MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Planungshandbuch

Lossnay-Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung

2002

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
AIR CONDITIONING

Art.-Nr.: 147239
17 12 2002

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Vorstellung und Projektierung der Lossnay-Lüftungsgeräte von MITSUBISHI ELECTRIC.

Alle Angaben und Hinweise wurden so ausführlich wie möglich erstellt und überprüft. Sollten sich dennoch Fragen zu den in diesem Handbuch beschriebenen Geräten ergeben, zögern Sie nicht, folgende Adresse zu kontaktieren:

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
AIR CONDITIONING
GOTHAER STR. 8
D-40880 RATINGEN

Tel.: (0 21 02) 4 86-18 00
Fax: (0 21 02) 4 86-79 10

www.mitsubishi-electric-aircon.de

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. dürfen keine Auszüge dieses Handbuchs vervielfältigt, in einem Informationssystem gespeichert oder weiter übertragen werden.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen der beschriebenen Geräte in dieses Handbuch ohne besondere Hinweise aufzunehmen.

© 12/2002 Art.-Nr.: 147239

Inhalt

1 Systemvorstellung

1.1 Wärmerückgewinnung mit Lossnay-Lüftungsgeräten 5
1.2 Das Lossnay-Prinzip 6
1.3 Wärmerückgewinnungsgrad 7
1.4 Das Lossnay-Element 8
1.5 Betriebsbedingungen 9
1.5.1 Temperatur und relative Luftfeuchte 9
1.5.2 Unzulässige Umgebungsbedingungen 9
1.6 Anwendungs- und Rechenbeispiele 10
1.6.1 Sommerbetrieb – Kühlen 10
1.6.2 Winterbetrieb – Heizen 14

2 Kompaktgeräte der VL-Serie

2.1 Gerätevorstellung 19
2.2 Technische Daten 19
2.3 Abmessungen 20

3 Kanaleinbaugeräte der LGH-Serie

3.1 Gerätevorstellung 21
3.2 Technische Daten 22
3.3 Kennlinien – Gütegrade und Druckverluste 26
3.4 Abmessungen 30
3.5 Schaltungsdiagramme 38
3.6 Schalldruckpegel 41

4 Kanaleinbaugeräte der LU-Serie

4.1 Gerätevorstellung 43
4.2 Technische Daten 43
4.3 Kennlinien – Gütegrade und Druckverluste 44
4.4 Abmessungen 45

5 Betrieb mit anderen Klimageräten

Stichwortverzeichnis

1 Systemvorstellung

1.1 Wärmerückgewinnung mit Lossnay-Lüftungsgeräten

Bei der Belüftung von Gebäuden können erhebliche Mengen an Heiz- oder Kühlenergie verlorengehen. Das Lossnay-System macht sich einen hohen Prozentsatz dieser Energie zunutze: der Energiebedarf, der zur Aufrechterhaltung einer konstanten Raumtemperatur aufgewendet werden muss, kann durch Lossnay-Lüftungsgeräten um 20% bis 50% reduziert werden.

Lossnay schafft doppelten Nutzen, indem nicht nur freiwerdende Energie sinnvoll genutzt wird, darüber hinaus reduziert sich durch den Einsatz von Lossnay-Lüftungsgeräten der benötigte Leistungsbedarf der Klimageräte, so dass bei den Investitionskosten bis zu 30% eingespart werden kann.

Lossnay-Lüftungsgeräte können in allen modernen Wohn- und Geschäftsbereichen eingesetzt werden. Dabei ist sogar die Anbindung der Lossnay-LGH-RX-Serie an die Klimageräte der Mr. Slim-Serie mit A-Steuerung und an City Multi-Systeme direkt und problemlos möglich.

Die Lossnay-Lüftungsgeräte der VL-Serie sind hervorragend für den privaten Wohnbereich geeignet und lassen sich auch nachträglich schnell und sauber installieren und einfach betreiben.

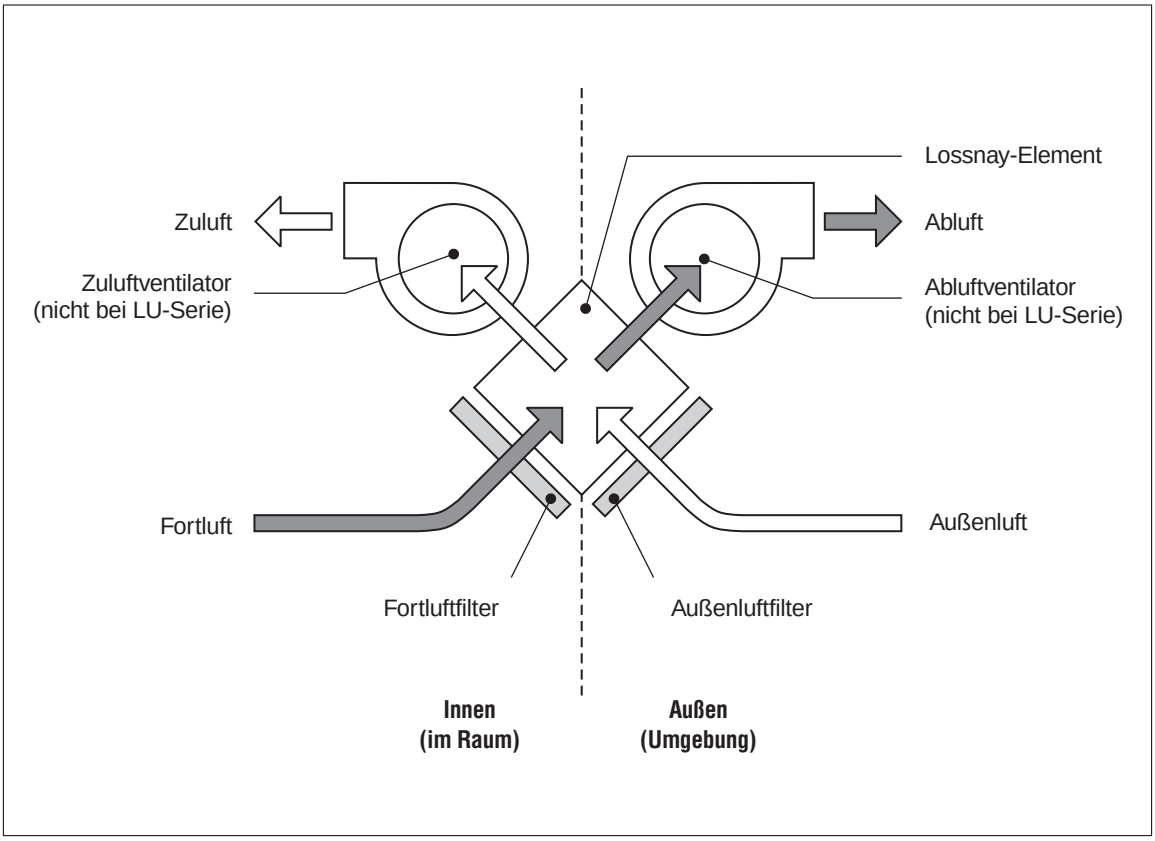
Die Lossnay-Lüftungsgeräte der LU-Serie können einfach in neue oder bestehende Lüftungsanlagen integriert werden; da sie kein eigenes Gebläse besitzen, entfällt eine komplizierte Steuerung.

Die hochentwickelten Lossnay-Lüftungsgeräte arbeiten mit einem leistungsstarken Wärmerückgewinungssystem, welches verbrauchte Luft absaugt und gleichzeitig den Raum mit Außenluft versorgt. Dabei wird die Wärmeenergie und Luftfeuchtigkeit zwischen den Stoffstömen übertragen. Der Vorteil dieses Systems ist die Nutzung der freigesetzten Kühl-oder Heizenergie zur Frischluftbehandlung.

1.2 Das Lossnay-Prinzip

Bei den Lossnay-Geräten handelt es sich um Lüftungsgeräte mit integriertem Kreuzstromwärmeübertrager und Wärmerückgewinnung.

Die Geräte sind so konstruiert, dass sich die abgesaugte Fortluft aus den Räumen und der angesaugte Frischluftstrom von außen kreuzen. Der Lossnay-Wärmeübertrager sitzt an diesem Kreuzungspunkt und die Wärme wird durch die Wände des Lossnay-Elements übertragen. Die Luftströme vermischen sich also nicht, sondern werden voneinander getrennt an sich vorbeigeführt. So wird der Wärmeverlust in großen Maße reduziert.



1.3 Wärmerückgewinnungsgrad

Der Wärmerückgewinnungsgrad des Lossnay-Elementes kann aus den drei folgenden Gütegraden bestimmt werden:

- Temperaturübertragungsgrad (latente Wärme) η_t
- Feuchtigkeitsübertragungsgrad (sensible Wärme) η_f
- Gesamtwärmeübertragungsgrad (Enthalpie) η_h
  Die Wärmerückgewinnung kann bestimmt werden, wenn Zwei der Gütegrade bekannt sind.
- Jeder Gütegrad kann mit den nachstehenden Formeln berechnet werden.
- Sind Zuluftstrom $\dot{V}_{ZU}$ und Abluftstrom $\dot{V}_{AB}$ gleich, sind auch die Gütegrade der Wärmeübertragung auf der Zuluft- und Abluftseite gleich.
- Sind Zuluftstrom $\dot{V}_{ZU}$ und Abluftstrom $\dot{V}_{AB}$ nicht gleich, sinkt der Gesamtwärmeübertragungsgrad η_{Ges} wenn der Abluftstrom $\dot{V}_{AB}$ kleiner als der Zuluftstrom $\dot{V}_{ZU}$ ist. Der Gesamtwärmeübertragungsgrad η_{Ges} steigt, wenn der Abluftstrom $\dot{V}_{AB}$ größer als der Zuluftstrom $\dot{V}_{ZU}$ ist.

Wirkungsgrade der Wärmeübertragung

Temperatur η_t

$$\eta_t = \frac{t_{AL} - t_{ZL}}{t_{AL} - t_{FL}} \times 100\ \%$$

Enthalpie η_h

$$\eta_h = \frac{h_{AL} - h_{ZL}}{h_{AL} - h_{FL}} \times 100\ \%$$

Transportierte Wärme $\dot{Q}$

$$\dot{Q} = \dot{M} \times \Delta h$$

$$\dot{Q} = \rho_L \times \dot{V}_L \times \Delta h$$

Dabei bedeuten:

η_t = Wirkungsgrad der Übertragung latenter Wärme;

η_h = Wirkungsgrad der Übertragung der gesamten Wärme;

t_{AL} = Temperatur der Außenluft in °C;

t_{ZL} = Temperatur der Zuluft in °C;

t_{FL} = Temperatur der Fortluft in °C;

h_{AL} = Enthalpie der Außenluft in °C;

h_{ZL} = Enthalpie der Zuluft in °C;

h_{FL} = Enthalpie der Fortluft in °C;

$\dot{Q}$ = Wärmeleistung, Wärmestrom in kW;

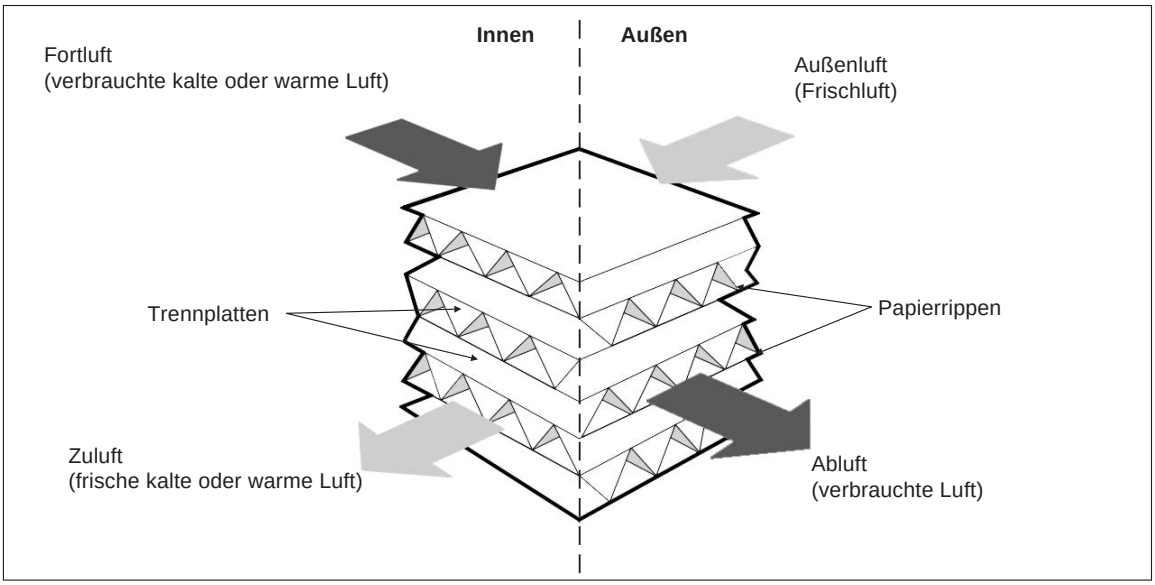
$\dot{M}$ = Massenstrom in kg/s;

Δh = Enthalpiedifferenz im kJ/kg;

ρ_L = Dichte der Luft in kg/m^3;

$\dot{V}$ = Volumenstrom in m^3/s.

1.4 Das Lossnay-Element



Aufbau

Das Lossnay-Element ist ein Kreuzstromwärmeübertrager aus spezial-behandeltem Papier. Die Konstruktion der Trennplatten und dazwischen liegenden Papierrippen vermeidet das Vermischen der Luftströme.

Funktionsprinzip

Das Lossnay-Element nutzt die Wärmeübertragungseigenschaften und die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit des behandelten Papiers. Strömt die verbrauchte Luft durch das Lossnay-Element, so überträgt sie ihre Wärme (latente plus sensible, fühlbare Wärme) durch die Papierwände an die in Gegenrichtung einströmende Außenluft.

Die Papierplatten des Wärmeüberträgerelementes sind spezial-behandelt und eignen sich somit hervorragend für Wärme- und Feuchteübertragung. Die besonderen Eigenschaften sind wie folgt zu beschreiben:

- nicht brennbar und sehr stabil,
- feuchtigkeitsbeständig, aber wasserdampfdurchlässig,
- undurchlässig für Gase (z.B. CO_2).

1.5 Betriebsbedingungen

1.5.1 Temperatur und relative Luftfeuchte

Für die Kompaktgeräte der VL-Serie gilt:

t = -10 °C bis 40 °C

φ = 60 % maximal

Für die Kanaleinbaugeräte der LGH-Serie gilt:

t = -10 °C bis 40 °C

φ = 80 % maximal

Für die Kanaleinbaugeräte der LU-Serie gilt:

t = -10 °C bis 40 °C

φ = 80 % maximal

ACHTUNG!
Damit gefrierendes Kondensat nicht zu Schäden im Inneren des Gerätes führt, sollte Außenluft unterhalb einer Temperatur von -5 °C vorgewärmt werden (mind. auf 0 °C)!

1.5.2 Unzulässige Umgebungsbedingungen

Die Lüftungsgeräte der Lossnay-Serie dürfen nicht in Umgebungen gelagert und installiert werden, in denen folgende Bedingungen herrschen:

- extreme Temperaturunterschiede,
- hohe Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation,
- Umgebungen mit aggresiven Gasen, Stoffen oder Stäuben (Säuren, Laugen, Öle, Lösungsmittel, u.s.w.),
- alle korrosionsfördernden Umgebungen.

1.6 Anwendungs- und Rechenbeispiele

Im folgenden werden, getrennt für Sommer- (Kühlen) und Winter- (Heizen) Betrieb, Anwendungs- und Rechenbeispiele gegeben, um den Nutzen in Form von Energieeinsparung durch den Einsatz von Lossnay-Lüftungsgeräten zu zeigen. Zum Vergleich wird der Betrieb mit einem Wärmeübertrager ohne Luftfeuchteaustausch und einem herkömmlichen Lüftungsgerät (Ventilator) vorgestellt und berechnet.

In dem zu klimatisierenden Raum befindet sich ein Klimagerät. Dessen Aufgabe ist es, die Raumluft auf den gewünschten Zustand zu kühlen (Sommer), bzw. zu erwärmen (Winter). Die maximal vom Klimagerät aufzubringende Kälte- bzw, Heizleistung entspricht der aufzubringenden Leistung, wenn keine Zuluftbehandlung vorgeschaltet ist. Dies ist der Fall, wenn als Zuluftgerät nur ein herkömmliches Lüftungsgerät (Ventilator) vorgeschaltet ist.

