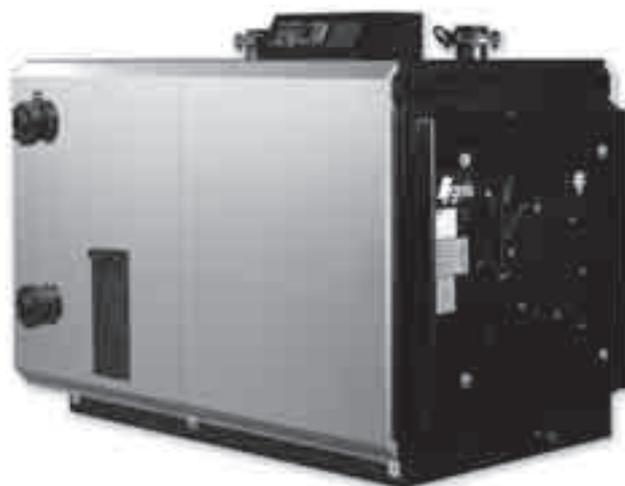


# Pyronox LRK 21-32



**Stahlheizkessel  
mit angebautem  
Edelstahl-  
rekuperator  
450-2600 kW**

Technische  
Dokumentation

Mass- und Konstruktionsänderungen vorbehalten!

© Ygnis AG, CH-6017 Ruswil

Tech. Dok Pyronox LRK / d / X^!•q } 1000F8

# Inhaltsverzeichnis

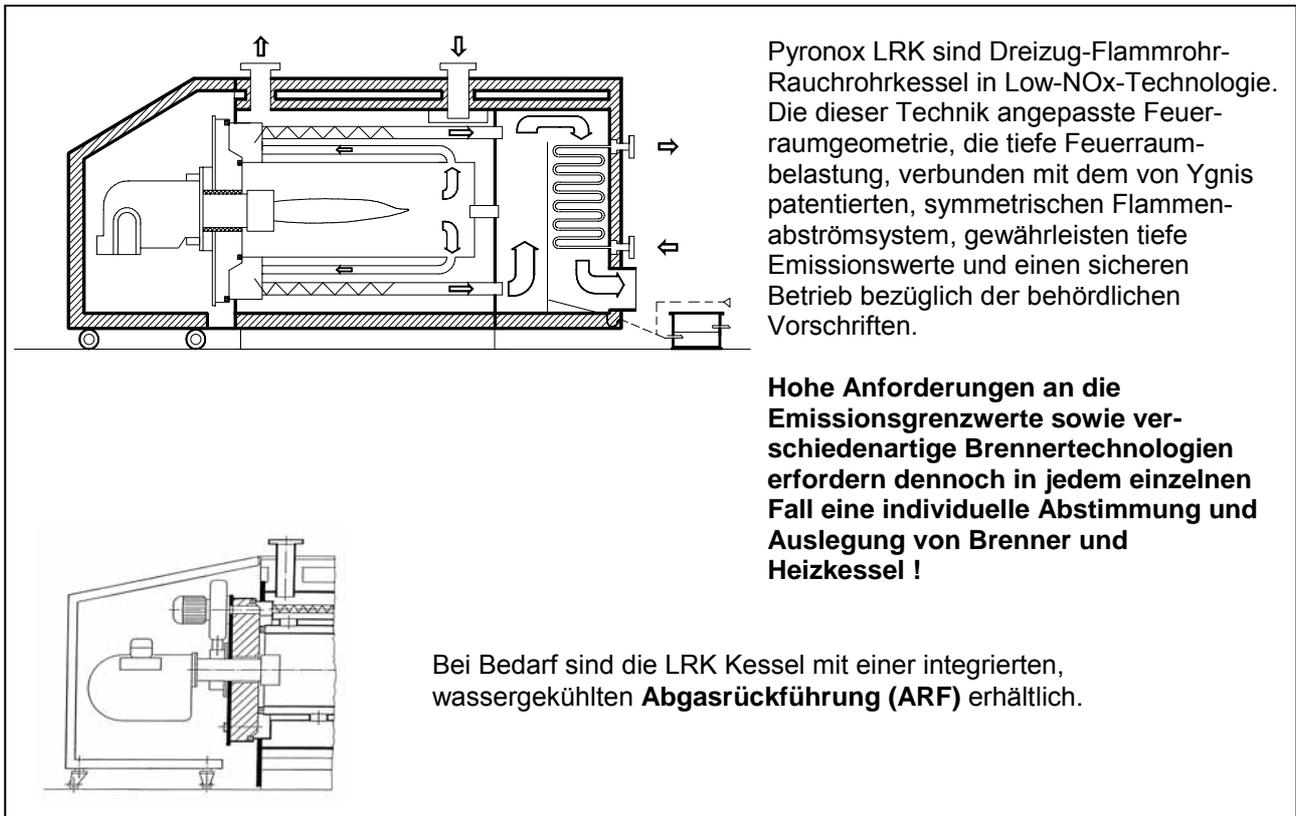
<b>1</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>4</b>
1.1	Bauart und besondere Merkmale.....	4
1.2	Konformität und Zulassungen.....	5
<b>2</b>	<b>Lieferumfang</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>7</b>
3.1	Grunddaten / Randbedingungen.....	7
3.2	Minimaler Betriebsüberdruck.....	8
3.3	Abmessungen.....	9
3.4	Technische Spezifikationen.....	11
3.5	Korrekturwert bei abweichenden Betriebsbedingungen.....	19
<b>4</b>	<b>Planungs- und Installationshinweise</b>	<b>20</b>
4.1	Aufstellraum / Aufstellraumbelüftung.....	20
4.2	Dispositionsmasse.....	20
4.3	Schalldämmmassnahmen.....	22
4.4	Hydraulische Einbindung.....	23
4.5	Elektroinstallation.....	24
4.6	Brenner- und ARF-Anschluss.....	25
4.7	Abgasanlage.....	26
4.8	Kondensatableitung.....	27
<b>5</b>	<b>Platzmontage</b>	<b>27</b>
5.1	Allgemeine Hinweise.....	27
5.2	Abmessungen.....	28
<b>6</b>	<b>Kesselschaltfeld</b>	<b>29</b>
6.1	Allgemein.....	29
6.2	Technische Daten und Abmessungen.....	30
<b>7</b>	<b>Allgemeine Betriebsbedingungen</b>	<b>31</b>
7.1	Brennstoffe.....	31
7.2	Verbrennungsluft.....	31
7.3	Erforderliche Wasserqualität.....	31
7.4	Korrosionsschutz.....	32
<b>8</b>	<b>Notizen</b>	<b>33</b>

# 1 Beschreibung

## 1.1 Bauart und besondere Merkmale

Die Heizkessel der Reihe Pyronox LRK sind Zweikreis-Kondensations-Heizkessel im Leistungsbereich von 450 bis 2600 kW.

Sie sind für den Betrieb mit Low-NOx - Öl- und/ oder Gasgebläsebrennern geeignet.



Der dritte 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 Glasfaser-matten ergibt sehr geringe Bereitschaftsverluste. Die Wärmedämmung der Kesseltür besteht aus einer hochtemperaturbeständigen Keramikfaser.

Unmittelbar am Heizkessel angebaut ist der Abgas-Wärmetauscher, hergestellt aus hochwertigem Edelstahl. In dieser Kombination wird der LRK zu einer Brenneinheit, welche die Kondensations-wärme des in den Rauchgasen vorhandenen Wasserdampfes nutzt, was den Gesamtwirkungs-grad - bei entsprechend niedrigen Kondensator-Eintrittstemperaturen - auf über 107% bei Gas- und über 104% bei Ölbetrieb (bezogen auf den unteren Heizwert) ansteigen lässt.

Durch den Einsatz einer Schalldämmhaube über die ganze Kesselfront können Brennergeräusche und Wärmeabstrahlung weiter reduziert werden.

Zur einfachen Reinigung des Kessels ist die Kesselfront ausschwenkbar und ein guter Zugang zu den rauchgasberührten Teilen des Kessels gegeben. Der Abgassammelkasten am hinteren Teil des Kessels und der Kondensationswärme-tauscher sind mit Reinigungsöffnungen versehen.

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

## 1.2 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.

### **Heizkessel**

CE Zertifikat: CE 0461

VKF-Nr.: 7648

### **Kondensations-Rekuperator/Ausführung Sanitär**

SVGW-Nr.: 8809 - 2225

## 2 Lieferumfang

### Standardausrüstung:

- Kesselkörper mit Rekuperator (Anschlussstutzen links)
- Links oder rechts ausschwenkbare, gasdichte Kesseltür mit Brenneranschlussflansch
- Feuerraumschauglas in der Kesseltür integriert
- Anschlussstutzen mit Flanschen, Gegenflanschen, Dichtungen und Schrauben
- Füll-, resp. Entleerungsstutzen mit Kugelhähnen
- Abgasturbulatoren
- Kesselkörper- und Rekuperator- Isolation mit 100 mm Glasfasermatten
- Trittfeste Kesseldecke über die gesamte Einheit
- Allseitige Verschalung (separat verpackt)
- Temperaturwächter (wasserseitig) für den Einbau in den Rekuperatoraustritt (lose geliefert)
- Kondensatablauf mit Siphon
- Isolationsmaterial Brennerrohr (lose geliefert)
- Reinigungsset
- Installations- und Betriebsanleitung

### Optionen:

- Integrierte Abgasrückführung (ARF)
- Demontierte Anlieferung von Fronttür, Rauchgaswärmetauscher und Kesseldecke
- Teilbare Version inkl. Platzmontage vor Ort
- Betriebsdruck grösser 6 bar
- Kondensations-Rekuperator / Ausführung Wasserkreis Sanitär
- Kondensations-Rekuperator / Anschlussstutzen rechts (LRK 21 – 29)
- Wärmeschalldämmhaube
- Kesselschaltfeld
- Seitliche Frontabdeckung
- VIBRATEX - Schwingungsdämpfer
- Neutralisationsset

