

Die minimal zulässige Rücklauftemperatur gemäss Kapitel 4.1 ist mittels einer geeigneten **Rücklauftemperaturhochhaltung** sicherzustellen.

Werden die Heizkessel Pyronox LR/LRK mit einem **Wassererwärmer** kombiniert, so ist darauf zu achten, dass deren Grösse und Leistung der installierten Kesselleistung entsprechen.

Die Überschreitung des zulässigen Betriebsüberdruckes im Wassererwärmer muss durch ein bauteilgeprüftes Membran-Sicherheitsventil sicher verhindert werden; es darf vom Wassererwärmer nicht absperrbar sein.

Bei Verwendung von Wassererwärmern mit elektrischer Zusatzheizung muss in die Ladeleitung zwischen Kessel und Wassererwärmer ein zuverlässig wirksames Rückschlagventil eingebaut werden.

Die maximalen Betriebsbedingungen der Kessel (Wasserdruck und -Temperatur) sind in Kapitel 4.1 angegeben.

Eine Minimal-Umlaufwassermenge ist für die Pyronox LR und LR-NT nicht erforderlich.

Schäden durch **Korrosion** können auftreten, wenn über offene Anlagen, zu klein dimensionierte Ausdehnungsgefässe, Fussbodenheizungen mit nicht sauerstoffdichten Rohrmaterialien, etc. ständig Sauerstoff in das Heizwasser gelangt.

Lässt sich dies nicht verhindern, sind mittels fachgerechtem Einsatz von Sauerstoffbindemitteln oder Chemikalien zusätzliche Massnahmen notwendig. Ist eine Anlage ohne Sauerstoffeintritt nicht realisierbar, ist eine **Systemtrennung** mittels Wärmetauscher anzuordnen.

6.3.2. Spezielle Hinweise für Pyronox LRK, LRK-NT:

6.3.2.1. Wasserdurchflussmenge

Es wird empfohlen, die Wasserdurchflussmenge des Rekuperators so gross wie möglich zu wählen (siehe Kapitel 4.7).

Wichtig:

Der Kessel darf nicht in Betrieb genommen werden, ohne dass der Rekuperator angeschlossen und von Wasser durchspült wird. Wird ferner z.B. bei Oelbetrieb keine Kondensation gewünscht, muss bauseits eine Hochhaltung des Eintrittswassers in den Rekuperator vorgesehen werden (min. 50°C).

6.3.2.2. Kondensatableitung:

Die bei der Kondensation entstehenden Kondensate enthalten je nach Brennstoffart mehr oder weniger saure Verbrennungsprodukte. Eine eventuell erforderliche Bewilligung zur Ableitung des Kondensats in die Kanalisation muss bei der örtlich zuständigen Behörde eingeholt werden.

Ein allenfalls verlangtes Kondensat-Neutralisationsset ist im Zubehör erhältlich.

Wird das Kondensat direkt in die Kanalisation geleitet, muss dies über einen offenen Trichter erfolgen. Die Leitung bis zum Trichter muss mit leichtem Gefälle ausgeführt werden und darf keinen Durchhang aufweisen.

Wichtig:

Der Rekuperator wird mit Siphon geliefert. Es ist sicherzustellen, dass kein zweites Siphon installiert wird, da dieses das Abfliessen des Kondensats verunmöglicht.

6.4. Elektroinstallation

6.4.1. Allgemeine Hinweise

Die gesamte elektrische Installation der Wärmeerzeugeranlage darf nur von einem konzessionierten Fachmann ausgeführt werden.

Die einschlägigen Regeln der Technik sowie die länderspezifischen Vorschriften und gültigen Normen sind zu beachten.

Das Elektroschema ist dem Schaltfeld beigelegt.

Wichtig: Elektrische Anschlüsse, insbesondere der Anschluss an das Netz, sollen erst nach Abschluss aller anderen Montage- und Installationsarbeiten erfolgen.

Bauseitig Installationen (Kabelkanäle etc.) sollen nicht an der Kesselverschalung befestigt werden!

6.4.2. Netzanschluss

Die externe Speisung erfolgt mit 1-Phasen-Wechselstrom 230VAC, 50Hz oder 3-Phasen-Wechselstrom 400VAC, 50Hz, beide max. 16A. Das Gerät ist intern mit 6.3AT (Brenner/Kessel) und zusätzlich 6,3 AT pro Regler bzw. Zusatzmodul abgesichert.

Die Speisung muss den Anforderungen der Norm EN50160 genügen (Spannung $\pm 10\%$ max, Frequenz $\pm 1\%$).

Das Netzanschlusskabel sowie sämtliche externen Anschlüsse auf die Kesselregelung müssen bauseitig geeignet verlegt werden.

Eine Freischalteinrichtung nach DIN VDE 0116 muss bauseitig erstellt werden.