1.6.1 Sommerbetrieb – Kühlen

Bedingungen

- Lossnay LGH-50RX3 (50 Hz, Lüfterstufe Hoch)
- Gütegrad der Wärmerückgewinnung η gemäß folgender Tabelle:
- Luftvolumenstrom $\dot{V}_L$ = 500 m³/h bei einer Dichte der Luft ρ_L = 1,2 kg/m³

Gütegrad η \ Typen		Lossnay-Lüftungsgerät	Wärmeübertrager ohne Luftfeuchteaustausch	herkömmlicher Lüfter
Temperatur (sensible Wärme)	%	77,0	77,0	0
Enthalpie (gesamte Wärme)	%	61,6	18,3 ①	0

① Ergebnis aus der nachfolgenden Berechnung

Mit den aus der nachstehenden Abbildung entnommenen Luftzuständen ergibt sich die maximale Kühllast $\dot{Q}_{0,max}$, die durch das Klimagerät aufzubringen ist, zu:

$$\dot{Q}_{0,max} = \rho_L \times \dot{V}_L \times \Delta h$$

$$\dot{Q}_{0,max} = \rho_L \times \dot{V}_L \times (h_{ZL} - h_{FL})$$

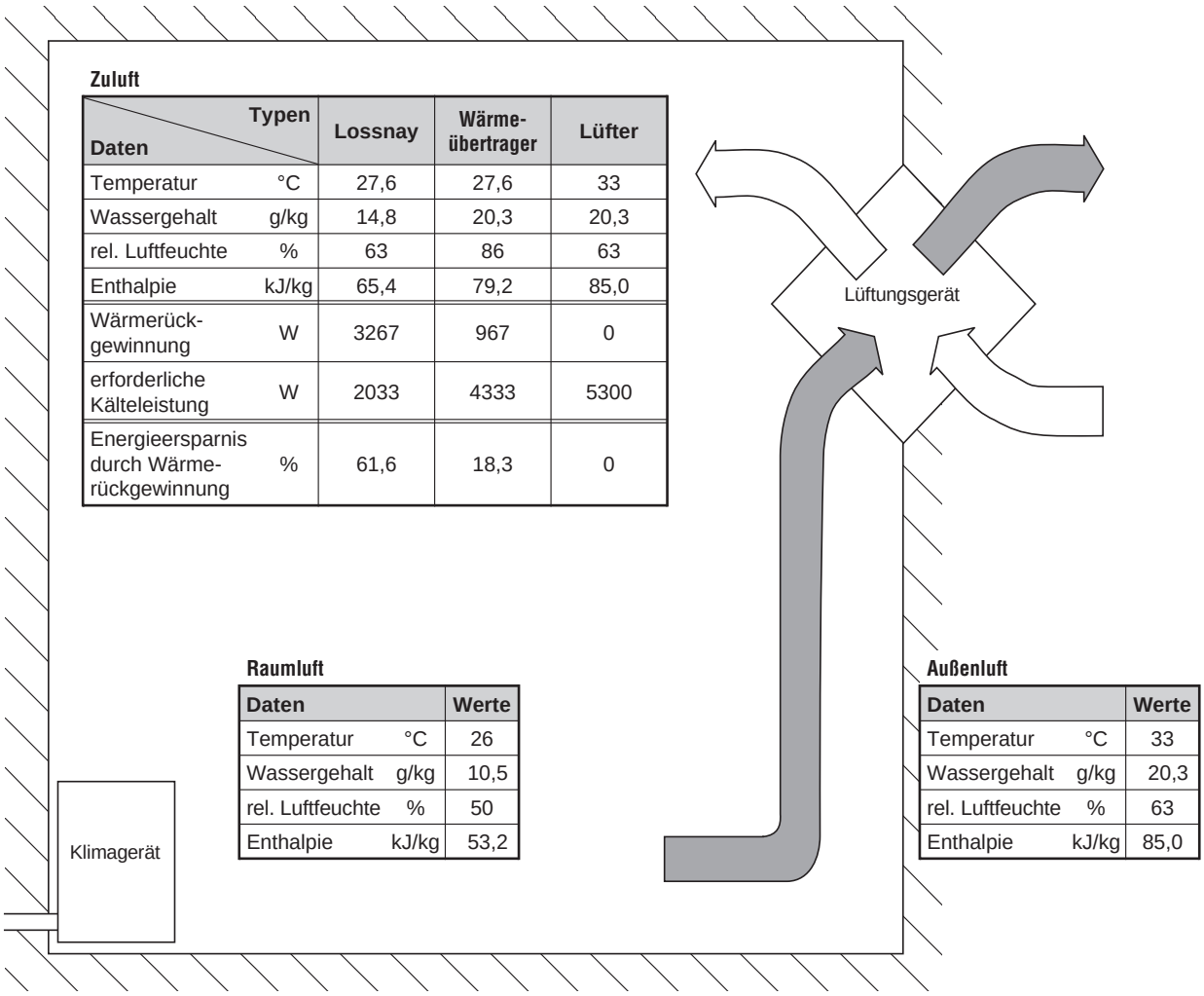
$$\dot{Q}_{0,max} = 1{,}2\ \frac{kg}{m^3} \times 500\ \frac{m^3}{h} \times (85 - 53{,}2)\ \frac{kJ}{kg}$$

$$\dot{Q}_{0,max} = 5300\ W$$

Sommerbetrieb – Kühlen

Zuluft

Daten \ Typen		Lossnay	Wärme-übertrager	Lüfter
Temperatur	°C	27,6	27,6	33
Wassergehalt	g/kg	14,8	20,3	20,3
rel. Luftfeuchte	%	63	86	63
Enthalpie	kJ/kg	65,4	79,2	85,0
Wärmerück-gewinnung	W	3267	967	0
erforderliche Kälteleistung	W	2033	4333	5300
Energieersparnis durch Wärme-rückgewinnung	%	61,6	18,3	0



Raumluft

Daten		Werte
Temperatur	°C	26
Wassergehalt	g/kg	10,5
rel. Luftfeuchte	%	50
Enthalpie	kJ/kg	53,2

Außenluft

Daten		Werte
Temperatur	°C	33
Wassergehalt	g/kg	20,3
rel. Luftfeuchte	%	63
Enthalpie	kJ/kg	85,0

Berechnung der Temperaturen und Leistungen

Die vollständige Berechnung erfolgt beispielhaft für das Lossnay-Lüftungsgerät. Nach gleichem Muster erfolgen die Berechnungen für die anderen Geräte.

- Lossnay-Lüftungsgerät

Zulufttemperatur t_{ZL}

$t_{ZL} = t_{AL} - (t_{AL} - t_{RL}) \times \eta_t$

$t_{ZL} = 33\ °C - (33 - 26)\ °C \times 0{,}77$

$t_{ZL} = 27{,}6\ °C$

Zuluftenthalpie h_{ZL}

$h_{ZL} = h_{AL} - (h_{AL} - h_{RL}) \times \eta_h$

$h_{ZL} = 85\ \frac{kJ}{kg} - (85 - 53{,}2)\ \frac{kJ}{kg} \times 0{,}615$

$h_{ZL} = 65{,}4\ \frac{kJ}{kg}$

Wärmerückgewinnung $\dot{Q}_{Rück}$

$\dot{Q}_{Rück} = \rho_L \times \dot{V}_L \times (h_{AL} - h_{ZL})$

$\dot{Q}_{Rück} = 1{,}2\ \frac{kg}{m^3} \times 500\ \frac{m^3}{h} \times (85 - 65{,}4)\ \frac{kJ}{kg} \times \frac{1000 \times s \times W \times h}{3600 \times s \times kJ}$

$\dot{Q}_{Rück} = 3267\ W$

Erforderliche Kälteleistung des Klimagerätes $\dot{Q}_{K,rest}$

$\dot{Q}_{K,rest} = \rho_L \times \dot{V}_L \times (h_{ZL} - h_{FL})$

$\dot{Q}_{K,rest} = 1{,}2\ \frac{kg}{m^3} \times 500\ \frac{m^3}{h} \times (65{,}4 - 53{,}2)\ \frac{kJ}{kg} \times \frac{1000 \times s \times W \times h}{3600 \times s \times kJ}$

$\dot{Q}_{K,rest} = 2033\ W$

Energieersparnis durch Wärmerückgewinnung

Wenn die maximale Kälteleistung $\dot{Q}_{0,max}$ = 100 % entspricht, ergibt sich eine Energieersparnis durch die Wärmerückgewinnung mit dem Lossnay-Lüftungsgerät zu:

$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{\dot{Q}_{Rück}}{\dot{Q}_{0,max}} \times 100\ \%$

$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{3267\ W}{5300\ W} \times 100\ \%$

$\dot{Q}_{Rück,\%} = 61{,}6\ \%$

Durch die Wärmerückgewinnung mittels Lossnay-Lüftungsgerät vermindert sich die durch das Klimagerät aufzubringende Kälteleistung auf 2,03 kW bzw. 38,4 % der max. Kühllast $\dot{Q}_{0,max}$.

- Wärmeübertrager ohne Luftfeuchteaustausch

  Zulufttemperatur t_{ZL}

  t_{ZL}= 27,6 °C

  Zuluftenthalpie h_{ZL}

  h_{ZL}= 79,2 kJ/kg (aus h-x-Diagramm)

  Wärmerückgewinnung $\dot{Q}_{Rück}$

  $\dot{Q}_{Rück}$ = 967 W

  Erforderliche Kälteleistung $\dot{Q}_{K,rest}$

  $\dot{Q}_{K,rest}$ = 4333 W

Energieersparnis durch Wärmerückgewinnung

Wenn die maximale Kälteleistung $\dot{Q}_{0,max}$ = 100 % entspricht, ergibt sich eine Energieersparnis durch Wärmerückgewinnung mit dem Wärmeübertrager ohne Luftfeuchteaustausch zu:

$$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{\dot{Q}_{Rück}}{\dot{Q}_{0,max}} \times 100\ \%$$

$$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{967\ W}{5300\ W} \times 100\ \%$$

$$\dot{Q}_{Rück,\%} = 18{,}3\ \%$$

Hier muss das Klimagerät eine Kälteleistung von 4,33 kW aufbringen, bzw. 81,7 % der benötigten Gesamtleistung.

- Herkömmlicher Lüfter ohne Rückgewinnung

  Beim Einsatz eines Lüfters ohne Wärmerückgewinnung wird die Außenluft ohne Vorbehandlung direkt in den zu klimatisierenden Raum eingeblasen. Temperatur, Enthalpie und rel. Luftfeuchte der Zuluft entsprechen den Werten der Außenluft.

  Das Klimagerät muß die Kälteleistung

  $$\dot{Q}_0 = \dot{Q}_{ZL} = \rho \times \dot{V} \times (h_{AL} - h_{FL})$$

  $$\dot{Q}_0 = 5300\ W$$

  aufbringen, also 100 % der Kühllast. Es liegt keine Energieersparnis durch Wärmerückgewinnung vor.

1.6.2 Winterbetrieb – Heizen

Bedingungen

- Lossnay LGH-50RX3 (50 Hz, Lüfterstufe Hoch)
- Gütegrad der Wärmerückgewinnung η gemäß folgender Tabelle:
- Luftvolumenstrom $\dot{V}_L = 500\ m^3/h$ bei einer
  Dichte der Luft $\rho_L = 1{,}2\ kg/m^3$

Gütegrad η \ Typen		Lossnay-Lüftungsgerät	Wärmeübertrager ohne Luftfeuchteaustausch	herkömmlicher Lüfter
Temperatur (sensible Wärme)	%	77,0	77,0	0
Enthalpie (gesamte Wärme)	%	66,9	44,2 ①	0

① Ergebnis aus der nachfolgenden Berechnung

Mit den aus der nachstehenden Abbildung entnommenen Luftzuständen ergibt sich die maximale Heizleistung $\dot{Q}_{0,max}$, die durch das Klimagerät aufzubringen ist, zu:

$$\dot{Q}_{H,max} = \rho_L \times \dot{V}_L \times \Delta h$$

$$\dot{Q}_{H,max} = \rho_L \times \dot{V}_L \times (h_{FL} - h_{ZL})$$

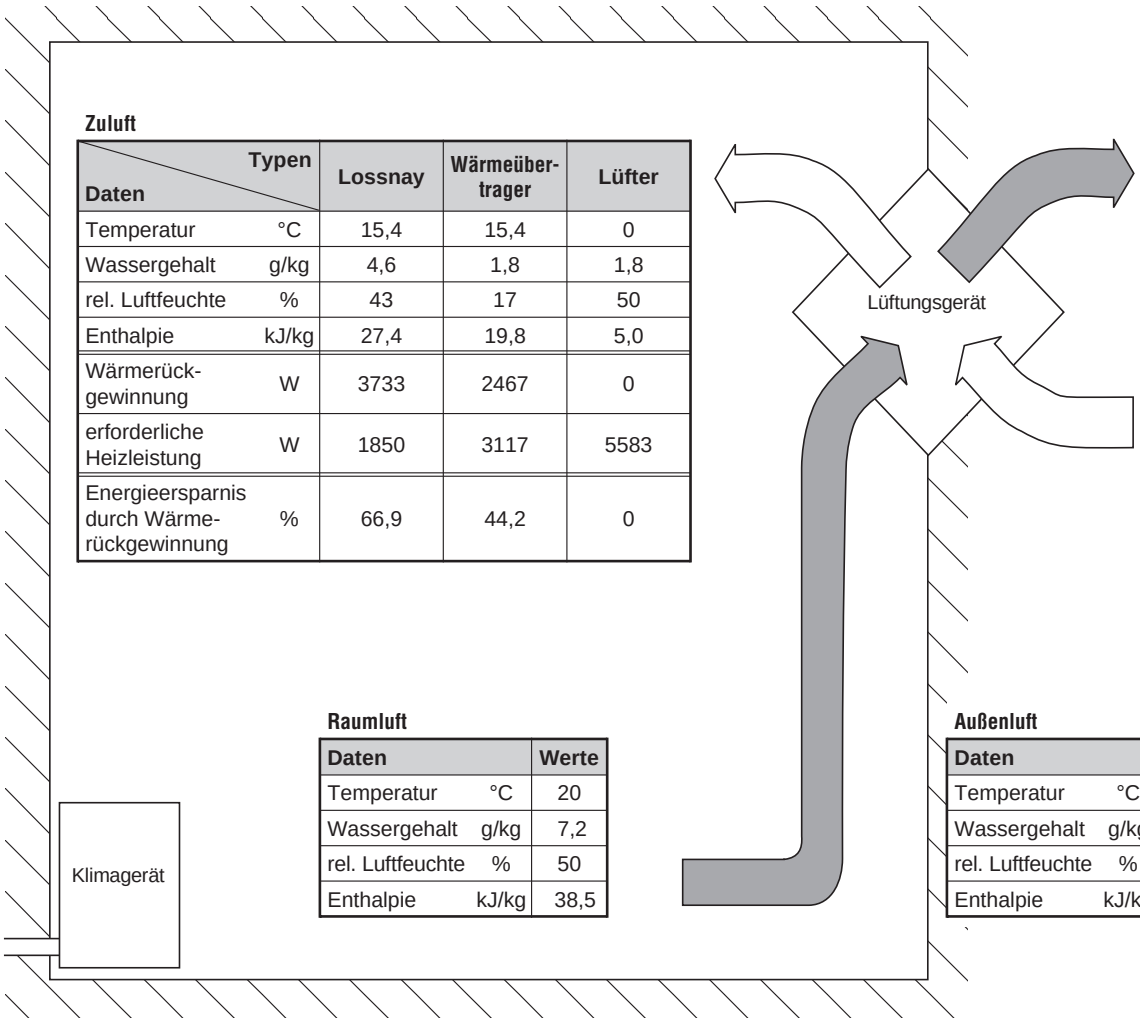
$$\dot{Q}_{H,max} = 1{,}2\ \frac{kg}{m^3} \times 500\ \frac{m^3}{h} \times (38{,}5 - 5)\ \frac{kJ}{kg}$$

$$\dot{Q}_{H,max} = 5583\ W$$

Winterbetrieb – Heizen

Zuluft

Daten / Typen		Lossnay	Wärmeüber-trager	Lüfter
Temperatur	°C	15,4	15,4	0
Wassergehalt	g/kg	4,6	1,8	1,8
rel. Luftfeuchte	%	43	17	50
Enthalpie	kJ/kg	27,4	19,8	5,0
Wärmerück-gewinnung	W	3733	2467	0
erforderliche Heizleistung	W	1850	3117	5583
Energieersparnis durch Wärme-rückgewinnung	%	66,9	44,2	0



Raumluft

Daten		Werte
Temperatur	°C	20
Wassergehalt	g/kg	7,2
rel. Luftfeuchte	%	50
Enthalpie	kJ/kg	38,5

Außenluft

Daten		Werte
Temperatur	°C	0
Wassergehalt	g/kg	1,8
rel. Luftfeuchte	%	50
Enthalpie	kJ/kg	5

Berechnung der Temperaturen und Leistungen

Die vollständige Berechnung erfolgt beispielhaft für das Lossnay-Lüftungsgerät. Nach gleichem Muster erfolgen die Berechnungen für die anderen Geräte.

- Lossnay-Lüftungsgerät

  Zulufttemperatur t_{ZL}

  $t_{ZL} = t_{AL} - (t_{AL} - t_{RL}) \times \eta_t$

  $t_{ZL} = 0\ °C - (0 - 20)\ °C \times 0{,}77$

  $t_{ZL} = 15{,}4\ °C$

  Zuluftenthalpie h_{ZL}

  $h_{ZL} = h_{AL} - (h_{AL} - h_{RL}) \times \eta_h$

  $h_{ZL} = 5\,\frac{kJ}{kg} - (5 - 38{,}5)\,\frac{kJ}{kg} \times 0{,}67$

  $h_{ZL} = 27{,}4\,\frac{kJ}{kg}$

  Wärmerückgewinnung $\dot{Q}_{Rück}$

  $\dot{Q}_{Rück} = \rho_L \times \dot{V}_L \times (h_{ZL} - h_{AL})$

  $\dot{Q}_{Rück} = 1{,}2\,\frac{kg}{m^3} \times 500\,\frac{m^3}{h} \times (27{,}4 - 5)\,\frac{kJ}{kg} \times \frac{1000 \times s \times W \times h}{3600 \times s \times kJ}$

  $\dot{Q}_{Rück} = 3733\ W$

  restliche Heizleistung des Klimagerätes $\dot{Q}_{H,rest}$

  $\dot{Q}_{H,rest} = \rho_L \times \dot{V}_L \times (h_{FL} - h_{ZL})$

  $\dot{Q}_{H,rest} = 1{,}2\,\frac{kg}{m^3} \times 500\,\frac{m^3}{h} \times (38{,}5 - 27{,}4)\,\frac{kJ}{kg} \times \frac{1000 \times s \times W \times h}{3600 \times s \times kJ}$

  $\dot{Q}_{H,rest} = 1850\ W$

Energieersparnis durch Wärmerückgewinnung

Wenn die maximale Heizleistung $\dot{Q}_{H,max}$ = 100 % entspricht, ergibt sich eine Energieersparnis durch die Wärmerückgewinnung durch das Lossnay-Lüftungsgerät zu

$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{\dot{Q}_{Rück}}{\dot{Q}_{H,max}} \times 100\ \%$

$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{3733\ W}{5583\ W} \times 100\ \%$

$\dot{Q}_{Rück,\%} = 66{,}9\ \%$

Durch Wärmerückgewinnung mittels Lossnay-Lüftungsgerät vermindert sich die durch das Klimagerät aufzubringende Heizleistung auf 1,85 kW, bzw. 33,1 %.

- Wärmeübertrager ohne Luftfeuchteaustausch

  Zulufttemperatur t_{ZL}

  t_{ZL} = 15,4 °C

  Zuluftenthalpie h_{ZL}

  h_{ZL} = 19,8 kJ/kg

  Wärmerückgewinnung $\dot{Q}_{Rück}$

  $\dot{Q}_{Rück}$ = 2467 W

  restliche Heizleistung $\dot{Q}_{H,rest}$

  $\dot{Q}_{H,rest}$ = 3117 W

Energieersparnis durch Wärmerückgewinnung

Wenn die maximale Heizleistung $\dot{Q}_{H,max}$ = 100 % entspricht, ergibt sich eine Energieersparnis durch Wärmerückgewinnung mittels Wärmeübertrager ohne Luftfeuchteaustausch zu:

$$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{\dot{Q}_{Rück}}{\dot{Q}_{H,max}} \times 100\ \%$$

$$\dot{Q}_{Rück,\%} = \frac{2467\ W}{5583\ W} \times 100\ \%$$

$$\dot{Q}_{Rück,\%} = 44{,}2\ \%$$

Hier muss das Klimagerät eine Heizleistung von 3,12 kW bzw. 55,8 % der Zuluftwärme ohne Rückgewinnung aufbringen.

- Herkömmlicher Lüfter ohne Wärmerückgewinnung

  Beim Einsatz eines Lüfters ohne Wärmerückgewinnung wird die Außenluft ohne Vorbehandlung direkt in den zu klimatisierenden Raum eingeblasen. Temperatur, Enthalpie und rel. Luftfeuchte der Zuluft entsprechen den Werten der Außenluft.

