Installationsanleitung

für

Wärmerückgewinnung mit Lüftung VWL

Vaillant

830042 D03

Inhalt

	Seite
1 Beschreibung	2
2 Funktion	3
3 Abmessungen	4- 5
4 Vorschriften, Regeln, Richtlinien	6- 7
5 Installation	8-15
6 Elektroinstallation	16-17
7 Betriebsbereitstellung	18
8 Überprüfung des Abgaswegs	19
9 Inspektion	19

Deutsche Warenzeichen

Vaillant®

1 Beschreibung

Nebenstehendes Funktionsschema zeigt den prinzipiellen Aufbau der Wärmerückgewinnung mit Lüftung.

Die mit * gekennzeichneten Bauteile bilden den Lieferumfang der Wärmerückgewinnung mit Lüftung.

Alle übrigen Bauteile wie Außen-, Zuluft-, Abluft- und Fortluftleitungen mit Montagezubehör, Wärmedämmung, Lüftungsgitter, Luftauslässe, Zuluftventile und Abluftventile sind bauseits zu stellen.

Als Feuerstätten zum Anschluß an die Wärmerückgewinnung sind die Vaillant Thermoblockgeräte

VC/VCW 110, 180, 184, 204,
240, 244, 254, XEU

vorgesehen.

Das Gesamtsystem hat die allgemeine bauaufsichtliche Zulassungs-Nr. Z-1.43.33-028.

Ausführliche Hinweise zur Planung und Ausführung der Wärmerückgewinnung mit Lüftung finden Sie in den Vaillant Planungsunterlagen.

2 Funktion

① Wärmetauschereinheit*
② Außenluftgebläse*
③ Fortluftgebläse*
④ Abgasrohr mit Meßblende*
⑤ Schaltkasten*
⑥ Kondensatablauf mit Siphon*
⑦ Thermostatventil
⑧ Thermoblock

* Lieferumfang Wärmerückgewinnung

A — Abluft
B1 — Außenluft
B2 — Zuluft
C — Fortluft
D — Abgas

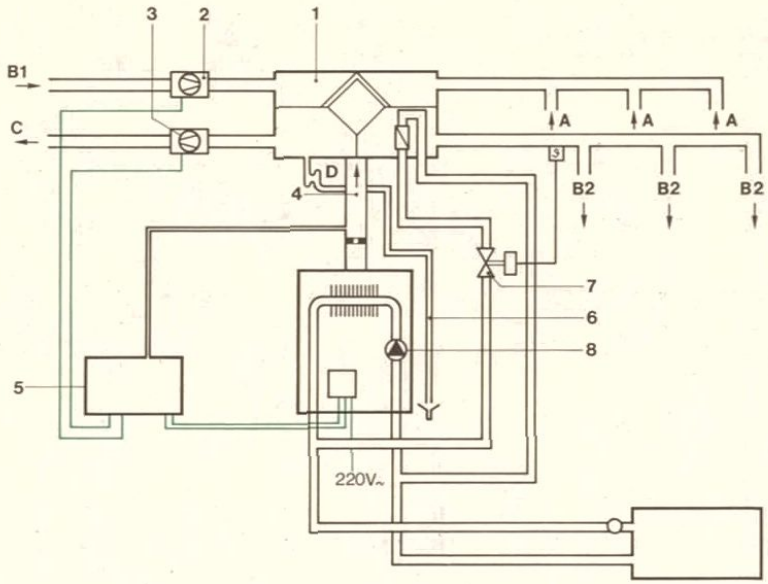
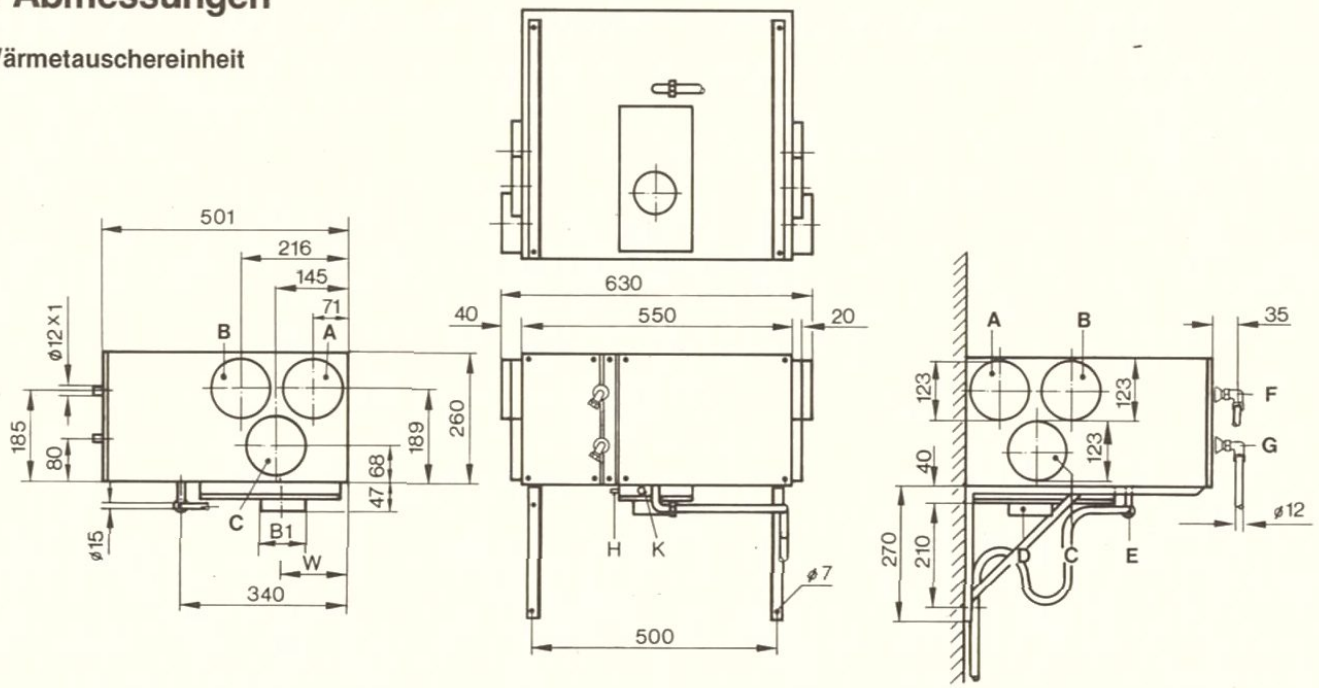