## 3 Technische Daten

### 3.1 Grunddaten / Randbedingungen

#### 3.1.1 Heizkessel

Maximaler Betriebsüberdruck auf Anfrage: 4 bar, 8 bar und 10 bar			6,0 bar
Prüfüberdruck			9,0 bar
Kesselvorlauf- und Rücklauf- Flanschen			PN 6
Sicherheitstemperaturbegrenzung (STB)			110°C
Minimale Betriebstemperatur		bei Heizöl extra-leicht bei Erdgas E/LL bei Flüssiggas P	60°C 70°C 70°C
Minimale Rücklauftemperatur		bei Heizöl extra-leicht bei Erdgas E/LL bei Flüssiggas P	50°C 60°C 60°C
Maximaler CO <sub>2</sub> -Gehalt (trockenes Abgas)		bei Heizöl extra-leicht bei Erdgas E/LL bei Flüssiggas P	15,5 % 11,7 % 13,7 %
Minimale Abgastemperatur			
Bei Heizöl extra-leicht	S-Gehalt	50 ppm 0,05 % 0,1 % 0,2 %	100°C 110°C 115°C 120°C
Bei Erdgas	S-Gehalt	10 mg/nm <sup>3</sup> 150 mg/nm <sup>3</sup>	95°C 110°C

### 3.1.2 Abgaswärmetauscher

Maximaler Betriebsüberdruck	6,0 bar
Prüfüberdruck	9,0 bar
Flanschen Eintritt- / Austritt	PN 6
Minimale Betriebstemperatur	keine Vorgabe
Minimale Eintrittstemperatur	keine Vorgabe
Minimaler Wasserdurchfluss ist erforderlich	siehe Technische Spezifikation Rekuperator

### 3.2 Minimaler Betriebsüberdruck

Pyronox LRK	Typ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Nennwärmeleistung	kW	450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
	bar	0,55	0,55	0,65	0,50	0,70	0,75	0,85	1,10	1,25	1,30	1,60	1,70



Pyronox LRK	Typ		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Nennwärmeleistung	kW		450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
Gesamtlänge	L	mm	2585	2700	2700	2960	2960	3130	3624	3624	4194	4579	4821	5081
Kesselfusslänge	l	mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Kesselbreite	B	mm	1120	1180	1180	1250	1250	1330	1420	1420	1495	1565	1690	1765
Kesselfuss*	b	mm	1000	1060	1060	1130	1130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Kesselblockhöhe	h	mm	1290	1370	1370	1455	1455	1545	1650	1650	1725	1790	1910	2000
Dicke Kesseltür	a	mm	145	145	145	145	145	145	145	145	200	200	200	200
Mitte Brennerflansch	d <sub>1</sub>	mm	640	690	690	740	740	790	840	840	875	905	965	1015
Höhe Abgasstutzen	d <sub>2</sub>	mm	270	240	240	305	305	355	400	400	448	400	435	490
Mitte ARF-Flansch	d <sub>3</sub>	mm	1015	1087	1087	1150	1150	1233	1320	1320	1385	1465	1585	1630
Mitte ARF-Wärme- schalldämmung	d <sub>4</sub>	mm	215	223	223	245	245	252	270	270	280	265	265	310
∅ Abgasstutzen 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
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 Entleerungs- stutzen	k	mm	80	100	100	115	115	125	110	110	107	103	100	110
		DN	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"
Höhe Ablauf		mm	168	183	183	207	207	203	205	205	208	168	166	189
Abgassammelkasten	k <sub>1</sub>	DN	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"	1¼"
Rekuperatorstutzen - Rückwand	m	mm	285	285	285	305	305	335	385	385	455	-	-	-
Ein-Austritt Rekuperator PN 6	n	DN	65	80	80	80	80	100	100	100	125	125	150	150
Ein-Austritt Rekuperator PN 6 - Version Sanitär**	n	DN	1½"	1½"	1½"	1½"	2"	2"	2"	2"	2½"	-	-	-
Höhe Kondensator- eintritt	o	mm	405	475	475	560	560	650	720	720	795	780	860	940
Höhe Kondensatablauf	q	mm	130	85	85	125	125	165	185	185	235	160	170	200
		DN	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"
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: 4 bar	G	kg	1447	1749	1749	2152	2152	2379	2792	2792	3313	3934	4857	5510
6 bar	G	kg	1486	1833	1833	2204	2204	2440	2889	2889	3510	4144	5086	5831
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
<b>Wasserinhalt</b>														
Wasserinhalt Kessel	L		530	650	650	790	790	960	1360	1360	1760	2060	2610	3070
Wasserinhalt Rekuperator	L		35	40	40	50	50	60	70	70	95	110	145	170
<b>Feuerraumdaten</b>														
Gasinhalt	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

\*) Einbringbreite ohne Isolation

\*\*\*) Option

## 3.4 Technische Spezifikationen

### 3.4.1 Pyronox LRK (Heizöl, Low-NOx Ausführung)

Typ			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Leistung / Belastung**</b>														
Nennwärmeleistung qN 80/60 °C, ohne Rekuperator	max	kW	450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
	<sup>2</sup> min	kW	211	272	272	355	355	494	582	582	680	847	1217	1272
	<sup>3</sup> min	kW	168	216	216	290	290	410	488	488	566	704	1041	1053
Feuerungswärmeleistung qF	max	kW	490	539	597	673	759	915	1047	1189	1521	1844	2320	2827
	<sup>2</sup> min	kW	223	287	287	374	374	520	613	613	716	891	1280	1339
	<sup>3</sup> min	kW	176	227	227	304	304	430	511	511	593	738	1090	1103
<b>Wirkungsgrad ohne Rekuperator</b>														
Gesamtwirkungsgrad 80/60 °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
	<sup>3</sup> min	%	95,2	95,3	95,3	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,5	95,5	95,5
	<sup>3</sup> 30	%	95,3	95,3	95,3	95,3	95,4	95,3	95,3	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
Normnutzungsgrad DIN 4702 75/60 °C	<sup>3</sup> ηN	%	94,8	95,0	95,0	95,1	95,1	95,2	95,2	95,1	95,1	95,1	95,3	95,1
<b>Stoffströme</b>														
Heizöldurchsatz	<sup>1</sup> max	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
	<sup>1,3</sup> min	kg/h	14,9	19,1	19,1	25,6	25,6	36,3	43,1	43,1	50,1	62,2	92,0	93,0
Abgasmassenstrom	max	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
	<sup>3</sup> min	kg/s	0,08	0,10	0,10	0,13	0,13	0,19	0,22	0,22	0,26	0,32	0,47	0,47
<b>Abgasdaten ohne Rekuperator</b>														
Abgasseitiger 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
	<sup>2</sup> min	°C	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	<sup>3</sup> min	°C	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	<sup>4</sup> min	°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
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
<b>Bereitschaftsverlust</b>														
qB	70 °C	W	780	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
<b>Wasserseitige Daten</b>														
Widerstand ohne Rekuperator	10 K	mbar	30	37	45	59	73	108	58	74	120	85	136	63
	20 K	mbar	8	9	11	15	18	27	15	19	30	21	34	16
Durchfluss über Kessel	max	m <sup>3</sup> /h	38,7	47,3	47,3	60,1	60,1	73,0	94,5	94,5	120,3	146,1	184,7	223,4
	min	m <sup>3</sup> /h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Betriebstemperaturen</b>														
Vorlauftemperatur	max	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Sicherheitstemp. STB	max	°C	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

\*\*\*) Das Angebot verschiedener Brennertechnologien erfordert in jedem einzelnen Fall das Überprüfen der Leistungsdaten.

Werte nach EN 304 bei:

- λ = 1,2, CO<sub>2</sub> = 12,7%,
- T-Luft = 20 °C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
- 1 Hu = 11,85 kWh/kg
- 2 Schwefelgehalt bis 0,2%
- 3 Schwefelgehalt bis max. 0,05% (500 ppm)
- 4 Schwefelgehalt bis max. 50 ppm

### 3.4.2 Rekuperator (Heizöl, Low-NOx Ausführung)

Typ		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Kessel-Nennwärmeleistung</b>	<b>kW</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>550</b>	<b>625</b>	<b>700</b>	<b>850</b>	<b>975</b>	<b>1100</b>	<b>1400</b>	<b>1700</b>	<b>2150</b>	<b>2600</b>
<b>Rekuperator-Nennwärmeleistung</b>													
bei Wassereintritt													
15 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	54	59	66	74	84	101	115	131	168	203	256	311
20 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	48	53	59	66	75	90	103	117	150	181	229	278
25 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	41	45	50	57	64	77	88	100	128	155	195	237
30 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	32	36	40	45	50	61	69	79	101	122	154	187
35 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	29	32	36	40	45	55	63	71	100	110	139	169
40 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	28	31	34	39	44	53	60	69	88	106	134	163
45 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	27	30	33	37	42	51	58	66	85	103	129	157
50 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	26	28	32	36	41	49	56	64	82	99	125	151
55 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	25	27	31	35	39	47	54	61	78	95	120	145
60 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	24	26	30	33	38	45	52	59	75	91	115	139
<b>Wirkungsgrad mit Rekuperator</b>													
Gesamtwirkungsgrad qF bei 30/35 °C	<sup>1</sup> 100 %	98,4	99,3	98,8	99,5	98,9	99,5	99,8	99,1	98,6	98,8	99,3	98,5
	<sup>2</sup> 30 %	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 DIN 4702 60/75 °C	<sup>3</sup> ηN %	102,4	102,5	102,5	102,5	102,6	102,5	102,5	102,6	102,6	102,7	102,7	102,7
<b>Abgasdaten</b>													
Abgasseitiger Widerstand Rekuperator	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
Abgasseitiger Widerstand Kessel und Rekuperator	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	<sup>1</sup> max °C	48	46	48	46	47	46	45	47	48	48	47	48
	<sup>1</sup> min °C	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
<b>Wasserseitige Daten</b>													
Widerstand	5 K mbar	12	22	27	23	29	30	28	37	38	39	39	41
	10 K mbar	3	6	7	6	7	8	7	9	10	10	10	10
Durchfluss	5 K m <sup>3</sup> /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 m <sup>3</sup> /h	1,8	2,0	2,0	2,5	2,5	2,7	4,1	4,1	5,6	6,0	7,7	10,2
<b>Kondensat</b>													
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

#### Referenzwerte:

- lamda = 1,2, CO<sub>2</sub> = 12,7%,
- T-Luft = 20°C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
  
- 1 Kessel bei 80/60°C
- 2 Kessel bei 70/50°C
- 3 Schwefelgehalt max. 0.05%
  
- 5 Feuerungsbelastung 100%
- 6 Feuerungsbelastung min.
- 7 Temperaturdifferenz Eintritt/Austritt (Δt<sub>w</sub> = 5K)