  Das Klimagerät muß die Heizleistung $\dot{Q}_H$

  $$\dot{Q}_H = \dot{Q}_{ZL} = \rho_L \times \dot{V}_L\ (h_{AL} - h_{FL})$$

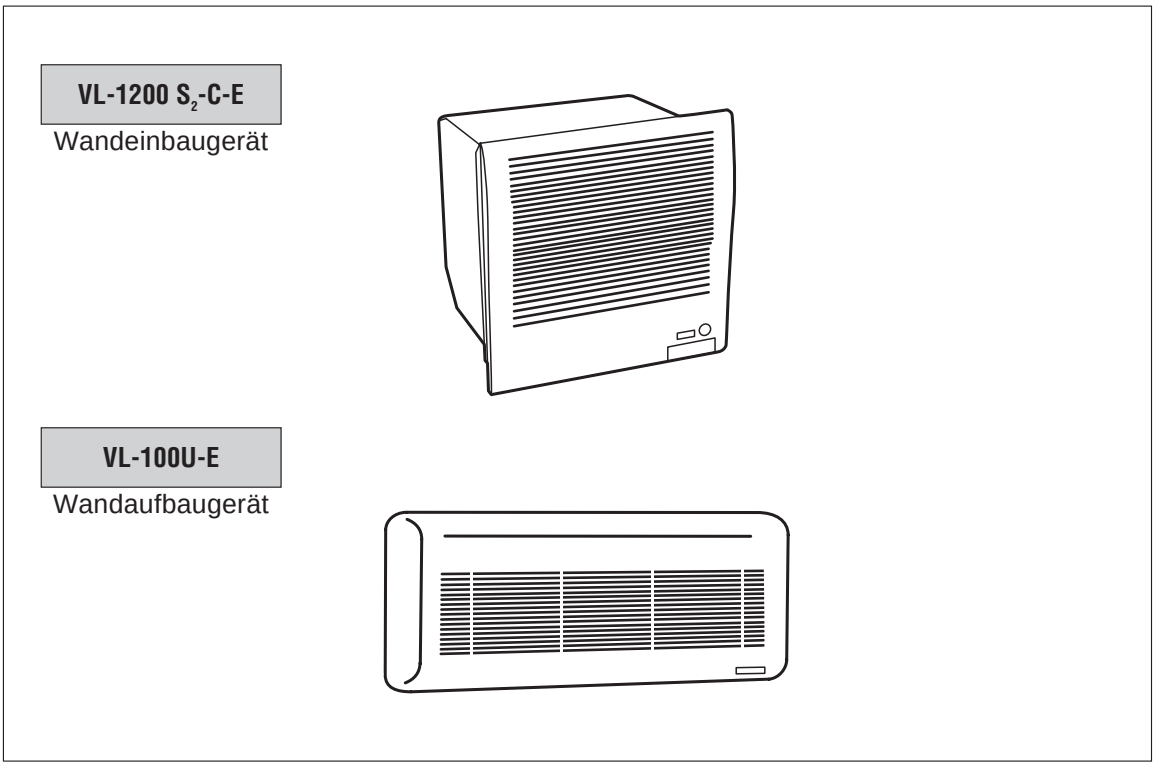
  $$\dot{Q}_H = 5583\ W$$

  aufbringen, also 100 % des Heizbedarfs.

2 Kompaktgeräte der VL-Serie

Die Kompaktgeräte der VL-Serie sind als Wandeinbaugeräte VL-1200 S_2-C-E und als Wandaufbaugeräte VL-100 U-E erhältlich.

2.1 Gerätevorstellung

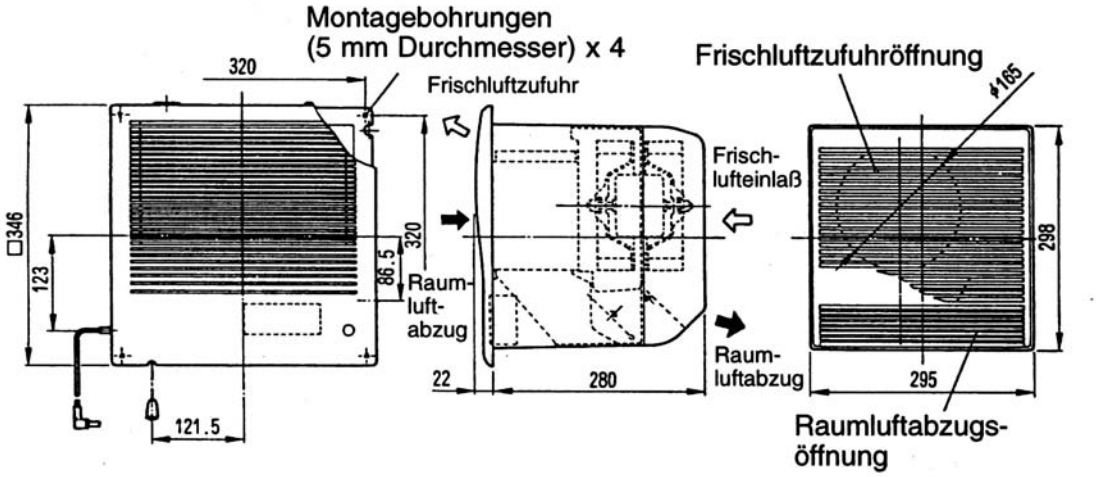


2.2 Technische Daten

Daten / Typen			VL-1200 S_2-C-E		VL-100 U-E	
Spannungsversorgung			1-phasig, 230 V, 50 Hz			
Ausführung			Wandeinbaugerät		Wandaufbaugerät	
Lüfterstufe			hoch	niedrig	hoch	niedrig
Leistungsaufnahme		W	28	26	30	27
Luftvolumenstrom		m^3/h	84	57	105	82
Externer Gegendruck		Pa	0			
Gütegrad-Temperatur η_t		%	65	74	72	77
Schalldruckpegel		dB(A)	42	35	39,5	35
Abmessungen	Gerät (H×B×T)	mm	298 × 295 × 280		287,5 × 520 × 173	
	Grill (H×B×T)	mm	346 × 320 × 22			
Gewicht		kg	5,3		6	

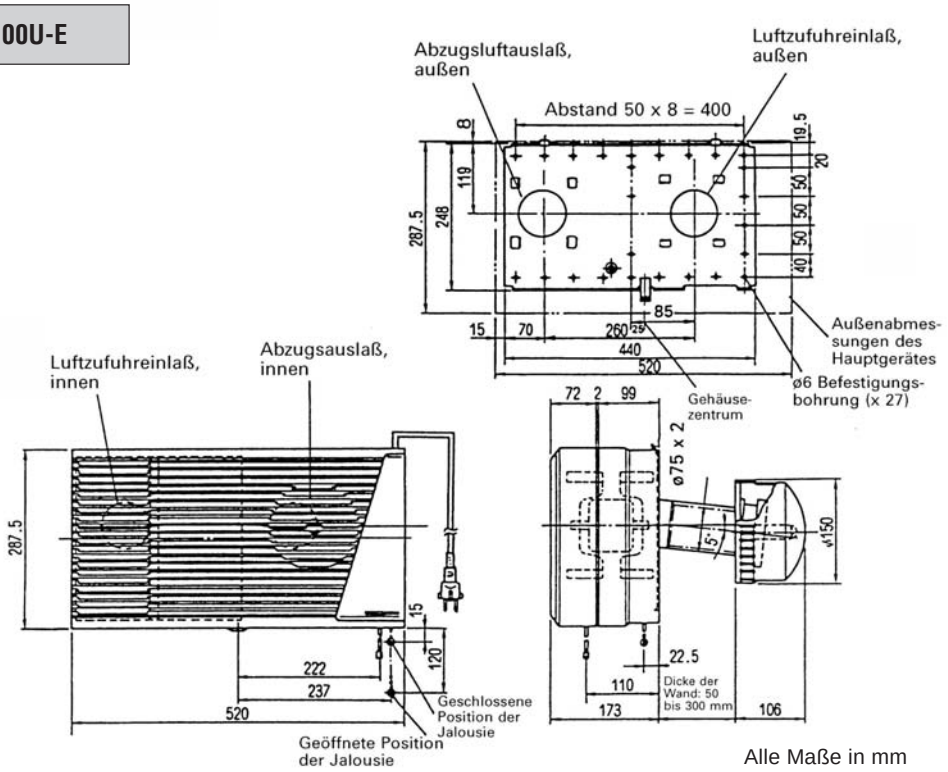
2.3 Abmessungen

VL-1200 S_2-C-E



Alle Maße in mm

VL-100U-E



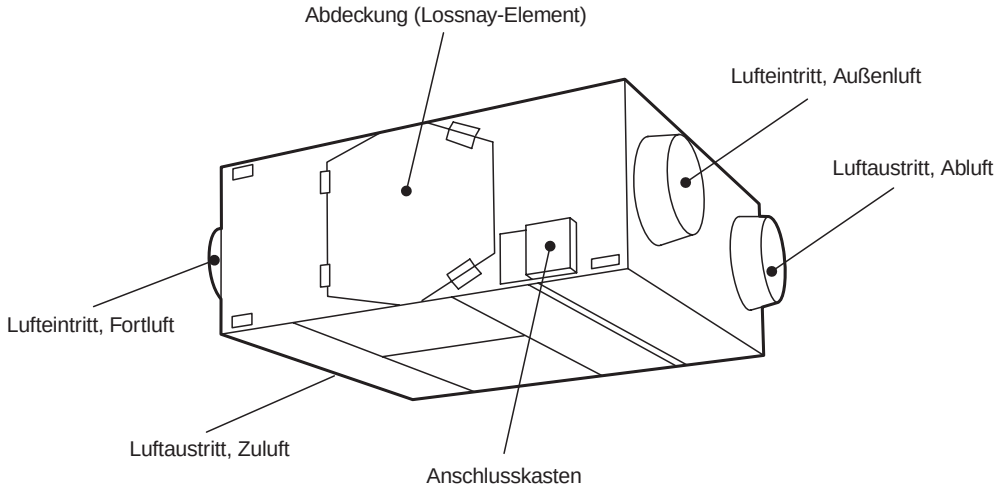
Alle Maße in mm

3 Kanaleinbaugeräte der LGH-Serie

3.1 Gerätevorstellung

LGH-S erie

Kanaleinbaugeräte



3.2 Technische Daten

Daten / Typen		LGH-15 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	0,48–0,52	0,34–0,35	0,24–0,25	0,48–0,52	0,34–0,36	0,24–0,25
Leistungsaufnahme	W	104–122	74–83	52–59	104–123	74–85	52–59
Luftvolumenstrom	m^3/h	150	150	120	150	150	120
Externer Gegendruck	Pa	90	40	25	90	40	25
Gütegrad-Temperatur η_t	%	77	77	80	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	69	69	72	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	62,5	62,5	66	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	26–27	24–25	21–22	26–27	24–25	21–22
Anschlussdurchmesser	mm	100					
Abmessungen (H×B×T)	mm	275 × 610 × 780					
Gewicht	kg	19,0					

Daten / Typen		LGH-25 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	0,51–0,54	0,52–0,44	0,25–0,27	0,52–0,55	0,42–0,45	0,25–0,27
Leistungsaufnahme	W	111–128	91–104	54–64	112–130	91–105	54–64
Luftvolumenstrom	m^3/h	250	250	165	250	250	165
Externer Gegendruck	Pa	65	40	20	65	40	20
Gütegrad-Temperatur η_t	%	78	78	83	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	69	69	74	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	62,5	62,5	68	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	26,5–27,5	25–26	21–22	27–28	25,5–26,5	21–22
Anschlussdurchmesser	mm	150					
Abmessungen (H×B×T)	mm	275 × 735 × 780					
Gewicht	kg	21,0					

Daten / Typen		LGH-35 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	0,78–0,79	0,71–0,71	0,46–0,48	0,81–0,82	0,72–0,73	0,46–0,49
Leistungsaufnahme	W	169–187	154–167	97–110	176–192	156–172	97–111
Luftvolumenstrom	m^3/h	350	350	230	350	350	230
Externer Gegendruck	Pa	150	70	25	150	70	26
Gütegrad-Temperatur η_t	%	79	79	84	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	68,5	68,5	75,5	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	65,5	65,5	72	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	31–32	28–30	23–24	31,5–32,5	28–30	23–24
Anschlussdurchmesser	mm	150					
Abmessungen (H×B×T)	mm	317 × 874 × 888					
Gewicht	kg	30,0					

Daten / Typen		LGH-50 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	0,94–0,95	0,89–0,90	0,57–0,60	0,95–0,96	0,90–0,93	0,58–0,60
Leistungsaufnahme	W	204–225	193–214	123–142	206–228	196–221	125–142
Luftvolumenstrom	m^3/h	500	500	350	500	500	350
Externer Gegendruck	Pa	150	60	30	150	60	30
Gütegrad-Temperatur η_t	%	77	77	82	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	67	67	73	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	61,5	61,5	68	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	32,5–33,5	30–31	23,5–24,5	33,5–34,5	30,5–31,5	23,5–24,5
Anschlussdurchmesser	mm	200					
Abmessungen (H×B×T)	mm	317 × 1016 × 888					
Gewicht	kg	33,0					

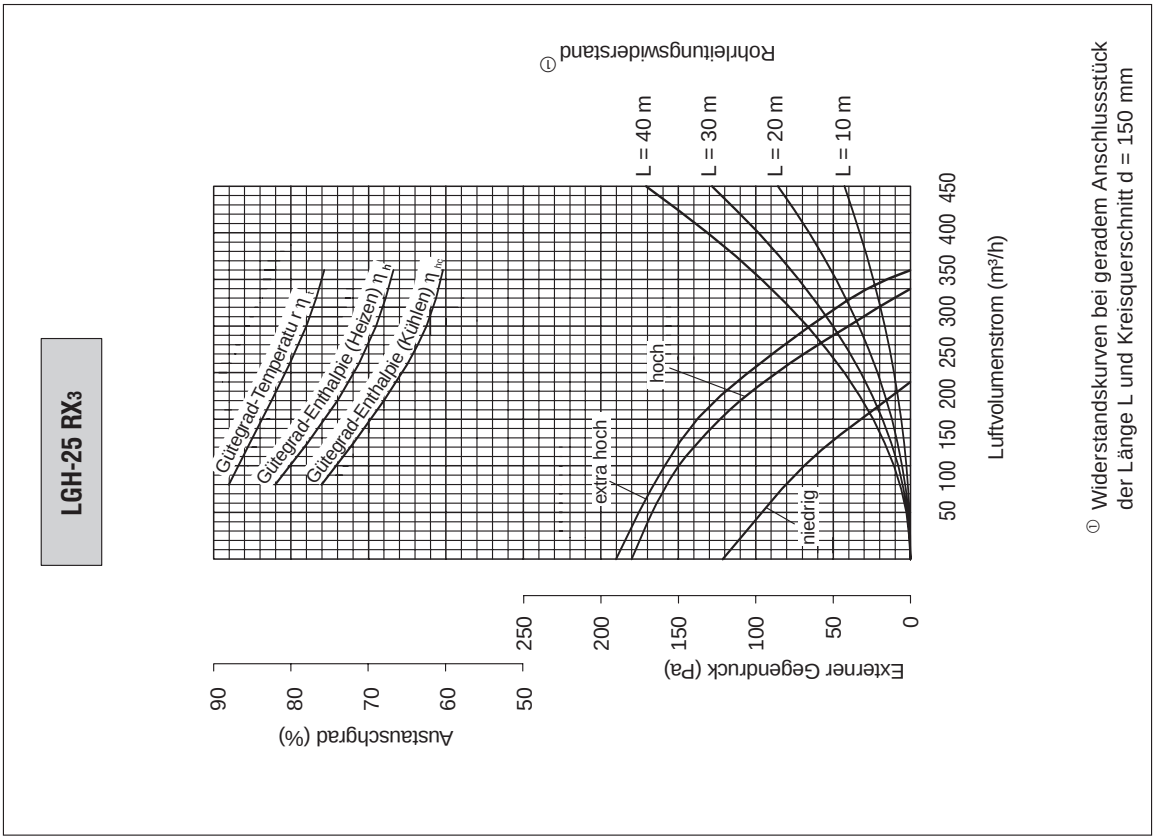
Daten / Typen		LGH-80 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	1,8–1,8	1,7–1,7	1,4–1,4	1,7–1,7	1,6–1,6	1,4–1,4
Leistungsaufnahme	W	392–418	368–396	304–332	370–394	348–374	298–330
Luftvolumenstrom	m^3/h	800	800	670	800	800	670
Externer Gegendruck	Pa	140	100	70	140	100	70
Gütegrad-Temperatur η_t	%	78	78	80,5	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	71	71	73	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	64,5	64,5	68	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	33,5–34,5	32–33	30–31	34,5–35,5	33–34	30,5–31,5
Anschlussdurchmesser	mm	250					
Abmessungen (H×B×T)	mm	398 × 1004 × 1164					
Gewicht	kg	61,0					