Abb. 1

3 Abmessungen

Wärmetauschereinheit



A — Abluft[1)]
B — Zuluft/Außenluft[2)]
C — Fortluft[1)]
D — Abgas
E — Kondensat

F — Heizungsvorlauf } zur Nachschaltheizfläche
G — Heizungsrücklauf }
H — Druckmeßstutzen
K — Meßstutzen für die Messung gemäß 1. BImSchV und die CO-Messung

[1)] wahlweise rechts oder links
[2)] wahlweise rechts/links

VC/VCW	B1	W
110	90	130
180, 184, 204	110	226
240, 244, 254	130	226

VC/VCW 740/2

Abb. 2

Gebläse (Außenluft und Fortluft)

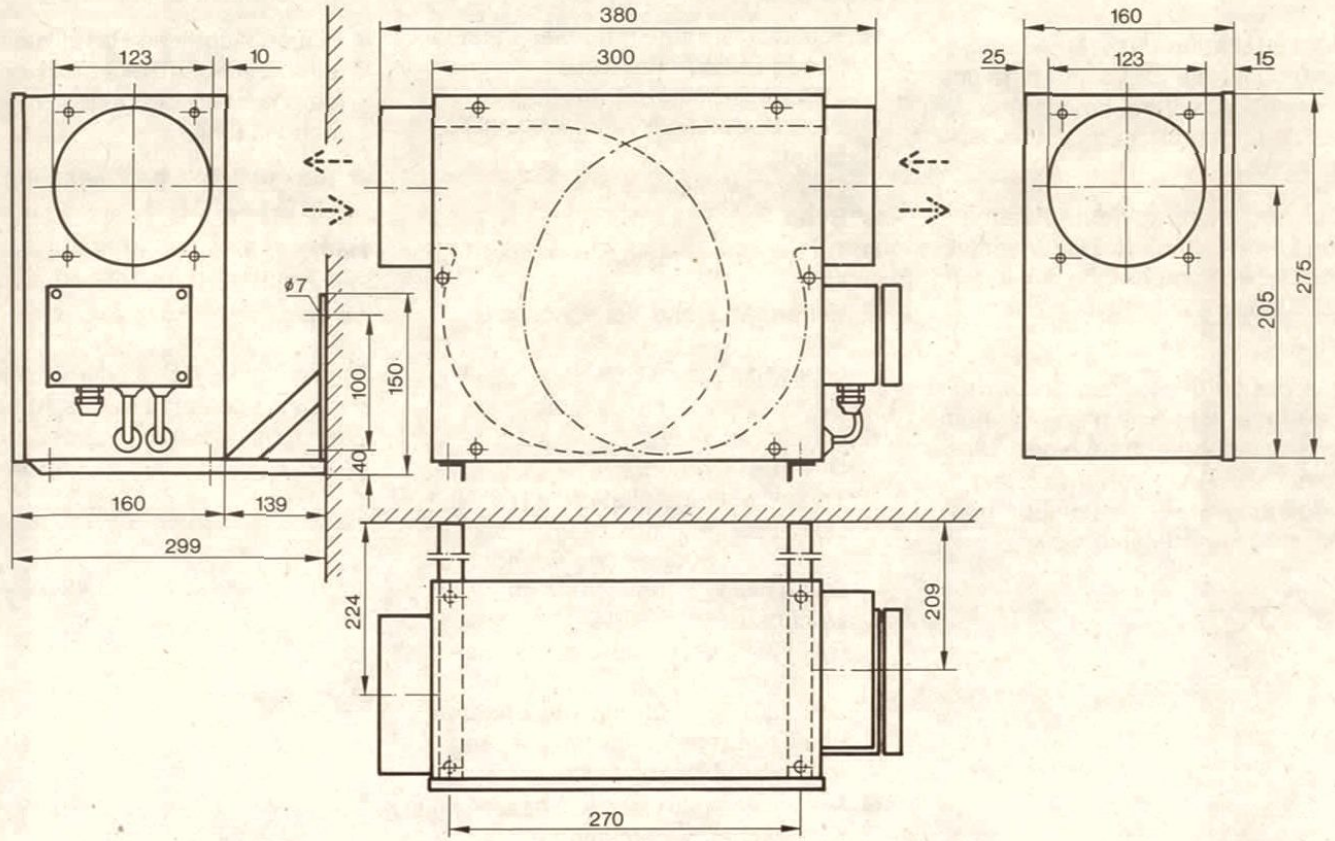


Abb. 3

4 Vorschriften, Regeln, Richtlinien

Vor der Installation der Wärmerückgewinnung sollte die Stellungnahme des Gasversorgungsunternehmens und des Bezirks-Schornsteinfegermeisters eingeholt werden.

Für das Abgas-/Abluft-/Fortluftkanalnetz und das Außenluft-/Zuluftkanalnetz ist eine Dimensionierung in Anlehnung an VDI 2088 und DIN 1946 durchzuführen.

Die Installation der Wärmerückgewinnung darf nur vom einem anerkannten Fachmann durchgeführt werden. Dieser übernimmt auch die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation und für die erste Inbetriebnahme.

