

BEDIENUNGSANLEITUNG

Warmluftherzeuger NL-A (Serie)



Einregulierung, Inbetriebnahme und Wartung

Revision: A

Die vorliegende Anleitung wurde von der nordluft Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co. KG erstellt und gedruckt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, dieser Anleitung ist verboten. Das Original wird bei der nordluft Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co KG aufbewahrt. Jeder Gebrauch dieser Anleitung, die über ein persönliches Nachschlagen hinausgeht, muss vorher von der nordluft Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co. KG genehmigt werden. Vorbehalten sind die Rechte der Inhaber der registrierten Markenzeichen-Inhaber der Marken, die in dieser Veröffentlichung wiedergegeben werden. Die nordluft Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor ohne Vorankündigung die in dieser Anleitung enthaltenen Daten und Inhalte für eine Verbesserung der Produktqualität zu ändern.

CE 0085

Inhalt

1.	Gerätebeschreibung	4
2.	Abmessungen	5
3.	Aufstellungshinweise	6
3.1	Wahl des Aufstellungsortes	6
3.2	Aufstellung	6
3.3	Verbrennungsluftansaugung	7
3.4	Abführung der Abgase	7
3.5	Montage auf dem Boden	8
3.6	Wandmontage	8
3.7	Montage hängender Geräte	8
3.8	Aufstellung im Freien	8
3.9	Brennstoffversorgung	9
3.10	Raumbeheizung	9
3.11	Jährliche Prüfung und Wartung	9
4.	Sicherheitshinweise	10
5.	Montagehinweise / Inbetriebnahme	11
5.1	Abgasanschluss / Schornstein	12
5.2	Elektroinstallation	12
5.3	Anschluss des Ventilatormotors	13
5.4	Brennermontage	13
5.5	Inbetriebnahme des Ventilatormotors	15
5.6	Erstinbetriebnahme	16
5.7	Keilriemenwechsel	17
5.8	Montage von saug- und druckseitigem Zubehör	18
6.	Gerätefunktion	19
7.	Recycling und Entsorgung	19
8.	Sicherheitseinrichtung	20
9.	Technische Daten	21
10.	Wartung	21
11.	Ersatzteilliste	23
12.	Störungen – was ist zu tun?	24
13.	Inbetriebnahmeprotokoll für Warmlufterzeuger	25

1. Gerätebeschreibung

nordluft-Warmluftherzeuger (WLE) der Baureihe NL-A sind direktbeheizte Geräte, mit dem Zweck Hallen und Großräume zu beheizen.

Im Gegensatz zu anderen Heizsystemen ist ihre Aufstellung direkt in dem zu beheizenden Raum üblich. Verwendet werden die Geräte ausschließlich zu industriellen und gewerblichen Zwecken in Hallen und Großräumen jeglicher Art. Besonders dort, wo sofort Wärme benötigt wird, zeichnet sich der direktbeheizte Warmluftherzeuger aus.

Die nordluft – Warmluftherzeuger (NL-A) werden aus hochwertigen Werkstoffen gefertigt. Die gute Qualität und saubere Verarbeitung garantieren einen einwandfreien, langjährigen Betrieb. Besondere Aufmerksamkeit und Beachtung wurde auf eine einfache und zügige Montage, sowie auf eine große Servicefreundlichkeit gelegt.

Das Gehäuse besteht aus einer stabilen lackierten Rahmenkonstruktion. Die doppelschalig aufgeschraubten Verkleidungspaneelen sind innen und außen aus 1 mm sendzimiervverzinktem Stahlblech. Die Rahmenkonstruktion und die abnehmbaren Paneelen lassen eine Zerlegung des Gerätes zu.

Heizregister: Die gesamte Brennkammer besteht aus chromlegiertem, hochhitzebeständigem Edelstahl. Der Rohrbündelwärmeaustauscher besteht aus Normalstahl mit Rauchgaswirbulatorien. Die Brennkammer-/Wärmeaustauschereinheit arbeitet im 3-Zugprinzip. Brennkammer und Wärmeaustauscher sind miteinander verschweißt. Eine verschraubare Flanschverbindung ist optional möglich. Für besondere Anforderungen an die Geräte im Bereich der Verfahrenstechnik oder direktbeheizte Zuluftgeräte, wird der Wärmeaustauscher (gegen Mehrpreis) ebenfalls aus Edelstahl mit Kondensatablaufstutzen geliefert.

Ventilatorteil: Im unteren Gehäuseteil sind geräuscharme, doppelseitig saugende Radialventilatoren mit vorwärtsgekrümmten Schaufeln und wartungsfreien Kugellagern eingesetzt. Der Antrieb erfolgt über einen Drehstrommotor mit Keilriementrieb. Alle Geräte sind serienmäßig mit einem Schaltkasten und einem Vierfach-Kombiregler ausgestattet. Dieser verfügt über die Regler-, Wächter- und Sicherheits-Temperaturbegrenzerfunktion sowie die Ansteuerung einer zweiten Brennerstufe.

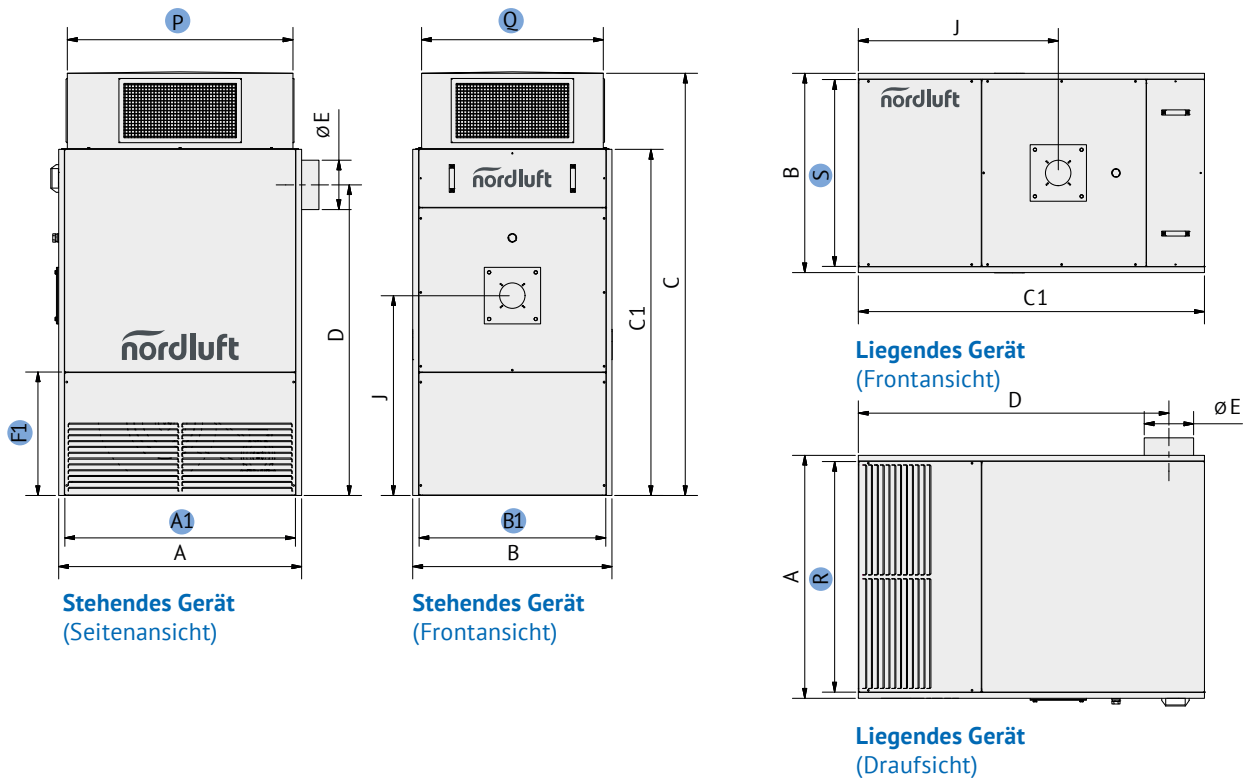
Die **Ausblashaube** des Gerätes hat in Standardausführung einen 3-seitigen Ausblas mit waagrecht + senkrecht verstellbaren Luftleitlamellen. Auf Wunsch (gegen Mehrpreis) sind auch weitere Ausblasvariationen oder auch ein Kanalanschluss erhältlich.

Allgemeines: Bei Aufstellung der Geräte ist grundsätzlich die Richtlinie der Landesbauordnung und Feuerungsanlagenverordnung der jeweiligen Bundesländer einzuhalten. Die Verordnungen zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BimSchV) und der danach erlassenen Rechtsvorschriften (EnEv) sind ebenfalls zu beachten. Es dürfen ausschließlich baumustergeprüfte Öl- und Gasbrenner in WLE-Ausführung (siehe 5.4 Brennermontage) verwendet werden. Bei werksseitiger Lieferung der Geräte inkl. Öl- oder Gasbrenner ist die dem Brenner beigefügte gesonderte Bedienungsanleitung zu beachten.

Insbesondere zu beachten:

- sind die behördlichen Aufstellrichtlinien für Luftherhitzer
- die allgemein gültigen, sicherheitstechnische Anforderungen bei Aufstellung und Betrieb gemäß DIN EN 1020
- die Brennstoffversorgung gemäß DIN 4755
- die DVGW-TRGI (Arbeitsblatt G600)
- die VDE – Vorschriften
- WLE sind als Feuerstätten grundsätzlich genehmigungs- und anzeigepflichtig
- berücksichtigen Sie die Unfallverhütungsvorschriften und andere sicherheitsrelevanten Vorschriften und Richtlinien
- nationale Normen bzw. Brandschutzvorschriften (z. B. Schweiz)
- Gasgeräteverordnung (EU) 2016/426
- Behandlung des Kondensats unter Beachtung der DWA-A251
- Maschinenrichtlinie
- die jeweiligen aktuellen Stände der Normen.