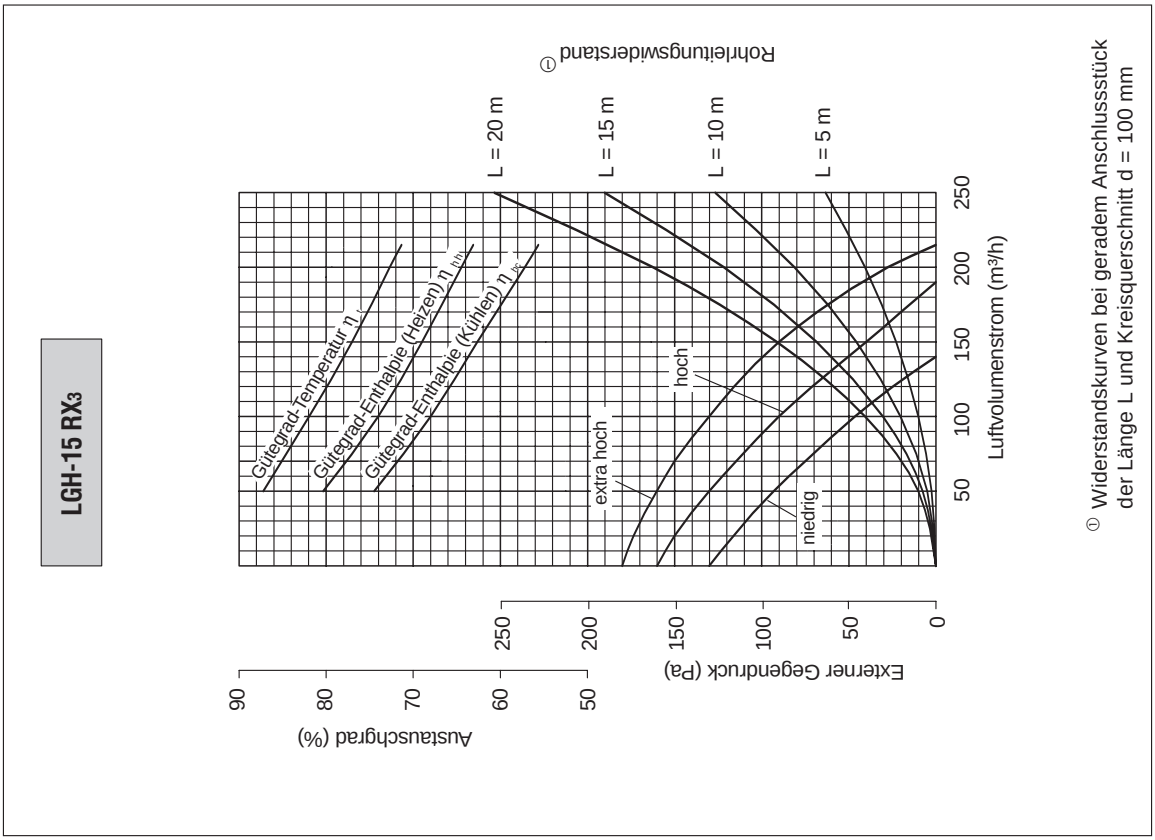
Daten / Typen		LGH-100 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	2,3–2,3	2,3–2,3	2,2–2,2	2,3–2,3	2,3–2,2	2,1–2,1
Leistungsaufnahme	W	500–525	495–515	465–475	505–525	500–515	455–485
Luftvolumenstrom	m^3/h	1000	1000	870	1000	1000	870
Externer Gegendruck	Pa	160	100	80	160	100	80
Gütegrad-Temperatur η_t	%	79	79	81	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	70	70	73	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	64,5	64,5	67	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	36–37	34–35	31,5–32,5	37–38	35–36	33–34
Anschlussdurchmesser	mm	250					
Abmessungen (H×B×T)	mm	398 × 1221 × 1164					
Gewicht	kg	72,0					

Daten / Typen		LGH-150 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	3,3–3,3	3,1–3,1	2,7–2,8	3,2–3,2	3,0–3,0	2,6–2,6
Leistungsaufnahme	W	720–785	670–730	585–660	695–760	650–705	565–615
Luftvolumenstrom	m^3/h	1500	1500	1200	1500	1500	1200
Externer Gegendruck	Pa	137	100	50	137	100	50
Gütegrad-Temperatur η_t	%	79	79	81	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	72	72	75	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	65,5	65,5	69	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	36,5–37,5	35,5–36,5	32,5–33,5	36,5–37,5	35,5–36,5	32,5–33,5
Anschlussdurchmesser	mm	350					
Abmessungen (H×B×T)	mm	800 × 1004 × 1662					
Gewicht	kg	154,0					

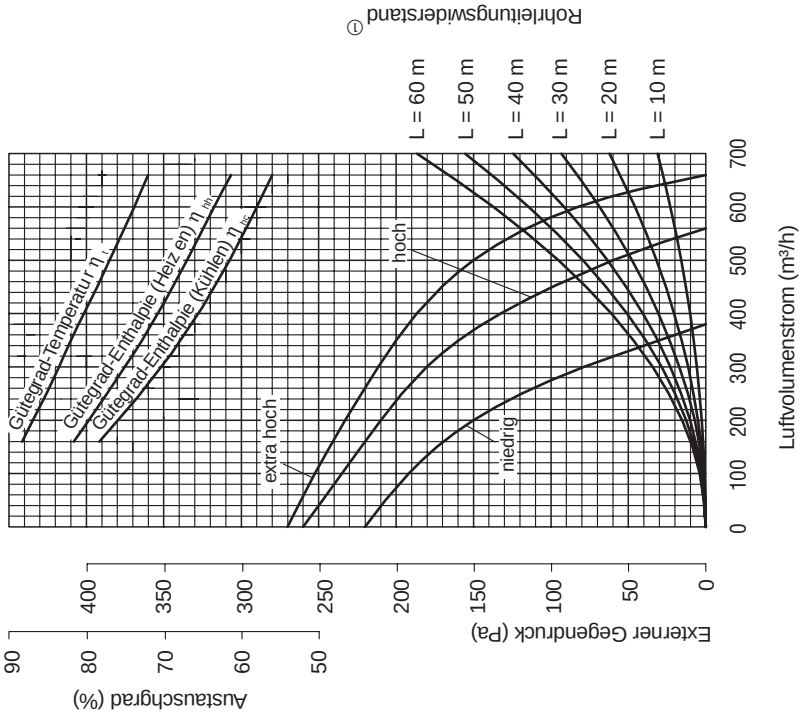
Daten / Typen		LGH-200 RX3					
Spannungsversorgung		1-phasig, 220–240 V, 50 Hz					
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung			Lüftungsbetrieb (Bypass)		
Lüfterstufe		extra hoch	hoch	niedrig	extra hoch	hoch	niedrig
Betriebsstrom	A	4,6–4,3	4,6–4,3	4,1–3,8	4,4–4,2	4,4–4,1	4,1–3,8
Leistungsaufnahme	W	1000–1020	995–1020	900–905	960–995	955–975	885–900
Luftvolumenstrom	m^3/h	2000	2000	1400	2000	2000	1400
Externer Gegendruck	Pa	137	80	83	137	80	83
Gütegrad-Temperatur η_t	%	79	79	83	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	70	70	76	—	—	—
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	64,5	64,5	71	—	—	—
Schalldruckpegel	dB(A)	39–40	37–38	35,5–36,5	39,5–40,5	37,5–38,5	36–37
Anschlussdurchmesser	mm	350					
Abmessungen (H×B×T)	mm	800 × 1231 × 1662					
Gewicht	kg	179,0					

3.3 Kennlinien – Gütegrade und Druckverluste



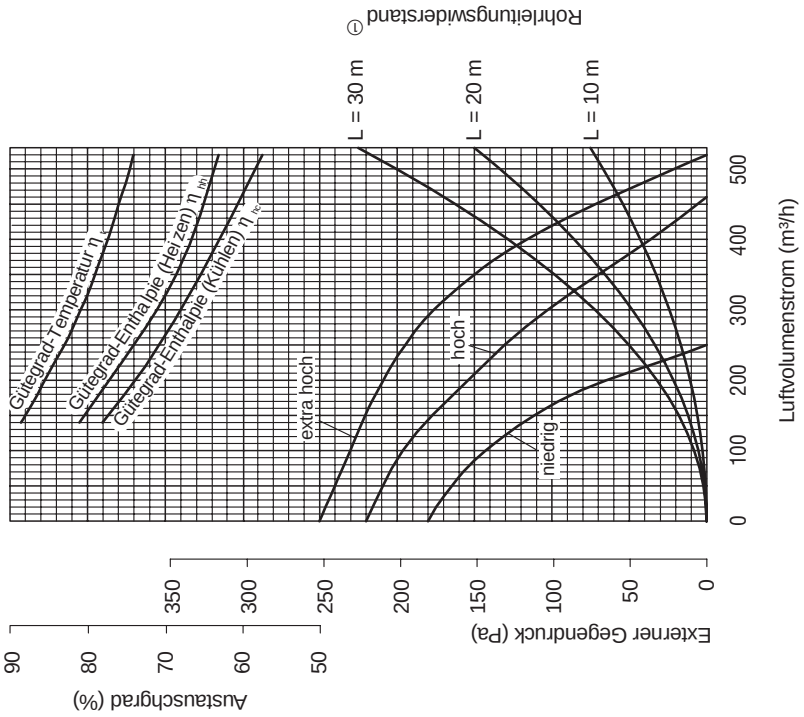


LGH-50 RX3



① Widerstandskurven bei geradem Anschlussstück der Länge L und Kreisquerschnitt d = 200 mm

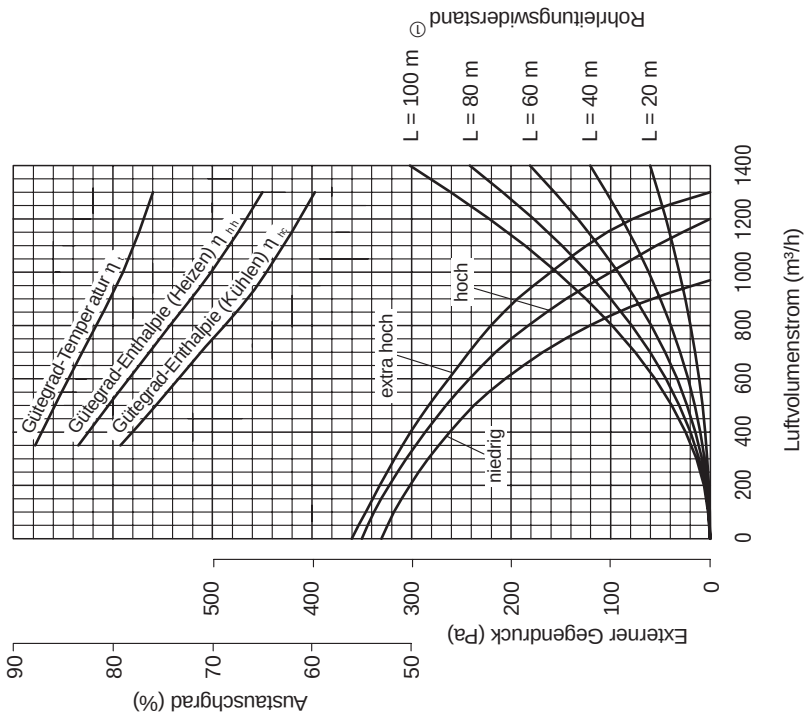
LGH-35 RX3



① Widerstandskurven bei geradem Anschlußstück der Länge L und Kreisquerschnitt d = 150 mm

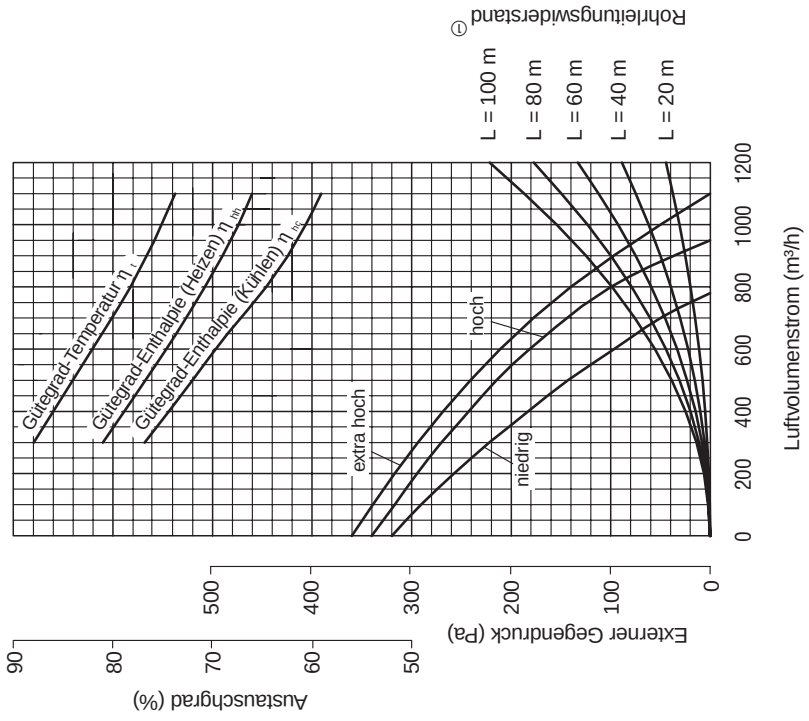
LGH-Serie

LGH-100 RX3



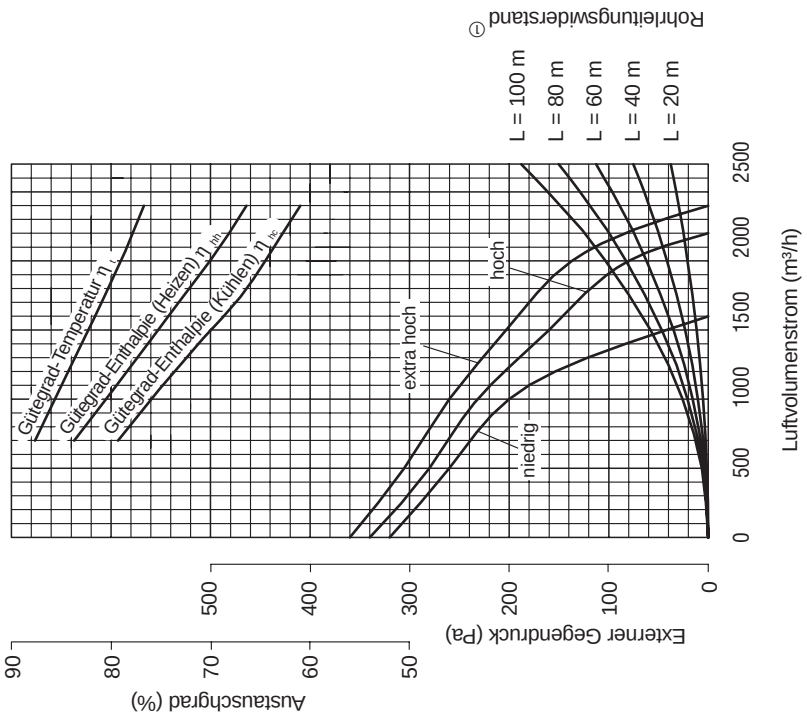
① Widerstandskurven bei geradem Anschlussstück der Länge L und Kreisquerschnitt d = 250 mm

LGH-80 RX3



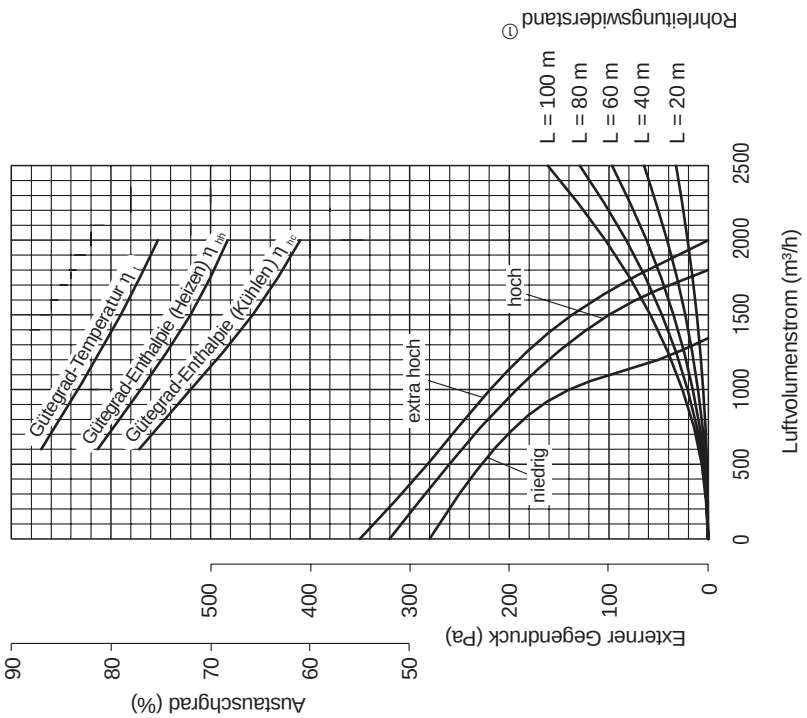
① Widerstandskurven bei geradem Anschlussstück der Länge L und Kreisquerschnitt d = 250 mm

LGH-200 RX3



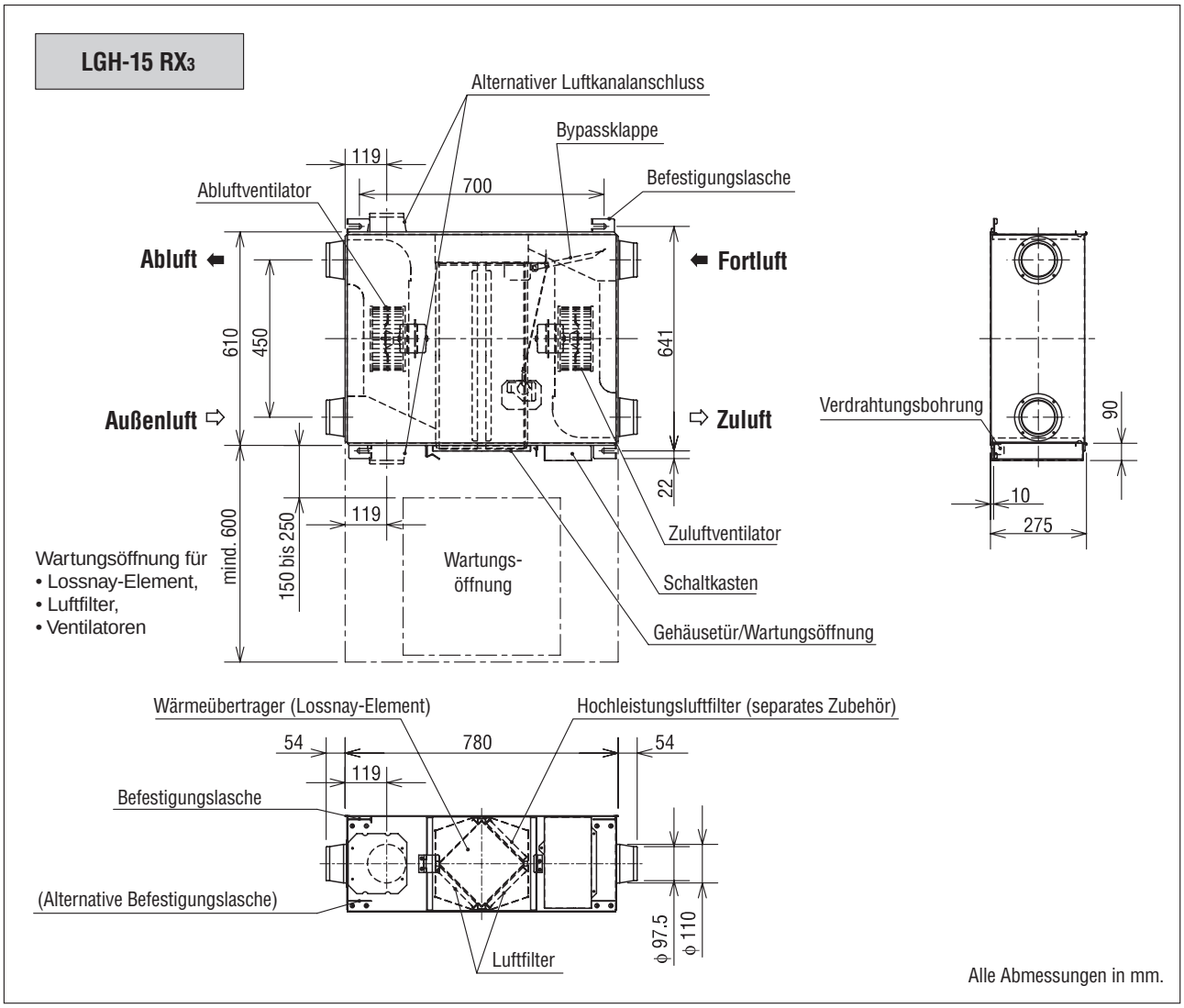
① Widerstandskurven bei geradem Anschlussstück der Länge L und Kreisquerschnitt d = 350 mm