Für die Installation sind nachstehende Vorschriften, Regeln und Richtlinien zu beachten:

- Technische Regeln für Gas-Installationen DVGW-TRGI 1986
  (in jeweils gültiger Fassung)
  Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft
  Gas und Wasser m.b.H.
  Bonn
- Technische Regeln Flüssiggas TRF 1988,
  Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft
  Gas und Wasser m.b.H.
  Bonn
- DIN-Normen
  DIN 1988 - Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)
  DIN 1986/1,4 - Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
  DIN 4109/5 - Schallschutz im Hochbau
  DIN 4756 „Gasfeuerungen in Heizungsanlagen"
  DIN 18017/3 - Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster, mit Ventilatoren
- Merkblatt M 251 der Abwassertechnischen Vereinigung e.V.
- VDE-Vorschriften
  VDE-Verlag GmbH, Berlin
- DIN 4705/1 Feuerungstechnische Bemessungen von Schornsteinabmessungen, Oktober 1993
- Bauaufsichtliche Richtlinien über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen, Januar 1984
- Bauaufsichtliche Zulassung
  Nr. Z-1.43.33-028

Weitere offene raumluftabhängige Feuerstätten dürfen nicht betrieben werden.

Es darf keine aktive oder passive Dunstabzugshaube in das Abluftsystem eingebunden werden.

● Anforderungen an die bauseits beizustellenden Teile des Kanalnetzes

1. Bauteile für die Außen-, Zu- und Abluftleitungen

Bauteil	Anforderung
Wickelfalzrohr	DIN 24 145
Rollringdichtung	
Verbinder f. Rohr, Formteile etc.	DIN 24 145, 24 147
Bogen 30, 45, 90 Grad	DIN 24 147 - 2
Bogen aus Segmenten 30, 45, 90 Grad	DIN 24 147 - 3
Etage 45 Grad	
Abzweigstück, 90 Grad	
Abzweigstück, 15, 30, 45, 60 Grad	DIN 24 147 - 6
Abzweigreduzierstück, 45, 90 Grad	DIN 24 147 - 7
Sattelstutzen	
Kanalstutzen	
Hosenstück 15, 30, 60, 90, 120 Grad	
Kreuzstück, 90 Grad	DIN 24 147 - 7
Übergangsstück symmetrisch	DIN 24 147 - 7
Übergangsstück asymmetrisch	DIN 24 147 - 4
Reinigungsöffnung, -deckel etc.	
Rohrschellen, Lochband etc.	
Abdicht - Klebeband	
Telefonie - Schalldämpfer biegsam	DIN 4102 Klasse A 1
biegsames Aluminium - Lüftungsrohr	DIN 24 146
Segeltuchstutzen	
Schrumpfband	
Kunststoff - Flachkanal	

1.2 Zusätzliche Bauteile für die Außenluftleitung

Bauteil	Anforderung
Lüftungsgitter	
Wärmedämmung	Dampfdiffusionsdicht
Filter (zusätzlich)	DIN 24 185 - 2

1.3 Zusätzliche Bauteile für die Zuluftleitungen

Bauteil	Anforderung
Zuluftventile (Stahl, Kunststoff)	
Luftauslaß	

1.4 Zusätzliche Bauteile für die Abluftleitungen

Bauteil	Anforderung
Abluftventile (Stahl, Kunststoff)	

2. Bauteile für die Fortluftleitung

2.1 Teilstrecke Wärmetauschereinheit **zum** Fortluftgebläse (Unterdruckbereich)

Bauteil	Anforderung
Fortluftleitung*	Edelstahlrohre,die für die Verwendung bei der feuchteunempfindlichen Schornsteinquerschnitts-verminderung bauaufsicht-lich zugelassen sind oder Abgasleitungen (Typ A, B, C)

2.2 Teilstrecke Fortluftgebläse zur Mündung ins Freie (Überdruckbereich)

Bauteil	Anforderung
Fortluftleitung*	Abgasleitung (Typ A, B, C)
Abgasschalldämpfer*	
Windschutzhaube*	
Schutzrohr	

* Bauaufsichtliche Zul. erforderlich (s. a. Abs. 5.6, S. 14)

5 Installation

5.1 Wärmetauschereinheit

— Installationsanordnung zum Vaillant Thermoblock gemäß nebenstehender Abbildung vornehmen.

— Belegung der Anschlüsse gemäß Auflistung festlegen

A - Abluftanschluß; wahlweise links oder rechts. Den nicht benutzten Anschluß mit der mitgelieferten Kappe verschließen.

B - Außenluftanschluß links / Zuluftanschluß rechts (werkseitige Auslieferung); alternativ umgekehrt. Hierzu Außenluftfilter und Nacherhitzer gemäß Kapitel 5.2 Seite 11 umsetzen.

C - Fortluftanschluß; wahlweise links oder rechts. Den nicht benutzten Anschluß mit der mitgelieferten Kappe verschließen.

D - Abgasanschluß; muß senkrecht mit dem Abgasaustritt des Vaillant Thermoblock fluchten.

— Adapter (3) anschrauben. Siehe hierzu ausführliche Angaben des Kapitels 5.3 Seite 11.

— Die beiden Tragbügel (4) an der Wand befestigen.

— Wärmetauschereinheit auf Tragbügel aufsetzen und festschrauben.

— Verbindungsrohr (5) auf erforderliche Länge L_V zuschneiden.

Achtung: Rohr nicht auf der Seite mit Meßblende kürzen!

— Schelle (6) über Verbindungsrohr schieben

— Verbindungsrohr in Abgasstutzen des Thermoblock einstecken und mit Schelle (6) am Abgasanschluß **D** festschrauben.

Zusätzliche Hinweise in Verbindung mit einem Gaswärmezentrum VCC:

Wird der Wärmetauscher in Verbindung mit einem Gaswärmezentrum VCC installiert, so muß bei der Type VCC 110

der Vaillant Thermoblock VC 110 bei Raumhöhen zwischen 2,40 und 2,50m **68 mm tiefer** installiert werden, als in der Installationsanleitung des Gaswärmezentrums angegeben.
Hieraus ergeben sich folgende Änderungen der Installationsmaße in o.a. Installationsanleitung.

Gerätehalter: A1 = 1832 (1900*) mm
Gasabsperrhahn G = 1094 (1162*) mm

* lt. Installationsanleitung VCC Abb. 2, 3, 4

Aufgrund der Maßänderungen entfällt bei der Montage der Stahlwellrohrschläuche zwischen Thermoblock und Speicher-Wassererwärmer die Montage der Verlängerungsstücke.