### 3.4.3 Pyronox LRK (Erdgas, Low-NOx Ausführung)

Typ			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Leistung / Belastung**</b>														
Nennwärmeleistung qN 80/60°C, ohne Rekuperator	max	kW	450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
	min	kW	95	121	121	175	175	269	311	314	367	459	713	714
Feuerungswärme- leistung qF	max	kW	491	540	597	674	759	916	1048	1190	1523	1847	2323	2831
	<sup>3</sup> min	kW	99	127	127	182	182	280	324	327	383	478	743	744
<b>Wirkungsgrad ohne Rekuperator</b>														
Gesamtwirkungsgrad 80/60°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
	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
	min	%	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 DIN 4702 75/60°C														
	ηN	%	94,9	95,2	95,1	95,4	95,2	95,5	95,6	95,4	95,3	95,3	95,6	95,3
<b>Stoffströme</b>														
Durchsatz Erdgas E	<sup>1,2</sup> max	nm <sup>3</sup> /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
	<sup>1,2</sup> min	nm <sup>3</sup> /h	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	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	kg/s	0,04	0,05	0,05	0,08	0,08	0,11	0,14	0,14	0,16	0,20	0,32	0,31
<b>Abgasdaten ohne Rekuperator</b>														
Abgasseitiger 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
	<sup>3</sup> min	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	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
<b>Bereitschaftsverlust</b>														
qB	70°C	W	781	883	883	1021	1021	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
<b>Wasserseitige Daten</b>														
Widerstand ohne Rekuperator	10 K	mbar	30	37	45	59	73	108	58	74	120	85	136	63
	20 K	mbar	8	9	11	15	18	27	15	19	30	21	34	16
Durchfluss über Kessel	max	m <sup>3</sup> /h	38,7	47,3	47,3	60,1	60,1	73,0	94,5	94,5	120,3	146,1	184,7	223,4
	min	m <sup>3</sup> /h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Betriebstemperaturen</b>														
Vorlauftemperatur	max	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Sicherheitstemp. STB	max	°C	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

\*\*\*) Das Angebot verschiedener Brennertechnologien erfordert in jedem einzelnen Fall das Überprüfen der Leistungsdaten.

Werte nach EN 303-3 bei:

- lamda = 1,15, CO<sub>2</sub> = 10%,
- T-Luft = 20°C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
- 1 Hu = 9.97 kWh/nm<sup>3</sup>
- 2 nm<sup>3</sup> bei 0°C, 1013 mbar
- 3 Schwefelgehalt max = 10 mg/nm<sup>3</sup>

### 3.4.4 Rekuperator (Erdgas, Low-NOx Ausführung)

Typ		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Kessel-Nennwärmeleistung</b>	<b>kW</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>550</b>	<b>625</b>	<b>700</b>	<b>850</b>	<b>975</b>	<b>1100</b>	<b>1400</b>	<b>1700</b>	<b>2150</b>	<b>2600</b>

#### Rekuperator-Nennwärmeleistung

bei Wassereintritt

15 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	77	85	94	106	119	143	164	186	238	289	364	442
20 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	71	78	87	98	111	133	152	173	221	268	338	411
25 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	65	71	79	89	100	121	138	157	201	244	307	373
30 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	56	62	68	77	87	104	119	136	174	212	265	325
35 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	46	51	57	64	72	87	99	113	144	175	220	268
40 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	34	38	41	47	53	64	73	83	106	128	161	196
45 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	28	31	34	38	43	52	59	67	86	104	131	160
50 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	27	29	32	37	41	50	57	65	83	100	126	154
55 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	26	28	31	35	40	48	55	62	80	97	122	148
60 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	25	27	30	34	38	46	53	60	77	93	117	142

#### Wirkungsgrad mit Rekuperator

Gesamtwirkungsgrad qF bei 30/35 °C	<sup>1</sup> 100	%	103,2	104,0	103,5	104,2	103,6	104,2	104,4	103,8	103,4	103,5	104,0	103,3
	<sup>1</sup> 30	%	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 DIN 4702 60/75 °C	$\eta_N$	%	107,0	107,2	107,1	107,2	107,2	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,4	107,3

#### Abgasdaten

Abgasseitiger Widerstand Rekuperator	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
Abgasseitiger Widerstand Kessel und Rekuperator	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	<sup>1</sup> max	°C	48	46	47	46	47	46	45	46	47	47	46	48
	<sup>1</sup> min	°C	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

#### Wasserseitige Daten

Widerstand	5 K	mbar	37	64	79	68	88	89	83	109	115	117	116	124
	10 K	mbar	9	16	20	17	22	22	21	27	29	29	29	31
Durchfluss	5 K	m <sup>3</sup> /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	m <sup>3</sup> /h	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	47	49	60	63	81	96	101	123,5	151	198	230
----------------	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-------	-----	-----	-----

Referenzwerte:

- lamda = 1,15, CO<sub>2</sub> = 10%,
- T-Luft = 20°C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
  
- 1 Kessel bei 80/60°C
- 2 Kessel bei 70/50°C
- 3 Schwefelgehalt max. 0.05%
  
- 5 Feuerungsbelastung 100%
- 6 Feuerungsbelastung min.
- 7 Temperaturdifferenz Eintritt/Austritt ( $\Delta t_w = 5K$ )

### 3.4.5 Pyronox LRK (Heizöl, Low-NOx Ausführung mit integrierter Abgasrückführung ARF)

Typ			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Leistung / Belastung**</b>														
Nennwärmeleistung qN 80/60°C, ohne Rekuperator	<sup>4</sup> max	kW	380	430	470	585	600	755	935	935	1185	1455	1865	2325
	<sup>2,4</sup> min	kW	176	225	225	294	294	412	506	506	584	735	1025	1072
	<sup>3,4</sup> min	kW	142	180	180	237	237	336	409	409	478	598	842	875
Feuerungswärme- leistung qF	max	kW	413	462	509	631	649	813	1008	1008	1284	1575	2009	2532
	<sup>2</sup> min	kW	186	237	237	310	310	434	533	533	616	774	1079	1129
	<sup>3</sup> min	kW	149	189	189	249	249	352	429	429	502	627	882	917
<b>Wirkungsgrad ohne Rekuperator</b>														
Gesamtwirkungsgrad 80/60°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
	<sup>3</sup> 30	%	95,3	95,2	95,3	95,2	95,3	95,3	95,2	95,3	95,2	95,2	95,3	95,3
<b>Stoffströme</b>														
Heizöldurchsatz	<sup>1</sup> max	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
	<sup>1,3</sup> min	kg/h	15,6	15,9	15,9	21,0	21,0	29,7	36,2	36,2	42,4	52,9	74,5	77,4
Abgasmassenstrom	max	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
	<sup>3</sup> min	kg/s	0,06	0,08	0,08	0,11	0,11	0,15	0,18	0,18	0,22	0,27	0,38	0,40
<b>Abgasdaten ohne Rekuperator</b>														
Abgasseitiger 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
	<sup>2</sup> min	°C	121	121	121	121	122	121	123	123	124	124	123	124
	<sup>3</sup> min	°C	111	111	111	112	112	111	113	113	115	115	113	113
	<sup>5</sup> min	°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
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
<b>Bereitschaftsverlust</b>														
qB	70°C	W	781	883	883	1020	1020	1177	1382	1382	1565	1742	2073	2330
<b>Wasserseitige Daten</b>														
Widerstand ohne Rekuperator	10 K	mbar	22	28	33	51	54	85	54	54	86	62	103	50
	20 K	mbar	6	7	8	13	14	21	14	14	21	16	26	13
Durchfluss über Kessel	max	m <sup>3</sup> /h	32,6	36,9	40,4	50,3	51,6	64,9	80,3	80,3	101,8	125,0	160,2	199,8
	min	m <sup>3</sup> /h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Betriebstemperaturen</b>														
Vorlauftemperatur	max	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Sicherheitstemp. STB	max	°C	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

\*\*)) Das Angebot verschiedener Brennertechnologien erfordert in jedem einzelnen Fall das Überprüfen der Leistungsdaten.

Werte nach EN 304 bei:

- lamda = 1,2, CO<sub>2</sub> = 12,7%,
- T-Luft = 20°C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
- 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
- 5 Schwefelgehalt bis max. 50 ppm

### 3.4.6 Rekuperator (Heizöl, Low-NOx Ausführung) mit ARF

Typ		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Kessel-Nennwärmeleistung</b>	<b>kW</b>	<b>380</b>	<b>430</b>	<b>470</b>	<b>585</b>	<b>600</b>	<b>755</b>	<b>935</b>	<b>935</b>	<b>1185</b>	<b>1455</b>	<b>1865</b>	<b>2325</b>
<b>Rekuperator-Nennwärmeleistung</b>													
bei Wassereintritt													
15 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	45	51	56	70	72	90	111	111	142	174	222	279
20 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	40	46	50	62	64	80	99	99	126	155	198	249
25 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	34	39	43	53	55	68	85	85	108	132	169	212
30 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	27	33	37	44	48	58	69	69	95	116	145	181
35 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	25	28	30	38	39	49	60	60	77	134	120	151
40 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	24	27	29	36	37	47	58	58	74	91	116	146
45 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	23	26	28	35	36	45	56	56	71	88	112	141
50 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	22	25	27	34	35	44	54	54	69	85	108	136
55 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	21	24	26	32	33	42	52	52	66	81	104	130
60 °C	<sup>1,5,7</sup> kW	20	23	25	31	32	40	50	50	64	78	100	125
<b>Wirkungsgrad mit Rekuperator</b>													
Gesamtwirkungsgrad qF bei 30/35 °C	<sup>1</sup> 100 %	99,5	100,1	99,8	99,6	99,8	99,9	99,5	99,5	99,7	99,7	100,0	99,0
	<sup>2,3</sup> 30 %	103,1	102,9	103,1	102,9	103,1	103,0	102,8	103,0	103,1	103,1	103,0	103,2
Normnutzungsgrad DIN 4702 60/75 °C	$\eta_N$ %	107,1	107,2	107,2	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,4	107,4
<b>Abgasdaten</b>													
Abgasseitiger Widerstand Rekuperator	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
Abgasseitiger Widerstand Kessel und Rekuperator	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	<sup>1</sup> max °C	46	45	45	46	45	45	46	46	46	46	45	47
	<sup>1</sup> min °C	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
<b>Wasserseitige Daten</b>													
Widerstand	5 K mbar	11	19	23	22	26	27	27	27	34	35	34	39
	10 K mbar	3	5	6	6	7	7	7	7	9	9	9	10
Durchfluss	5 K m <sup>3</sup> /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 m <sup>3</sup> /h	1,8	2,0	2,0	2,5	2,5	2,7	4,1	4,1	5,6	6,0	7,7	10,2
<b>Kondensat</b>													
Kondensatmenge	max L/h	14	16	17	20	21	27	32	32	41	50	66	79