LGH-150 RX3

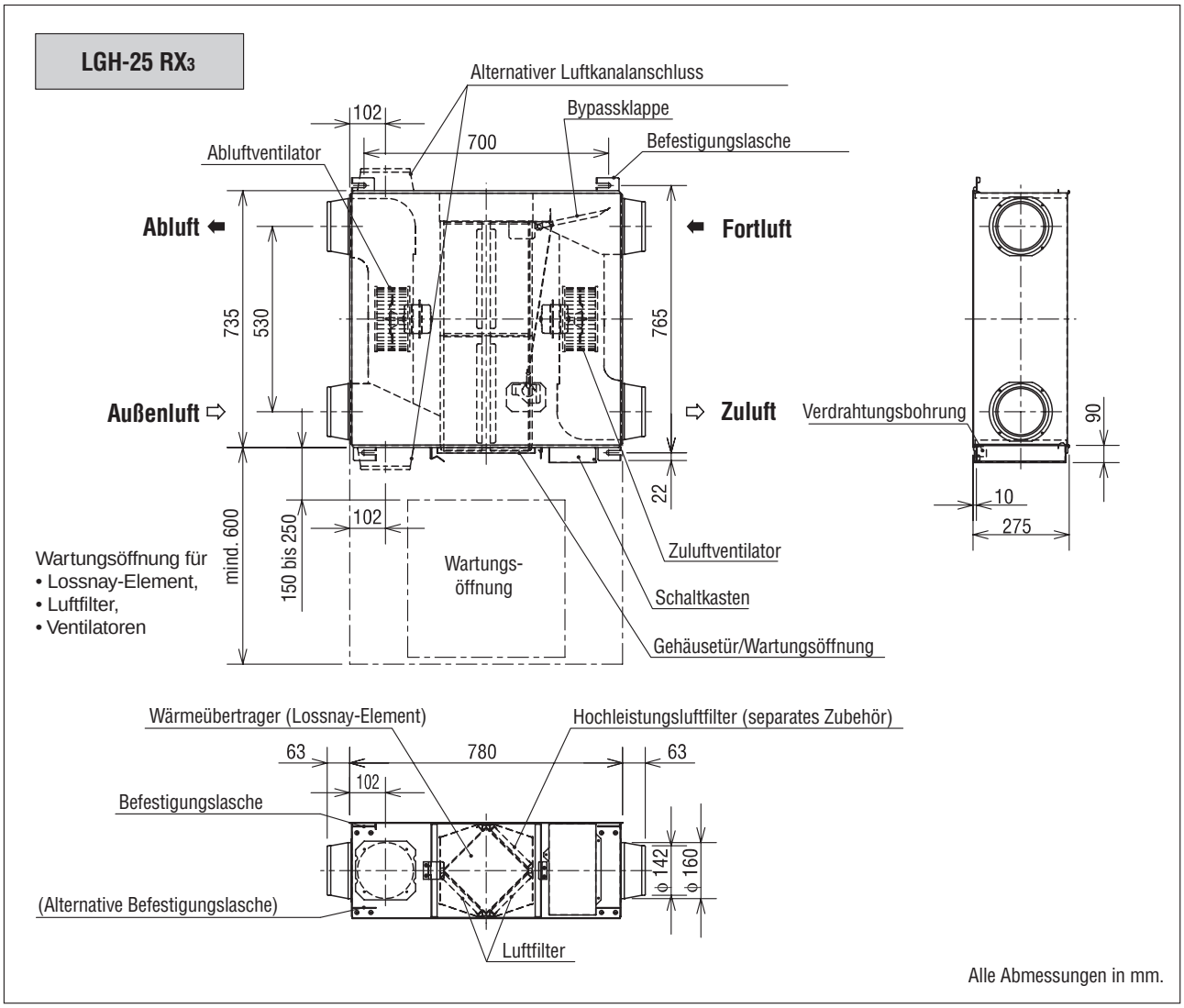


① Widerstandskurven bei geradem Anschlussstück der Länge L und Kreisquerschnitt d = 350 mm

3.4 Abmessungen

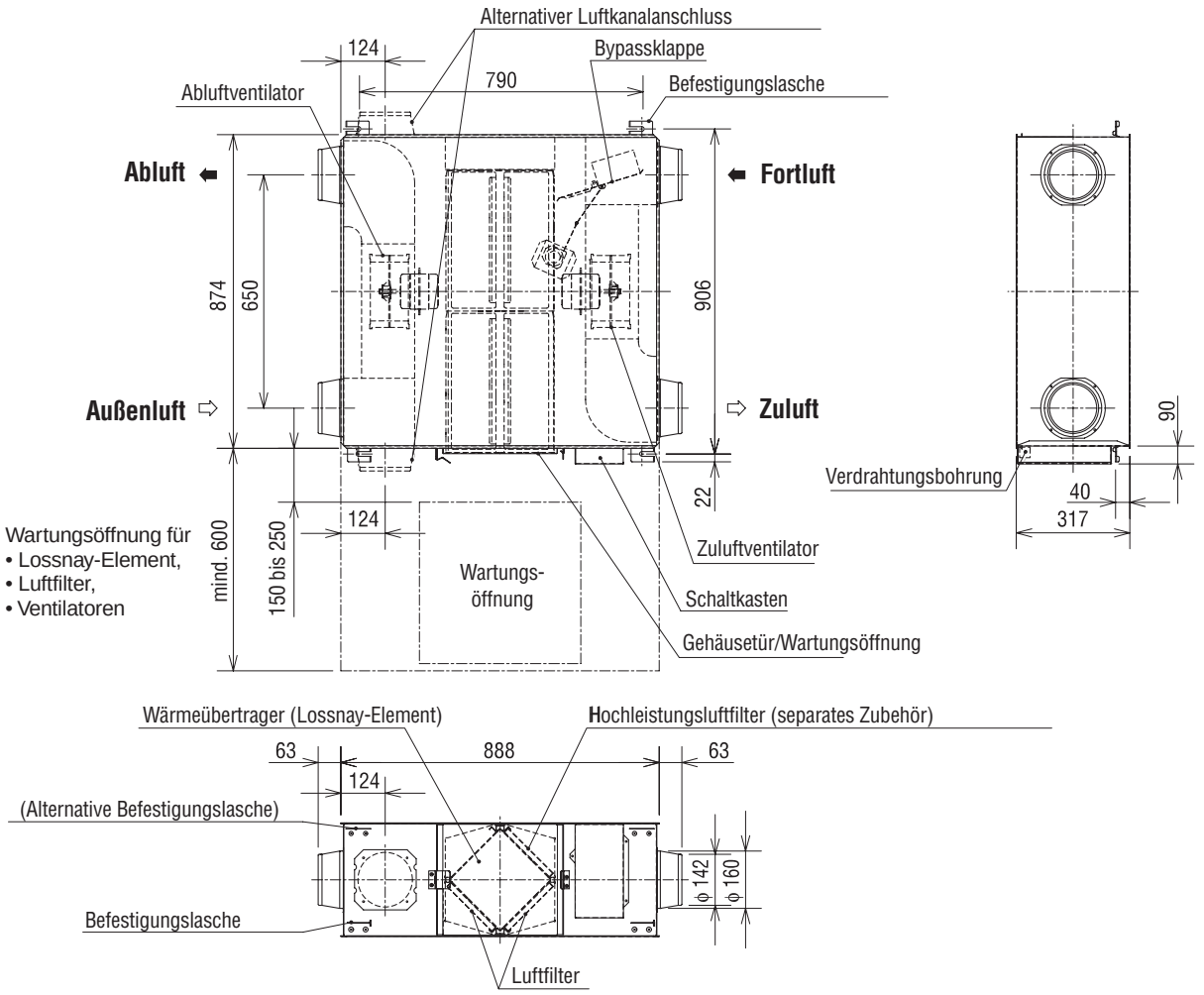


LGH-Serie


LGH-25 RX3
Alternativer Luftkanalanschluss
Bypassklappe
Befestigungslasche
Abluftventilator
102
700
Abluft
Fortluft
735
530
765
Außenluft
Zuluft
Verdrahtungsbohrung
90
22
10
275
mind. 600
150 bis 250
102
Wartungsöffnung für
• Lossnay-Element,
• Luftfilter,
• Ventilatoren
Wartungs-
öffnung
Zuluftventilator
Schaltkasten
Gehäusetür/Wartungsöffnung
Wärmeübertrager (Lossnay-Element)
Hochleistungsluftfilter (separates Zubehör)
63
780
63
102
Befestigungslasche
ϕ 142
ϕ 160
(Alternative Befestigungslasche)
Luftfilter
Alle Abmessungen in mm.

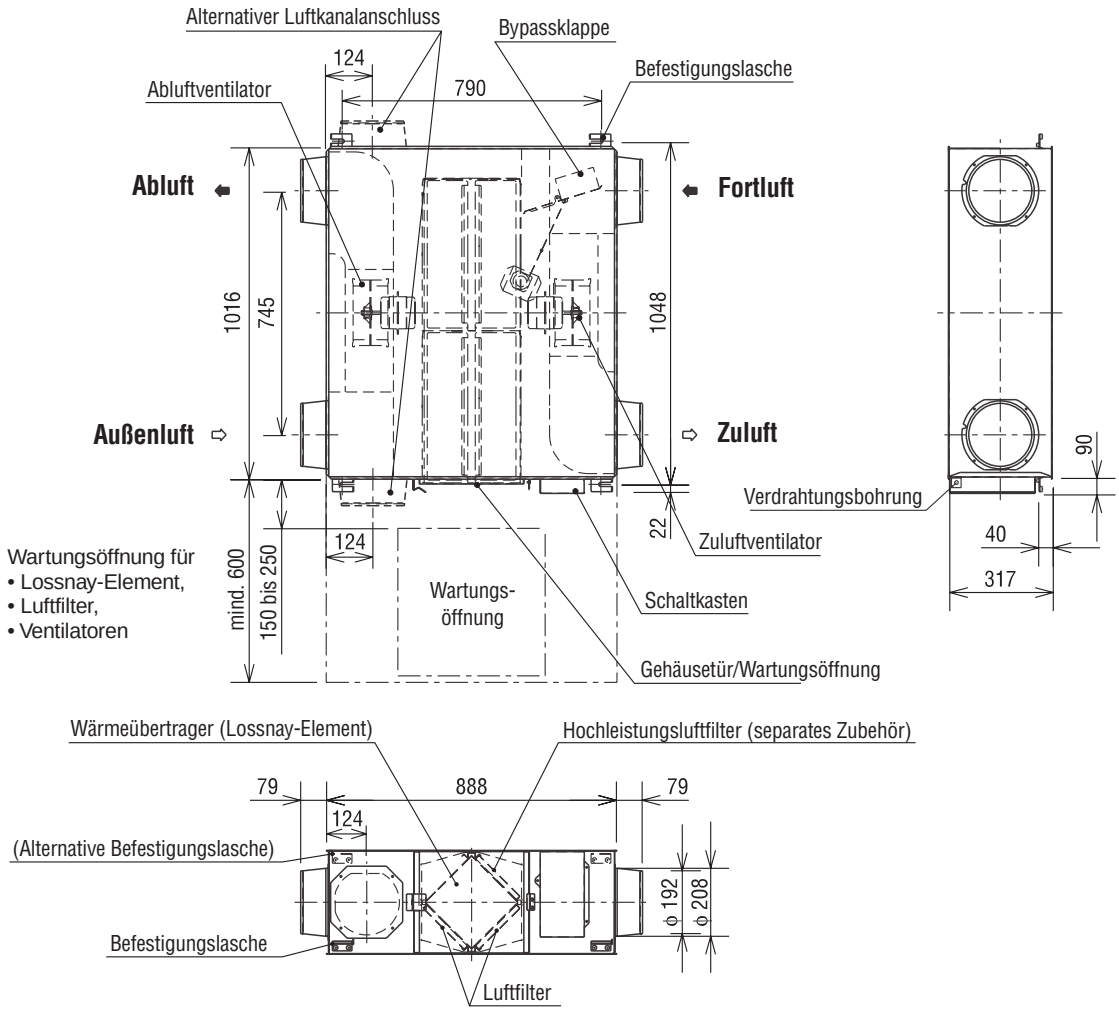
LGH-Serie

LGH-35 RX3



Alle Abmessungen in mm.

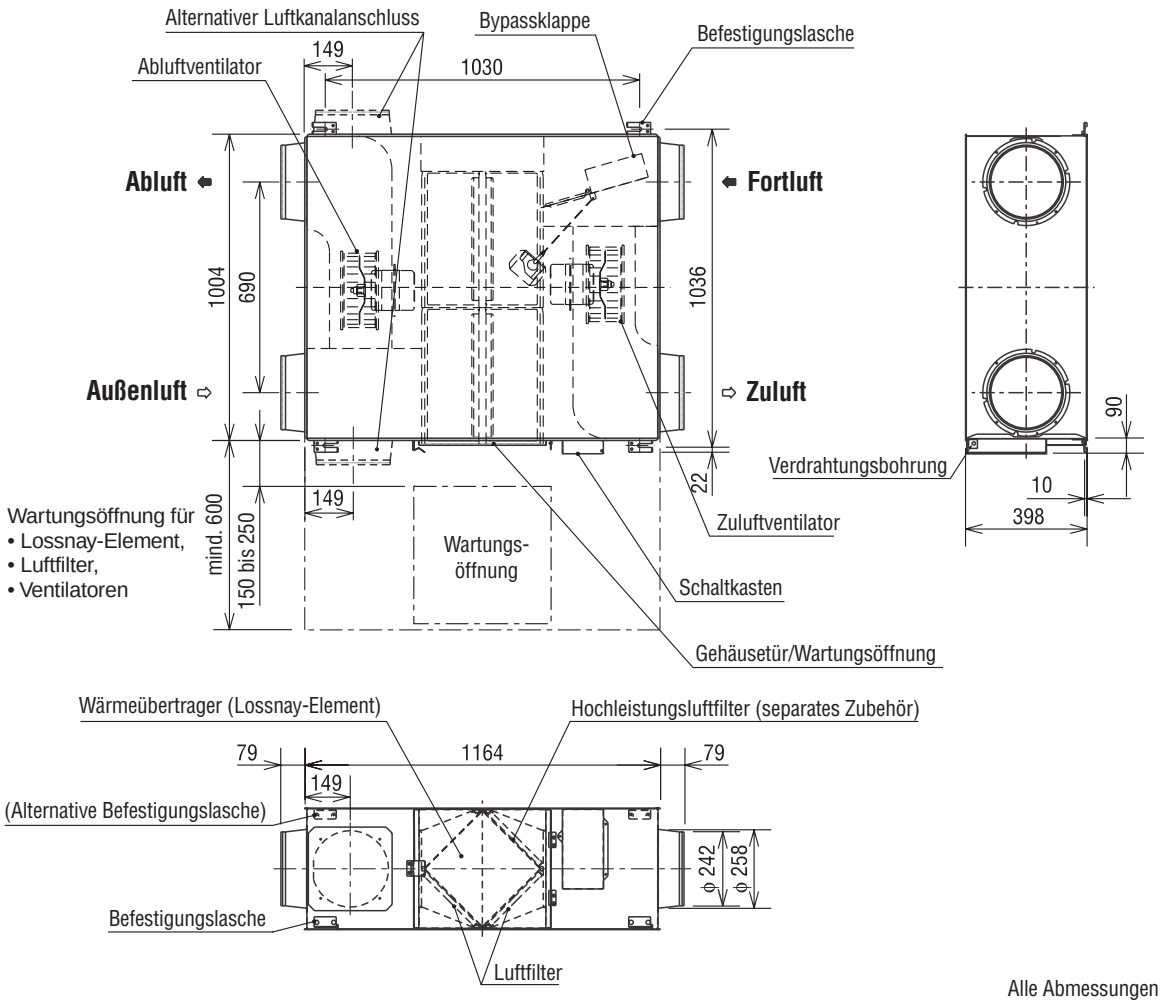
LGH-50 RX3



Alle Abmessungen in mm.

LGH-Serie

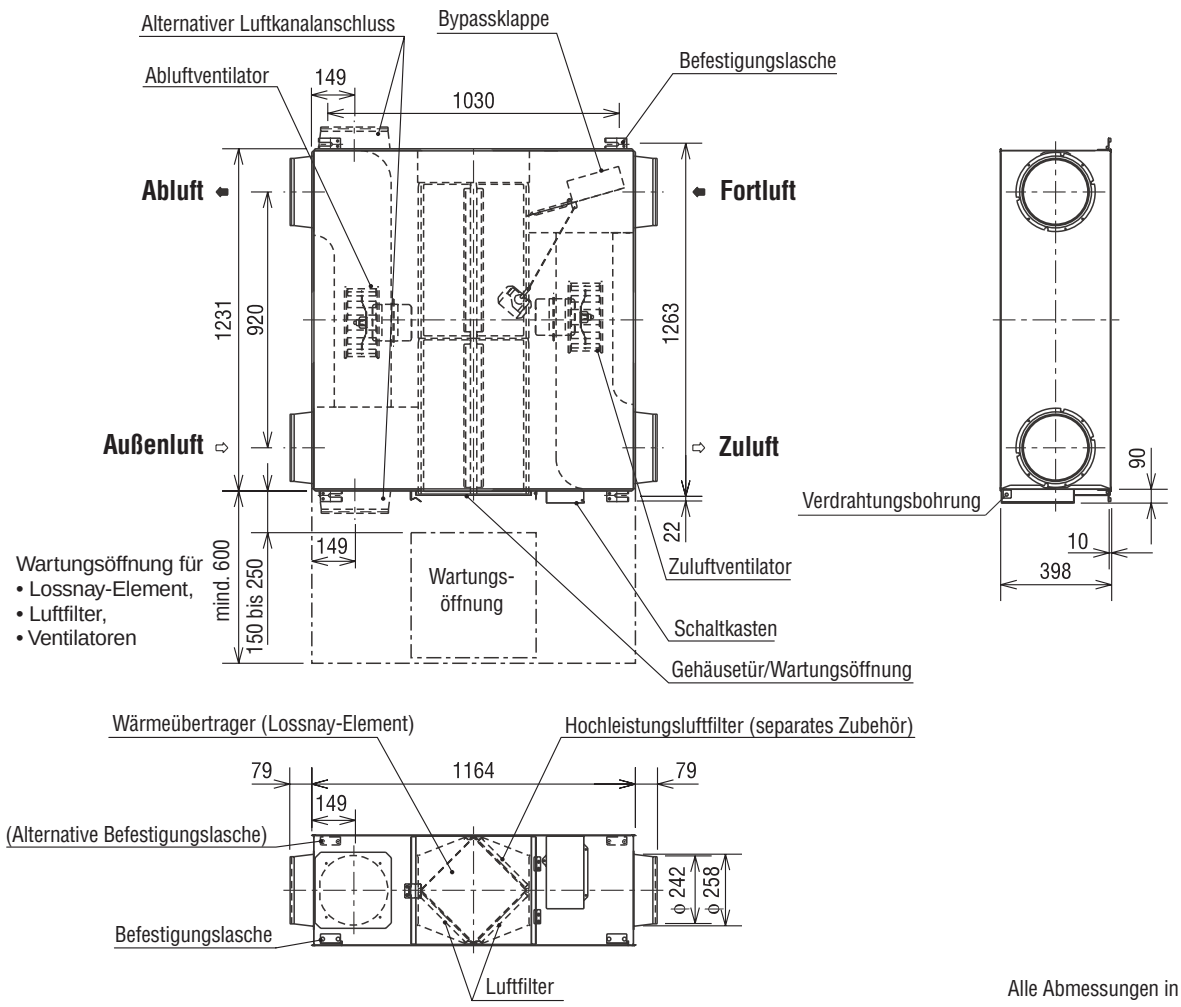
LGH-80 RX3



Alle Abmessungen in mm.