2. Abmessungen



Abmessungen NL-A BW, NL-A NT, NL-SI, NL-A, NL-A WP

Typ	Gehäuseabmessungen							Gewicht kg	Anschlussmaße						
	A	B	C	C1	D	E Ø	J		A1	B1	F1	P	Q	R	S
NL-A 25...	700	500	1.480	1.280	1.132	151	737	110	640	440	455	610	410	580	380
NL-A 40...	700	500	1.480	1.280	1.132	151	737	110	640	440	455	610	410	580	380
NL-A 55...	800	800	1.875	1.575	1.420	151	948	190	740	740	575	710	710	680	680
NL-A 70...	800	800	1.875	1.575	1.420	151	948	190	740	740	575	710	710	680	680
NL-A 90...	1.080	800	1.875	1.575	1.420	151	948	295	1.020	740	575	990	710	960	680
NL-A 105...	1.080	800	1.875	1.575	1.420	151	948	300	1.020	740	575	990	710	960	680
NL-A 130...	1.250	1.025	2.180	1.780	1.600	251	1.029	399	1.190	965	605	1.160	935	1.130	905
NL-A 170...	1.250	1.025	2.180	1.780	1.600	251	1.029	405	1.190	965	605	1.160	935	1.130	905
NL-A 200...	1.750	1.025	2.180	1.780	1.600	251	1.029	495	1.690	-	605	1.660	935	1.630	905
NL-A 250...	1.750	1.025	2.180	1.780	1.600	251	1.029	503	1.690	-	605	1.660	935	1.630	905
NL-A 290...	2.200	1.025	2.180	1.780	1.600	251	1.029	662	2.140	-	605	2.110	935	2.080	905
NL-A 340...	2.200	1.025	2.180	1.780	1.600	251	1.029	689	2.140	-	605	2.110	935	2.080	905
NL-A 430...	2.200	1.220	2.645	2.245	2.020	301	1.237	1.004	2.100	-	770	2.100	1.120	2.000	1.020
NL-A 500...	2.200	1.220	2.645	2.245	2.020	301	1.237	1.015	2.100	-	770	2.100	1.120	2.000	1.020
NL-A 550...	2.700	1.220	2.745	2.245	2.020	301	1.237	1.185	2.600	-	770	2.600	1.120	2.500	1.020
NL-A 600...	2.700	1.220	2.745	2.245	2.020	301	1.237	1.196	2.600	-	770	2.600	1.120	2.500	1.020
NL-A 660...	2.700	1.220	2.745	2.245	2.020	301	1.237	1.248	2.600	-	770	2.600	1.120	2.500	1.020

Alle Maße in mm
Gewicht ohne Brenner

J - Mitte Brenneranschlussplatte
E Ø - Abgasstutzen (Innen-DN)

P + Q - Kanalanschlussmaße Ausblas
R + S - Ausschnittsmaße Kanalanschluß Bodenplatte

3. Aufstellungshinweise

Vor Aufstellung ist sicherzustellen, dass die örtlichen Versorgungsbedingungen (Gasart und Druck) und die gegenwärtigen Einstellung des Geräts miteinander übereinstimmen und dass die örtlichen elektrischen Versorgungsbedingungen mit den elektrischen Daten auf dem Geräteschild übereinstimmen. Die Geräte dürfen nur unter Zugrundelegung der gültigen Bestimmungen und der Verordnung für Feuerstätten (FeuVo) der jeweiligen Bundesländer aufgestellt werden. Das Gerät darf nur durch einen befugten Installateur installiert, eingestellt und, falls notwendig, auf die Verwendung anderer Gase umgestellt werden.

3.1 Wahl des Aufstellungsortes

Bei der Festlegung des Aufstellungsortes sind die Anforderungen abzustimmen in Bezug auf:

- a. Brandschutz und betriebliche Gefährdung
- b. Funktion, (z. B. Raumheizung, freiblasend oder Kanalsystem, Unter- bzw. Überdruck im Aufstellraum)
- c. betriebliche Belange (Wärmebedarf, Nenn-Luftvolumenstrom, Bedarf an Um- oder Außenluft, Luftfeuchtigkeit, Raumtemperatur, Luftverteilung, Platzbedarf)
- d. Anschlussmöglichkeit an den Schornstein
- e. Montage-, Reparatur- und Wartungsmöglichkeiten
- f. Verhältnis von Raumvolumen zu Gesamt-Nennwärmeleistung, insbesondere bei natürlich belüfteten Räumen
- g. Umgebungstemperatur min. -20 °C, max. +40 °C

Geräte mit einer Nennwärmeleistung bis 50 kW dürfen generell unter Beachtung der FeuVO außerhalb von Heizräumen aufgestellt werden. Geräte mit einer Nennwärmeleistung über 50 kW sind in Heizräumen aufzustellen; dies gilt nicht für Geräte, die ihrer Bestimmung nach in anderen Räumen als Heizräumen aufgestellt werden müssen oder in gewerblichen Bereichen aufgestellt werden. Dabei sind die bauaufsichtlichen „Richtlinien für die Aufstellung von Feuerstätten mit einer Gesamtnennwärmeleistung von mehr als 50 kW in anderen Räumen als Heizräumen“ zu beachten. Diese Richtlinien verbieten die Errichtung von Feuerstätten bei gefahrdrohenden Konzentrationen gefährlicher Arbeitsstoffe nach der Arbeitsstätten - Verordnung.

Für ein Verbot der Aufstellung von Feuerstätten ist die gefährliche Konzentration im Aufstellraum und zu ihm offenen Nachbarräumen im Einzelfall zu prüfen. Für Räume, in denen leicht entzündbare Stoffe oder Gemische in solcher Menge verarbeitet, gelagert oder hergestellt werden, dass durch eine Entzündung Gefahren entstehen, dürfen Ausnahmen gestattet werden, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass die Stoffe oder Gemische durch die Feuerstätte nicht entflammen können.

3.2 Aufstellung

Die Geräte müssen standsicher auf geeignetem Untergrund / Boden und außerhalb von Verkehrszonen, z. B. auch von Kranen aufgestellt werden. Die Art der Aufstellung und des Betriebes hat den Schutz der Beschäftigten vor Abgasen und Strahlungswärme sowie die Verhinderung von Bränden sicherzustellen. Die Geräte müssen so aufgestellt werden, dass von ihnen keine Gefahren oder unzumutbare Belästigungen, z. B. Erschütterungen, Schwingungen oder Geräusche ausgehen.

Die Geräte müssen so aufgestellt und montiert werden, dass sie für Reparatur- und Wartungsarbeiten leicht zugänglich sind. Bedienungselemente, deren unsachgemäße Betätigung zu gefährlichen Betriebszuständen führen kann, sind soweit sie allgemein zugänglich sind, vor unbefugter Betätigung zu schützen.

Bei Montage von Mischluftklappen (Geräte-Zubehör) müssen diese gegenläufig gekoppelt sein und einen Mindestquerschnitt für eine angemessene Außenluftströmung sicherstellen.

Geräte in anderen Räumen als Heizräumen müssen so aufgestellt werden, dass eine ständige Beobachtung möglich ist.

- Die Geräte dürfen nicht in feuer- und explosionsgefährdeten Räumen und Bereichen aufgestellt und betrieben werden.
- Die Geräte dürfen in Räumen nur dann aufgestellt und betrieben werden, wenn den Geräten eine für die Verbrennung ausreichende Luftmenge zugeführt wird und die Abgase über Abgaszüge ins Freie geleitet werden.

Eine für die Verbrennung ausreichende natürliche Luftzufuhr ist gegeben, wenn z. B. der Rauminhalt in m³ mindestens der 10-fachen Nennwärmebelastung in kW aller im Raum in Betrieb befindlichen Heizgeräte entspricht und durch Fenster und Türen ein natürlicher Luftwechsel sichergestellt ist.

Eine gute natürliche Be- und Entlüftung ist gegeben, wenn z. B.:

1. der Rauminhalt in m³ mindestens der 30-fachen Nennwärmeleistung aller im Raum in Betrieb befindlichen Geräte entspricht und durch Fenster und Türen ein natürlicher Luftwechsel sichergestellt ist, oder:
2. nicht verschließbare Öffnungen für Zu- und Abluft in der Nähe von Decke und Boden vorhanden sind, deren Größe in m² mindestens der 0,003-fachen Nennwärmebelastung in kW aller im Raum in Betrieb befindlichen Heizgeräte entspricht.

3.3 Verbrennungsluftansaugung

Die Verbrennungsluft sollte frei von jeglichen Schadstoffen sein. Treten produktionsbedingte Schadstoffe auf (z. B. Chloride, CKW, FCKW, etc.), die zum Aufstellort des WLE gelangen können, so ist die Verbrennungsluft für den Brenner aus dem Freien anzusaugen und eine Brennerverkleidung (Gerätezubehör) zu verwenden.

Ausreichende Zufuhr der Verbrennungsluft ist sichergestellt beim Ansaugen aus dem...:

- ...Aufstellungsraum, wenn dieser den bauaufsichtlichen Anforderungen an das Verhältnis von Rauminhalt zu Gesamt-Nennwärmeleistung genügt (4 m³/kW);
- ...Aufstellungsraum, wenn dieser durch das Gerät im Außenluft- oder Mischluftbetrieb mit sichgestellter Außenluft beheizt wird; ein bestimmtes Raum- Leistungsverhältnis braucht hierbei nicht eingehalten zu werden;
- ...Aufstellungsraum, bei nicht verschließbaren Öffnungen ins Freie, entsprechend den bausichtlichen Anforderungen an Heizräume;
- ...Freien, durch eine am Brenner oder dessen Verkleidung angeschlossene durchgehende Leitung von ausreichendem Querschnitt; dieser muss der verfügbaren Saugleistung des Brenners und den Leitungswiderständen (einschließlich des Ansaugschutzgitters) angepasst sein, so dass eine einwandfreie Verbrennung sichergestellt ist.

3.4 Abführung der Abgase

Die Geräte müssen in der Regel an eigene Schornsteine angeschlossen werden. Die Ausführung der Schornsteine muss nach DIN V 18160-1, die Schornsteinabmessungen DIN EN 13384-1 entsprechen. Sie sollten zur einwandfreien Funktion der Feuerstätte in Firstnähe errichtet werden und diesen um mindestens 0,5 m überragen. Sind Staudrücke, z. B. durch Fallwinde oder von Nachbarbauten zu erwarten, dann ist diesen bei Ausbildung des Schornsteinkopfes Rechnung zu tragen. Stahlschornsteine werden in der Regel auf dem Wege der Ausnahme genehmigt, wenn keine brandschutztechnischen Bedenken bestehen.

Für die Abgasrohr - Verbindungsstücke zwischen Gerät und Schornstein gilt die DIN 1298. Hierbei sollte die Länge der Verbindungsstücke 2 m nicht überschreiten.

Der Abgasanschluss muss grundsätzlich an genehmigte Schornsteine erfolgen. Die Schornsteine können gemauert oder aus Metall sein.

Es wird empfohlen den Bezirksschornsteinfegermeister in die Planung mit einzubeziehen.

3.5 Montage auf dem Boden

Die Geräte müssen standsicher, auf geeignetem Untergrund / Boden und außerhalb von Verkehrszonen, z. B. auch von Kranen, aufgestellt werden.

Zum Schutz des Gerätes vor Beschädigungen in gewerblichen Räumen, zur ungehinderten Wartung und Reparatur am Gerät und Brenner und ggf. zum ungehinderten Ansaugen und Ausblasen der Luft ist eine Schutzzone im Abstand von 1 m freizuhalten. Diese ist durch ein Hinweisschild mit folgender Aufschrift zu kennzeichnen:

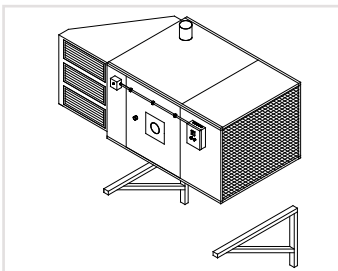
„Schutzzone, 1 m Abstand freihalten.“

Eine feste Abgrenzung wird für häufig befahrene Bereiche empfohlen.