#### Referenzwerte:

- $\lambda = 1,2$ , CO<sub>2</sub> = 12,7%,
- T-Luft = 20°C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
  
- 1 Kessel bei 80/60°C
- 2 Kessel bei 50/70°C
- 3 Schwefelgehalt max. 0.05%
  
- 5 Feuerungsbelastung 100%
- 6 Feuerungsbelastung min.
- 7 Temperaturdifferenz Eintritt/Austritt ( $\Delta t_w = 5K$ )

### 3.4.7 Pyronox LRK (Erdgas, Low-NOx Ausführung mit integrierter Abgasrückführung ARF)

Typ			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Leistung / Belastung**</b>														
Nennwärmeleistung qN 80/60°C, ohne Rekuperator	<sup>4</sup> max	kW	380	430	470	585	600	755	935	935	1185	1455	1865	2325
	<sup>4</sup> min	kW	84	108	108	148	148	215	263	263	308	389	560	569
Feuerungswärme- leistung qF	max	kW	413	463	509	632	649	814	1009	1009	1285	1577	2011	2535
	<sup>3</sup> min	kW	88	113	113	155	155	224	275	275	321	406	584	594
<b>Wirkungsgrad ohne Rekuperator</b>														
Gesamtwirkungsgrad 80/60°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
	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
<b>Stoffströme</b>														
Durchsatz Erdgas E	<sup>1,2</sup> max	nm <sup>3</sup> /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
	<sup>1,3</sup> min	nm <sup>3</sup> /h	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	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	kg/s	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,09	0,12	0,12	0,14	0,17	0,24	0,25
<b>Abgasdaten ohne Rekuperator</b>														
Abgasseitiger 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
	<sup>3</sup> min	°C	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
<b>Bereitschaftsverlust</b>														
qB	70°C	W	780	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
<b>Wasserseitige Daten</b>														
Widerstand ohne Rekuperator	10 K	mbar	22	28	33	51	54	85	54	54	86	63	103	50
	20 K	mbar	6	7	8	13	14	21	14	14	21	16	26	13
Durchfluss über Kessel	max	m <sup>3</sup> /h	32,6	36,9	40,4	50,3	51,6	64,9	80,3	80,3	101,8	125,0	160,2	199,8
	min	m <sup>3</sup> /h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Betriebstemperaturen</b>														
Vorlauftemperatur	max	°C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Sicherheitstemp. STB	max	°C	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

\*\*\*) Das Angebot verschiedener Brennertechnologien erfordert in jedem einzelnen Fall das Überprüfen der Leistungsdaten.

Werte nach EN 303-3 bei:

- lamda = 1,15, CO<sub>2</sub> = 10%,
- T-Luft = 20°C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
- 1 Hu = 9.97 kWh/nm<sup>3</sup>
- 2 nm<sup>3</sup> bei 0°C, 1013 bar
- 3 Schwefelgehalt max = 10 mg / nm<sup>3</sup>
- 4 mit 15% interner Abgasrückführung,  
konstante Menge auch bei Teillast

### 3.4.8 Rekuperator (Erdgas, Low-NOx Ausführung) mit ARF

Typ			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Kessel-Nennwärmeleistung</b>	<b>kW</b>		<b>380</b>	<b>430</b>	<b>470</b>	<b>585</b>	<b>600</b>	<b>755</b>	<b>935</b>	<b>935</b>	<b>1185</b>	<b>1455</b>	<b>1865</b>	<b>2325</b>
<b>Rekuperator-Nennwärmeleistung</b>														
bei Wassereintritt														
15 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		65	73	80	99	102	127	159	158	201	247	315	396
20 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		60	67	74	92	94	118	147	147	187	229	293	368
25 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		54	61	67	83	86	107	133	133	170	208	265	333
30 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		50	56	62	74	79	97	117	117	157	192	242	305
35 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		39	44	48	60	62	77	96	96	122	150	191	240
40 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		29	32	35	44	45	56	70	70	89	109	140	175
45 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		23	26	29	36	37	46	57	57	73	89	114	143
50 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		22	25	28	34	35	44	55	55	70	86	109	138
55 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		21	24	27	33	34	43	53	53	67	82	105	132
60 °C	<sup>1,5,7</sup> kW		20	23	25	32	33	41	51	51	65	79	101	127
<b>Wirkungsgrad mit Rekuperator</b>														
Gesamtwirkungsgrad qF bei 30/35 °C	<sup>1</sup> 100 %		104,2	104,8	104,4	104,2	104,5	104,6	104,2	104,2	104,4	104,4	104,7	103,7
	<sup>1</sup> 30 %		107,7	107,7	107,8	107,7	107,8	107,8	107,8	107,9	107,9	108,0	108,0	108,0
<b>Abgasdaten</b>														
Abgasseitiger Widerstand Rekuperator	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
Abgasseitiger Widerstand Kessel und Rekuperator	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	<sup>1</sup> max	°C	46	44	45	46	45	45	46	46	45	45	44	47
	<sup>1</sup> min	°C	32	32	32	32	32	32	33	33	32	32	32	32
Abgasverlust bei 35/30 °C	max	%	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
<b>Wasserseitige Daten</b>														
Widerstand	5 K	mbar	30	53	64	63	71	76	80	80	92	96	95	109
	10 K	mbar	7	13	16	16	18	19	20	20	23	24	24	27
Durchfluss	5 K	m <sup>3</sup> /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	m <sup>3</sup> /h	1,8	2,0	2,0	2,5	2,5	2,7	4,1	4,1	5,6	6,0	7,7	10,2
<b>Kondensat</b>														
Kondensatmenge	max	L/h	35	42	46	56	59	76	95	95	115	141	186	223

#### Referenzwerte:

- lamda = 1,15, CO<sub>2</sub> = 10%,
- T-Luft = 20°C rel. Feuchtigkeit = 60%
- p-baro = 100 kPa
  
- 1 Kessel bei 80/60°C
- 2 Kessel bei 70/50°C
- 3 Schwefelgehalt max. 0.05%
  
- 5 Feuerungsbelastung 100%
- 6 Feuerungsbelastung min.
- 7 Temperaturdifferenz Eintritt/Austritt ( $\Delta t_w = 5K$ )

## 3.5 Korrekturwerte bei abweichenden Betriebsbedingungen

### 3.5.1 Abgastemperatur Korrekturwerte \*\*

Mittlere Kesselwassertemperatur	t	°C			60	70	80	90
Differenz Abgastemperatur	$\Delta t$	K			- 8	$\pm 0$	+ 8	+ 16
Luftüberschuss	$\lambda$	-	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35
Differenz Abgastemperatur	$\Delta t$	K	- 6	- 3	$\pm 0$	+ 3	+ 6	+ 8

\*\*) Gemessen am Kesselende (ohne Rekuperator)

### 3.5.2 Bereitschaftsverlust Korrekturwerte

Mittlere Temperaturdifferenz *	$\Delta t_m$	°C			40	50	60	70
Korrektur Bereitschaftsverluste	$\Delta q_B$	%			- 20	$\pm 0$	20	40

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

### 3.5.3 Nennwärmeleistung Korrekturwerte bei abweichender Meereshöhe

Ortshöhe über Meer	m	500	1000	1500	2000	2500	3000
Nennleistungskorrektur	%	100	95	89	83	78	74
Anstieg des Abgaswiderstandes	%	0	5,6	13	20	28	36

### 3.5.4 Wasserseitiger Widerstand bei abweichenden Temperaturdifferenzen

Temperaturdifferenz	$\Delta t$	K	5	10	15	20	25	30
Faktor	x		16	4	1,77	1	0,64	0,44

## 4 Planungs- und Installationshinweise

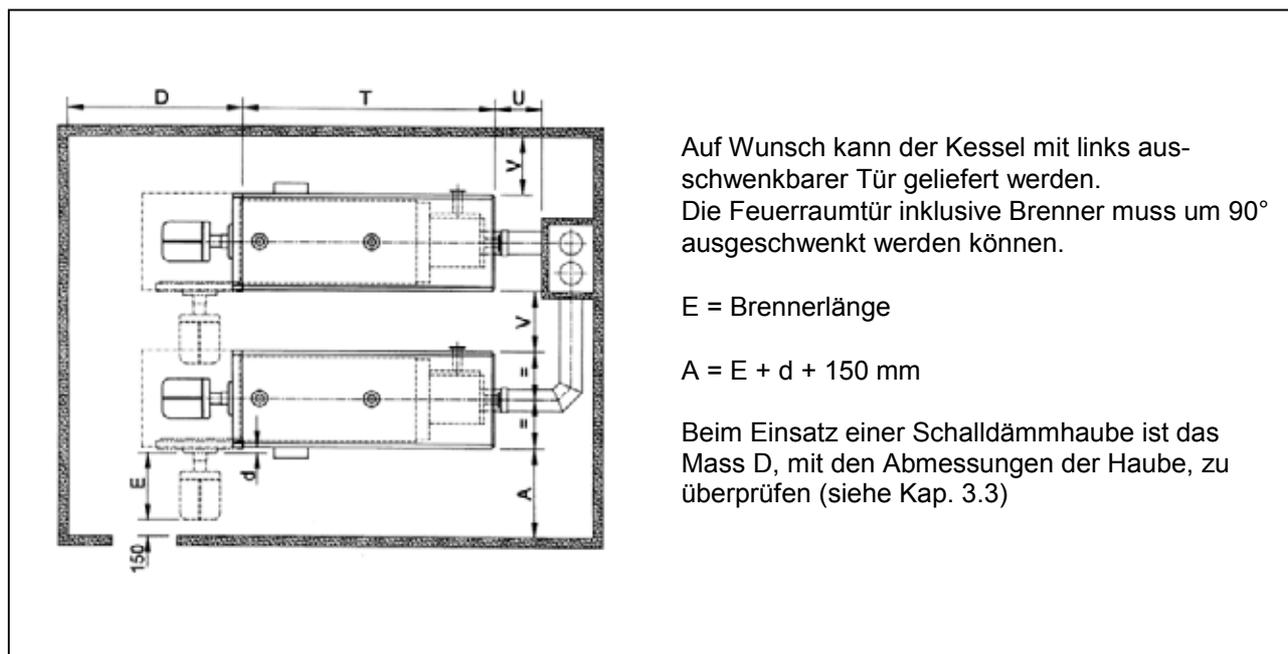
### 4.1 Aufstellraum / Aufstellraumbelüftung

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

- Die Verbrennungsluftzufuhr muss gewährleistet sein (nicht absperzbare Zuluftöffnung).
- Minimaler Luftbedarf: 1,6 m<sup>3</sup>/h pro kW Kesselleistung.
- Minimaler freier Querschnitt für die Öffnung der Verbrennungsluft: 6 cm<sup>2</sup> pro kW Kesselleistung.