LGH-Serie

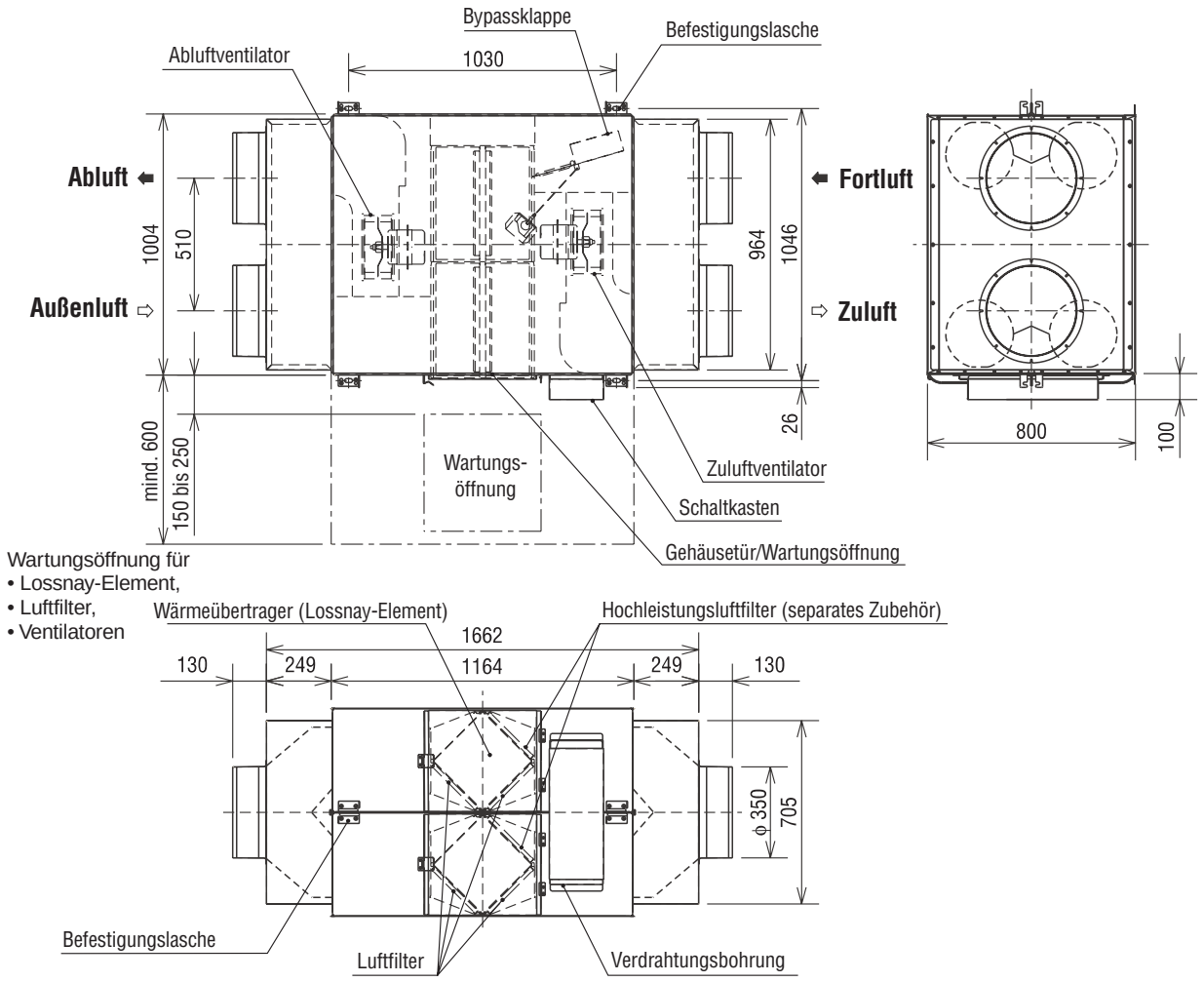
LGH-100 RX3



Alle Abmessungen in mm.

LGH-Serie

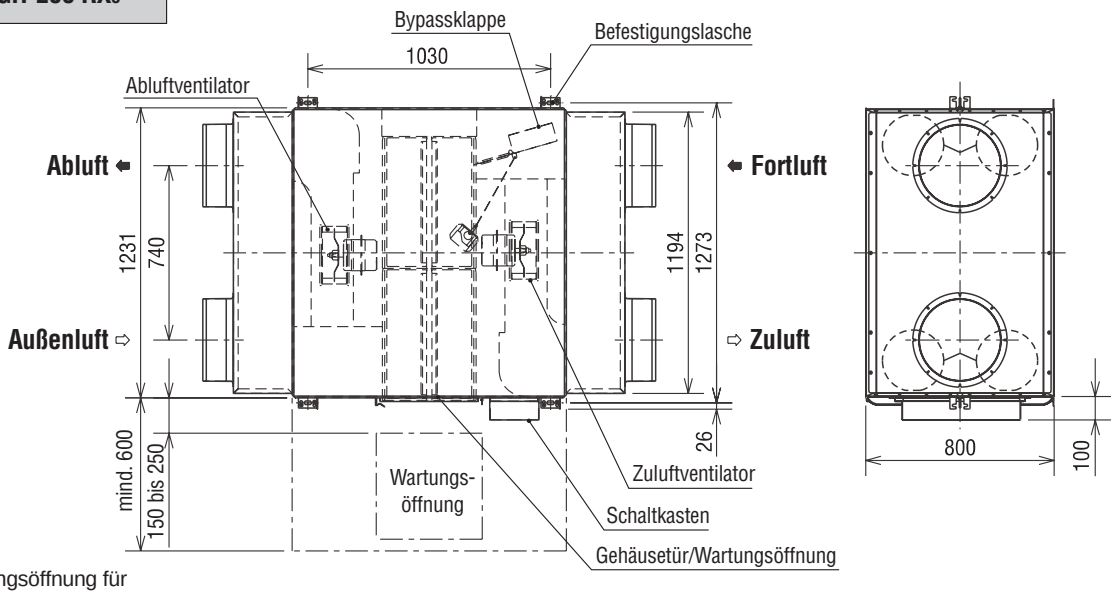
LGH-150 RX3



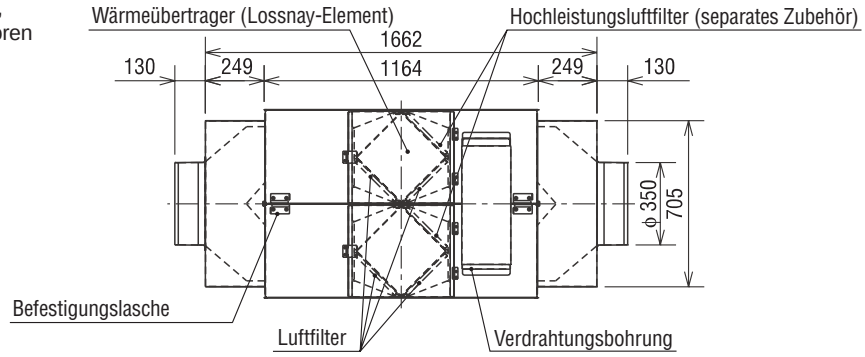
Alle Abmessungen in mm.

LGH-Serie

LGH-200 RX3



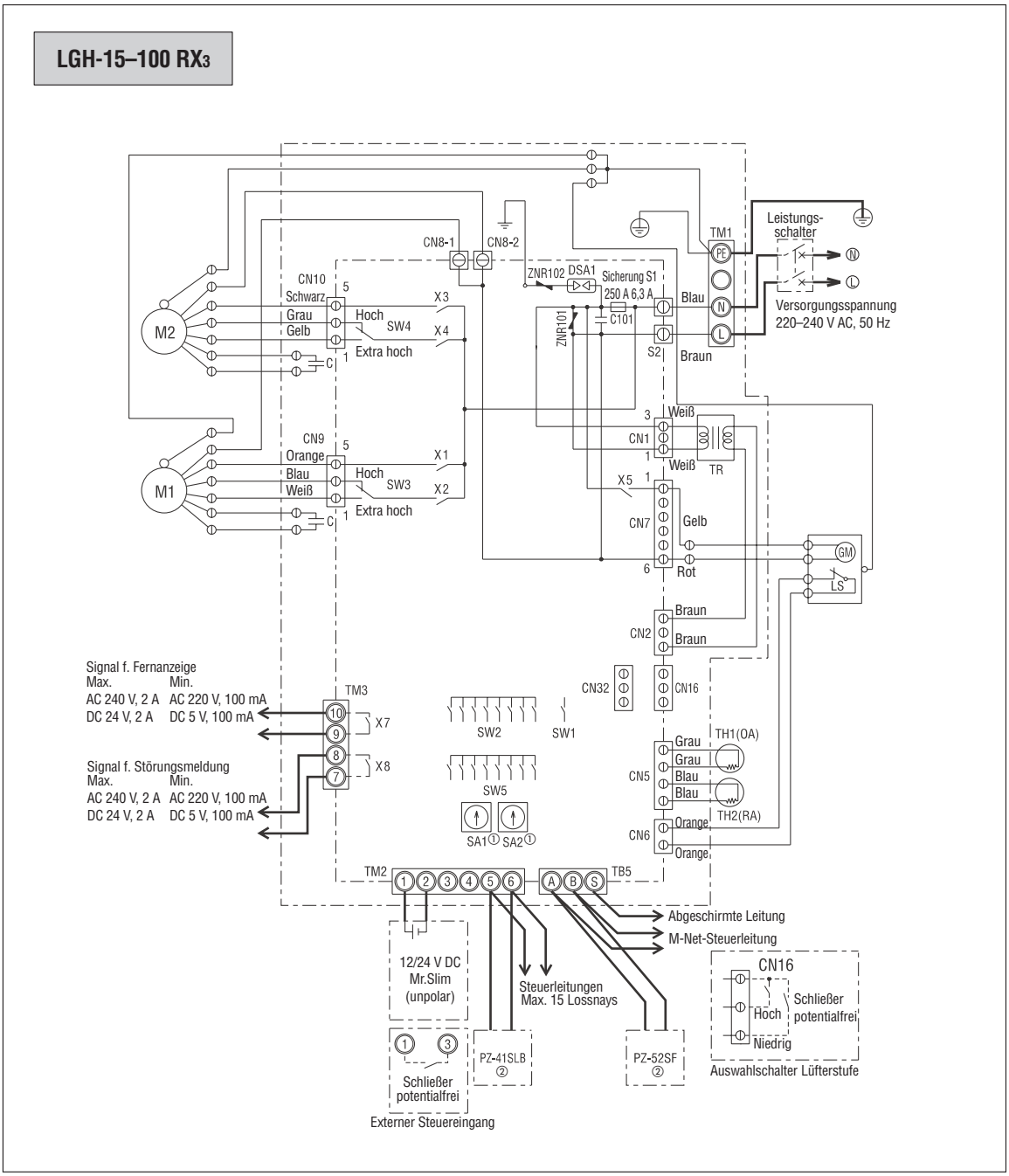
Wartungsöffnung für
- Lossnay-Element,
- Luftfilter,
- Ventilatoren



Alle Abmessungen in mm.

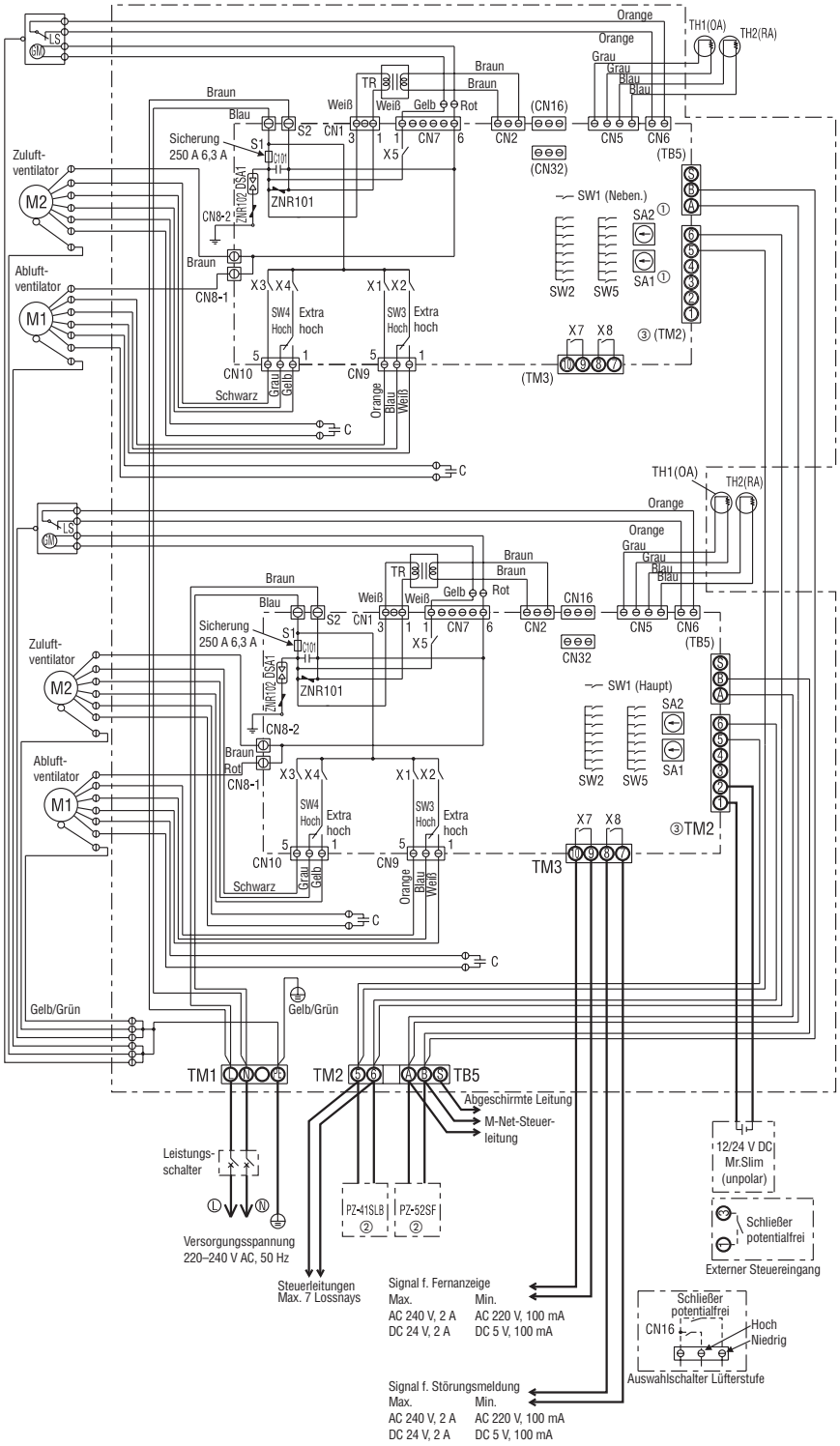
LGH-Serie

3.5 Schaltungsdiagramme



HINWEIS Legende und Bemerkungen siehe Seite 40.

LGH-150/200 RX3



HINWEIS Legende und Bemerkungen siehe Seite 40.

Legende zu den Schaltungsdiagrammen für die LGH-Serie

Symbol	Bezeichnung
M1	Motor für Abluftventilator
M2	Motor für Zuluftventilator
C	Kondensator
GM	Motor für Bypassklappe
LS	Microschalter
TH1	Temperaturfühler für Außenluft
TH2	Temperaturfühler für Abluft
SW1	Wahlschalter zur Bestimmung von Haupt- und Nebengerät (nur für LGH-150/200 RX)
SW2, 5	Wahlschalter für Funktionswahl
SW3	Wahlschalter für Lüfterstufe (Abluftventilator)
SW4	Wahlschalter für Lüfterstufe (Zuluftventilator)
TM1	Klemmenleiste für Versorgungsspannung
TM2	Klemmenleiste für Steuerleitungen und Kabelfernbedienung
TM3	Klemmenleiste für Fernanzeige
TB5	Klemmenleiste für M-NET-Anschluss
S1, S2	Stecker für Versorgungsspannung
TR	Transformator für Steuerspannung
X7	Ausgaberelais für Fernanzeige
X8	Ausgaberelais für Störungsanzeige

Symbol	Bezeichnung
CN1	Stecker (Trafo-Primärseite)
CN2	Stecker (Trafo-Sekundärseite)
CN5	Stecker (Temperaturfühler)
CN6	Stecker (Mikroschalter)
CN7	Stecker (Motor für Bypassklappe)
CN8-1	Stecker (Ventilatormotor)
CN8-2	Stecker (Ventilatormotor)
CN9	Stecker (Ventilatormotor)
CN10	Stecker (Ventilatormotor)
CN16	Stecker (Lüfterstufenauswahl)
CN32	Stecker (Auswahl der Fernbedienung)
SA1	Adresswahlschalter (10er-Stelle)
SA2	Adresswahlschalter (1er-Stelle)
○	Klemmenleiste
◐	Steckkontakt
⊡	Schraubklemme
PZ-41SLB	Fernbedienung für den Einzelbetrieb
PZ-52SF	Fernbedienung für den Betrieb innerhalb eines Mitsubishi-Klimasystems (MELANS)

Bemerkungen

① Die Geräteadressen müssen dem MITSUBISHI ELECTRIC-System MELANS entsprechen. Entnehmen Sie dazu detaillierte Informationen den Planungshandbüchern zur City Multi- und Mr. Slim-Geräteserie.