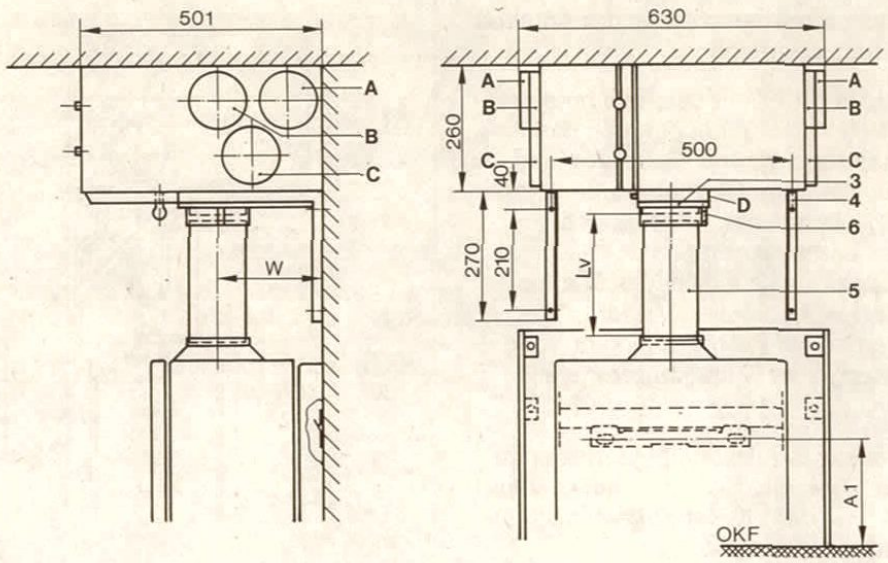


Abb. 4

— Kondensatabführleitung (8) mit integriertem Siphon am Kondensatanschluß (E) anschrauben und gemäß Abb. am rechten Tragbügel nach unten führen und an geeigneter Stelle befestigen.
Die Kondensatabführleitung muß frei in einen bauseits zu stellenden Trichter mit anschließender Abführleitung münden.

— Nacherhitzer mit den lose mitgelieferten Verschraubungen an den Anschlüssen (F) und (G) an Vor- und Rücklauf des Heizungssystems anschließen (Anschlußleitungen ∅ 12 mm bauseits).
Bauseits beizustellendes Thermostatventil (aus dem Vaillant Programm) mit Fernfühler in der Vorlaufleitung zum Nacherhitzer installieren.

— Meßstutzen (H) und Meßstutzen auf der Oberseite des Anschlußkastens (10) mit dem Kunststoffschlauch (9) verbinden.

Der werkseitig mitgelieferte Schlauch darf nicht gegen einen Schlauch mit größerem Innendurchmesser ausgetauscht werden.

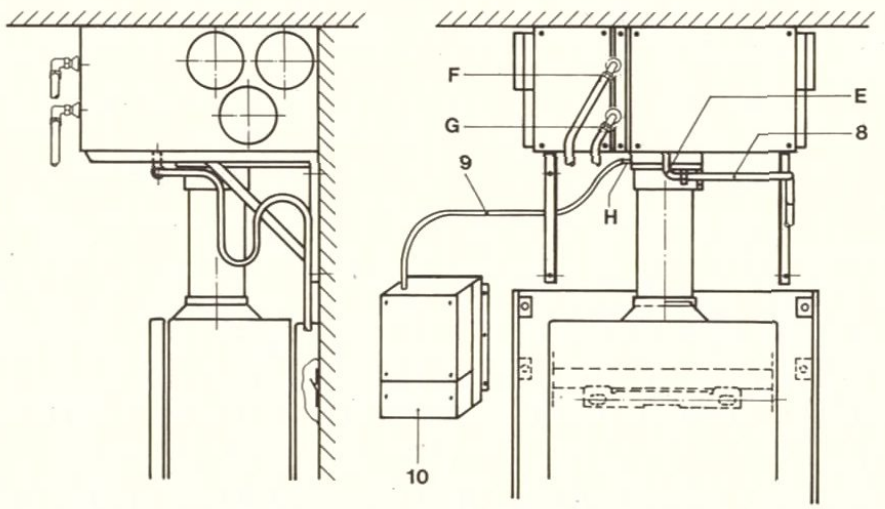


Abb. 5

VC/VCW 749/0

5.2 Umsetzen von Nacherhitzer und Außenluftfilter bei Wechsel der Anschlüsse von Außenluft und Zuluft

— Verkleidungsbleche von der Vorderseite der Wärmetauschereinheit abnehmen.

— Anordnung von Nacherhitzer (1) und Außenluftfilter (2) gemäß Abbildung vornehmen.

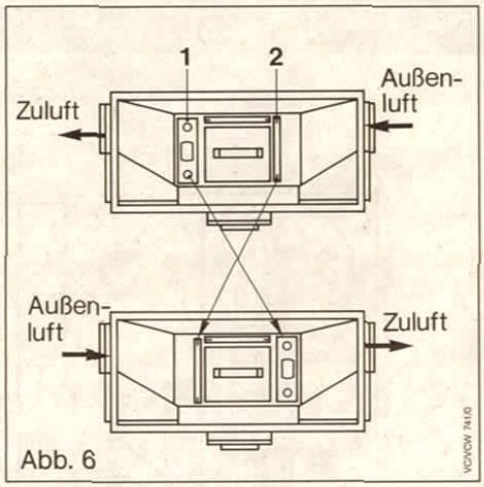


Abb. 6

5.3 Adapteranschluß an der Wärmetauschereinheit

Adapter (3) gemäß Abbildung anschrauben. Auf seitenrichtige Anordnung achten (Maß W).

Der erforderliche Adapter bestimmt sich nach dem angeschlossenen Gerätetyp VC/VCW gemäß Tabelle.