### 4.2 Dispositionsmaße

#### 4.2.1 Kesselabstände



Pyronox LRK	Typ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Nennwärmeleistung	kW	450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600	
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
Abstand	d	mm	5	0	0	5	5	0	0	0	30	30	30	30

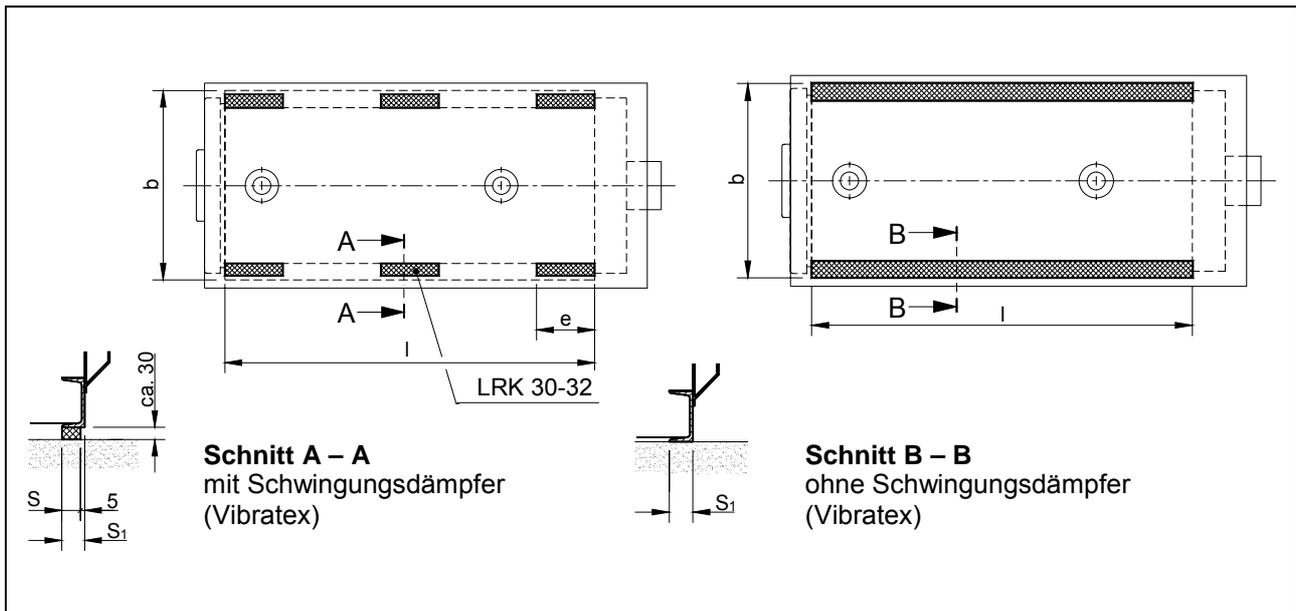
\*) Das Mass kann reduziert werden, sofern dies die Bedienung des Schaltfelds, die Schwenkbarkeit einer benachbarten Feuerraumtür und die Rekuperatoranschlüsse zulassen.

## 4.2.2 Kesselsockel

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

Der Pyronox LRK 22 und 23 erfordern **zwingend** einen Sockel von min. 100 mm Höhe, um die Kondensatbox anschliessen zu können.

## 4.2.3 Kesselauflage



Pyronox LRK	Typ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Nennwärmeleistung	kW	450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600	
Kesselfusslänge	<b>l</b>	mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Kesselfussbreite	<b>b</b>	mm	1000	1060	1060	1130	1130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Länge Vibratex	<b>e</b>	mm	274	346	346	346	346	418	562	562	562	562	562	706
Breite Vibratex	<b>S</b>	mm	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Anzahl Vibratex		mm	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6
Breite U-Profil	<b>S<sub>1</sub></b>	mm	50	50	50	55	55	55	55	55	55	55	55	55

## 4.3 Schalldämmmassnahmen

Der Schalldämmung in Heizräumen neben, auf oder unter Büros, Wohn- und Schlafräumen ist besondere Beachtung zu schenken. Zur Verminderung von Schallübertragung sind verschiedene Massnahmen möglich:

- bauliche Vorkehrungen
- Schalldämpfer bei Zu- und Abluftöffnungen

- Schalldämmende Kesselunterbauten
- Brenner-Schalldämmhaube
- Abgasrohr-Schalldämpfer
- Einbau von Kompensatoren zwischen Kessel und Rohrleitungen

### 4.3.1 Schalldämmende Kesselunterbauten

Die von Ygnis angebotenen VIBRATEX-Schwingungsdämpfer verhindern die Körperschallübertragung auf das Kesselfundament und das Gebäude. Sie bestehen aus Spezial-Gummiprofilen. Abmessungen und Platzierung können im Kapitel 4.2.3 entnommen werden.

Zur Vermeidung von Schallbrücken empfiehlt sich der Einbau von Rohrkompensatoren in die Anschlüsse des Heizsystems und des Kamins. Bei der Planung und Installation der Rohrleitungsanschlüsse ist zu beachten, dass beim Füllen des Kessels eine Einfederung von 3-5 mm zu erwarten ist.

### 4.3.2 Brenner Schalldämmhaube

Der Betrieb von Wärmeerzeugern mit Öl- und/oder Gas-Gebläsebrennern kann Lärmbelastigungen verursachen. Mit dem Einsatz einer Brenner Schalldämmhaube lässt sich der Schallpegel

zumindest teilweise absorbieren. Bei der Planung ist der zusätzliche Platzbedarf für Anbau und Entfernung der Haube zu berücksichtigen.

### 4.3.3 Abgasrohr Schalldämpfer

Mit dem Einbau eines Abgas-Schalldämpfers zwischen Heizkessel und Kamin kann die Übertragung der Verbrennungsgeräusche auf das Gebäude und/oder über die Abgasanlage ins Freie erheblich reduziert werden.

Da Öl- und Gas befeuerte Kessel vermehrt mit tiefen Abgastemperaturen betrieben werden, sind Schalldämpfer und Abgasleitungen in Edelstahl auszuführen.

Um Körperschallübertragungen zu vermeiden, sind beim Einbau folgende Details zu beachten:

- Schalldämpfer oder Verbindungsrohre sollen mittels Flex-Manschetten mit dem Heizkessel verbunden werden.
- Aufhängungen oder Abstützungen sind mit schalldämmenden Elementen zu versehen.
- Wand- und Deckendurchführungen sind zu isolieren.

## 4.4 Hydraulische Einbindung

### 4.4.1 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.

Werden Kessel in **Dachheizzentralen** bzw. an der höchsten Stelle der Heizungsanlage platziert, sind sie mit zusätzlichen Sicherheitsorganen (z.B. Wassermangelsicherung, Druckwächter) auszurüsten. Man beachte dazu die lokalen behördlichen Sicherheitsvorschriften. Ferner ist der minimal erforderliche Betriebsdruck gemäss Kapitel 3.2 zu beachten.

Vor dem Anschliessen des Kessels an eine **Altanlage** ist eine Spülung des gesamten Heizsystems erforderlich. Ferner wird empfohlen, einen Schlammabscheider zu installieren.

Die **minimal zulässige Rücklauftemperatur** gemäss Kapitel 3.1 ist mittels einer geeigneten Rücklauftemperaturhochhaltung sicherzustellen.

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

### 4.4.2 Spezielle Hinweise

#### **Wasserdurchflussmenge**

Es wird empfohlen, die maximale Wasserdurchflussmenge über den Rekuperator so gross wie möglich ( $\Delta t = 5K$ ) zu wählen (siehe Kapitel 3.4).

Die vorgegebene minimale Wasserdurchflussmenge ist einzuhalten.

Der Kessel darf nicht in Betrieb genommen werden, ohne dass der Rekuperator angeschlossen und von Wasser durchspült wird.

Bei Störungen im Wasserkreis des Rekuperators, z.B. Pumpenausfall, hat der Sicherheitstemperaturwächter (Einstellwert 90 °C) die Brenneranlage unverzüglich ausser Betrieb zu setzen.

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

Die maximalen Betriebsbedingungen (Betriebsdruck und Temperatur) sind in Kapitel 3.1 angegeben.

Eine **Minimal-Wasserdurchflussmenge** über den Heizkessel ist nicht erforderlich. Hingegen sind für den Rekuperator die Hinweise in Kapitel 4.4.2 zu beachten.

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.

## 4.5 Elektroinstallation

### 4.5.1 Allgemeine Hinweise

Die gesamte elektrische Installation der Wärme-erzeugeranlage darf nur von einem konzessionierten Fachmann ausgeführt werden.

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

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

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

### 4.5.2 Netzanschluss

Die externe Speisung erfolgt mit 1-Phasen Wechselstrom 230 VAC, 50 Hz, max. 16 A oder 3-Phasen Wechselstrom 400 VAC, 50 Hz, 10 A. Das Gerät ist intern mit 6,3 AT (Brenner/Kessel) und zusätzlich 6,3 AT pro Regler bzw. Zusatzmodul abgesichert.

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

Eine Freischalteeinrichtung nach DIN VDE 0116 muss bauseitig erstellt werden.