② Das Lossnay-Lüftungsgerät kann entweder einzeln (Inselbetrieb) oder eingebunden ins MITSUBISHI-Klimasystem betrieben werden. Dazu wird eine kabelgebundene Fernbedienung benötigt. Es kann nur ein Fernbedienungstyp zur Zeit am Lossnay-Lüftungsgerät angeschlossen und betrieben werden. Entnehmen Sie dazu detaillierte Informationen dem Kapitel 5 „Betrieb mit anderen Klimageräten“ ab Seite 49 in diesem Planungshandbuch.

③ Der externe Steuereingang an TM2 kann nicht verwendet werden, wenn das Lossnay-Lüftungsgerät an SW1 als „SUB“– „Nebengerät“ eingestellt werden.

HINWEISE

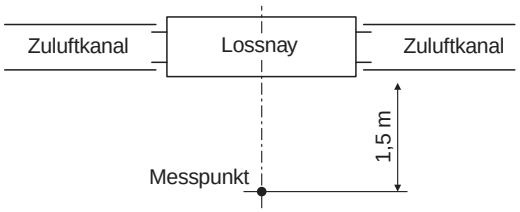
Die dickgedruckten Leitungen an TM1, TM2, TM3 und TB5 sind vom Anwender bereitzustellen und anzuschließen.

Die elektrische Hauptabsicherung (Haupt-/Leistungsschalter) ist nicht im Lieferumfang enthalten und ist von Anwender bereitzustellen und anzuschließen.

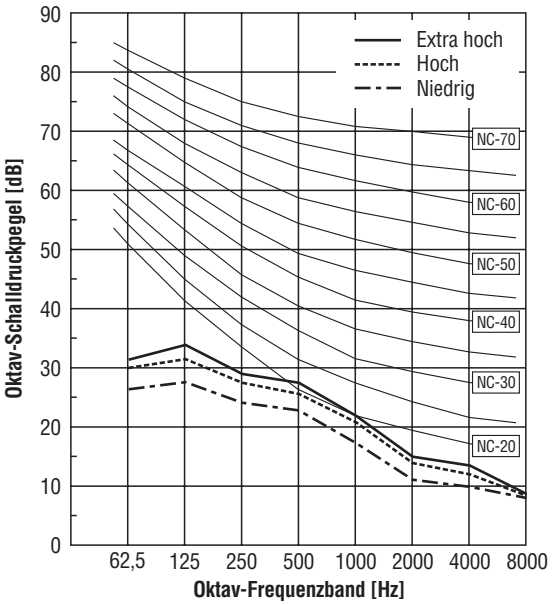
Stellen Sie eine korrekte Erdung sicher.

3.6 Schalldruckpegel

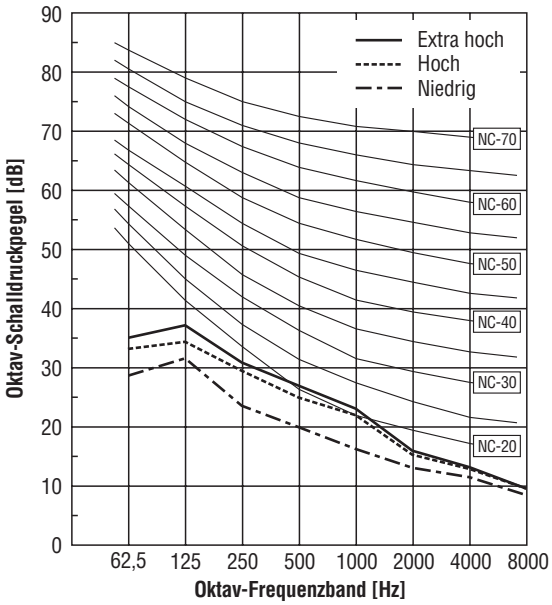
Messbedingungen
- Hintergrundgeräusche: 25 dB(A)
- Echofreier Raum
- Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung



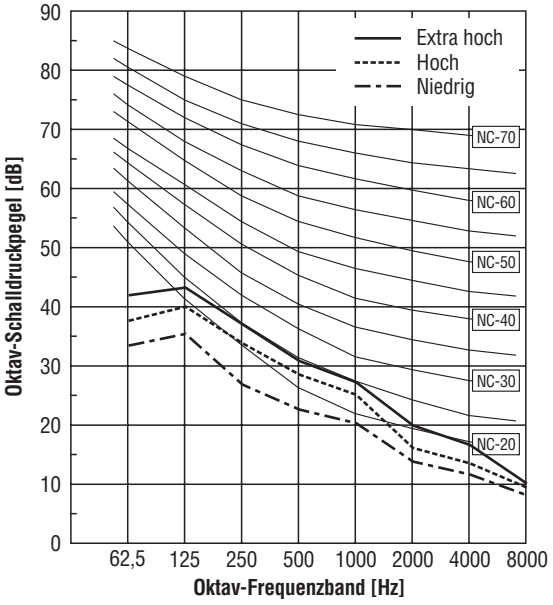
LGH-15 RX 3



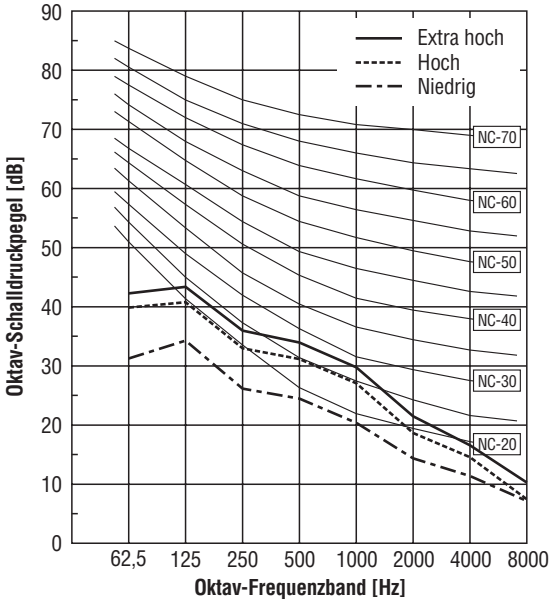
LGH-25 RX 3



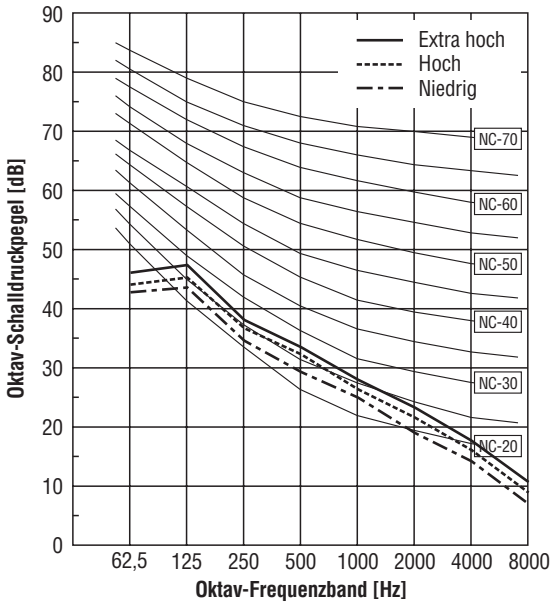
LGH-35 RX 3



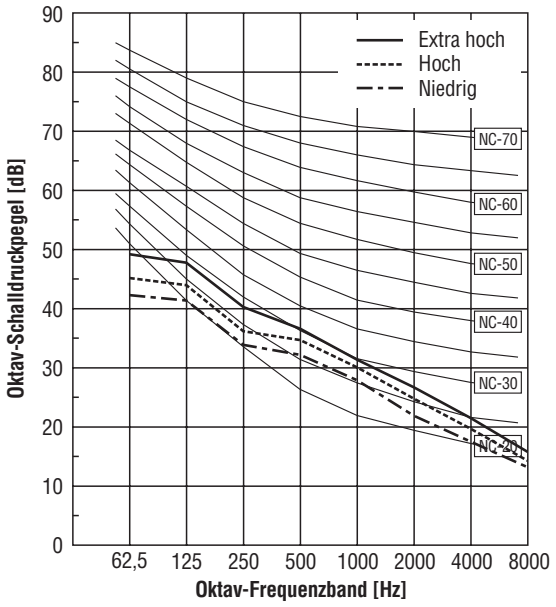
LGH-50 RX 3



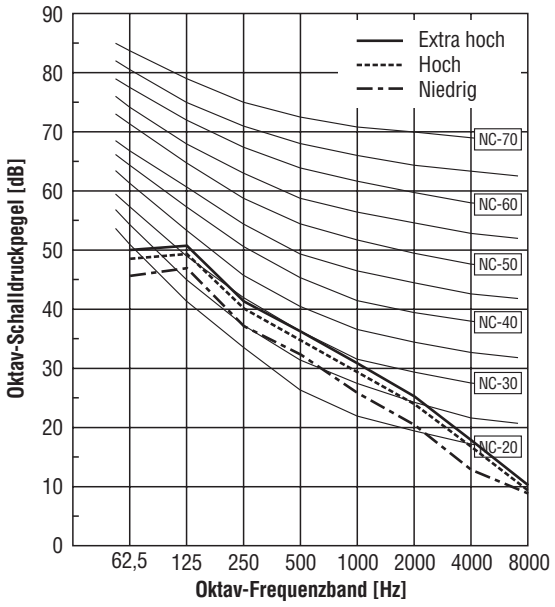
LGH-80 RX 3



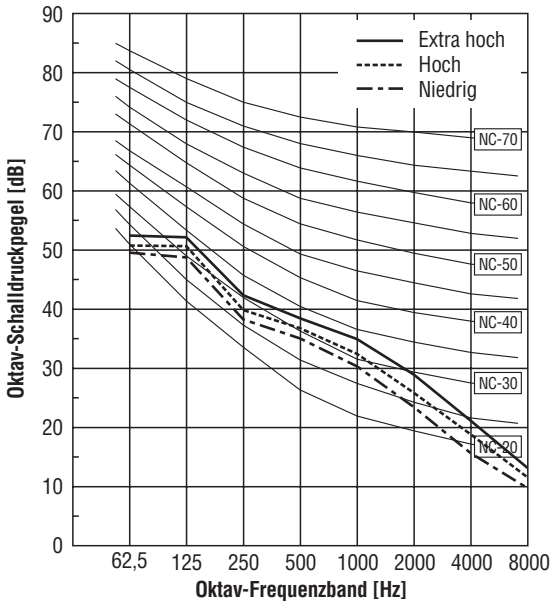
LGH-100 RX 3



LGH-150 RX 3

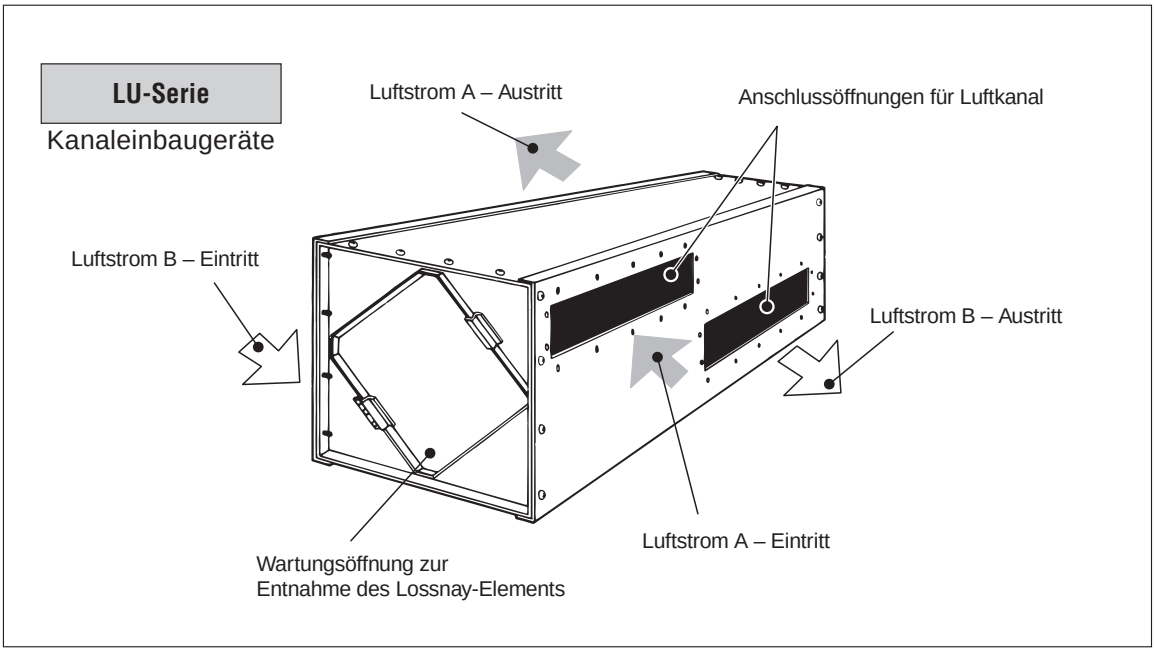


LGH-200 RX 3



4 Kanaleinbaugeräte der LU-Serie

4.1 Gerätevorstellung

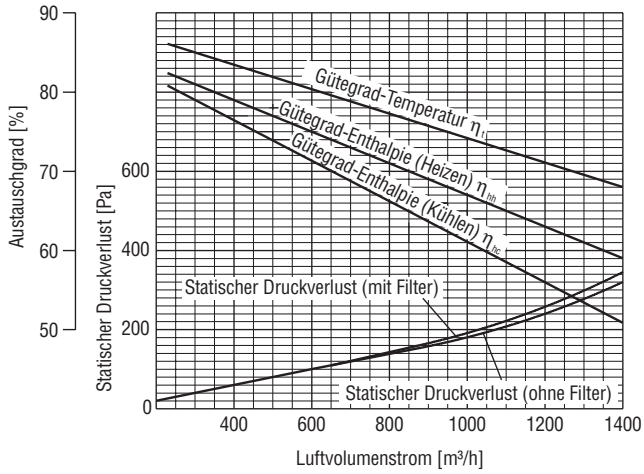


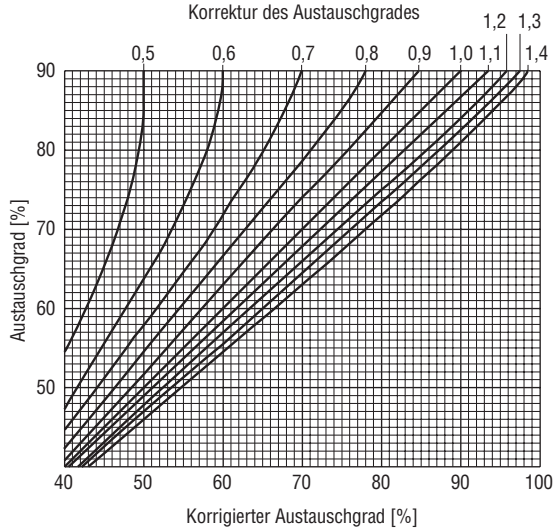
4.2 Technische Daten

Daten \ Typen		LU-80	LU-160	LU-500
Spannungsversorgung		Ohne elektrischen Antrieb		
Betriebsart		Lüftungsbetrieb mit Wärmerückgewinnung		
Betriebsstrom	A	—	—	—
Leistungsaufnahme	W	—	—	—
Luftvolumenstrom	m^3/h	800	1600	5000
Externer Gegendruck	Pa	137	167	314
Gütegrad-Temperatur η_t	%	77	77	72
Gütegrad-Enthalpie (Heizen) η_{hh}	%	71	71	67
Gütegrad-Enthalpie (Kühlen) η_{hc}	%	66	66	62
Schalldruckpegel	dB(A)	—	—	—
Anschlussmaße für Luftkanäle (B×H)	mm	350 × 160	850 × 160	850 × 300
Abmessungen (H×B×T)	mm	500 × 1100 × 500	500 × 2100 × 500	860 × 2100 × 860
Gewicht	kg	54	85	250

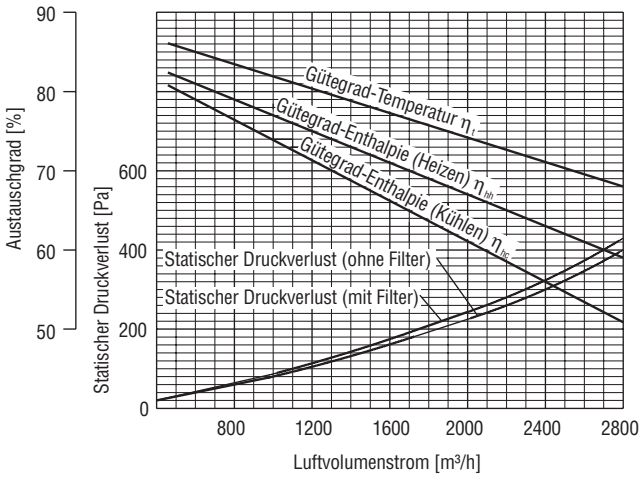
4.3 Kennlinien – Gütegrade und Druckverluste