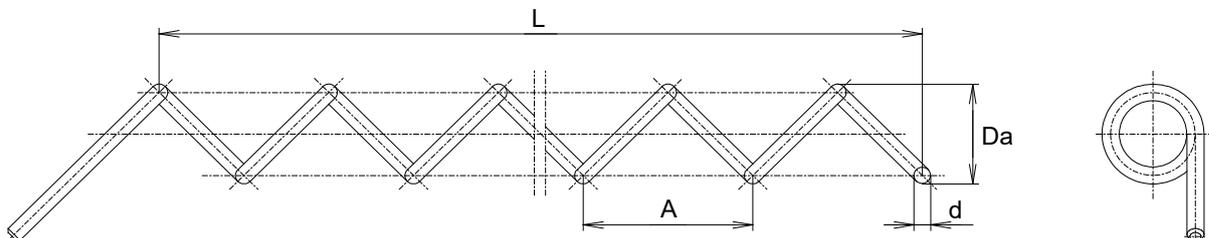
6.4.3. Brenneranschluß

Die elektrischen Anschlüsse des Brenners (Stromversorgung und Steuerung) erfolgen bauseitig entsprechend den Anforderungen des Brenners.

6.5. Turbulatoren

Durch die in die Rauchrohre eingeschobenen Turbulatoren ist eine weitgehende Regelung der Abgastemperatur möglich.

Es müssen immer alle Rauchrohre des 3. Zuges gleichmässig mit Turbulatoren bestückt werden. Dabei handelt es sich um jene Rohre, welche nach hinten zum Abgassammelkasten offen sind. Siehe dazu auch die separat beigelegte Montageanleitungen.



Pyronox LR/LRK		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Anzahl Turbulatoren (ohne ARF)		24	30	30	33	33	31	36	36	41	48	43	48	
Anzahl Turbulatoren (mit ARF)		21	27	27	30	30	28	32	32	37	43	40	44	
Aussendurchmesser	Da	36					44					60	72	
Drahtdurchmesser	d	6					6					8	10	
Steigung	A	55					55					70	80	
Länge	L	800					1600	1200					2200	3000

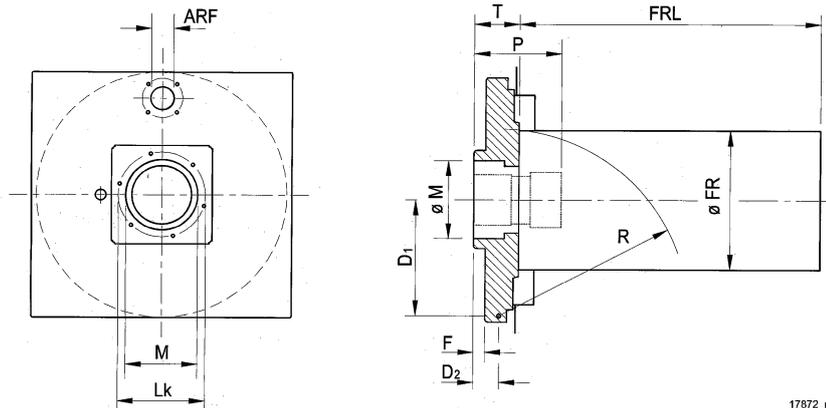
6.6. Montage der Verschalung und des Kesselschaltfeldes

Es wird auf die beigelegte Montageanleitung verwiesen.

Wichtig: Die Kesselverschalung sollte erst montiert werden, nachdem der Kessel hydraulisch angeschlossen ist, sonst besteht die Gefahr der Beschädigung der Verschalung. Sie ist jedoch zu montieren, bevor der Kessel an den Kamin angeschlossen wird!

6.7. Brenner- und ARF-Anschluß

6.7.1. Anschlußmaße / Brennerschwenkbarkeit



17872_m.a

Modell		21	22-23	24-25	26	27-28	29	30	31	32	
Feuerraum											
Feuerraumlänge	FRL mm	1517	1623	1794	1889	2225	2559	2745	2985	3265	
Feuerraumdurchmesser	FR mm	516	549	614	640	675	712	750	811	870	
Brenneranschluss											
Brennerrohrdurchführung	M mm	230		300		330	380				
Brennerrohrlänge min max (qN max) max (qN low NOx)	P mm	195				265		280			
		330				365					
		400				490		540			
Lochkreisdurchmesser	Lk mm	330		400		450					
		4xM12, 15° vers.		6xM12, 15° vers.		6xM16, 15° vers.					
Maximale Türbelastung durch Brennergewicht **	kg x m	140	160	180	200	220	250	280	320	360	
Abgasventilator-anchluss (ARF)											
Ø Durchführung ARF	mm	80			100	120		140	160		
Lochkreis-Ø	mm	210									
		4xM16, 45° vers.									
Brennerschwenkbarkeit											
Schwenkradius max.	R mm	720	760	835	880	940	1000	1050	1145	1210	
Abstand Kesselachse - Drehpunkt	D ₁ mm	460	485	527	560	600	640	675	737	772	
Abstand Kesseltürflansch - Drehpunkt	D ₂ mm	103	103	104	104	97	139	139	139	139	
Kesseltürdicke	T mm	167	167	168	168	168	234	234	234	234	
Dicke Kesseltüraufsatz	F mm	35					60				

24.09.07

* Brennerrohrängen ohne Berücksichtigung eines Zwischenflansches

** Belastung als Brennergewicht x Abstand Brennerschwerpunkt-Tür. Bei Bedarf Brennerstütze verwenden.

6.7.2. Brennermontage

Die Fronttür ist mit einem normkonformen Brennerflansch ausgerüstet. Zur Befestigung des Brenners ist eventuell ein Zwischenflansch erforderlich. Der Zwischenflansch mit Schrauben sind von der Brennerfirma zu liefern.