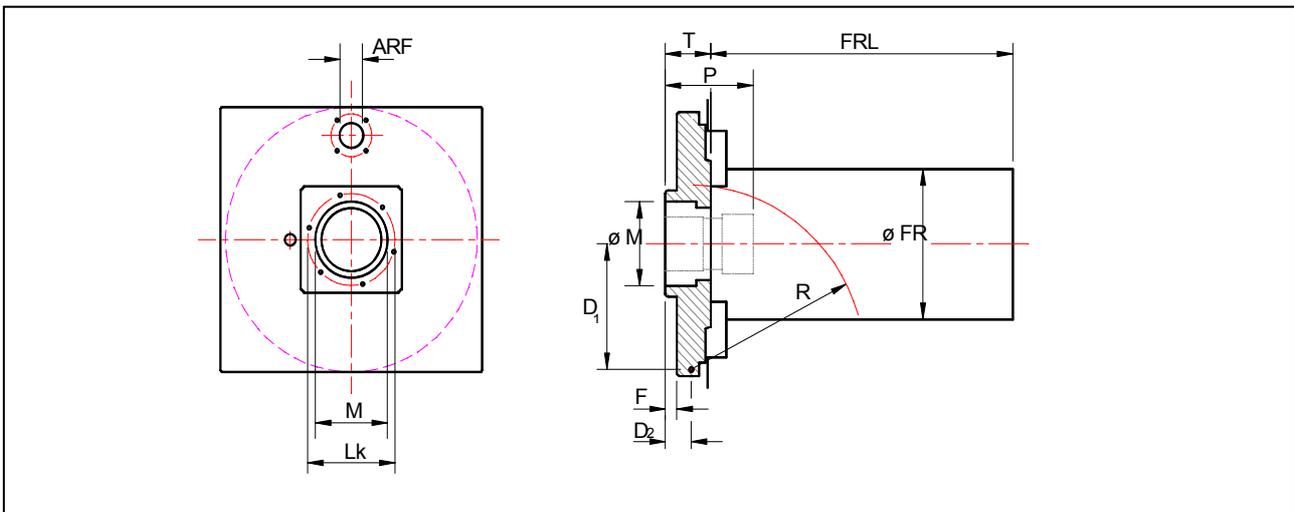
### 4.5.3 Brenneranschluss

Die elektrischen Anschlüsse des Brenners (Stromversorgung und Steuerung) erfolgen bauseitig

entsprechend den Anforderungen des Brenners.

## 4.6 Brenner- und ARF-Anschluss

### 4.6.1 Anschlussmasse / Brennerschwenkbarkeit



Pyronox LRK	Typ		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Nennwärmeleistung	kW		450	500	550	625	700	850	975	1100	1400	1700	2150	2600
<b>Feuerraum</b>														
Feuerraumlänge	<b>FRL</b>	mm	1517	1623	1623	1794	1794	1889	2225	2225	2559	2745	2985	3235
Feuerraumdurchmesser	<b>FR</b>	mm	516	549	549	614	614	640	675	675	712	750	811	870
<b>Brenneranschluss</b>														
Brennerrohrdurchführung	<b>M</b>	mm	230	230	230	300	300	300	330	330	380	380	380	380
Brennerrohrlänge* min	<b>P</b>	mm	195	195	195	195	195	195	195	195	265	265	280	280
Brennerrohrlänge* max	<b>P</b>	mm	400	400	400	400	400	400	400	400	490	490	540	540
Lochkreisdurchmesser	<b>Lk</b>	mm	330	330	330	400	400	400	400	400	450	450	450	450
		mm	4xM12, 15° vers.				6xM12, 15° vers.				6xM16, 15° vers.			
Max. Türbelastung durch Brennergewicht**		kg/m	140	160	160	180	180	200	220	220	250	280	320	360
<b>Ventilatoranschluss Abgasrückführung (ARF)</b>														
Durchmesser	<b>ARF</b>	mm	80	80	80	80	80	100	120	120	120	140	160	160
		mm	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Lochkreisdurchmesser			4xM16, 45° vers.											
<b>Brennerschwenkbarkeit</b>														
Schwenkradius max	<b>R</b>	mm	720	760	760	835	835	880	940	940	1000	1050	1145	1210
Abstand Kesselachse Drehpunkt	<b>D<sub>1</sub></b>	mm	460	485	485	527	527	560	600	600	640	675	737	772
Abstand Kesseltürflansch Drehpunkt	<b>D<sub>2</sub></b>	mm	103	103	103	104	104	104	97	97	139	139	139	139
Kesseltürdicke	<b>T</b>	mm	167	167	167	168	168	168	168	168	234	234	234	234
Dicke Kesseltüraufsatz	<b>F</b>	mm	35	35	35	35	35	35	35	35	60	60	60	60

\*) Brennerrohrängen ohne Berücksichtigung eines Zwischenflansches.

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

## 4.7 Abgasanlage

Die Heizkessel Pyronox LRK 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.

Insbesondere sind die einschlägigen Regeln der Technik, die feuerpolizeilichen Vorschriften und die gültigen Normen zu beachten.

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

### 4.7.1 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.

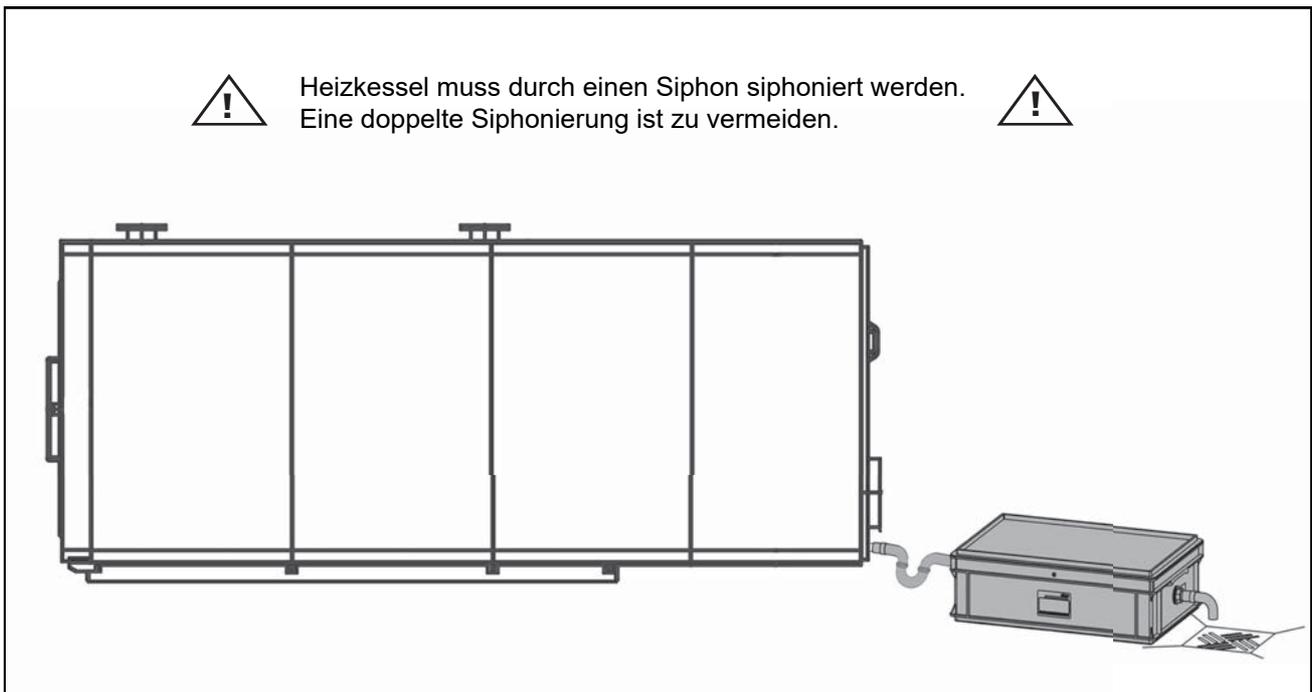
Kondensationstechnik ergibt tiefe Abgas-temperaturen und entsprechend geringe Auftriebskräfte in Abgasanlage und Kamin. Der Dimensionierung ist deshalb hohe Beachtung zu schenken und eine individuelle Querschnittsberechnung ist oft unerlässlich. Wir verweisen an dieser Stelle auf die ausgewiesenen Fachfirmen der Schweizerischen Kamin- und Abgasleitungs-Vereinigung.

### 4.7.2 Abgasrohr

Das Abgasrohr soll strömungsgünstig und mit 30 bis 45° Steigung in den Kamin geführt werden. Die Einführung muss so ausgeführt sein, dass kein Kondenswasser vom Kamin in den Kessel 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 Messstutzen aus der Isolation ragen und dass Briden und Putzdeckel zugänglich bleiben.

## 4.8 Kondensatableitung



Die Brenwerttechnik nutzt einen grossen Teil der Kondensationswärme aus dem Abgas. Bei der Abkühlung der Abgase fällt Kondenswasser an, was über den Siphon in den LRS abgeleitet wird. Eine ev. notwendige Bewilligung zur Ableitung des Kondensats in die Kanalisation muss bei den örtlichen Behörden eingeholt werden. Der Kondensatablaufstutzen am LRS darf mit der Ablaufleitung nicht fest verbunden sein, damit das Ausfliessen des Kondensats kontrolliert werden kann.

Die Ableitung sollte ein Gefälle von ca 3% haben. **ACHTUNG!** Eine doppelte Siphonierung ist zu vermeiden, da diese das Abfliessen des Kondensats verunmöglichen würde. Die Kondensatableitung muss aus korrosionsbeständigem Material sein (z.B: PVC, PE oder PP). Keine Teile aus schwarzem oder galvanisiertem Metall verwenden!

## 5 Platzmontage

### 5.1 Allgemeine Hinweise

Wo enge Platzverhältnisse die Einbringung erschweren, können Anlieferung und Transport in vorgefertigten Einzelteilen (siehe Kapitel 5.2 Abmessungen) erfolgen. Die Einbringung der Materialien in den Heizraum erfolgt bauseits. Diese Arbeiten können gegen Aufpreis, an die Ygnis AG übertragen werden. Als Beihilfe sind zwei Helfer zur Verfügung zu halten.