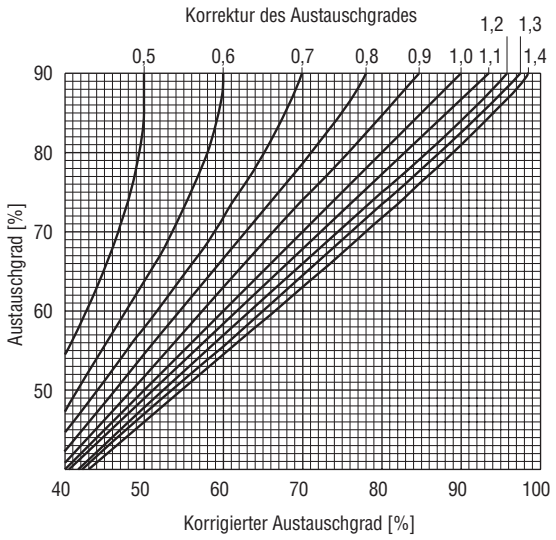
LU-80



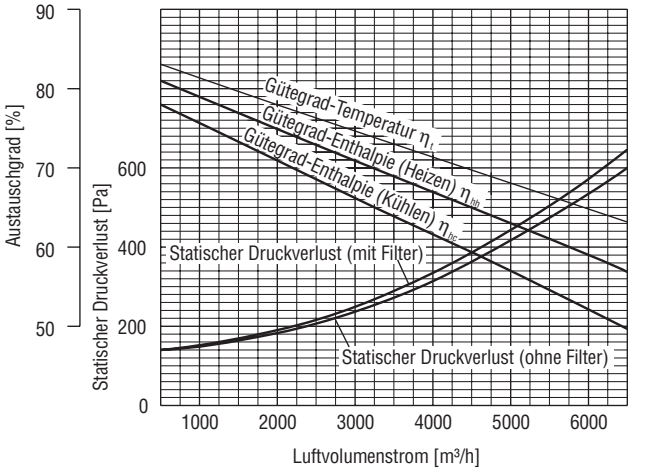


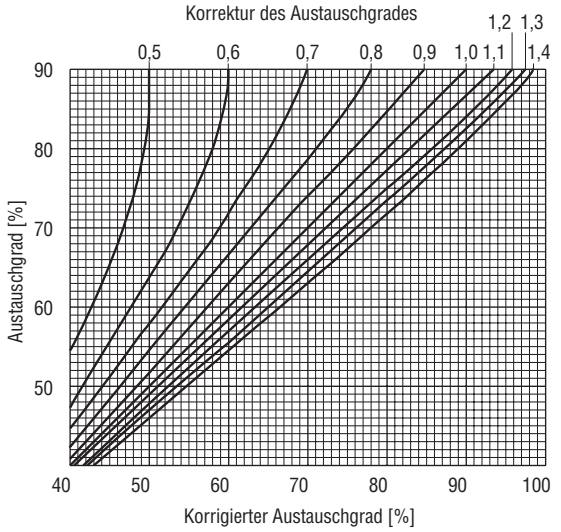
LU-160





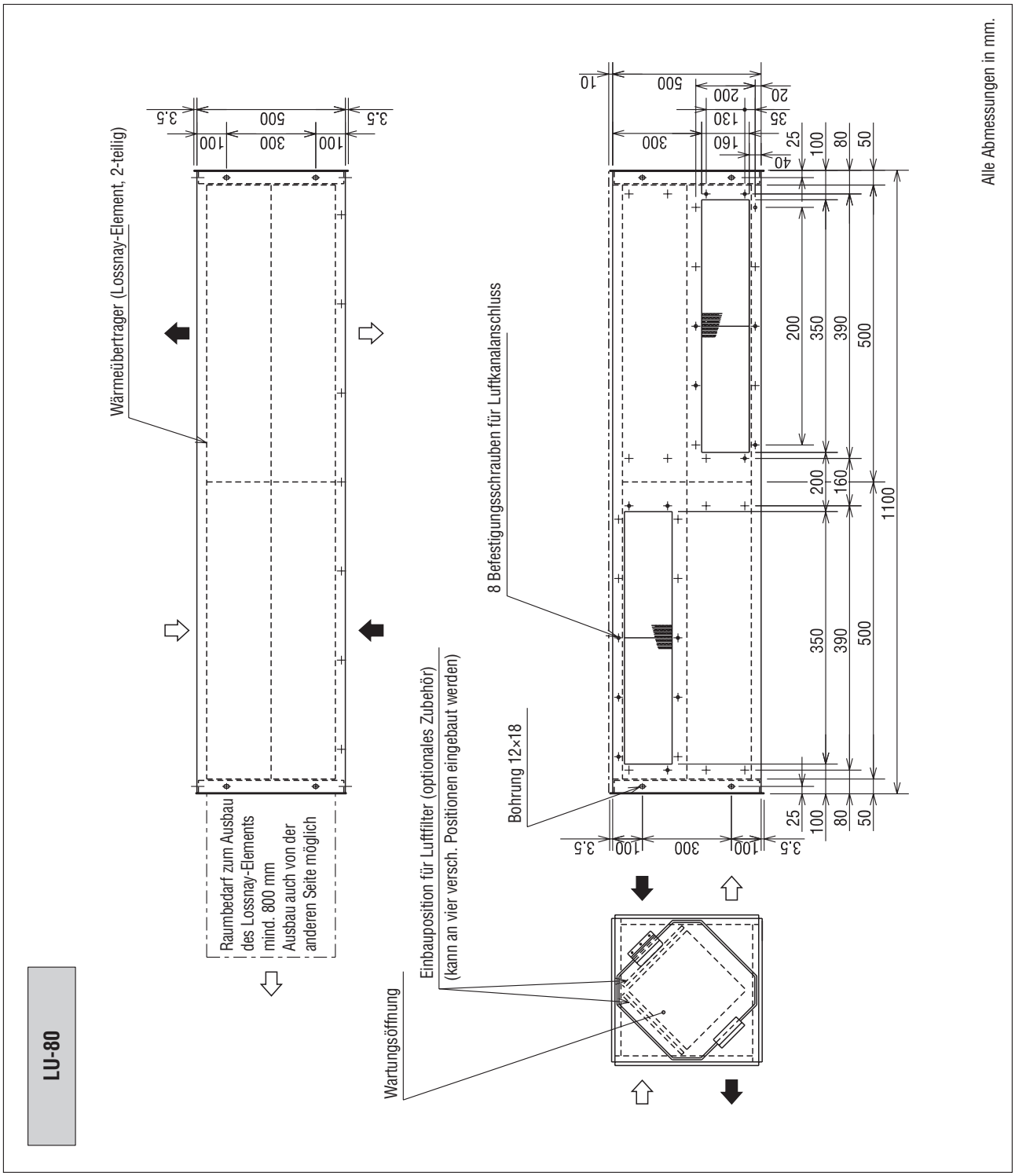
LU-500



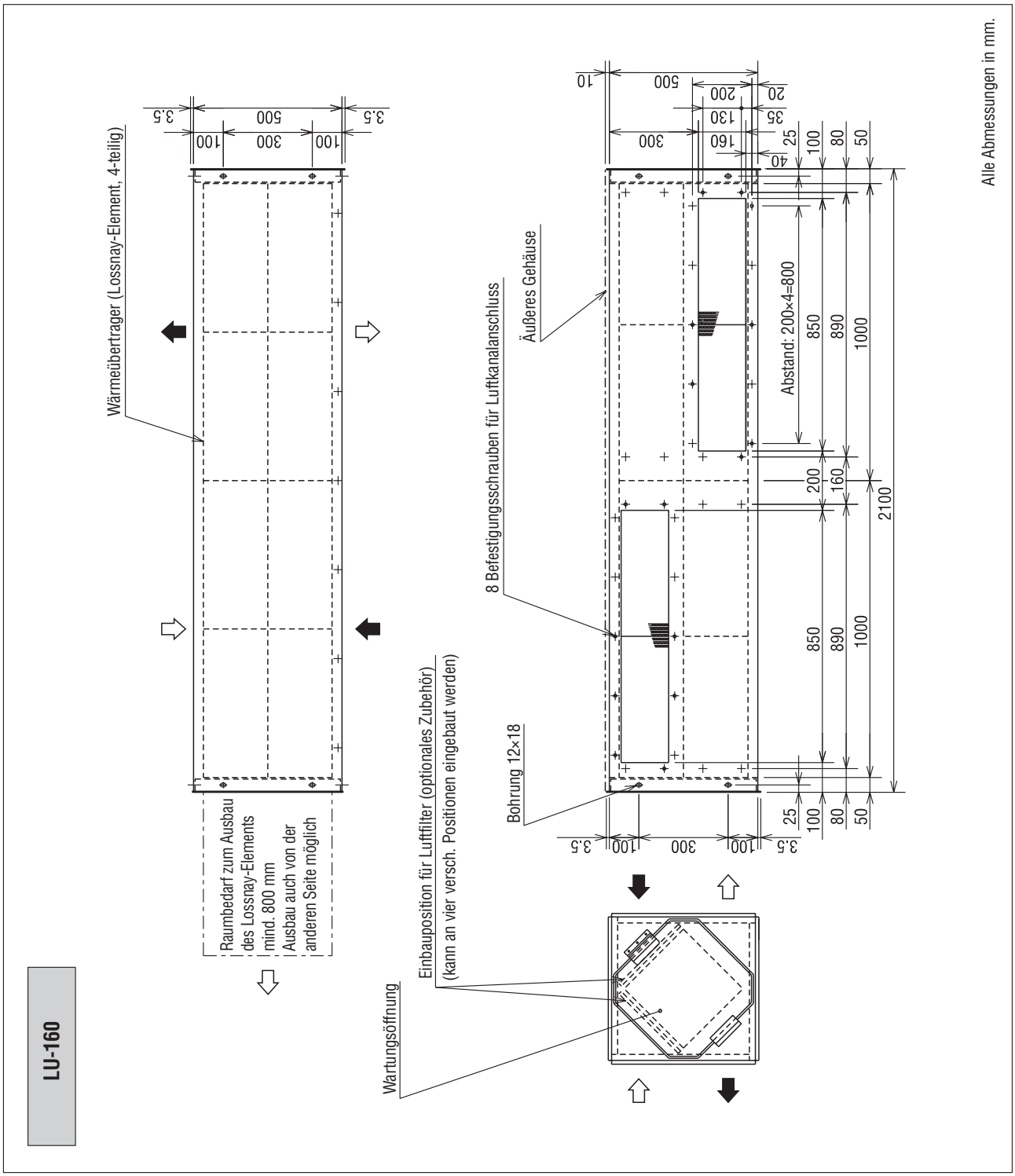


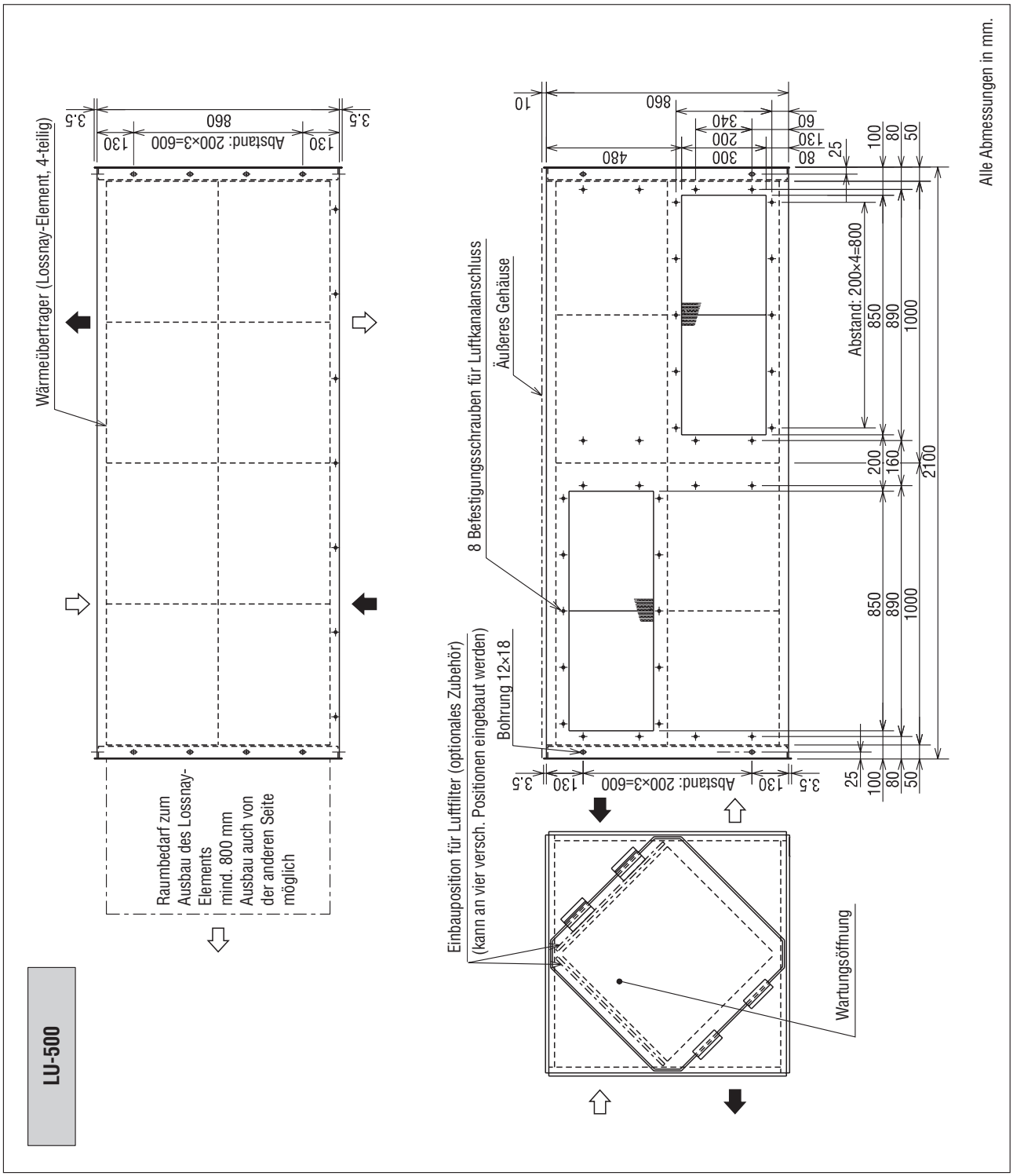
LU-Serie

4.4 Abmessungen



LU-Serie

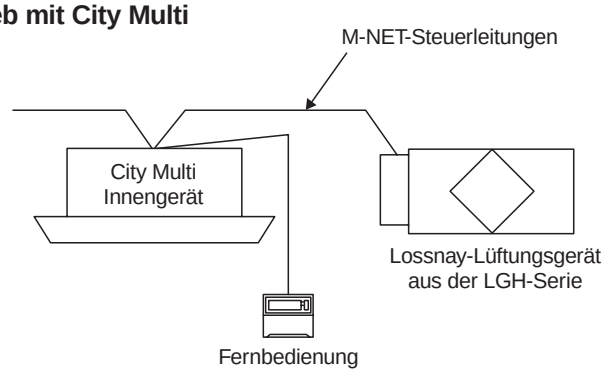

LU-160
Wärmeübertrager (Lossnay-Element, 4-teilig)
Raumbedarf zum Ausbau des Lossnay-Elements mind. 800 mm
Ausbau auch von der anderen Seite möglich
Wartungsöffnung
Einbauposition für Luftfilter (optionales Zubehör)
(kann an vier versch. Positionen eingebaut werden)
Bohrung 12×18
8 Befestigungsschrauben für Luftkanalanschluss
Äußeres Gehäuse
Abstand: 200×4=800
Alle Abmessungen in mm.


LU-500
Wärmeübertrager (Lossnay-Element, 4-teilig)
Raumbedarf zum Ausbau des Lossnay-Elements mind. 800 mm Ausbau auch von der anderen Seite möglich
Einbauposition für Luftfilter (optionales Zubehör) (kann an vier versch. Positionen eingebaut werden)
8 Befestigungsschrauben für Luftkanalanschluss
Äußeres Gehäuse
Bohrung 12×18
Wartungsöffnung
Abstand: 200×3=600
Abstand: 200×4=800
Alle Abmessungen in mm.

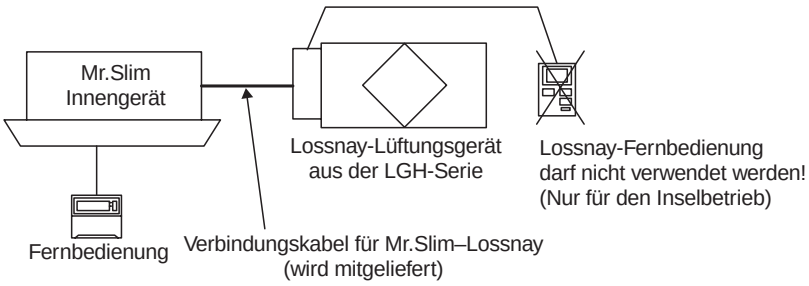
LU-Serie

5 Betrieb mit anderen Klimageräten

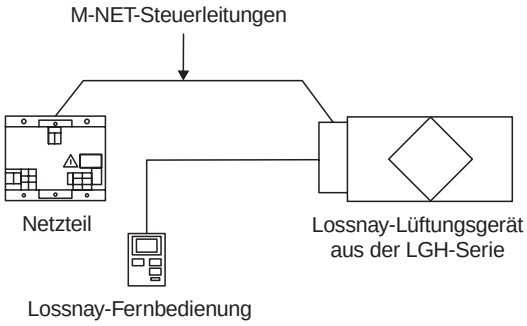
Gekoppelter Betrieb mit City Multi



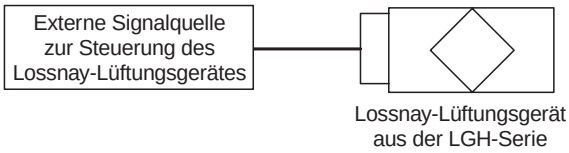
Gekoppelter Betrieb mit Mr.Slim



Unabhängiger Betrieb (=Inselbetrieb)
(keine Koppelung mit City Multi- oder Mr.Slim-Systemen)



Eingebunden in einem Gebäudeleitsystem



Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen
- LGH-Serie 30
- LU-Serie 45
- VL-Serie 20

Anwendungsbeispiele 10
- Sommerbetrieb 10
- Winterbetrieb 14

B

Betriebsarten 49
Betriebsbedingungen 9
Bypassbetrieb
- LGH-Serie 22

D

Dichte der Luft 7
Druckverlustkurven
- LGH-Serie 26
- LU-Serie 44

E

Energieersparnis 5, 16
Enthalpie 7

F

Fernbedienung 49
Feuchtigkeitsübertragungsgrad 7

G

Gerätevorstellung
- LGH-Serie 21
- LU-Serie 43
- VL-Serie 19

Gesamtwärmeübertragungsgrad 7

H

Heizleistung 14

I

Individueller Betrieb 49
Inselbetrieb 49

K

Kanaleinbaugeräte
- LGH-Serie 21
- LU-Serie 43

Kennlinien
- LGH-Serie 26
- LU-Serie 44

Kompaktgeräte 19
Koppelungsbetrieb 49
Kreuzstromwärmeübertrager 6
Kühllast 10

L

latente Wärme 7
LGH-Serie 22
Lossnay-Element
- Aufbau 8
- Eigenschaften 8
- Funktionsprinzip 8
- Vorstellung 6

Lüftungsbetrieb (Bypass)
- LGH-Serie 22

LU-Serie 43

M

Messbedingungen
- Schalldruckpegel 41

R

Rechenbeispiele
- Sommerbetrieb 10
- Winterbetrieb 14

S

Schalldruckpegel
LGH-Serie. 41
Schaltungsdiagramme
LGH-Serie. 38
sensible Wärme 7

T

Technische Daten
LGH-Serie. 22
LU-Serie 43
VL-Serie 19
Temperatur 7
Temperaturübertragungsgrad 7

U

Umgebungsbedingungen 9

V

VL-Serie 19

W

Wandaufbaugeräte. 19
Wandeinbaugeräte 19
Wärmeleistung 7
Wärmerückgewinnung 5
Wärmerückgewinnungsgrad 7
Wärmeübertragung 7
Widerstandskurven
LGH-Serie. 26
LU-Serie 44

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Lossnay-Lüftungsgeräte
mit Wärmerückgewinnung

Planungshandbuch 2002

Lossnay

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
AIR CONDITIONING DIVISION, GOTHAER STR. 8, D-40880 RATINGEN

www.mitsubishi-electric-aircon.de

Technische Änderungen vorbehalten

Printed in Germany 12/2002