Wichtig: Der Zwischenraum zwischen Brennerrohr und Türbohrung ist vor Inbetriebnahme des Brenners mit der mitgelieferten Isolation auszufüllen (siehe beigelegte Montageanleitungen).

6.7.3. Anschluss an die Brennstoffversorgung

Die gesamte Installation darf nur durch eine konzessionierte Installationsfirma ausgeführt werden. Die Installationen müssen nach den örtlichen Vorschriften ausgeführt werden.

Zu beachten ist insbesondere, dass Vorkehrungen getroffen sind, welche einen Brennerstart bei geöffneter Feuerraumtüre verhindern. Zweckmässig ist eine Verlegung der Brennstoffzufuhr zum Brenner derart, dass diese geöffnet werden muss bevor die Türe geöffnet werden kann. Alternativ müssen die Brennerkabel mit Stopfbüchsen derart befestigt werden, dass die Stecker am Brenner gelöst werden müssen um die Tür öffnen zu können.

Bauseitige Installationen (Oelleitungen etc.) sollen nicht an der Kesselverschalung befestigt werden!

6.7.3.1. Gasbrenner

Beachten Sie die Anleitung des Brenners.

Die Gasinstallation muss in Funktion des Gasdurchflusses und des verfügbaren Gasdrucks dimensioniert sein.

In der Gas-Zufuhrleitung zum Brenner ist in unmittelbarer Nähe des Kessels ein Absperrventil anzubringen.

Wichtig: Vor Anschluss an die Gasleitung ist sicherzustellen, dass diese durchgeblasen und frei von Partikeln und Spänen ist.

Bei der Inbetriebnahme sowie nach jedem Trennen ist die Gasstrasse auf Leckage zu prüfen (Lecksuchspray).

Die Anlage darf nur mit der dafür vorgesehenen Gasqualität betrieben werden - Zusatzschild auf Brenner beachten!.

6.7.3.2. Oelbrenner

Beachten Sie die Anleitung des Brenners.

6.7.4. Teillastbetrieb

Die minimale Feuerungswärmeleistung gemäss "Technische Daten" muss eingehalten werden.

6.8. Abgasanlage

Die einschlägigen Regeln der Technik sowie die länderspezifischen Vorschriften und gültigen Normen sind zu beachten.

Die Heizkessel Pyronox LR sind nach den neuesten Erkenntnissen der Technik entwickelt worden. Durch eine genaue Abstimmung von Kessel und Abgasanlage wird eine optimale Ausnützung der Brennstoffe und somit ein wirtschaftlicher Betrieb erreicht.

6.8.1. Querschnittsbestimmung

Die Querschnitte sind für Heizkessel ohne Zugbedarf zu berechnen.

Für die Bemessung sind insbesondere die Art des Brennstoffes, die Leistung des Wärmeerzeugers bzw. des Feuerungsaggregates, die Temperatur und Menge der Abgase, sowie die Konstruktion und die Höhe des Kamins massgebend.

6.8.2. Abgasrohr Pyronox LR, LR-NT

Es empfiehlt sich, das Abgasrohr aus korrosionsbeständigem Material zu fertigen. Es soll strömungsgünstig und mit 30 bis 45° Steigung in den Kamin geführt werden. Die Einführung muss so ausgeführt werden, dass kein Kondenswasser vom Kamin in den Heizkessel zurückfließen kann. Zur Vermeidung von Körperschallübertragung sind Einführungen von Abgasrohren mit geeigneten Wandfutterrohren oder Anschlussbriden zu versehen. Anschlüsse von mehr als 1 m Länge sind zu isolieren. Dabei ist zu beachten, dass Messtutzen aus der Isolation ragen und dass Briden und Putzdeckel zugänglich bleiben müssen.

Der Kamin muss gas- und überdruckdicht sowie feuchtigkeitsunempfindlich und säurebeständig ausgeführt sein.

6.8.3. Abgasrohr Pyronox LRK, LRK-NT

Die Abgase werden im Rekuperator je nach Rücklauftemperatur unter den Taupunkt abgekühlt und verlassen den Kessel mit 100%-iger Feuchtigkeit. Durch das Abkühlen der Abgase im Abgasrohr wird weiter Kondensat ausgeschieden. Die Abgasanlage muss daher, neben gas- und überdruckdicht, absolut säurebeständig und kondensatdicht sein.