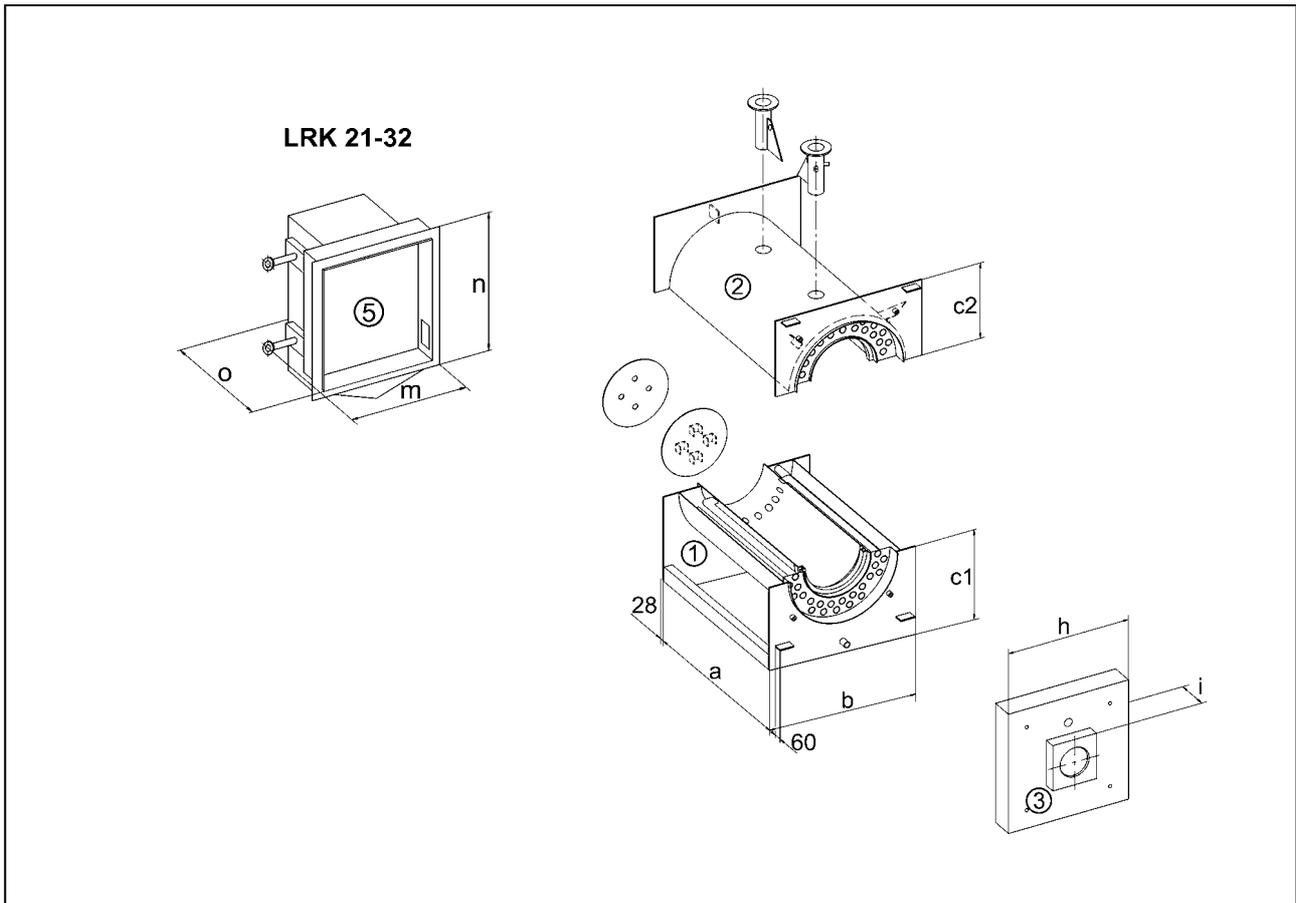
Der anschlussfertige Zusammenbau in der Heizzentrale wird durch Ygnis Fachpersonal nach strengen Qualitätsnormen durchgeführt.

Dabei gelten dieselben Garantieleistungen wie für werkseitig produzierte Kessel.

Im Heizraum sind bereitzustellen:

- Angemessener Arbeitsplatz für Schweissung und Montage
- Aufhängemöglichkeit für einen Kettenzug oder geeignetes Balkengerüst
- Stromanschluss 3x400 V, 15 A (Stecker J15)
- Wasseranschluss für Druckprobe

## 5.2 Abmessungen



Pyronox LRK	Typ	21	22-23	24-25	26	27-28	29	30	31	32
<b>Dimensionen</b>										
a	mm	1582	1694	1880	1975	2314	2674	2854	3096	3356
b	mm	1000	1060	1130	1210	1300	1375	1445	1570	1645
c <sub>1</sub>	mm	661	712	740	790	863	875	905	965	1027
c <sub>2</sub>	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
<b>Gewicht für 6 bar</b>										
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
5	kg	210	268	303	354	500	640	650	830	915

Gewichte für 4, 8 und 10 bar auf Anfrage.

## 6 Kesselschaltfeld

### 6.1 Allgemein

Für die Kesselreihe Pyronox LRK stehen grundsätzlich zwei Ausführungen von Schaltfeldern mit den Typenbezeichnungen PYROMATIC und PYROTRONIC zur Wahl.

Das Kesselschaltfeld **PYROMATIC** besteht aus einem 3-teiligen Gehäuse, welches mit Modulen wie z.B. das Sicherheitsmodul, das TR2-Modul (Thermostat Brenner Stufe 2) und das BZ/IZ-Modul (Betriebsstundenzähler Modul) bestückt werden kann. Der modulare Aufbau ermöglicht, dass das Kesselschaltfeld zusätzlich mit einem Betriebs- und Störmeldemodul bestückt werden kann. Zusätzliche anlagenspezifische Sicherheitsüberwachungen und Steuerelemente können am Kesselschaltfeld angeklemt und signalisiert werden. Das Kesselschaltfeld ist in zwei Temperaturversionen verfügbar, maximaler Betriebstemperatur bis 95°C und bis 120°C.

Das Kesselschaltfeld besteht aus einem stabilen Blechgehäuse, welches mit einem einfachen Schnappsystem seitlich an der Kesselverschalung oder auf der Kesseldecke angebracht werden kann. Die Kesselschaltfelder können wahlweise mit 1,7 m oder 3,0 m Kapillaren (ist abhängig vom Heizkesseltyp und der Kesselgröße) bezogen werden.

Das Kesselschaltfeld **PYROTRONIC** ist in modularer Bauweise aufgebaut und ermöglicht somit eine individuelle und anlagenspezifische Ausrüstung. Das Kesselschaltfeld besteht aus einem stabilen Blechgehäuse, welches mit einem einfachen Schnappsystem seitlich an der Kesselverschalung oder auf der Kesseldecke angebracht werden kann. Die an der Frontseite angeordneten Ausschnitte ermöglichen die Aufnahme von drei Modulen, wie zum Beispiel das Sicherheitsmodul, den Heizungsregler und das Heizungsregler-Zusatzmodul. Alle Anlagenteile lassen sich somit bequem und zentral von einem Ort aus bedienen und steuern. Zusätzliche anlagenspezifische Sicherheitsüberwachungen und Steuerelemente können am Kesselschaltfeld angeklemt und signalisiert werden.

Die Heizungsregler vom Typ RDO sind modernste, mikroprozessorgesteuerte Geräte, welche den heutigen Bedürfnissen und Anforderungen angepasst wurden.

## 6.2 Technische Daten und Abmessungen

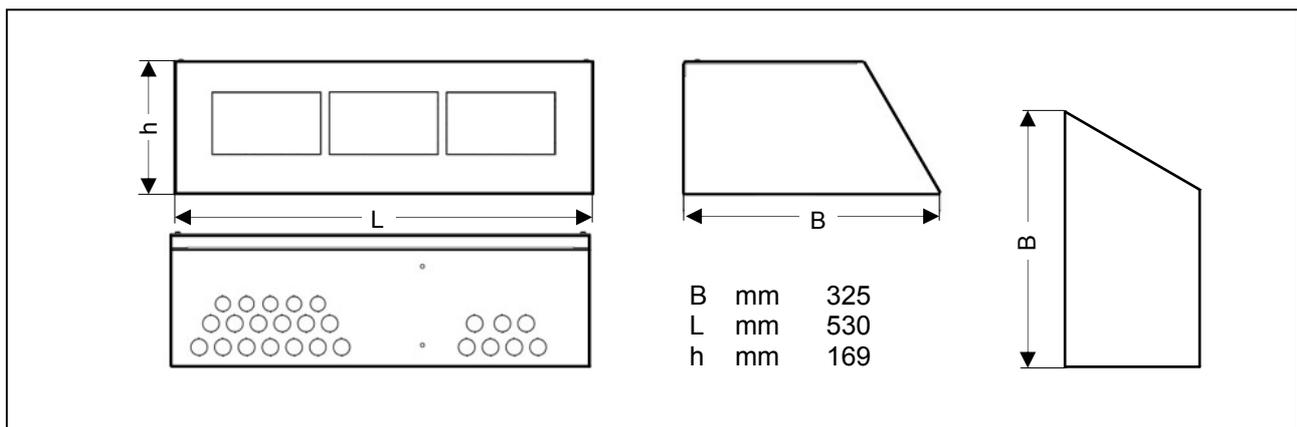
### 6.2.1 Grunddaten Pyromatic

Sicherheitstemperaturbegrenzer F4	110°C
Temperaturregler Brenner Stufe 1	35...95°C
Temperaturregler Brenner Stufe 2	35...95°C
Netzeinspeisung einphasig	230VAC, 50Hz, 16A
Netzeinspeisung dreiphasig	3 x 400VAC, 3PNE, 50Hz, 16A
IP- Schutz durch Gehäuse	IP40

### 6.2.2 Grunddaten Pyrotronic

Sicherheitstemperaturbegrenzer F4 (maximal Temperatur)	110°C
Temperaturwächter (Bereich Betriebstemperatur)	35...95°C
Netzeinspeisung einphasig	230VAC, 50Hz maximal 16A
Netzeinspeisung dreiphasig	3 x 400VAC, 50Hz maximal 16A
IP- Schutz durch Gehäuse	IP40
Stromaufnahme (In Abhängigkeit der angeschlossenen Geräte, Brenner, Pumpen, Mischerantriebe)	

### 6.2.3 Abmessungen



### 6.2.4 Hinweise

Weitere Informationen sind den einschlägigen Schaltfeld-Dokumentationen und Elektroschemen zu entnehmen.