VC/VCW...	B1	W	Art. Nr.
110	90	130	9262
180, 184	110	226	9263
204	110	226	4674
240, 244	130	226	9264
254	130	226	4675

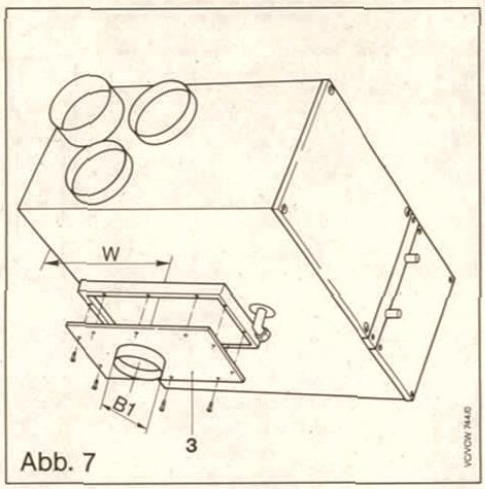


Abb. 7

5.4 Gebläse

— Installationsanordnung unter Beachtung des Funktionsschemas auf Seite 3 vornehmen.

Außenluftgebläse: vor* dem Außenluftanschluß des Wärmetauschers.

Fortluftgebläse: hinter* dem Fortluftanschluß des Wärmetauschers.

— Die beiden Tragbügel (1) an der Wand befestigen (4).

— Gebläse auf Tragbügel aufsetzen und festschrauben (3).

Hierbei auf erforderliche Ansaug-/Ausblasrichtung des Gebläses achten, sowie darauf, das die Abdeckung (2) nach vorn liegt. Ggf. muß das Gebläse hierzu um 180° im Gehäuse gedreht werden.
Umbau gemäß Angaben des Kapitels 5.5 Seite 13 vornehmen.

Zur Körperschalldämpfung empfehlen wir die zusätzliche Installation von Gummipuffern.

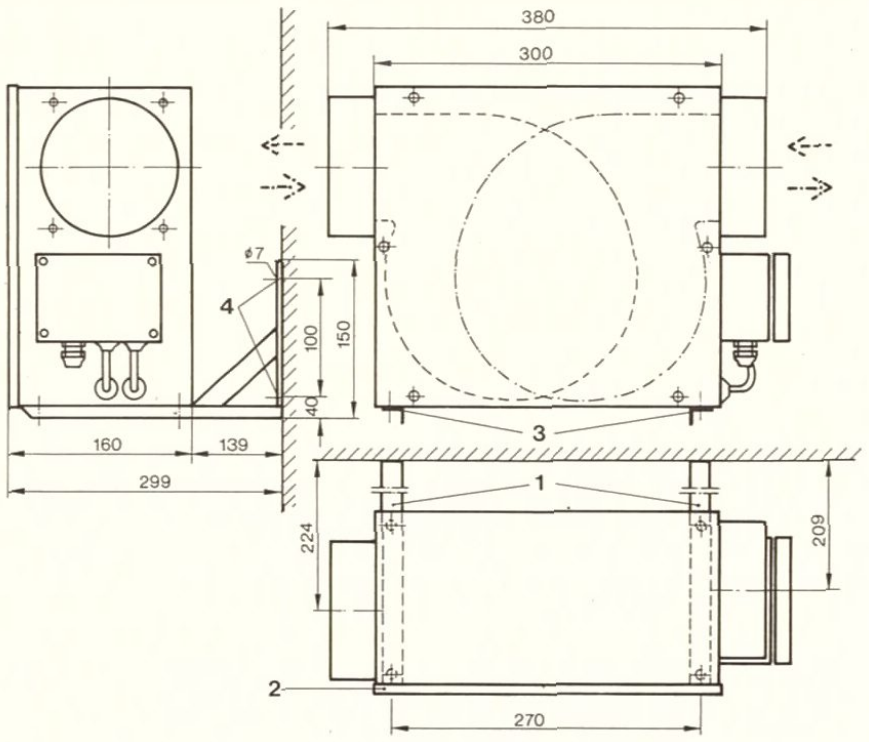


Abb. 8

* bezieht sich auf die Strömungsrichtung der Luft.

5.5 Gebläseumbau
(Umkehr Ansaug-/Ausblasrichtung)

— Schrauben (1) lösen und Abdeckung (2) abnehmen.

— Schrauben (3) - 4 Stück - lösen. Die Muttern der beiden hinteren Schrauben (3) sind unverlierbar an der Führungslasche für den Luftaustrittsstutzen des Gebläses befestigt.

— Gebläse ca. 1 cm nach vorn ziehen - Luftaustrittsstutzen wird hierdurch aus der Führungslasche gezogen - und im Gehäuse um 180° schwenken (rechte Abb.).
Beim Schwenken darauf achten, daß die Anschlußkabel nicht beschädigt werden.

— Gebläse mit den Schrauben (3a) - 4 Stück - festschrauben.
Luftaustrittsstutzen muß hinter die rückseitig vorhandene Führungslasche geschoben sein.

— Abdeckung (2) wieder festschrauben.

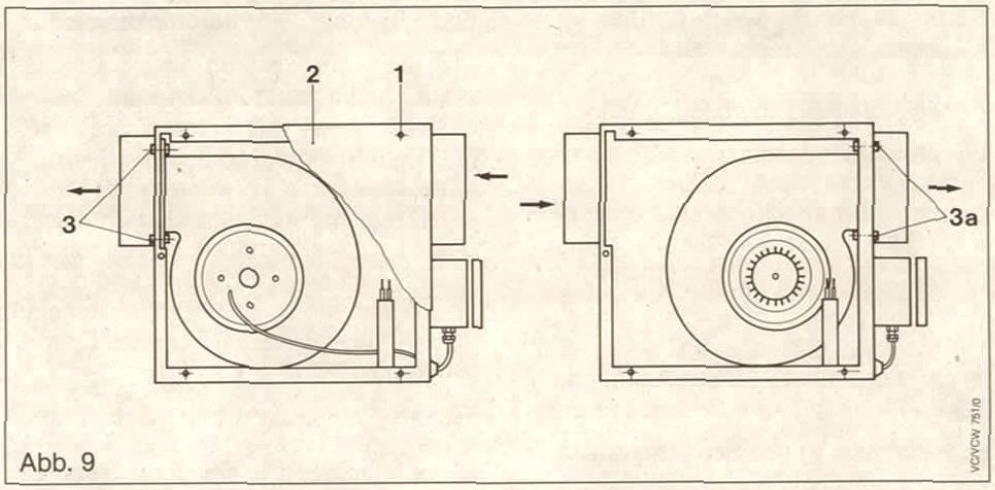


Abb. 9

5.6 Installationshinweise für das Kanalnetz

Außen-, Zu-, Abluftleitung:

Wir empfehlen vorzugsweise die Verwendung von Wickelfalzrohr, je nach örtlichen Gegebenheiten bietet sich auch der Einsatz von Flachkanälen an.