Das Abgasrohr soll strömungsgünstig und mit 30 bis 45° Steigung in den Kamin geführt werden. Zur Vermeidung von Körperschallübertragung sind Einführungen von Abgasrohren mit geeigneten Wandfutterrohren oder Anschlussbriden zu versehen. Anschlüsse von mehr als 1 m Länge sind zu isolieren. Dabei ist zu beachten, dass Messtutzen aus der Isolation ragen und dass Briden und Putzdeckel zugänglich bleiben müssen.

7. Betriebsbedingungen

7.1. Brennstoffe

Der Pyronox LR Kessel ist ausgelegt für den Betrieb mit Heizöl extra-leicht und Erdgas.

Wichtig: Der Einsatz anderer Brennstoffe wie zum Beispiel Biogas ist nur mit ausdrücklicher Bewilligung des Herstellers gestattet.

7.2. Verbrennungsluft

Die Verbrennungsluft darf keine hohen Staubkonzentrationen aufweisen.

Wichtig: Sie muss ferner frei von Halogenen (Chlor-, Fluorverbindungen) sein. Eine übermässige Halogenbelastung der Verbrennungsluft führt zu grossen Korrosionsschäden. Achten Sie darauf, dass keine Farben, Verdüner, Reinigungs-, Entfettungs- und Lösungsmitteln, Chlorbehälter o.ä. im Kesselraum gelagert werden!

7.3. Füllen der Anlage und Wasserqualität

Vor der definitiven Füllung der Anlage ist eine gründliche Spülung vorzunehmen.

Kontrollieren Sie bei Neu- und Nachfüllungen die Qualität des Wassers gemäss den Richtwerten in Kapitel 4.2. Schlechte Wasserqualität führt in Heizungsanlagen zu Schäden durch Steinbildung und Korrosion. Mit entsprechend aufbereitetem Wasser können andererseits die Lebensdauer, die Funktionssicherheit und die Wirtschaftlichkeit gesteigert werden.

Während des Füllvorgangs sollen die Umwälzpumpen abgestellt und sämtliche Entlüftungsventile geöffnet sein, damit die im System enthaltene Luft vollständig entweichen kann. Der Füllvorgang ist beendet, wenn der Betriebsdruck erreicht ist.

7.4. Korrosionsschutz

In der Regel treten in ordnungsgemäss ausgeführten und nach vorliegenden Weisungen betriebenen Heizungssystemen keine Korrosionsprobleme auf und der Einsatz von chemischen Zusatzmitteln ist unnötig. Dennoch sind bei ungenügender Wasserqualität, oder durch Eindringen von Luftsauerstoff in das Heizungssystem (offene Expansionsgefässe, zu klein ausgelegte Druck-Expansionsgefässe, Kunststoffrohre ohne Diffusionssperre in Fussbodenheizungen) Schäden nicht auszuschliessen. Sollten in Ihrer Installation chemische Zusatzmittel Verwendung finden, dann vergewissern Sie sich durch Rückfrage beim Hersteller der Wirksamkeit, der Unschädlichkeit und vorallem der Eignung für Anlageteile aus unterschiedlichen Werkstoffen.

Eine jährliche Kontrolle der Wasserqualität im Heizsystem durch eine Fachfirma ist in solchen Fällen erforderlich und schützt Sie vor Schadenfällen.

7.5. Anforderungen an die Betriebsweise

Der maximale Betriebsdruck und Maximaltemperatur sind auf dem Typenschild angegeben. Die einzuhaltenen Minimaltemperaturen sind in Kapitel 4.1 angegeben.

Es wird dringend empfohlen, den Kessel nach einem Kaltstart über mehrere Stunden in Betrieb zu halten, damit das bei jedem Kaltstart zwangsläufig anfallende Kondensat verdampft und die Abgaswege austrocknen.

8. Bedienung

Lesen Sie diesen Teil der Broschüre aufmerksam durch und lassen Sie sich die Wärmeerzeugeranlage samt den Regel- und Kontrollelementen von Ihrem Installateur erklären.

Wenn Verdacht besteht, dass der Heizkessel oder ein Teil des Systems eingefroren sind, darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden.

Beachten Sie auch die Betriebsbedingungen, Kapitel 7.

8.1. Inbetriebsetzung

Vor Inbetriebnahme ist zu kontrollieren ob:

- der Brenner und das Brennstoffsystem überprüft wurden und die Einstellungen des Brenners der geforderten Leistung des Geräts entsprechen. Beachten Sie die Anleitung zur Inbetriebsetzung des Brenners.
- alle Fremdgegenstände aus dem Feuerraum des Kessels entfernt sind,
- die Turbulatoren richtig eingesetzt sind (siehe Kleber auf der Kesseltür),
- der Zwischenraum um das Brennerrohr mit Isolationsmaterial ausgefüllt ist,
- die Kesseltür fest verschlossen ist,
- das Heizungssystem mit Wasser gefüllt und vollständig entlüftet ist,
- die Thermostaten richtig eingestellt sind und der Heizungsregler durch den Ygnis-Kundendienst oder durch den Installateur parametrieret ist,
- die Regel- und Sicherheitseinrichtungen einwandfrei funktionieren,
- alle notwendigen wasser- und brennerseitigen Absperrventile geöffnet sind,
- die Umwälzpumpen laufen,
- Die Luftzufuhr gewährleistet und der Rauchabzug frei ist.