3.6 Wandmontage

Die zur Montage vorgesehene Wand muss aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Ihre statische Tragfähigkeit ist zu prüfen, gegebenenfalls sind Verstärkungen anzubringen. Konsolen müssen ausreichend an der Wand verankert und die Geräte darauf befestigt sein.

Ausreichende Wartungsmöglichkeiten für Wärmeaustauscher, Brenner, Ventilator und Schornsteine sind vorzusehen. Bedienungseinrichtungen für Gerät und Brennstoffzufuhr müssen vom Boden aus betätigt werden können. Wartungs- und Reparaturmöglichkeiten sind vom Betreiber sicherzustellen.



Montagebeispiel für die Wandmontage mit Konsolen

Die Wandkonsolen werden unterhalb des Gerätes positioniert. Die Konsolen sollten mit der Außenkante des Gerätes abschließen. Um das Verrutschen des Warmlufterzeugers zu verhindern, muss der Warmlufterzeuger an den Konsolen fixiert werden. Dies kann z. B. durch kleine 90° Winkel bewerkstelligt werden. Ab dem NL-A 130 ist ein Grundrahmen oder ein Querverstrebung einzuplanen.

3.7 Montage hängender Geräte

Die Geräte dürfen nur an tragfähigen Konstruktionen oder Decken aus nicht brennbaren Baustoffen mit ausreichender statischer Tragfähigkeit befestigt werden. Die Montage darf nur mit für den Baustoff geeigneten und zugelassenen Befestigungsmaterialien durchgeführt werden.

Außerdem sind die im Abschnitt „Wandmontage“ aufgeführten Anforderungen zu beachten.

3.8 Aufstellung im Freien

Geräte im Freien müssen so aufgestellt und witterungsbeständig geschützt sein, dass durch ihren Betrieb Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen können. Insbesondere dürfen sie nur mit solchen Armaturen und Schaltgeräten versehen sein, die für die Verwendung im Freien geeignet sind, oder die Schalt- und Steuergeräte müssen entsprechend geschützt sein.

3.9 Brennstoffversorgung

Die Brennstoffversorgung ist unter Beachtung der DIN 4755 für ölbefeuerte WLE, der DVGW-TRGI Arbeitsblattes G600 für gasbefeuerte WLE und der TRF für Flüssiggas zu installieren.

Gasbefeuerte WLE sind nach Kategorie II 2ELL3B/P.

Insbesondere bei Heizölleitungen ist darauf zu achten, dass deren Querschnitt unter Berücksichtigung der Saughöhe, der gesamten Leitungswiderstände und erhöhter Viskosität bei tieferen Temperaturen ausgelegt wird und erforderlichenfalls Ölförderaggregate vorgesehen werden.

3.10 Raumbeheizung

Warmfluterzeuger dürfen in geschlossenen Räumen / Hallen nur mit Raumthermostat betrieben werden.

3.11 Jährliche Prüfung und Wartung

Die Geräte sind entsprechend den Einsatzbedingungen nach Bedarf jährlich, jedoch mindestens einmal, durch einen Sachkundigen auf ihren arbeitssicheren Zustand prüfen zu lassen. Der Betreiber hat die Anlage aus Gründen der Betriebsbereitschaft, Funktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Einhaltung der Emissionsgrenzen mindestens einmal im Jahr durch einen Beauftragten des Herstellers oder einen anderen Fachkundigen überprüfen zu lassen. Für die Messung der Verbrennungswerte ist nach den Rechtsvorschriften der BImSchV zu verfahren. Bei aufgefundenen Mängeln ist der Betreiber darauf hinzuweisen, dass er eine umgehende Instandsetzung bzw. einen Austausch von Bauteilen vornehmen lässt.

Hierfür gilt:

Instandsetzungsarbeiten an Begrenzungseinrichtungen, Selbststellgliedern und Flammenüberwachungseinrichtungen sowie an anderen Sicherheitseinrichtungen dürfen nur von dem jeweiligen Hersteller oder dessen Beauftragten an der Einzeleinrichtung durchgeführt werden.

Dagegen darf der mit der Wartung beauftragte Fachkundige komplette Bauteile bzw. Baugruppen des gleichen Typs austauschen. Die Geräte werden ausschließlich industriell und gewerblich verwendet. Sie sind nicht bestimmt für die Beheizung von Wohnräumen oder dergleichen.

4. Sicherheitshinweise

Es sind grundsätzlich die jeweiligen örtlichen Bau- und Brandschutzvorschriften zu beachten.

Die Geräte dürfen nur von Personen bedient werden, die in der Bedienung der Geräte unterwiesen worden sind.



- Die Geräte müssen so aufgestellt und betrieben werden, dass die Beschäftigten durch Strahlungswärme nicht gefährdet werden und keine Brände entstehen können.
- Die Geräte dürfen in Räumen nur dann aufgestellt und betrieben werden, wenn den Geräten eine für die Verbrennung ausreichende Luftmenge zugeführt wird. Kann dieses nicht sichergestellt werden, ist eine separate Brennerfrischluftansaugung aus dem Freien zu installieren (Brennerverkleidung verwenden).
- Die Geräte dürfen nur auf nicht brennbarem Untergrund aufgestellt werden.
- Der Abgasstutzen und die Flächen um den Abgasstutzen, den Brenner und das Schaugrohr können erhöhte Oberflächentemperaturen aufweisen.
- Die Geräte dürfen nur an tragfähigen Konstruktionen oder Decken aus nicht brennbaren Baustoffen ausreichender Tragfähigkeit befestigt werden. Die Befestigung ist mit für den Baustoff geeigneten Materialien durchzuführen, die am Gerät zu befestigen sind.
- Die Geräte dürfen nicht in feuer- und explosionsgefährdeter Umgebung aufgestellt und betrieben werden.
- Die Geräte müssen außerhalb von Verkehrszonen, z. B. auch von Kranen, aufgestellt werden.
- Eine Schutzzone von 1 m Abstand ist freizuhalten.
- Sicherheitshinweise der beiliegenden Bedienungsanleitung des Brenners sind unbedingt zu beachten.
- Die Geräte dürfen nicht ohne Ansaugschutzgitter betrieben werden.
- Die Ansaugschutzgitter müssen immer frei von Schmutz und losen Gegenständen sein.
- Niemals fremde Gegenstände in das Gerät stecken.
- Die Geräte dürfen keinem direkten Wasserstrahl ausgesetzt werden.
- Niemals Wasser in das Geräteinnere eindringen lassen.
- Die Geräte sind nicht geeignet für die Beheizung von Wohnräumen oder dergleichen.
- Die Lamellen der Lüftungsgitter dürfen nach der Aufstellung nicht mehr verstellt werden.
- Alle Elektrokabel außerhalb der Geräte vor Beschädigungen (z. B. durch Tiere usw.) schützen.



Bei Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten ist das Gerät grundsätzlich vom Stromnetz zu trennen (Sicherungen herausdrehen bzw. bauseitigen Hauptschalter ausschalten).

Es ist nicht ausreichend das Gerät über den Betriebsschalter auszuschalten!

5. Montagehinweise / Inbetriebnahme

Bei Aufstellung der Geräte sind grundsätzlich die für das jeweilige Bundesland geltenden Bestimmungen und Verordnungen zu beachten. Die Geräte sind geeignet für die Verwendung von ansaug- und ausblasseitigem Zubehör. Es ist sicherzustellen, dass die Ventilatorleistung (Nenndruck) entsprechend den jeweiligen luftseitigen Widerständen angepasst wird (Volumenstrom messen). Die Geräte sind nicht geeignet für den ausschließlichen Einsatz als Zuluftgerät.

- Die Geräte sind standsicher aufzustellen.
- Transportpalette bzw. -hölzer sind grundsätzlich vor der Aufstellung zu entfernen.
- Die Geräte sind bei Bodenmontage vorzugsweise auf einen separaten Sockel spannungsfrei und sicher aufzustellen.
- Die Luftansaugung darf ausschließlich über die vorgesehenen Ansaugöffnungen erfolgen. Ist der Geräteboden nicht als Ansaugvariante ausgelegt, muss dieser grundsätzlich zur Vermeidung von Falschlufansaugung verschlossen sein.
- Bei evtl. zu erwartenden starken Luftverschmutzungen im Aufstellraum ist die Umluftansaugung über entsprechende Filter (Geräte-Zubehör) vorzunehmen. Hierbei ist der saugseitige Widerstand zu beachten und die Ventilatorleistung entsprechend anzupassen.
- Die Zufuhr der Verbrennungsluft ist sicherzustellen. Bei evtl. im Aufstellraum auftretenden Über- oder Unterdruck bzw. starken Luftverunreinigungen ist eine Brennerfrischluftansaugung zu installieren.
- Auf freie Luftansaugung und Luftausblasmöglichkeit ist zu achten.



Sämtliche Schraubverbindungen des Reinigungsdeckels und der Flanschverbindung sind spätestens nach **50 Betriebsstunden** zu überprüfen und gegebenenfalls mit **14 Nm** nachzuziehen. Eine erneute Überprüfung ist in regelmäßigen Abständen in Abhängigkeit der Betriebsweise und Betriebsstundenzahl durchzuführen (mindestens 2 x jährlich).

Der Einbau des Heizregisters erfolgt werksseitig in der Form, dass eine Längenausdehnung nach hinten hin (vom Brenner weg) möglich ist. Bei Wartung/Austausch/Reparatur etc. ist darauf zu achten, dass dies auch weiterhin gegeben ist. Falls eine Längenausdehnung verhindert wird, kann es zu Beschädigungen kommen.



Hinweis bei kondensierender Betriebsweise

Bitte beachten Sie die Anweisungen des Herstellers.



Vorbereitende Maßnahmen am Wärmetauscher / an den Wirbulatoren

Die Wirbulatoren (auch Abgasbremsen, Turbulatoren genannt) sind lose in den einzelnen Rohren des Wärmetauschers eingesetzt und gegen ein Durchrutschen in die Rohre gesichert.

Durch Erschütterungen auf dem Transportweg oder während der Montage kann es vorkommen, dass einzelne Wirbulatoren aus den Rohren herausrutschen. Dies ist vor der Inbetriebnahme zu kontrollieren und ggfls. sind diese Wirbulatoren in die Rohre zurück zu schieben. Hierzu muss der Reinigungsdeckel vorsichtig geöffnet werden.

5.1 Abgasanschluss / Schornstein

Die Geräte sind generell an einen Schornstein anzuschließen. Dieser muss, wenn nötig, in kondensatfester Ausführung montiert werden. Bei dem Gerät handelt es sich um einen Warmlufterzeuger der Bauart B23.