# 7 Allgemeine Betriebsbedingungen

## 7.1 Brennstoffe

Pyronox LRK Kessel sind ausgelegt für den Betrieb mit Heizöl extra-leicht und Erdgas.

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.

Sie muss ferner frei von Halogenen (Chlor-, Fluorverbindungen) sein. Eine übermäßige Halogenbelastung der Verbrennungsluft führt zu 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.

## 7.3 Erforderliche Wasserqualität

Auf die Beschaffenheit des Füll- und Ergänzungswassers ist zu achten. 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.

Wasserbeschaffenheit	Erstfüllung	Nachfüllungen	Anlagewasser
Gesamthärte	< 5 °f	< 1 °f	< 5 °f
pH-Wert (20°C)	-	-	8,2 - 10
Phosphate (PO <sub>4</sub> )	-	-	< 30 mg/l
Chloride (Cl)	-	-	< 30 mg/l
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	-	-	< 0,1 mg/l
EL Leitfähigkeit	< 200 µs/cm	< 100 µs/cm	< 200 µs/cm
Sulfate	-	-	< 50 mg/l
Gelöstes Eisen	-	-	< 0,50 mg/l

Im weiteren verweisen wir auf die Richtlinien SWKI BT 102-01.

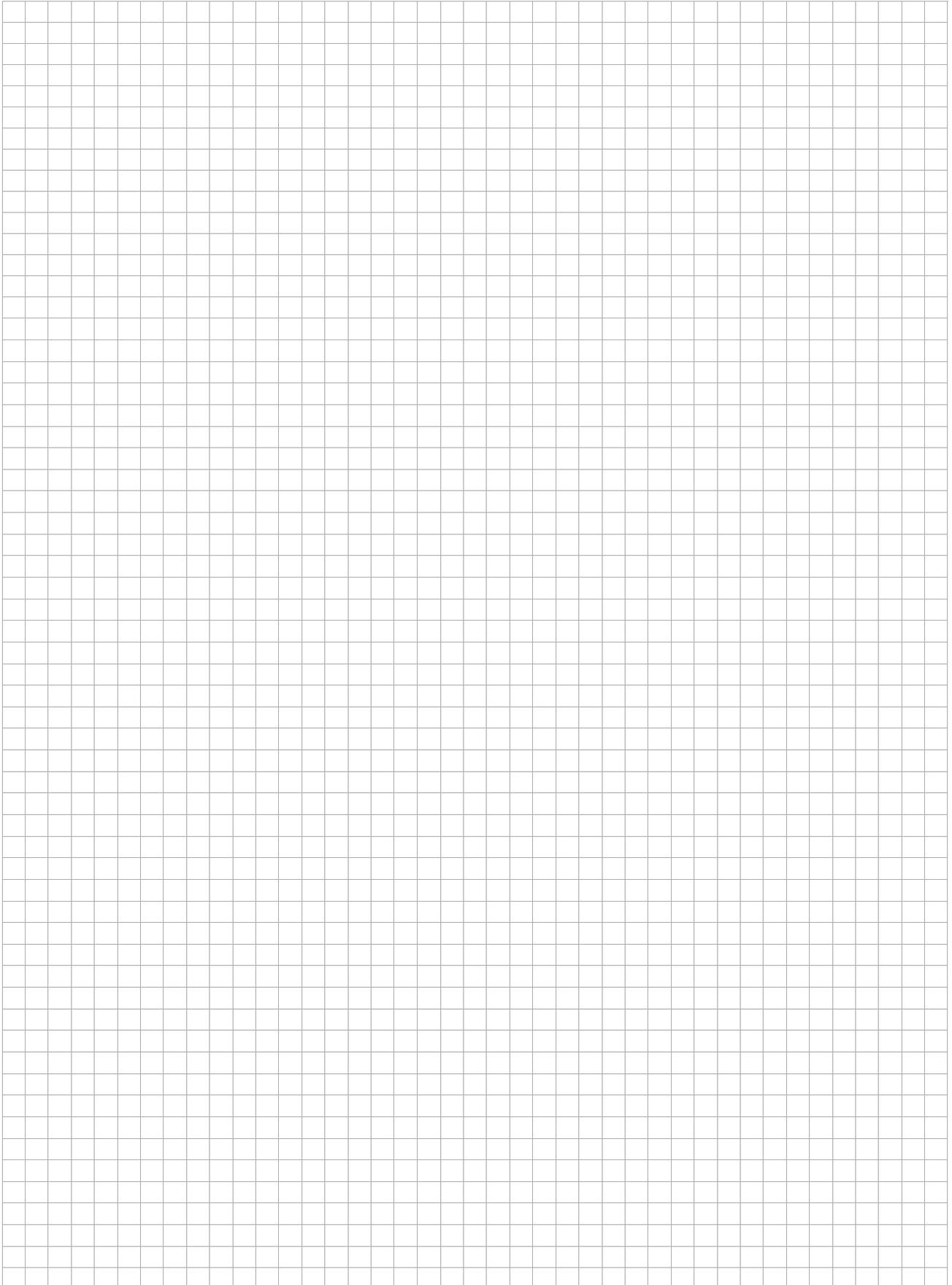
## 7.4 Korrosionsschutz

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.

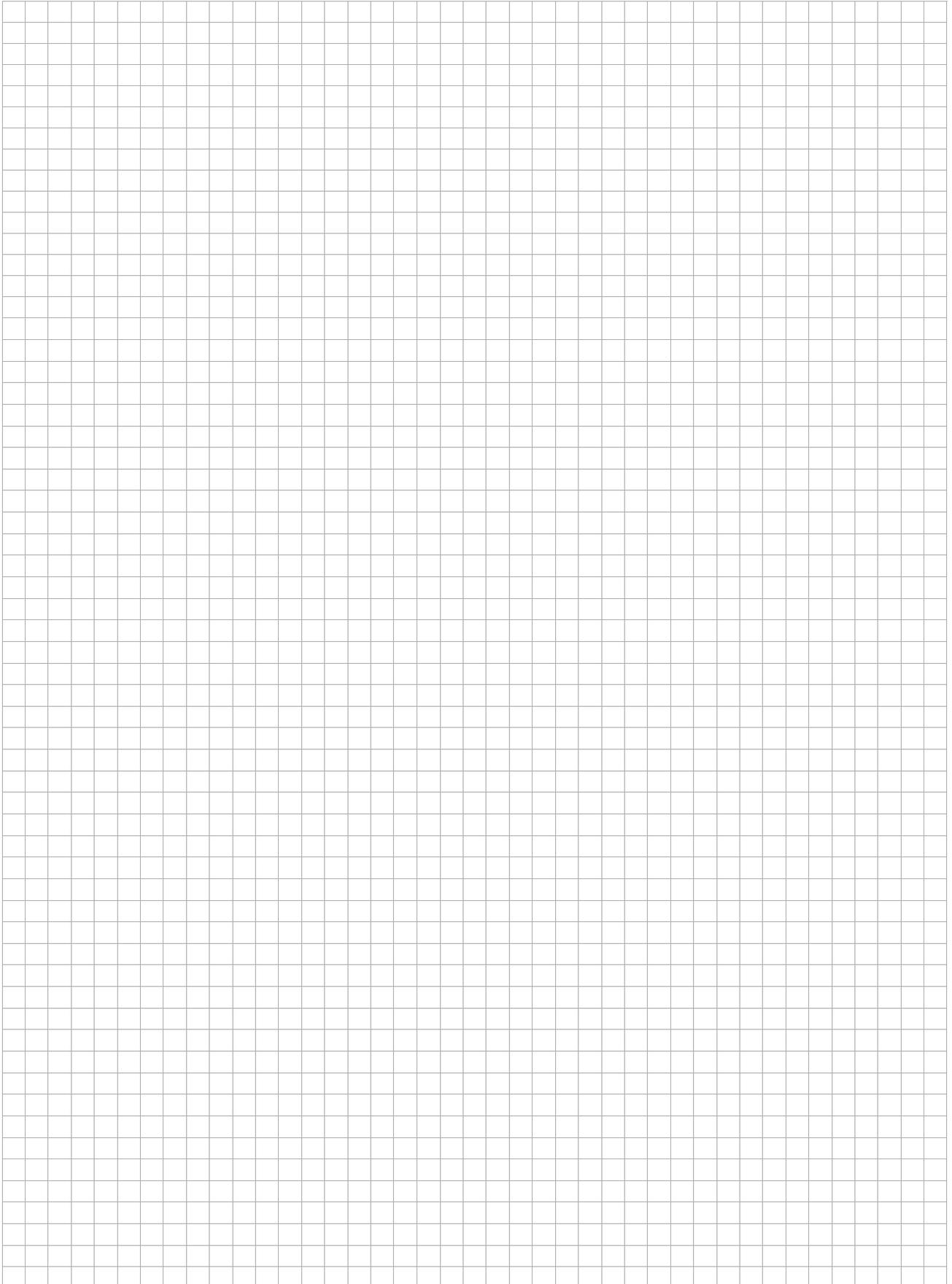
Sollten chemische Zusatzmittel Verwendung finden, dann vergewissern Sie sich durch Rückfrage beim Hersteller der Wirksamkeit, der Unschädlichkeit und vor allem der Eignung für Anlageteile aus unterschiedlichen Werkstoffen.

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

## 8 Notizen



## 8 Notizen







**YGNIS AG**

Heizkessel und Wassererwärmer  
Wolhuserstrasse 31/33  
6017 Ruswil CH  
Telefon +41 (0) 41 496 91 20  
Telefax +41 (0) 41 496 91 21  
E-mail: [info@ygnis.com](mailto:info@ygnis.com)  
[www.ygnis.ch](http://www.ygnis.ch)

**YGNIS SA, Succursale Romandie**

Chaudières et chauffe-eau  
Chemin de la Caroline 22  
1213 Petit-Lancy CH  
Téléphone +41 (0) 22 870 02 10  
Téléfax +41 (0) 22 870 02 11  
E-mail: [romandie@ygnis.com](mailto:romandie@ygnis.com)  
[www.ygnis.ch](http://www.ygnis.ch)