Das Gerät wird durch Betätigung des Schalters am Schaltfeld (Position I) in Betrieb gesetzt.

8.2. Ausserbetriebsetzung

Das Gerät wird durch Betätigung des Schalters am Schaltfeld (Position O) Ausserbetrieb gesetzt.

Steht die Wärmeerzeugeranlage für mehrere Wochen ausser Betrieb, sind folgende Massnahmen zu befolgen:

- Die Brennstoffzufuhr schliessen,
- Bei Frostgefahr Anlage entleeren oder Frostschutzmittel - unter Beachtung der Weisungen unter 7.4 - einfüllen.
- Kesselheizfläche sauber reinigen und konservieren. Ihr Kaminfeger als Fachmann berät sie gerne.

8.3. Selbsthilfe bei Störungen

Führen Sie bei Betriebsstörungen die Kontrollen gemäss nachstehender Checkliste durch. Beachten sie dabei auch die Einstellung des Regelgerätes. Lässt sich die Störung nicht beheben, rufen Sie Ihren Heizungsinstallateur oder den Kundendienst.

Störung	mögliche Ursache	Behebung
Brenner läuft nicht	kein Strom vorhanden	Sicherung überprüfen, Haupt- evtl. Notschalter einschalten, Netz- und Brennerstecker einstecken
	Lampe Brennerstörung leuchtet	Rückstelltaste des Brenners drücken
	kein Oel zuwenig Gasdruck	Oel nachfüllen Gaswerk verständigen
	Lampe Übertemperatur leuchtet Sicherheitstemperaturbegrenzer hat ausgelöst	Ursache beheben, abwarten bis die Kesseltemperatur unter den Maximalwert gesunken ist, dann Entriegelung des STB drücken
	Lampe externe Störung leuchtet	Externe Ursache beheben
Heizkörper bzw. Fussheizung bleiben kalt	Betriebsart an Regelgerät falsch	Betriebsart und Heizprogramm einstellen
	Heizungsumwälzpumpe blockiert	Verschlusschraube entfernen, Wellenende drehen bis Widerstand nachlässt
	Wasserstand bzw. Anlagedruck	nachfüllen und entlüften
	Absperrorgane in Vor- und Rücklauf geschlossen	Öffnen

9. Wartung

Zum Erhalt des hohen Wirkungsgrads des Geräts ist ein regelmässiger Unterhalt des Geräts nötig. Je nach Betriebsweise wird ein jährlicher oder halbjährlicher Unterhalt empfohlen.

Kessel- und Feuerungskontrolle sind von einem qualifizierten Fachmann gemäss den behördlichen Vorschriften durchzuführen.

Vor jeglicher Arbeit am Gerät ist das Gerät vom Netz zu trennen und die Brennstoffzufuhr zu schliessen.

Das Gerät enthält Komponenten aus synthetischen siliziumhaltigen Mineralfasern (Keramik- und Glasfasern, Isolationswolle). Zur Vermeidung jeglicher Gesundheitsrisiken müssen bei Arbeiten an oder mit diesen Komponenten geeignete Bekleidung sowie eine Atemschutzmaske getragen werden.

9.1. Regelmässige Kontrollen und Wartungsarbeiten

- Manometer bei abgestellter Umwälzpumpe prüfen und bei zu niedrigem Wasserstand bzw. Druck Wasser in das Heizungssystem nachfüllen.
- Expansionsgefäss auf Funktion prüfen.
- Sicherheitsventile und Entlüfter im Heizungs- und Warmwassersystem kontrollieren
- Brenner gemäss den Empfehlungen des Brennerlieferanten warten.
- Heizölstand kontrollieren
- Kessel- und Kaminreinigung

9.2. Kesselreinigung

Die Reinigung des Heizkessels ist durch Ihren Kaminfeger und Fachmann durchzuführen.

Die zylindrische Bauweise der Heizkessel Pyronox LR erlaubt grundsätzlich eine einfache mechanische Reinigung. Es empfiehlt sich jedoch allgemein, Heizflächen von ölbetriebenen Kesseln mit geeigneten chemischen Mitteln zu reinigen. Ihr Kaminfeger als Fachmann berät sie gerne.

- Brenner abschalten
- Brennerstecker herausziehen
- Schrauben an der Kesseltür lösen und diese samt Brenner ausschwenken
- Turbulatoren entfernen
- Flammrohr und Rauchrohre reinigen
- Gereinigte Turbulatoren gemäss Beschreibung in Kapitel 6.5 dieser Anleitung wieder einsetzen
- Reinigungsdeckel der Rauchkammer des Kessels demontieren und Abgassammelkasten reinigen
- Reinigungsdeckel des Kondensators demontieren und Wasserrohre reinigen (LRK)
- Reinigungsdeckel anbringen und Feuertür schliessen
- Wärmeerzeuger in Betrieb nehmen.