Wenn das Dach zugleich die Decke des Aufstellungsraumes bildet, kann der Schornstein aus Stahlblech bestehen. Jede Feuerstätte muss einen eigenen Schornstein haben, die Zusammenfassung von Stahlblechschornsteinen ist unzulässig. In Dachkonstruktionen ist der Schornstein durch eine Rohrhülse zu führen, um eine freie Ausdehnung des Schornsteins bei Erwärmung zu ermöglichen. Schornsteine sind bauliche Anlagen in oder an Gebäuden, die ausschließlich dazu bestimmt sind, Abgase von Feuerstätten über Dach abzuführen.

Die Errichtung von Schornsteinen ist in jedem Falle genehmigungspflichtig und mit dem zuständigen Bezirks-Schornsteinfegermeister vorher abzustimmen.

Für die Planung und Errichtung von Schornsteinen sind von besonderer Bedeutung:

- Die jeweilige Feuerungsanlagenverordnung (FeuVO)
- Die jeweilige Landesbauordnung
- DIN 18160 Teil 1
- DIN EN 13384 Teil 1 und 2, Schornsteinabmessungen
- DIN EN 771, Massivschornsteine
- Technische Regeln für Gasinstallation DVGW TRGI (Arbeitsblatt G600)

Die Schornsteinabmessungen müssen der Geräteleistung und Abgastemperatur angepasst sein. Die Schornsteine können gemauert oder aus Metall (einwandig oder doppelwandig) sein. Der Geräteanschluss muss dicht ausgeführt und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden (Niet oder Schraube). Es ist vorzugsweise eine möglichst kurze horizontale Abgasführung vorzusehen (Steigung 2% gleich 2 cm pro m). Eine Messöffnung ist in der Nähe des Abgasstutzens vorzusehen.

Die doppelwandigen Edelstahl Schornsteinsysteme sind vom Institut für Bautechnik allgemein bauaufsichtlich nach DIN 18160 Teil 1 zugelassen.

Stahlblechschornsteine für verminderte Anforderungen müssen auf dem Wege der Ausnahmegenehmigung (Bauantrag) genehmigt werden. Hierbei ist keine Baumusterprüfung erforderlich, sondern Rücksprache mit dem zuständigen Bezirks-Schornsteinfegermeister zu nehmen. Die Schornsteininstallation / -montage muss fachgerecht nach den jeweils geltenden Vorschriften ausgeführt werden.

Achtung:

Der Abgasanschluss darf nur an vorher genehmigte Schornsteine erfolgen. Der Kaminzug muss zwischen **0 mbar maximal 0,2 mbar** (bzw. 20 Pa, 0,2 hPa) liegen, da es ansonsten zu Beschädigungen am Heizregister kommen kann. Extreme Wetterbedingungen, Dachformen (Schettdach), Standorte etc. sind zu beachten. Im Zweifelsfall ist ein Zugbegrenzer einzusetzen.

5.2 Elektroinstallation

Der elektrische Geräteanschluss ist durch autorisiertes Fachpersonal nach DIN EN 60335 1, DIN EN 50156-1 und VDE 0116 auszuführen. Vor der Elektroinstallation ist zu prüfen, ob unzulässige Unterspannung infolge auch nur zeitweiser Netzüberlastung möglich ist. Zum Anschluss der Geräte sind Leitungsquerschnitte zu verlegen, die auch beim Anlauf des Ventilators kein unzulässiges Sinken der Spannung am Brenner zur Folge hat. Der Schaltkasten des Gerätes und Schalter eines eventuell zugehörigen Ölförderaggregates müssen nahe beieinander montiert und im Gefahrenfall leicht erreichbar sein. Sie sind, wenn allgemein zugänglich, vor unbefugter Betätigung zu schützen. Ein Heizungsnotschalter ist nach den Anforderungen des jeweiligen Bundeslandes (Feuerungsverordnung, FeuVO) bei Bedarf bei Geräten mit einer Nennwärmeleistung über 50 kW an gut zugänglicher Stelle außerhalb des Aufstellungsraumes bauseits anzubringen und vor unbefugter Betätigung zu schützen.

Das Raumthermostat (Zubehör) ist an einer für die Temperaturregelung günstigen Stelle anzubringen. Der Thermostatfühler darf nicht unmittelbar einem besonders kalten oder warmen Luftstrom ausgesetzt sein.

Der Anschluss einer optionalen Tag / Nacht Temperaturregelung oder des Raumthermostaten erfolgt bei den Schaltkästen an der innenliegenden Klemmleiste, siehe Schaltplan im Geräteschaltkasten!

5.3 Anschluss des Ventilatormotors

Die Geräte sind werkseitig komplett verdrahtet. Bei evtl. Änderungen oder Austausch der Motoren ist auf den richtigen Motoranschluss zu achten. Hierbei ist grundsätzlich der separat beigelegte, im Schaltkasten liegende, gültige Schaltplan zu beachten.

Der Anlauf der Motoren erfolgt werkseitig bis 3,0 kW direkt im Y, über 3,0 kW mittels einer Y/Δ Schaltung.

5.4 Brennermontage

Der werkseitig gelieferte Brenner wird an der Gerätevorderseite mit 4 Flanschschrauben montiert. Die mitgelieferte Bedienungsanleitung für den Brenner ist auf jeden Fall zu beachten!

Bei Brennen anderer Fabrikate erfolgt die Montage gemäß den Anweisungen des jeweiligen Herstellers. Die Brennkammer darf nicht über- oder unterbelastet werden. (Ausschließlicher Betrieb im von nordluft bestätigten Leistungsbereich.) Es muss sichergestellt werden, dass die Flamme die Brennkammerrückwand nicht erreicht.

Bei Standardheizregister darf die Abgastemperatur nicht unter 160 K über Raumtemperatur absenken (Kondensatbildung). Bei 2-stufigen Brennern muss sichergestellt werden, dass im Teillastbetrieb kein Kondensat entsteht. Insofern das Heizregister komplett aus Edelstahl hergestellt wurde (siehe Auftragsunterlagen bzw. technisches Geräteblatt) ist eine kondensierende Betriebsweise problemlos möglich (die Hinweise „kondensierende Betriebsweise“ Seite 11 sind zu beachten).

Der Warmlufterzeuger darf nur mit Ölgebläsebrenner nach DIN EN 267 oder Gasgebläsebrenner nach DIN EN 676 mit Erdgas oder Flüssiggas betrieben werden. Der Brenner muss gemäß DIN EN 1020 mit einem Feuerungsautomaten ausgerüstet sein, der für Warmlufterzeuger zugelassen ist. Der dem werkseitig gelieferten Gasbrenner lose beigelegte Armaturenblock muss an der Baustelle montiert werden. Die Montage, der Gasanschluss, die Einregulierung und Inbetriebnahme dürfen nur von einem zugelassenen Fachinstallateur ausgeführt werden. Der Brennstoffdurchsatz muss der Wärmeleistung gemäß Bestellung entsprechen.

Der Brenner ist so einzustellen, dass eine gleichmäßige Brennkammerbelastung erreicht wird. Die Flammenspitzen dürfen nicht auf die Rückwand auftreffen. Empfohlener Düsenwinkel bei Ölbrennern, 60 Grad.

Die Länge des Flammrohres „X“ muss mindestens die Abmaße „C“ der nachstehenden Tabelle erreichen. Es ist empfehlenswert, wenn das Flammrohr noch 30 - 50 mm in den Brennraum hinein ragt. Gegebenenfalls ist eine Flammrohrverlängerung zu verwenden.

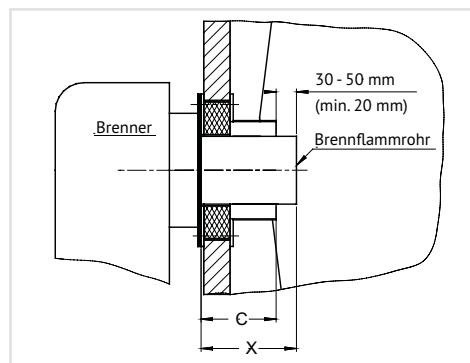
Geräteisolierplatten (Vermilit + Nefalit)



Brennermontageplatten werden auf Wunsch für die bauseitig eingesetzten Brenner vorbereitet. Die Isolierplatten Vermilit und Nefalit werden grundsätzlich mit Standardausschnitten (Durchmesser Flammrohrdurchführung) geliefert. Maßliche Anpassungen an den Flammrohrdurchführungen sind jeweils bauseits bei der Brennermontage vorzunehmen. Dabei ist darauf zu achten, dass der umlaufende Ringspalt um das Flammrohr < 10 mm bleibt.

Minimale Flammrohlänge

Gerätetyp	Gerätetyp				
	NL-A 25 - 40	NL-A 55 - 105	NL-A 130 - 170	NL-A 200 - 340	NL-A 430 - 660
C = min. mm	110	130	150	150	210
X mm	115 - 140	140 - 160	150 - 170	150 - 180	220 - 240

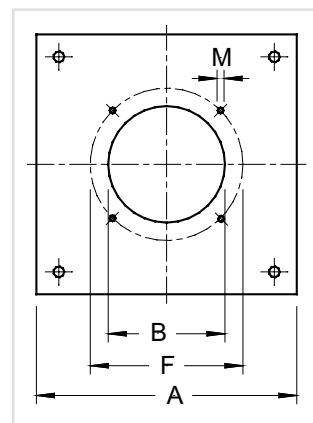


Brennerplatte

Die Bohrungen zur Brennerbefestigung sind mittig in der Brennerplatte angeordnet und entsprechend der nachstehenden Tabelle vorgebohrt.

Andere Maße für den Durchmesser B und F nur auf besondere Bestellungen!

	Gerätetyp		
	NL-A 25 - 105	NL-A 130 - 340	NL-A 430 - 660
A (in mm)	250	290	330
B Ø (in mm)	110	130	160
F Ø (in mm)	150 + 170	150 + 170	226
M (in mm)	M 8	M 8	M 10



Elektroanschluss von Brennern

nordluft - Warmlufterzeuger sind so konzipiert, dass gewöhnlich jedes geprüfte Brennerfabrikat eingesetzt werden kann. Der elektrische Anschluss bei werksseitig gelieferten Brennern für 230 V Wechselstrom erfolgt über eine Schnellmontage-Steckverbindung 7-polig, die am WLE angebracht ist. Eine Festverdrahtung erfolgt ab 400 V Brennerausführung.

Bei bauseitiger Lieferung von Öl- oder Gasbrennern, ist der jedem Brenner beigelegte 7-polige Anschlussstecker bei 230 V und bei 400 V, gemäß beigelegtem Schaltplan zu installieren.

Bei bauseits gestelltem Brenner ist anzugeben, ob dieser mit 230 V Wechselstrom oder 400 V Drehstrommotor ausgestattet ist. Außerdem bitten wir um einen gültigen Schaltplan, zur Übernahme der Klemmenbezeichnung in den Geräte-Schaltplan.