Flexibles Aluminiumrohr kann bei der Anbindung von Luftauslässen verwendet werden, sollte aber auf keinen Fall wegen der rauheren Innenoberfläche in der Zuluftleitung zum Einsatz kommen.

Zur Vermeidung von Schallübertragung zwischen den Räumen sollen zumindest in jeder Zuluftleitung biegsame Telefonie-Schalldämpfer eingebaut werden.

Bei kurzen Rohrlängen kann die Installation von Schalldämpfern auch in der Abluft- und/oder Außenluftleitung, sowie der Fortluftleitung notwendig sein

An der Ansaugseite der Außenluftleitung ist ein Lüftungsgitter vorzusehen. Um die Kondensation der Raumluft an der kalten Außenluftleitung zu verhindern, muß diese mit einer dampfdiffusionsdichten Isolierung versehen sein.

Fortluftleitung — Unterdruckbereich

Die Abführung der Fortluft als Abluft-Abgas-Gemisch ist im Unterdruckbereich (zwischen Wärmetauschereinheit und Fortluftventilator) über Edelstahlrohre, die für die Verwendung bei feuchteunempfindlichen Schornsteinquerschnittsverminderungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind oder über allgemein bauaufsichtlich zugelassene Abgasleitungen (Typ A, B, C) vorzunehmen.

Für die Strecke zwischen Wärmetauschereinheit und Fortluftventilator ist es darüberhinaus möglich, die Rohrleitung in der Qualität eines Verbindungsstückes nach DIN 1298 auszuführen; dies gilt jedoch nur für den Fall, daß der Fortluftventilator unmittelbar hinter dem Wärmetauscher und vor Einbindung der Fortluftleitung in den vertikalen Schacht positioniert ist.

Fortluftleitung — Überdruckbereich

Die gesamte unter Überdruck betriebene Strecke der Fortluftleitung im Aufstellraum der Wärmerückgewinnungseinheit vom Fortlaufventilator bis zur Einbindung in den vertikalen Schacht, bzw. die Hinterlüftung der Abgasleitung, muß mit einem Schutzrohr aus nichtbrennbarem und formbeständigen Baustoff konzentrisch ummantelt sein.

Das Schutzrohr muß in die Hinterlüftung des vertikalen Schachtes eingebunden sein und bis auf mindestens 20 cm an den Fortluftventilator herangeführt werden.

Die im Schutzrohr geführte Fortluftleitung darf eine gestreckte Länge von 1 m nicht überschreiten.

Fortluftleitungen im Überdruckbetrieb sind als Rohrleitungen für die Verwendung in Abgasanlagen (Typ A, B, C), die allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind, auszuführen.

Die Festlegungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Abgasanlagen bezüglich der Installation der Fortluftleitungen sind einzuhalten. Abweichend davon darf eine Hinterlüftungsöffnung zum Aufstellraum der Wärmerückgewinnungseinheit nicht vorgesehen werden. Die Hinterlüftung des vertikalen Schachtes muß durch eine Öffnung zum Keller, bzw. eine Verbindungsleitung in Freie erfolgen.

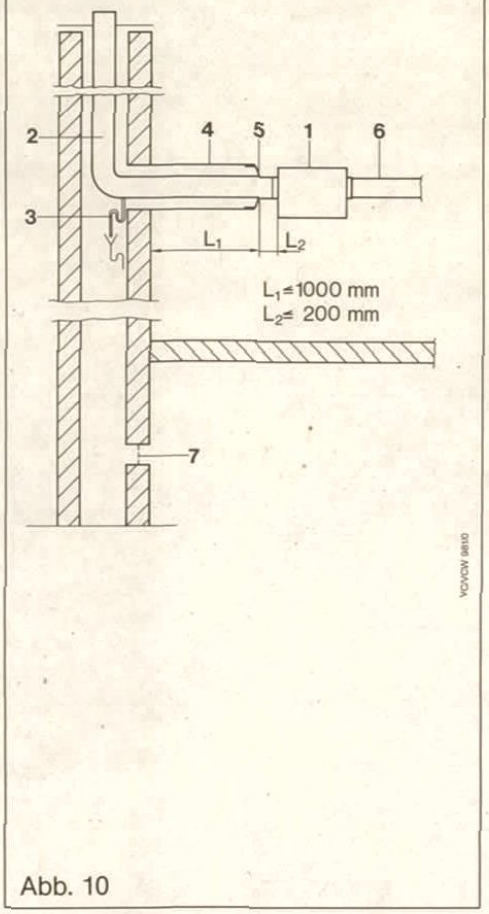


Abb. 10

1 Fortlaufventilator
2 Fortlaufleitung (Abgasleitung) im Überdruck
3 Kondensatablauf
4 Schutzrohr
5 Reduzierstück
6 Fortlaufleitung im Unterdruck
7 Hinterlüftungsöffnung

6 Elektroinstallation

6.1 Anschlußverdrahtung

Die Anschlußverdrahtung ist gemäß Anschlußschema Abb. 12 (gegenüberliegende Seite) vorzunehmen.

A) Anschlußkasten (Abb. 11)

— Anschlußkasten an der Wand befestigen.
— Schrauben (1) lösen und Abdeckung (2) abziehen.
— Anschlußverdrahtung durchführen.