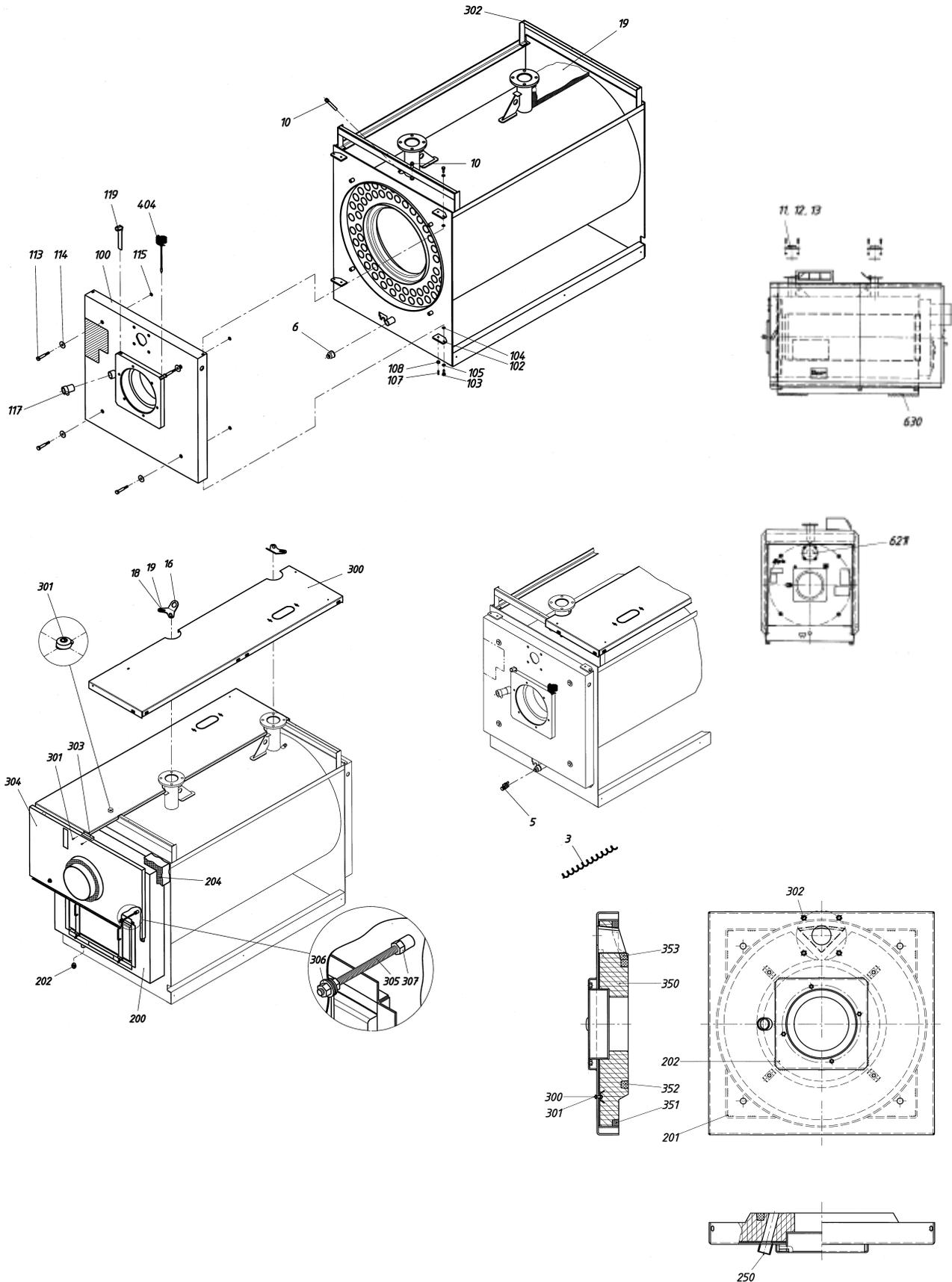
9.3. Brennerwartung

Die regelmässige Wartung des Brenners (Körper, Düse, Brennerkopf, Zünder, Pumpenfilter) müssen gemäss der Anleitung des Brenners von einem qualifizierten Fachmann durchgeführt werden.

Nach Abschluss der Arbeiten müssen die Einstellungen des Brenners überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie der erforderlichen Leistung des Geräts entsprechen.