Heizölanschluss

Eine ausreichende Brennstoffversorgung ist sicherzustellen. Als Brennstoff ist schwefelarmes Heizöl einzusetzen. Die Installation der Heizölversorgung ist durch autorisiertes Fachpersonal unter Beachtung der DIN 4755 für ölbefeuerte Warmlufterzeuger auszuführen.

Es ist besonders darauf zu achten, dass der Leitungsquerschnitt nach dem gesamten Leitungswiderstand, der Saughöhe und erhöhter Viskosität bei tieferen Temperaturen ausgelegt wird. Falls erforderlich ist ein Ölförderaggregat einzusetzen!

Die Saugleitung ist im Tankboden grundsätzlich mit einem Fußventil zu versehen.



Achtung:

Auch bei niedrigen Außentemperaturen muss fließfähiges Heizöl in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Paraffinbildung kann bereits ab 5°C einsetzen. Zur Vermeidung sind entsprechende Maßnahmen zu treffen.

Gasanschluss

Entsprechend der Geräteleistung müssen während des Gerätebetriebes die erforderliche Gasmenge und der Gasdruck ständig zur Verfügung stehen.

Die Installation des Gasanschlusses ist durch autorisiertes Fachpersonal unter Beachtung des DVGW-TRGI Arbeitsblattes G600 für gasbefeuerte Warmlufterzeuger, sowie der TRF für Flüssiggas auszuführen.

Gasdruckregelgeräte und Absperrhähne sind grundsätzlich bauseits beizustellen.

Der Leitungsquerschnitt ist nach dem Geräteanschlusswert, dem gesamten Leitungswiderstand sowie der Höhe des Gasvordruckes auszulegen.

Vor der Erstinbetriebnahme ist die Gasversorgungsleitung gründlich zu reinigen, zu entlüften und auf Dichtheit zu überprüfen.

5.5 Inbetriebnahme des Ventilatormotors

1. Prüfung Antrieb

- Ventilator Drehrichtung überprüfen, siehe Richtungspfeil am Ventilatorgehäuse.
- Vorspannung Antriebsriemen überprüfen.
- Befestigungsschrauben des kpl. Antriebs auf festen Sitz überprüfen.

2. Nennstrom - Stromaufnahme messen

Zur Vermeidung von fehlerhaften Messungen müssen alle vorgesehenen Ansaug- bzw. Blindbleche am Gerät montiert und die Gitter in Luftkanal bzw. Ausblashaube geöffnet sein. Die vorhandene Netzspannung ist zu überprüfen.

a) Direktanlauf

Der gemessene Nennstrom (Ampere) darf den am Motortypenschild angegebenen Wert nicht überschreiten. Therm. Überstromrelais entsprechend des Nennstroms des Antriebsmotors einstellen.

b) Y/Δ-Anlauf

Der gemessene Nennstrom (Ampere) darf den am Motortypenschild angegebenen Wert nicht überschreiten. Der Nennstrom des Antriebsmotors ist mit dem Faktor 0,58 zu multiplizieren und das therm. Überstromrelais auf den errechneten Wert einzustellen. Um Messfehler auszuschließen, sollte jede Phase separat gemessen werden.

3. Thermisches Überstromrelais

Durch Herausnehmen einer Sicherung kann die Funktion des Überstromrelais bzw. dessen Einstellwert überprüft werden. Bei ordnungsgemäßer Funktion bzw. Einstellung sollte das Relais nach ca. 30 Sekunden auslösen.

4. Zu hohe Stromaufnahme

Nimmt trotz ordnungsgemäßen Elektroanschlusses und ausreichender Spannungsversorgung der Motor zu viel Strom auf, darf auf keinen Fall der thermische Überstromauslöser höher gestellt oder überbrückt werden. Zur Abhilfe muss die Luftansaugung und der Luftaustritt (evtl. Kanalpressung) überprüft werden. Entsprechende Abhilfemaßnahmen sind zu treffen.

5.6 Erstinbetriebnahme

Die Erstinbetriebnahme des Gerätes und des Gebläsebrenners haben durch den Ersteller oder einen anderen von diesem benannten autorisierten Sachkundigen zu erfolgen.

Dabei sind alle Regel-, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion und ihre richtige Einstellung zu prüfen.

- alle Schrauben u. Muttern der Ventilator und Brennerbefestigung auf festen Sitz prüfen
- Spannung der Antriebsriemen überprüfen
- Ausblasgitter ggf. öffnen und gemäß Anforderungen einstellen
- Einstellungen am Dreifach Kombinationsregler prüfen (Brenner 75 °C, Ventilator 45 °C)
- bauseitigen Hauptschalter / Sicherung einschalten
- Ventilatordrehrichtung überprüfen (Betriebsschalter in Stellung „Lüften“)
- Raumthermostaten höher als die vorhandene Raumtemperatur einstellen
- Brennstoffversorgung öffnen
- Betriebsschalter in Stellung „Heizen“
- Luftmengenmessung des Gesamtvolumenstromes (Kaltluft- und Warmluftvolumenstrom)
- Bei 2-stufigen Geräten auch der Teilluftstrom

Achtung: Nach den ersten ca. 50 Betriebsstunden im Heizbetrieb sind die Schrauben des Reinigungsdeckels am Heizregister sowie die Schrauben des Verbindungsflansches zwischen Brennkammer und Wärmetauscher zu kontrollieren und gegebenenfalls mit 14 Nm nachzuziehen. Hierzu ist der Gehäuse - Reinigungsdeckel oberhalb vom Brenner zu öffnen. Diese Kontrolle hat ebenfalls bei der regelmäßigen Wartung zu erfolgen.

Der Heizöl- bzw. Gasdurchsatz ist gemäß Wärmebelastung des Gerätes (siehe Geräte – Typenschild) einzustellen.

Der Brenner ist gemäß Herstellerangaben auf optimale Werte, mindestens jedoch auf die des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV) einzustellen.

Der Schornsteinzug ist im kalten und warmen Zustand zu messen. Um die Gefahr der Taupunktunterschreitung und der daraus entstehenden Korrosion im Wärmetauscher zu verhindern, darf die Abgastemperatur von 160 °C bei Standard-Heizregistern (Normalstahl) nicht unterschritten werden. Insofern das Heizregister komplett aus Edelstahl hergestellt wurde (siehe Auftragsunterlagen bzw. technisches Geräteblatt) ist eine kondensierende Betriebsweise problemlos möglich (die Hinweise „kondensierende Betriebsweise“ sind zu beachten).

Bei der ersten Inbetriebnahme von gasbefeuerten Geräten ist diese, außer durch das Gasversorgungsunternehmen nur durch ein Vertrags - Installationsunternehmen bzw. bei Flüssiggas durch ein Flüssiggas-Versorgungsunternehmen durchzuführen.

Ein Messprotokoll (Brenner- und lufttechnisches Protokoll) ist zu erstellen und dem Betreiber zur Aufbewahrung auszuhändigen.

Der Betreiber ist mit der Anlage vertraut zu machen.

Den zuständigen Behörden ist die Fachunternehmererklärung sowie eine Unternehmerbescheinigung der jeweiligen Installations- / Fachbetriebe vorzulegen.

Heizbetrieb

- bauseitigen Hauptschalter/Sicherung einschalten
- Brennstoffversorgung öffnen
- Betriebsschalter am Schaltkasten in Stellung „Heizen“
- Raumthermostat auf die gewünschte Raumtemperatur einstellen

Bei Wärmebedarf schaltet sich der Gebläsebrenner automatisch ein. Der Zuluftventilator wird jedoch erst nach Erreichen der Solltemperatur zugeschaltet. Hierdurch wird das unerwünschte Ausblasen von Kaltluft vermieden. Das Gerät arbeitet nun vollautomatisch entsprechend der vorgewählten Raumtemperatur.

Lüften

Betriebsschalter am Schaltkasten in Stellung „Lüften“. Das Gerät arbeitet als Dauerlüftung. Eine thermostatische Regelung ist nicht möglich.

Außerbetriebnahme

Betriebsschalter am Schaltkasten in Stellung „0“.

Der Zuluftventilator läuft zur Abkühlung des Wärmetauschers weiter und kann bis zum end – gültigen Abschalten mehrmals anlaufen.

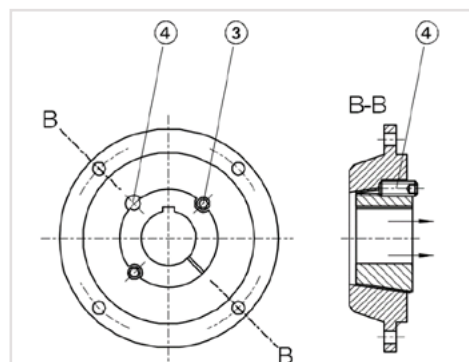
Das Gerät niemals vor Ablauf der gesamten Nachkühlphase (außer in Notfällen) mittels Haupt- oder Notschalter ausschalten.

Bei längeren Betriebsunterbrechungen sollte der bauseitige Hauptschalter bzw. die Sicherung nach der Außerbetriebnahme ausgeschaltet und die Brennstoffversorgung abgesperrt werden.

5.7 Keilriemenwechsel

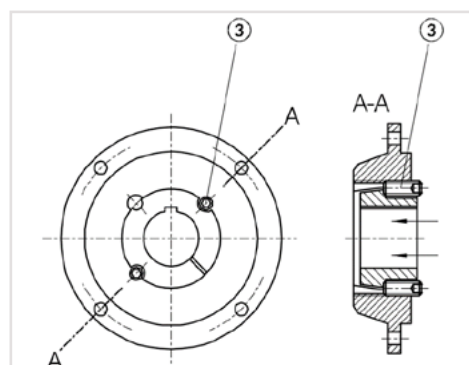
Keilriemenscheibe demontieren:

1. Alle Schrauben lösen (3) und ein oder zwei Schrauben, je nach Größe der Taper-Lock-Spannbuchse und der Anzahl der Abdruckbohrungen ganz herauschrauben.
2. Gewinde (4) der leeren Bohrungen leicht einölen, danach die Schrauben in diese Bohrungen einschrauben.
3. Schrauben gleichmäßig anziehen bis sich die Taper-Lock Spannbuchse aus der Nabe löst und die Nabe sich frei auf der Welle bewegen lässt.
4. Teile von der Welle abnehmen.