Gebläse-Betriebsart

Es sind die Gebläse-Betriebsarten
— durchlaufend (Gebläse laufen ständig) und
— intermittierend (Gebläse laufen nur, wenn Thermoblock in Betrieb)

durch entsprechende Verdrahtung des Anschlußkastens möglich.

Werkseitige Auslieferung des Anschlußkastens: Gebläsebetrieb durchlaufend → Brücke 6 gesteckt wie in Anschlußschema dargestellt.

Alternativ kann bauseits ein Schalter (7) für die Wahl der Gebläse-Betriebsart installiert werden.
In diesem Fall Brücke (6) entfernen.

B) Vaillant Thermoblock

— Steuermodul in Schaltkasten des Vaillant Thermoblock einbauen. Einbau entsprechend zugehöriger Montageanleitung gemäß Tabelle durchführen.

VC/VCW	Ersatzteil-Nr. (Steuermod.)	Montageanleit.-Nr. (Steuermodul)
110 180, 184 240, 244	13-0315	809321
204, 254	300904	806980

— Anschlußverdrahtung durchführen.

C) Gebläse

Die Anschlußklemmleiste ist nach Abnahme der Abdeckung zugängig.

Bei einer Gesamtanschlußleistung der Gebläse größer als 200W muß der Anschluß über ein Relais erfolgen.

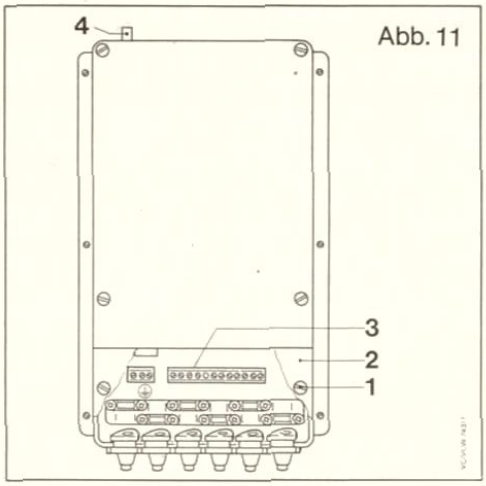


Abb. 11

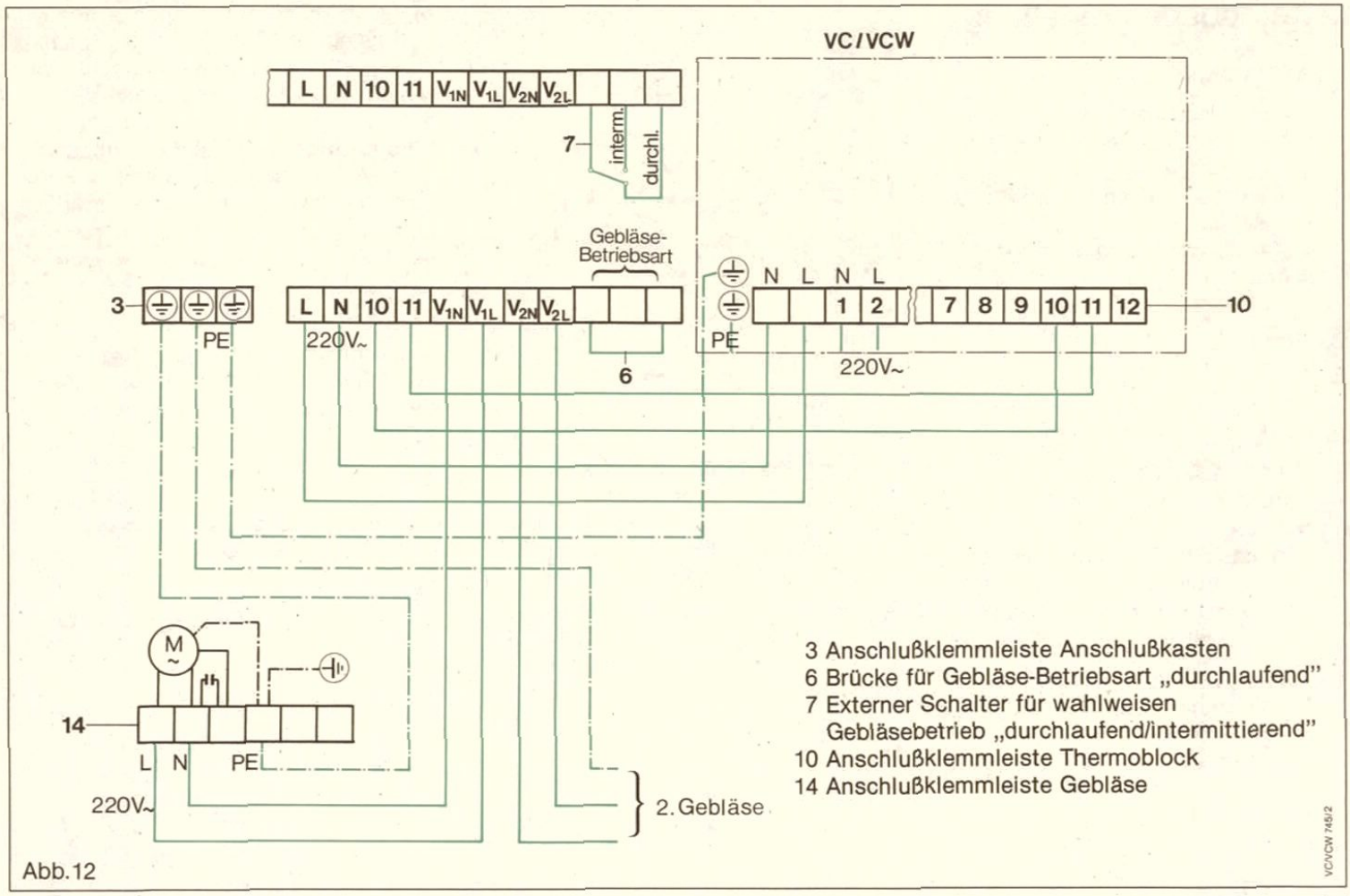

VC/VCW
L N 10 11 V1N V1L V2N V2L
7
interm.
durchl.
Gebläse-
Betriebsart
3
PE
L N 10 11 V1N V1L V2N V2L
220V~
6
N L N L
1 2
7 8 9 10 11 12
10
PE
220V~
M
14
L N PE
220V~
2. Gebläse
3 Anschlußklemmleiste Anschlußkasten
6 Brücke für Gebläse-Betriebsart „durchlaufend"
7 Externer Schalter für wahlweisen Gebläsebetrieb „durchlaufend/intermittierend"
10 Anschlußklemmleiste Thermoblock
14 Anschlußklemmleiste Gebläse
VC/VCW 745/2