10. Ersatzteile

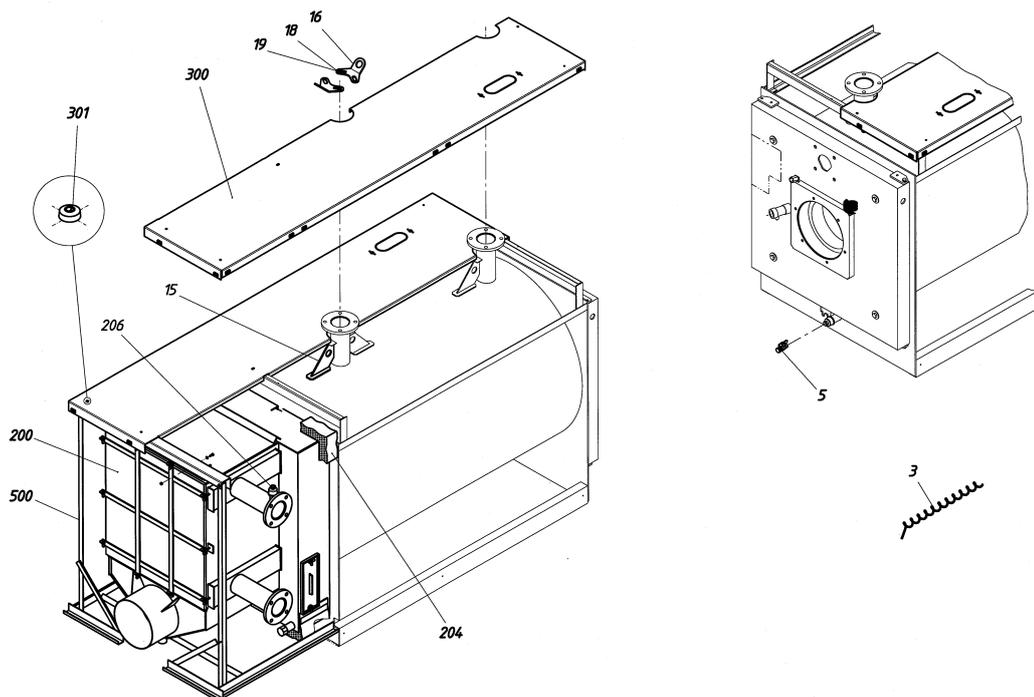
10.1. Pyronox LR 21-26



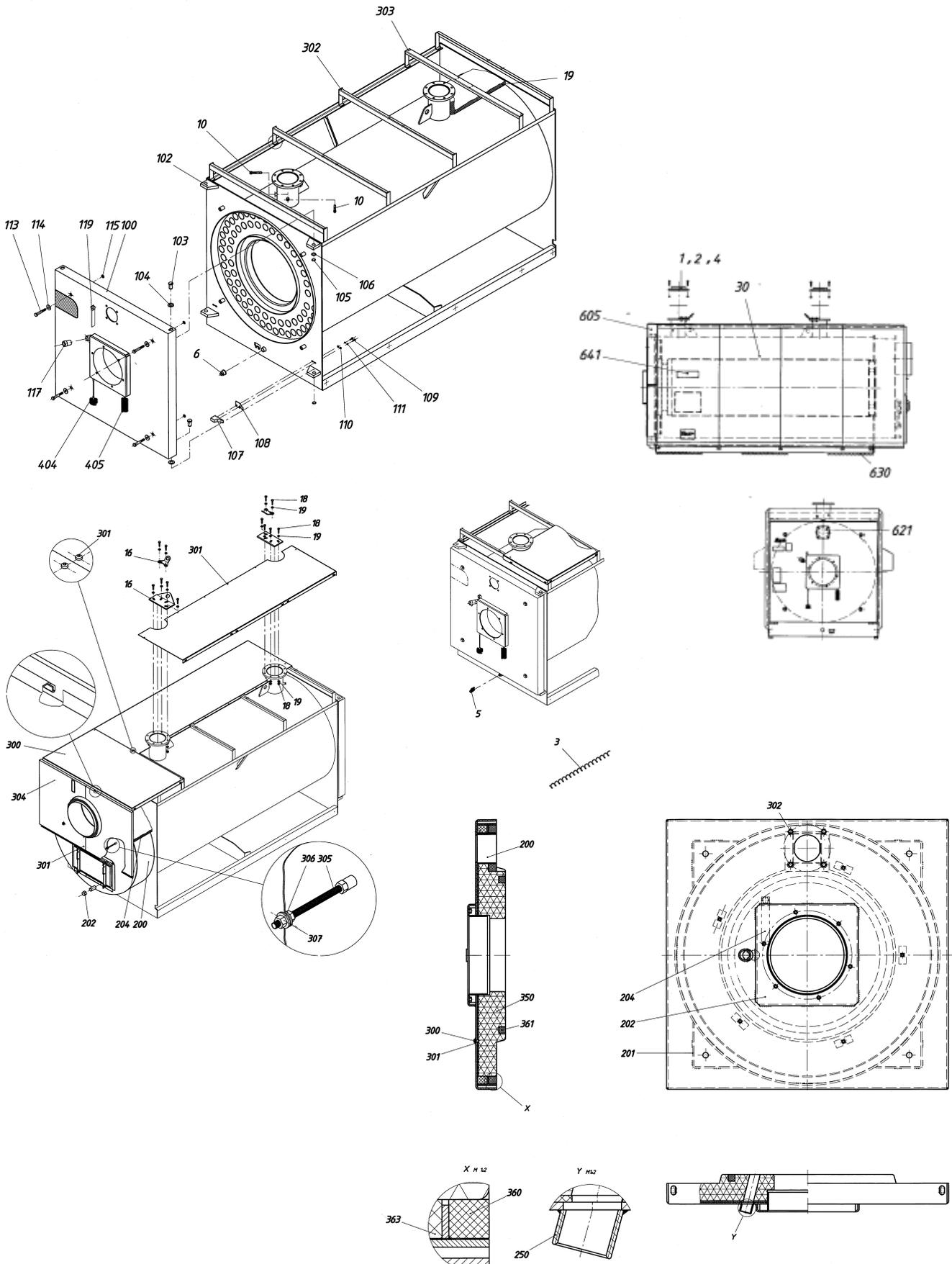
Pyronox LR, LR-NT		21	22	23	24	25	26
Bezeichnung	Pos.	N° Art.					
Schwingungsdämpfer	630	166003	166007	166007	166008	166008	166009
ARF Blindabdeckung	621	166030	166030	166030	166030	166030	166030
Dichtung PN6 DN100	12	113081	113081	113081	113081	113081	113081
Sechskantmutter	307	112143	112143	112143	112143	112143	112143
Rückwand	304	163955	163956	163956	163957	163957	163958
Verbindungsflasche	303	160185	160185	160185	160185	160185	160185
Saglan-Matte	204	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Stopfen	202	111184	111184	111184	111184	111184	111184
Aufhängelasche	16	160116	160116	160116	160116	160116	160116
Entleerungshahn	5	140058	140058	140058	140058	140058	140058
Turbulatoren	3	120284	120284	120284	120284	120284	120285
Rauchrohrbürste	404	120236	120236	120236	120236	120236	120237
Schlüssel	119	160235	160235	160235	160235	160235	160235
Schauglas	117	171523	171523	171523	171523	171523	171523
Türbolzen	103	120306	120306	120306	120306	120306	120306
Türsupport	102	160114	160114	160114	160114	160114	160114
Saglan-Matte	18	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Tauchhülse	10	152385	152385	152385	152385	152385	152385
Reduktionsmuffe	6	111101	111101	111101	111101	111101	111101
Dichtung ARF	353	113156	113156	113156	113156	113156	113156
Dichtung innen	352	113156	113156	113156	113156	113156	113156
Dichtung aussen	351	113158	113158	113158	113157	113157	113157
Türeinsatz	350	128070	128071	128071	128072	128072	128073
Muffe zu Schauglas	250	122346	122346	122346	122346	122346	122346
Brennerbefestigung	202	400659	400659	400659	400439	400439	400439