Keilriemenscheibe montieren:

1. Blanke Oberflächen, wie die Bohrung und der äußere Konus der Taper-Lock Spannbuchse, sowie konische Bohrung der Nabe säubern und entfetten.
2. Die Buchse in die Nabe einsetzen und die Bohrungen auf Deckung bringen.
3. Gewinde und die Spitze der Madenschraube (bei Verwendung von Zylinderkopfschrauben die Unterseite des Kopfes) leicht einölen und lose von Hand einschrauben.
4. Welle säubern und die Nabe mit der Taper-Lock Spannbuchse auf der Welle bis zur gewünschten Stelle schieben.
5. Mittels Innensechskantschlüssel Schrauben (3) abwechselnd und gleichmäßig anziehen. Drehmomentschlüssel verwenden, keine Schrauber! Prüfen ob alle Schrauben angezogen
6. Bei Verwendung einer Passfeder: Passfeder zuerst mittig in der Nut der Welle platzieren. Die Passfeder muss auf der ganzen Länge tragen. Ohne Passfeder wird die beste Auswuchtgüte erreicht, indem die Nuten der Welle und der TL-Buchse um 180° zueinander versetzt montiert werden.
7. Nachdem der Antrieb kurze Zeit unter Belastung gelaufen ist, überprüfen ob die Schrauben fest sind.



Spannen der Keilriemen

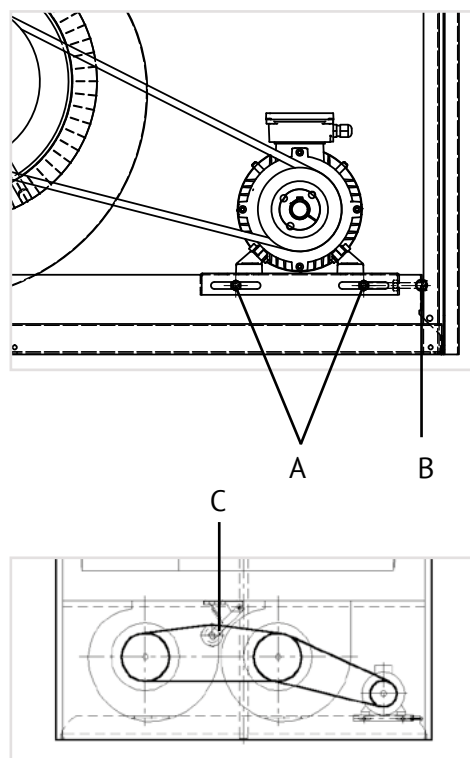
Vor der Erstinbetriebnahme sowie in weiteren regelmäßigen Abständen und bei Wartungsarbeiten ist der Keilriemen auf seinen Zustand und festen Sitz zu überprüfen. Gegebenenfalls ist der Keilriemen nachzustellen bzw. zu tauschen.

1. Nachstellen des Keilriemens zwischen Antriebsmotor und Ventilator

- Die seitlichen 4 Schrauben (A) leicht lösen, aber nicht ganz herausschrauben.
- Mittels der beiden stirnseitigen Schrauben (B) den Motorschlitten vom Ventilator wegziehen und so den Keilriemen spannen.
- Die seitlichen Schrauben (A) wieder festziehen.

2. Nachstellen des Keilriemens zwischen den Ventilatoren

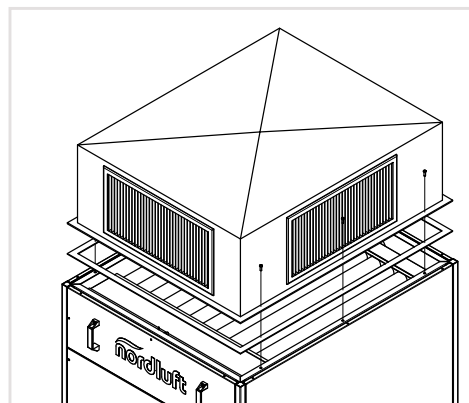
- der Keilriemen wird automatisch mittels der Spannrolle (C) gespannt
- Bei Bedarf die Feder in einem anderen Loch einrasten



5.8 Montage von saug- und druckseitigem Zubehör

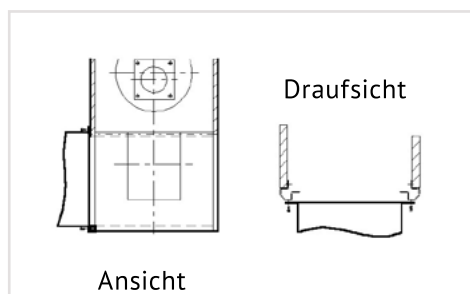
Anbau von Kanalhauben (druckseitig)

Der Anbau von druckseitig angeordneten Bauteilen hat mittels selbstbohrenden Schrauben in der oberen Gerätecke zu erfolgen. Dabei ist zwischen dem Bauteil und dem Gerät ein Dichtungsband zu legen.



Anbau von saugseitigen Anbauteilen

Der Anbau von saugseitig angeordneten Bauteilen hat mittels selbstbohrenden Schrauben in den Gehäuseecken zu erfolgen (aufgesetzt). Dabei ist zwischen dem Bauteil und dem Gerät ein Dichtungsband zu legen.



6. Gerätefunktion

Nach Einschalten des Gerätes (Betriebsschalter in Stellung „Heizen“) schaltet sich der Gebläseöl/Gasbrenner automatisch ein (Brücke bei Raumthermostatanschluss).

Bei Heizbetrieb über Raumthermostat (Betriebsschalter in Stellung „Heizen“) erfolgt der Funktionsablauf wie zuvor beschrieben vollautomatisch entsprechend dem jeweiligen Wärmebedarf.

Die Brennkammer mit Wärmetauscher wird nunmehr bis zum Erreichen der Solltemperatur aufgeheizt.

Nach Erreichen der Solltemperatur schaltet sich der Zuluftventilator automatisch ein. Bei ordnungsgemäßigem Betrieb leuchtet zur Kontrolle die grüne Betriebslampe am Schaltkasten. Es wird Warmluft ausgeblasen. Abhängig vom Wärmebedarf wiederholt sich der beschriebene Funktionsablauf.

Durch den Vierfach Kombinationsregler und den Brennerautomaten (Bestandteil des Öl- oder Gasbrenners) werden alle Gerätebetriebsarten vollautomatisch durchgeführt und sicher überwacht.

Nach Abschalten des Gerätes über den Betriebsschalter oder durch das Raumthermostats läuft der Zuluftventilator zur Abkühlung der Brennkammer mit Wärmetauscher eine gewisse Zeit nach und schaltet selbsttätig aus.

Bei eventuellen Unregelmäßigkeiten oder Erlöschen der Flamme wird das Gerät durch den Brennerautomaten abgeschaltet. Die Störlampe des Automaten sowie die rote Sammelstörlampe am Schaltkasten leuchten auf. Ein Neustart kann erst nach der manuellen Entriegelung des Brennerautomaten erfolgen.

Ein Sicherheits-Temperaturbegrenzer (STB) unterbricht die Brennerfunktion bei Überhitzung. Die manuelle Entriegelung des STB kann erst nach Abkühlung des Gerätes erfolgen.

Der Ventilatormotor (400 V Ausführung) wird durch ein thermisches Überstromrelais überwacht. Bei Überlastung des Motors wird der Betrieb durch das Relais unterbrochen und die rote Sammelstörleuchte am Schaltkasten leuchtet auf. Eine Entriegelung ist nach Öffnen des Schaltkastens möglich. Vor der Entriegelung sind die möglichen Ursachen für die Störabschaltung zu untersuchen.



Wichtig:

Das Gerät darf niemals vor Ablauf der gesamten Nachkühlphase (außer in Notsituationen) vom Stromnetz getrennt werden!

7. Recycling und Entsorgung



nordluft Produkte sind recyclingfähig.

Wenn Komponenten mit diesem Zeichen gekennzeichnet sind (vgl. 12. Ersatzteilliste: Motor, Schaltkasten), entsorgen Sie diese fachgerecht als Elektro- und Elektronikschrott, getrennt vom Warmlufterzeuger.

8. Sicherheitseinrichtung

4-fach Kombinationsregler nach DIN EN 14597

Das Gerät hat drei Hauptfunktionen sowie einen Folgekontakt:

TR = Ventilatorregler: Regelt das Ein- und Ausschalten des Umluftventilators.

Der Schalterpunkt wird über den „Sollwertsteller“ eingestellt (Sollwert ca. 45 °C).

TW = Temperaturwächter (Brenner): Regelt das Ein- und Ausschalten des Gebläsebrenners

Der Schalterpunkt wird über den „Sollwertsteller“ eingestellt (Sollwert ca. 75 °C).

STB = Sicherheits-Temperaturbegrenzer: Übernimmt die Kontrollfunktion des Temperaturwächters (Festeinstellung bei +100 °C). Der Schalterpunkt ist nach DIN fest eingestellt. Eine Wiedereinschaltsperr verhindert nach Auslösung einen Neustart des Brenners.

Vor Rückstellung sind die Betriebsbedingungen des Gerätes zu überprüfen, damit ein erneutes Überschreiten der STB-Temperatur vermieden wird.

Funktion

Brenner 1-stufig: Der Brenner wird beim Erreichen der Brenner-Abschalt-Temperatur abgeschaltet und nach dem Unterschreiten der Temperaturdifferenz (ca. 7 K) wieder eingeschaltet.

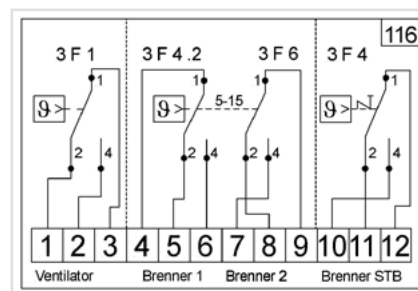
Brenner 2-stufig: Der Brenner wird beim Erreichen der Temperatur (75 °C) auf die kleine Leistungsstufe (Stufe 1) zurückgeschaltet. Steigt die Temperatur dennoch wieder auf 75 °C an, wird der Brenner komplett abgeschaltet und nach Unterschreitung der eingestellten Temperaturdifferenz am Folgekontakt (0-10 K) wieder in der kleinen Leistungsstufe (Stufe 1) zugeschaltet. Sinkt die Temperatur in der kleinen Stufe ab, wird die große Brennerstufe wieder zugeschaltet.

Schaltbild

Die Sicherheitseinrichtungen dürfen im Gerätebetrieb weder überbrückt noch blockiert werden!

Hinweis

Voraussetzung für eventuelle Material Garantieansprüche ist, dass der Besteller oder sein Abnehmer im zeitlichen Zusammenhang mit Verkauf und Inbetriebnahme die jedem nordluft - Warmluftgerzeuger beigefügte „Garantieanforderung“ vollständig ausgefüllt an die nordluft Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co. KG - Robert-Bosch-Straße 5 - 49393 Lohne - zurückgesandt hat.



Der Einsatz von abweichenden Thermostaten (z.B. für höhere Temperaturbereiche, zusätzliche Überwachungspunkte etc.) ist möglich. Die entsprechenden Herstellerdokumente sind zu beachten. Sollte die Lieferung nicht durch nordluft erfolgen, so ist vor Einbau der Thermostate und vor dem Betrieb der Anlage von nordluft eine schriftliche Genehmigung zum Einsatz der Thermostate einzuholen. Dazu sind vom Kunden / Anlagenbetreiber die komplette technische Dokumentation der Thermostate zur Prüfung an nordluft zu senden. Ohne Genehmigung wird keine Gewährleistung übernommen.