Abb.12

7 Betriebsbereitstellung

7.1 Füllen des Siphons

— Größeres der Verkleidungsbleche von der Vorderseite der Wärmetauschereinheit abnehmen
— Siphon von oben befüllen (evtl. dafür Wärmetauscher herausziehen)
— Verkleidungsblech wieder festschrauben

7.2 Abgleich der Abgasabfuhr

— Außenluft- und Fortluftgebläse auf durchlaufenden Betrieb einschalten.
— Drosselklappe (1) voll öffnen: Stellung **0** auf der Skala.
— Vaillant Thermoblock in Betrieb nehmen.
Geht das Gerät nicht in Betrieb, so muß der Abluftvolumenstrom über die Einstellung der Abluftventile gedrosselt werden.

Ⓐ Nach Inbetriebgehen des Vaillant Thermoblock Vorlauftemperatur-Regler auf niedrigste Stellung einstellen und warten bis Gerät ausschaltet.

— Anschließend Vorlauftemperatur-Regler auf höchste Stellung einstellen

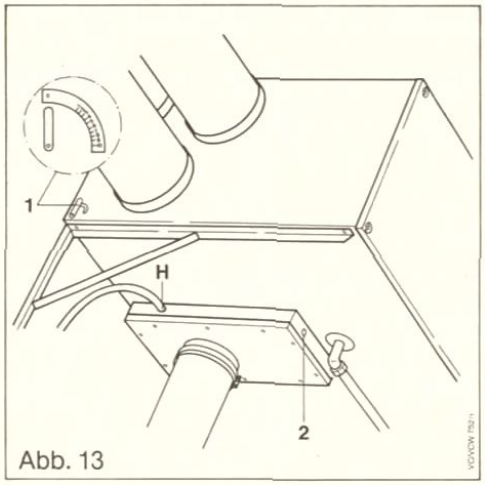


Abb. 13

Ⓑ Geht das Gerät - nach Ablauf des Zeitgliedes - in Betrieb, ist der Abgleich der Abgasabfuhr in Ordnung.
— Geht das Gerät - nach Ablauf des Zeitgliedes - **nicht** in Betrieb:
— Drosselklappe (1) um 1 Stufe schließen:
Stellung **1** auf der Skala.
— Gerät ausschalten und nach ca. 10 Sekunden wieder einschalten und ab Punkt Ⓐ Abgleich nochmals durchführen - ggf. mehrmals, mit jeweiliger Schließung der Drosselklappe um 1 Stufe (Skala in Richtung 10) - bis Abgleich, wie unter Ⓑ beschrieben, in Ordnung.

Steht ein Differenzdruckmeßgerät zur Verfügung, so ist der Unterdruck am Druckmeßstutzen (H) — Schlauch abziehen — bei Betrieb der Feuerstätte auf ca. 55 Pa (0,55 mbar) einzustellen. Wird nach dem Abgleich der Abgasabfuhr die Einstellung eines Abluftventils verändert, muß die Abgasabfuhr überprüft werden. Wurde ein Abluftventil geschlossen, so muß unter Umständen auch die Drosselklappe weiter geschlossen werden.

Nach Abschluß des Abgleichs wird empfohlen, alle Abluftventile in ihrer Einstellung zu fixieren bzw. zu kennzeichnen.

7.3 Unterrichtung des Betreibers/ Betriebsanweisung

Der Betreiber der Anlage ist über die Handhabung und Funktion zu unterrichten.
Dabei sind insbesondere folgende Maßnahmen durchzuführen:

— Unterrichtung über getroffene Maßnahmen zur Verbrennungsluftversorgung und Abgasabführung mit besonderer Betonung, daß diese Maßnahmen nicht nachteilig verändert werden dürfen.

— **Hinweis, daß die Zu- und Abluftventile nicht in ihrer Einstellung verändert werden dürfen.**

— Hinweis auf eine regelmäßige Kontrolle (mindestens vierteljährlich) und ggf. Reinigung der Filter.

— Hinweis, daß bei Frostgefahr die Anlage in Betrieb bleiben muß oder der Nacherhitzer einschl. Leitungen entleert werden müssen.

— Hinweis, daß die Warmwasserbereitung mit geringer Verzögerung erfolgt.

— Hinweis, daß bei Störungen der Anlage der zuständige Fachhandwerker informiert werden muß.

— Hinweis, daß Einstellungen an Sicherheitseinrichtungen nicht verändert werden dürfen.

— Übergabe der zugehörigen Anleitungen.

— Hinweis auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Inspektion der Anlage (Inspektionsvertrag).

8 Überprüfung des Abgaswegs

2 - Meßstelle für die Messung gemäß 1. BImSchV und die CO-Messung (Abb. 12)
Für Messungen Schraube lösen.

Bei der Messung Fühler
bei VC 110 20 ± 0,5 cm
bei VC/VCW 180, 184, 204 16 ± 0,5 cm
bei VC/VCW 240, 244, 254 16 ± 0,5 cm
einführen

9 Inspektion

Wenigstens einmal jährlich muß eine Überprüfung der Anlage vorgenommen werden. Hierfür empfiehlt sich der Abschluß eines Inspektionsvertrages.

Vaillant

Ihr Partner für Heizen, Regeln, warmes Wasser.

Joh. Vaillant GmbH u. Co. · D-42850 Remscheid
Telefon: (02191) 18-0 - Telex: 8513-879 - Telefax: (02191) 18-2810

Änderungen vorbehalten
1094 V
Gedruckt auf 100 % Altpapier