10.2. Pyronox LRK 21-26

Ersatzteile für Rekuperator auf Anfrage.



10.3. Pyronox LR 27-32



Pyronox LR, LR-NT		27	28	29	30	31	32
Bezeichnung	Pos.	N° Art.					
Abdeckung zu Tableau	641	155102	155102	155102	155102	155102	155102
Schwingungsdämpfer	630	166017	166017	166017	166018	166018	166019
ARF-Blindabdeckung	621	160030	160030	166030	166030	166030	166030
Frontabdeckung	605	162794	162794	162795	162796	162797	162798
Dichtung	4	113082	113082	113082	113083	113083	113085
Rückwand	304	163959	163959	163960	163961	163962	163963
Gew. Schneidschraube	301	112264	112264	112264	112264	112264	112264
Kesseldecke	300	163934	163934	163935	163936	163937	163938
Saglan-Matte	204	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Kappe kantig	202	111217	111217	111217	111217	111217	111217
Aufhängelasche	16	160117	160117	160117	160142	160142	160142
Entleerungshahn	5	140058	140058	140058	140058	140058	140058
Turbulatoren	3	122520	122520	122520	122520	122521	122522
Rauchrohrbürste	404	120237	120237	120238	120238	120238	120239
Schlüssel	119	160235	160235	160234	160234	160234	160234
Schauglass	117	171523	171523	171523	171523	171523	171523
Blattfeder	108	122503	122503	122504	122504	122504	122504
Anschlag	107	122501	122501	122502	122502	122502	122502
Stützscheibe	106	112369	112369	402695	402695	402695	402695
Sicherungsring	105	112034	112034	112021	112021	112021	112021
Türbolzen	103	120115	120115	120116	120116	120116	120116
Türsupport	102	120117	120117	120118	120118	120118	120118
Saglan-Matte	18	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Tauchhülse	10	152385	152385	152385	152385	152385	152385
Reduktionsmuffe	6	111101	111101	111101	111101	111101	111101
Isolation	363	113219	113219	113219	113219	113219	113219
Dichtung innen	361	113156	113156	113156	113156	113156	113156
Dichtung aussen	360	113157	113157	113157	113157	113157	113157
Türeinsatz	350	128084	128084	401713	402356	400929	402345
Schauglasmuffe	250	122346	122346	122346	122346	122346	122346
Schlüssel	204	160235	160235	160234	160234	160234	160234
Brennerbefestigung	202	160163	160163	160164	160164	160164	160164

10.4. Pyronox LRK 27-32

Ersatzteile für Rekuperator auf Anfrage.