Die Messpunkte (Installationsort Thermostatfühler) werden seitens nordluft in den auftragsbezogenen Einbauzeichnungen jeweils vorgegeben und müssen eingehalten werden.

9. Technische Daten

Typ	Heizleistung	Nennwärmebelastung	Warmluftleistung	Abgas-temperatur-differenz	Feuerungs-techn. Wirkungs-grad	Erforderl. Kaminzug	Rauchgas-seitiger Widerstand	Abgasmas-senstrom Öl	Abgasmas-senstrom Gas
	QN in kW	QB in kW	V in m ³ /h	K in Kelvin	in %	in Pascal	in Pascal	kg /h	kg /h
NL-A 25	20	21,6	2.000	156	92,5	0	22	36,0	37,0
NL-A 40	35	38	3.000	172	91,8	0	35	63,3	65,1
NL-A 55	50	54	4.000	155	92,6	0	21	89,9	92,6
NL-A 70	65	71	5.200	169	92,1	0	36	118,2	121,7
NL-A 90	85	92	6.800	160	92,6	0	23	153,2	157,7
NL-A 105	100	108	8.000	172	92,0	0	38	179,8	185,1
NL-A 130	120	129	9.200	154	92,7	0	25	214,8	221,1
NL-A 170	150	163	11.800	172	92,0	0	44	271,4	279,4
NL-A 200	180	194	13.800	152	92,6	0	108	323,0	332,6
NL-A 250	230	250	18.400	166	92,1	0	155	416,3	428,6
NL-A 290	260	280	20.600	155	92,7	0	112	466,2	480,0
NL-A 340	300	326	23.400	170	91,8	0	168	542,8	558,9
NL-A 430	390	423	29.500	159	92,5	0	101	704,3	725,1
NL-A 500	450	489	35.000	161	92,7	0	129	814,2	838,3
NL-A 550	500	544	37.500	155	92,8	0	106	905,8	932,6
NL-A 600	550	598	42.600	161	92,6	0	128	995,7	1.025,1
NL-A 660	600	652	48.300	173	92,1	0	171	1.085,6	1.117,7

10. Wartung

Der Betreiber hat die Anlage aus Gründen der Betriebsbereitschaft, Funktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Einhaltung der Emissionsgrenzen mindestens einmal im Jahr durch einen autorisierten Fachkundigen überprüfen zu lassen. Hierbei muss das Gerät einschließlich Wärmetauscher, Brennkammer und Gebläsebrenner von anhaftendem Staub und Schmutz gesäubert werden. Verbrennungsrückstände in der Brennkammer und im Wärmetauscher sind zu entfernen.

Keilriemenspannung und Motorbefestigung regelmäßig überprüfen!

Verschleißteile wie z. B. Wirbulatoren, Keilriemen, Dichtungen, Ölfiltereinsatz, Öldüsen etc. sowie evtl. vorhandene Luftfilter sind zu überprüfen und gegebenenfalls auszutauschen. Alle Schrauben sind auf festen Sitz zu überprüfen.

Einstell- und Wartungsarbeiten am Gerät sowie am Gebläseöl- oder Gebläsegasbrenner dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal ausgeführt werden! Es wird empfohlen, über die regelmäßig anfallenden Wartungs- und Reinigungsarbeiten einen Wartungsvertrag abzuschließen.

Die Begrenzung der Abgasverluste ist gemäß §11 Absatz 1 der Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen 1. BImSchV einzuhalten. Bei Nichtbeachten der betriebsbedingten Reinigungs- und Brennereinstellintervalle erlischt jeglicher Garantieanspruch. Der Nachweis der ausgeführten Arbeiten durch autorisiertes Fachpersonal nebst üblichen Protokollen ist daher zwingend erforderlich.

Keilriemen – Spannung und Fluchtung

Um unnötige Belastungen von Keilriemenscheiben, Lagern und Heißlaufen der Keilriemen zu vermeiden, ist auf eine einwandfreie Fluchtung sowie Keilriemenspannung zu achten! Die Einstellung erfolgt durch Lageveränderung des Antriebmotors. Dieser kann in Längs- und Querachse nach dem Lockern der Befestigungsschraube der Motor-Spannvorrichtung bewegt werden.

Keilriemenspannung

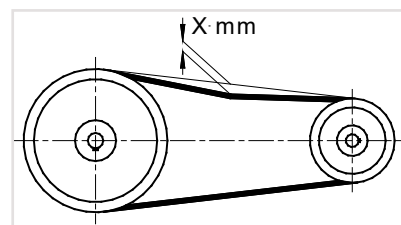
Nur so stark spannen, dass beim Anlauf kein Schlupf entsteht. Der Keilriemen muss sich noch durchdrücken lassen.

$$\text{Faustregel: } X = 2,5 \text{ mm} \cdot \frac{\text{Achsabstand (mm)}}{100}$$

Keilriemen müssen nach den ersten 5 und 50 Betriebsstunden auf vorgenannte Punkte kontrolliert und nachgespannt werden. Vor Inbetriebnahme darauf achten, dass alle Schrauben fest angezogen sind.

Keilriemenlänge – Keilriemenwechsel

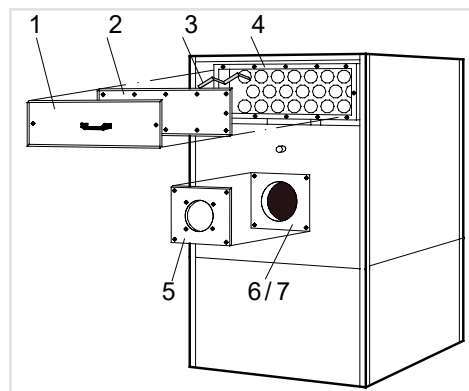
Bei Antrieben mit mehreren Keilriemen nur Satzweise Keilriemen vom Hersteller verwenden. Niemals alte und neue Keilriemen zusammen auflegen. Keilriemen müssen unbedingt öl- und fettfrei sein. Falls erforderlich, immer kompletten Satz auswechseln.



Reinigung der Brennkammer und des Wärmetauschers

1. Gerät stromlos schalten.
2. Gerät stromlos schalten und von Netz trennen. Es ist nicht ausreichend das Gerät über den Betriebsschalter auszuschalten!
3. Folgende Teile demontieren:
 - Gehäusedeckel (1) vorn oben und Reinigungsdeckel (2) abschrauben.
4. Kondensatableitung auf Funktion prüfen. Eine Ableitung muss sichergestellt sein und die Leitung darf nicht unverschlossen sein.
5. Wirbulatoren (3) aus dem Rohrheizregister ziehen, reinigen und ggf. ersetzen.

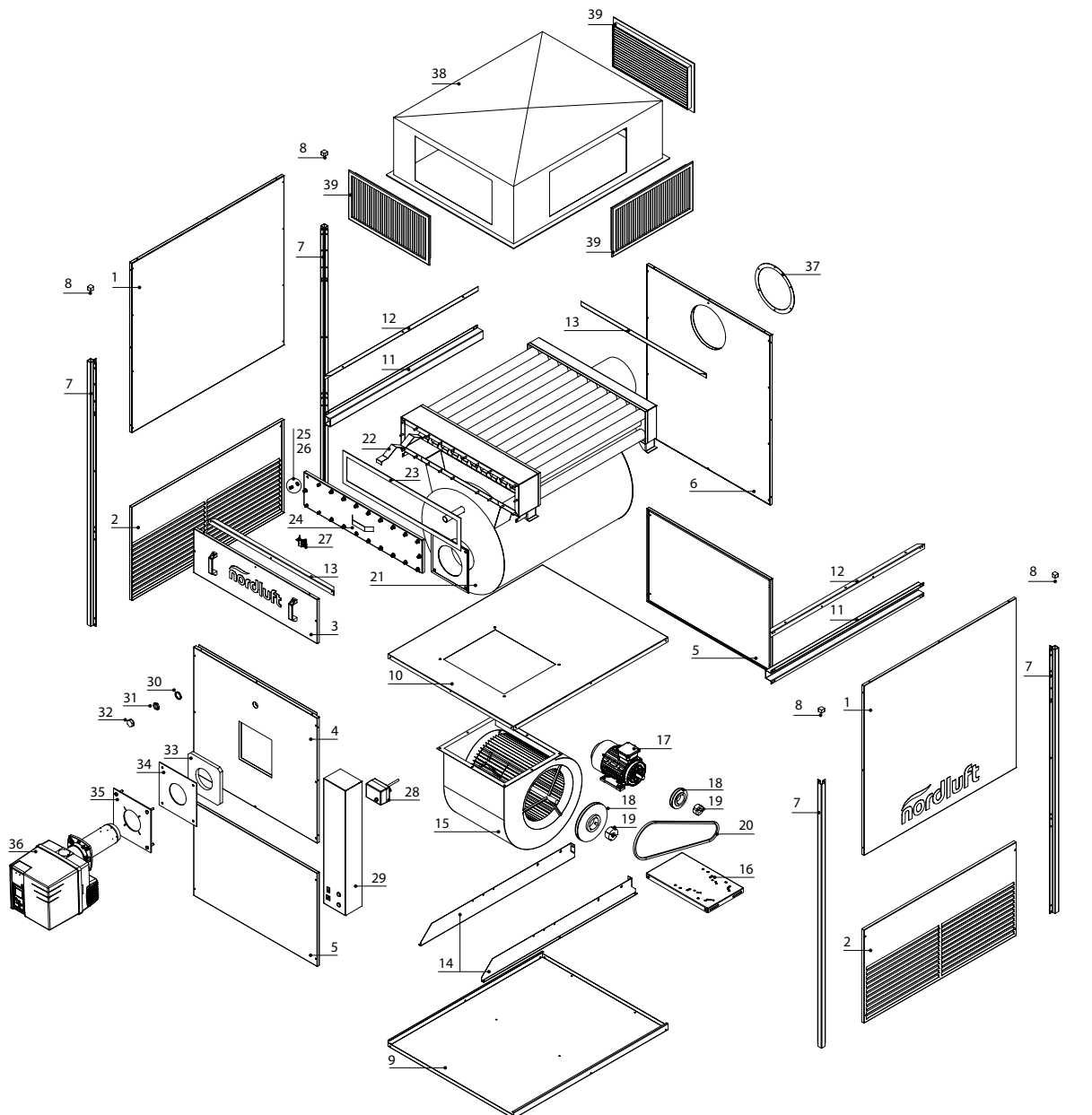
ACHTUNG: Bitte notieren Sie sich die Bestückung der Wirbulatoren vorab. Diese haben unterschiedliche Längen und müssen genau so wieder eingesetzt werden.
6. Wärmetauscherrohre mit handelsüblicher Kesselbürste von Rückständen säubern.
7. Anfallende Verbrennungsrückstände mit einem Staubsauger aus dem vorderen und hinteren Sammelkasten entfernen.
8. Alle Teile wieder in umgekehrter Reihenfolge montieren. Auf korrekten Sitz der Dichtungen (4) achten. Die temperaturbeständigen Dichtungen müssen nach dem Öffnen unbedingt ausgetauscht werden.
9. Reinigung des Feuerraumes:
 - Brenner mit Brennerplatte (5) sowie Dichtungen (6) + (7) demontieren
 - durch die Brenneröffnung Verbrennungsrückstände mittels Reinigungsbürste und Industriesauger entfernen.
10. Brenner mit Brennerplatte (5) wieder montieren, falls erforderlich, Dichtungen (6) + (7) auswechseln.
11. Brennerwartung gemäß separater Brenneranleitung durchführen.
12. Hinweise bezüglich Kondensat, Schraubverbindungen gemäß Abschnitt Montage/Inbetriebnahme (Seite 11) beachten und umsetzen.
13. Brenner und alle Regeleinrichtungen auf einwandfreie Funktion prüfen und den Brenner gemäß 1. BImSchV einstellen.



Wartungsintervalle

Tätigkeit	Mind. Wartungsintervall
Sichtprüfung des Gehäuses auf Verschmutzung und Beschädigung	6 Monate
Funktionsprüfung Thermostate	6 Monate
Sichtprüfung des Heizregisters auf Dichtheit und Beschädigungen	6 Monate
Händische Prüfung der Muttern des Reinigungsdeckels	6 Monate
Sichtprüfung des Heizregisters innen auf Beschädigungen und Verschmutzung mit Reinigung nach Bedarf	12 Monate
Funktionsprüfung der Kondensatableitung	12 Monate
Ersetzen der Dichtungen der Reinigungsdeckel	12 Monate
Brennerwartung und Abgasmessung	12 Monate

11. Ersatzteilliste



- | | | |
|-------------------------------|--|-----------------------------|
| 1. Seitenwand | 14. Ventilatorfuss | 27. Fühlerhalterung |
| 2. Ansaug-Kiemenblech Seite | 15. Ventilator | 28. Sicherheitsthermostat |
| 3. Reinigungsdeckel | 16. Spannschlitten | 29. Schaltleiste |
| 4. Vorderwand | 17. Motor | 30. Dichtung Schaugrohr |
| 5. Blinddeckel | 18. Keilriemenscheibe | 31. Messinggegenmutter |
| 6. Rückwand | 19. Spannbuchsen für Keilriemenscheibe | 32. Schaugrohrkappe |
| 7. Eckprofil | 20. Keilriemen | 33. Vermilitplatte |
| 8. Gummistopfen für Eckprofil | 21. Heizregister | 34. Nevalitplatte |
| 9. Bodenplatte | 22. Wirbulatoren | 35. Brenneranschlussplatte |
| 10. Ventilatorplatte | 23. Heizregisterdichtband | 36. Brenner |
| 11. Heizregisterauflage | 24. Reinigungsdeckel | 37. Rosette für Abgastutzen |
| 12. Winkelrahmen A | 25. U-Scheiben Heizregister | 38. Ausblashaube |
| 13. Winkelrahmen B | 26. Schrauben Heizregister | 39. Lüftungsgitter |

Ersatzteile für Schaltteile befinden sich beim Schaltplan / Schaltkasten.

Während der Garantiezeit sind nur originale Ersatzteile des Herstellers zum Austausch zugelassen. Bitte nehmen Sie dazu und auch darüber hinaus auf jeden Fall vor dem Austausch von Ersatzteilen mit dem Hersteller Kontakt auf.

12. Störungen – was ist zu tun?

Gerät startet nicht

- Netzanschluss überprüfen.
- Sicherungen im Schaltkasten überprüfen.
- Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) überprüfen, hat dieser ausgelöst, sind unbedingt die Ursachen festzustellen bzw. zu analysieren wie z. B.:
 - a. Gerät konnte nicht nachkühlen, da der Netzanschluss unterbrochen war. Auch kurzzeitiges Unterbrechen kann zum Auslösen des STB führen.
 - b. Zu hohe Ausblasttemperatur aufgrund unsachgemäßer Gittereinstellung.
 - c. Ventilator überlastet, thermisches Überstromrelais hat ausgelöst.
 - d. Keilriemen am Antrieb lose oder defekt.
 - e. Keine freie Luftansaugung oder Luftaustritt vorhanden.
 - f. Filterüberwachung, falls vorhanden, hat ausgelöst.
- Betriebs- / Hauptschalter überprüfen.
- Raumthermostat überprüfen, die Einstellung muss über Raumtemperatur liegen.
- Wahlschalter im Schaltkasten auf „Lüften“ stellen. Wenn der Ventilator jetzt anläuft, ist der Fehler im Bereich des Brenners zu suchen.
- Ggf. vorhandene Drossel-, Einstell- oder Feuerschutzklappen im Kanalsystem überprüfen, da diese zugefallen sein können!

Brenner startet nicht

- Ölfilter und Düsenfilter auf Verschmutzung überprüfen.
- Absperrhahn am Ölfilter öffnen.
- Öltank auf Füllmenge überprüfen.
- Ölfilter und Leitungen auf Paraffinausscheidungen überprüfen, dieses kann bereits ab 5 °C auftreten!
- Verschraubungen und Ölschläuche auf Beschädigung überprüfen, es wird eventuell Luft angesaugt!
- Ölleitung leergelaufen, da eventuell kein Fußventil vorhanden ist.
- Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) überprüfen.
- Temperaturwächter (TW) im Kombiregler (durch Brücken) überprüfen.
- Fühler des Kombireglers auf Beschädigung und korrekte Position überprüfen, dieser darf nicht anliegen.
- Prüfen, ob die Störlampe des Feuerungsautomaten leuchtet. Wenn ja, durch Drücken des Störknopfes wieder entriegeln. Die Störlampe erlischt und der Brenner unternimmt einen neuen Startversuch.
- liegt kein Gasdruck an, Absperrhahn öffnen.

Achtung: Sollte der Brenner nach der Startphase abermals eine Störabschaltung vornehmen, darf eine nochmalige Entriegelung erst nach einer Wartezeit von 5 Minuten vorgenommen werden. Weitere Entriegelungen sind unbedingt zu unterlassen, da Verpuffungsgefahr besteht!

Reparatur- und Wartungsarbeiten am Brenner dürfen aus sicherheitstechnischen Gründen nur durch autorisiertes und geschultes Fachpersonal ausgeführt werden!

Zuluftventilator startet nicht

- Wahlschalter im Schaltkasten auf „Lüften“ stellen, der Ventilator sollte jetzt anlaufen.
- Ventilator und Antrieb auf Leichtgängigkeit überprüfen.
- Keilriemen am Antrieb überprüfen.
- Elektrokabel am Antriebsmotor auf Beschädigung überprüfen.
- Ventilator überlastet, thermisches Überstromrelais hat ausgelöst.
- Einstellung des Ventilatorreglers im Kombiregler (45°C) überprüfen (Brücke setzen).

Achtung: Reparaturarbeiten an der Elektroinstallation dürfen nur durch autorisiertes und geschultes Fachpersonal ausgeführt werden!

Sicherheitseinrichtungen dürfen während des Gerätebetriebes weder überbrückt noch blockiert werden!

Wenn alle Funktionskontrollen ohne Ergebnis durchgeführt wurden, wenden Sie sich bitte an eine autorisierte Servicestelle oder direkt an die nordluft Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co. KG.

13. Inbetriebnahmeprotokoll für Warmlufterzeuger

Gewährleistungsanforderung

Dieses Dokument finden Sie auch als Download auf www.nordluft.com

Vom Betreiber / Installateur auszufüllen:

Geräte-Typ: _____

Com./Fabr.-Nr.: _____

Anschrift (Betreiber): _____

Heizungsfachbetrieb (Errichter): _____

Telefon: _____

Telefon: _____

Anlagenstandort: _____

Baujahr: _____

Gerät steht frei ausblasend in der Halle mit Standard-Ausblashaube mit angebauten Kanalsystem im Heizraum

Zuluft

Ist-Wert

Soll-Wert

Kanalquerschnitt

Höhe: _____ m

Breite: _____ m

Fläche: _____ m²

Luftgeschwindigkeit

_____ m/s

_____ m/s

Luftleistung

_____ m³/h

_____ m³/h

Motorstrom Stufe 1

_____ A

_____ A

Motorstrom Stufe 2

_____ A

_____ A

Motorscheibe

_____ mm

Ventilatorscheibe

_____ mm

Keilriemen

_____ mm

eingestellt auf

Motor-Drehrichtung

i.O. n.i.O.

rechts links

Motorschutzrelais

i.O. n.i.O.

_____ A

Filterüberwachung (falls vorhanden)

i.O. n.i.O.

_____ Pa

Brennerwächterthermostat

i.O. n.i.O.

_____ °C

Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB)

i.O. n.i.O.

_____ °C

Lüfterthermostat

i.O. n.i.O.

_____ °C

Brandschutzklappen (falls vorhanden)

i.O. n.i.O.

Regelgerät + Softwarecheck

i.O. n.i.O.

Brenner

Fabrikat + Typ

Fabriknummer + Herst.Monat

Brennstoffart

Gas Öl

Durchsatz _____ m³/h | kg/h

Abgastemp. _____ °C

CO _____ ppm

Eingangsdruck _____ mbar

Ansaugtemp. _____ °C

Feinzug _____ mbar (0-0,2 mbar)

Düsendruck _____ mbar

O₂ _____ %

NOx _____ ppm

Pumpendruck _____ bar

CO₂ _____ %

Rußzahl _____

Düsengröße _____ gph

Abgasverlust _____ %

Wichtig: Nach erstmaligem Aufheizen (50 Betriebsstunden) sind die Befestigungsmuttern der Inspektionsdeckel mit 14 Nm nachzuziehen!

i.O.

n.i.O.

Wir haben das Gerät entsprechend der Betriebs- und Wartungsanleitung fachgerecht installiert und in Betrieb genommen. Der Kunde wurde in Wartung und Bedienung unterrichtet sowie umfassend eingewiesen.

Aufstelldatum

Unterschrift

Stempel

Das Ziel von nordluft ist es Ihnen eine auf Ihre Anforderungen optimal eingestellte Anlage zu liefern. Deshalb schicken Sie uns den Messstreifen der Abgasmessung und das ausgefüllte Inbetriebnahmeprotokoll gemäß unserer AGB bitte direkt nach der Inbetriebnahme zu. Erst nach Erhalt können wir Ihnen einen vollen Gewährleistungsanspruch gewähren!



Wärme- und Lüftungstechnik GmbH & Co. KG

Robert - Bosch - Str. 5

49393 Lohne

Telefon: 0 44 42 / 889 - 0

Telefax: 0 44 42 / 889 - 59

E-Mail: info@nordluft.com

www.nordluft.com