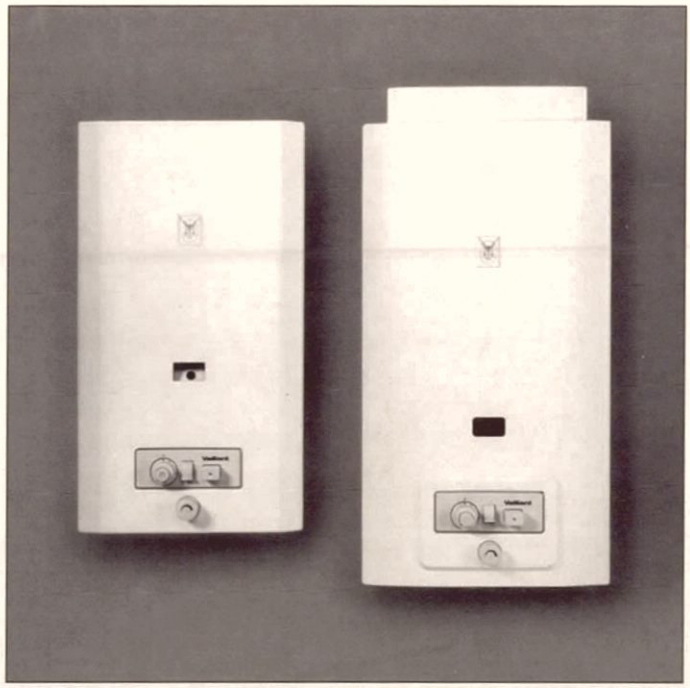
# Installationsanleitung

## Vaillant® Außenwand-Geyser® MAG®-sine® 250-325/10 RTV



Vaillant®

Ihr Partner für Heizen, Regeln, warmes Wasser.

80 90 83 D02

# Inhalt


| | | Seite |
|---|---|---|
| 1 | Werksgarantie | 2 |
| 2 | Typenübersicht | 3 |
| 3 | Abmessungen | 4 – 5 |
| 4 | Vorschriften, Regeln, Richtlinien | 6 |
| 5 | Installation | 6 – 11 |
| 6 | Betriebsbereitstellung | 12 |
| 7 | Gaseinstellung | 12 – 18 |
| 8 | Wartung | 19 – 20 |
| 9 | Umstellung auf eine andere Gasart | 20 – 22 |
| 10 | Vaillant Kundendienst | 23 |
| 11 | Technische Daten | Rückseite |



Deutsche Warenzeichen

Vaillant®
Geyser®
MAG®
sine®



Titel: MAG-sine 129/0


## 1 Werksgarantie

Dem Eigentümer des Gerätes räumen wir eine Werksgarantie zu den in der Bedienungsanleitung genannten Bedingungen ein.

Garantiearbeiten werden grundsätzlich nur von unserem Werkskundendienst ausgeführt. Wir können Ihnen daher etwaige Kosten, die Ihnen bei der Durchführung von Arbeiten an dem Gerät während der Garantiezeit entstehen nur dann erstatten, falls wir Ihnen einen entsprechenden Auftrag erteilt haben und es sich um einen Garantiefall handelt.

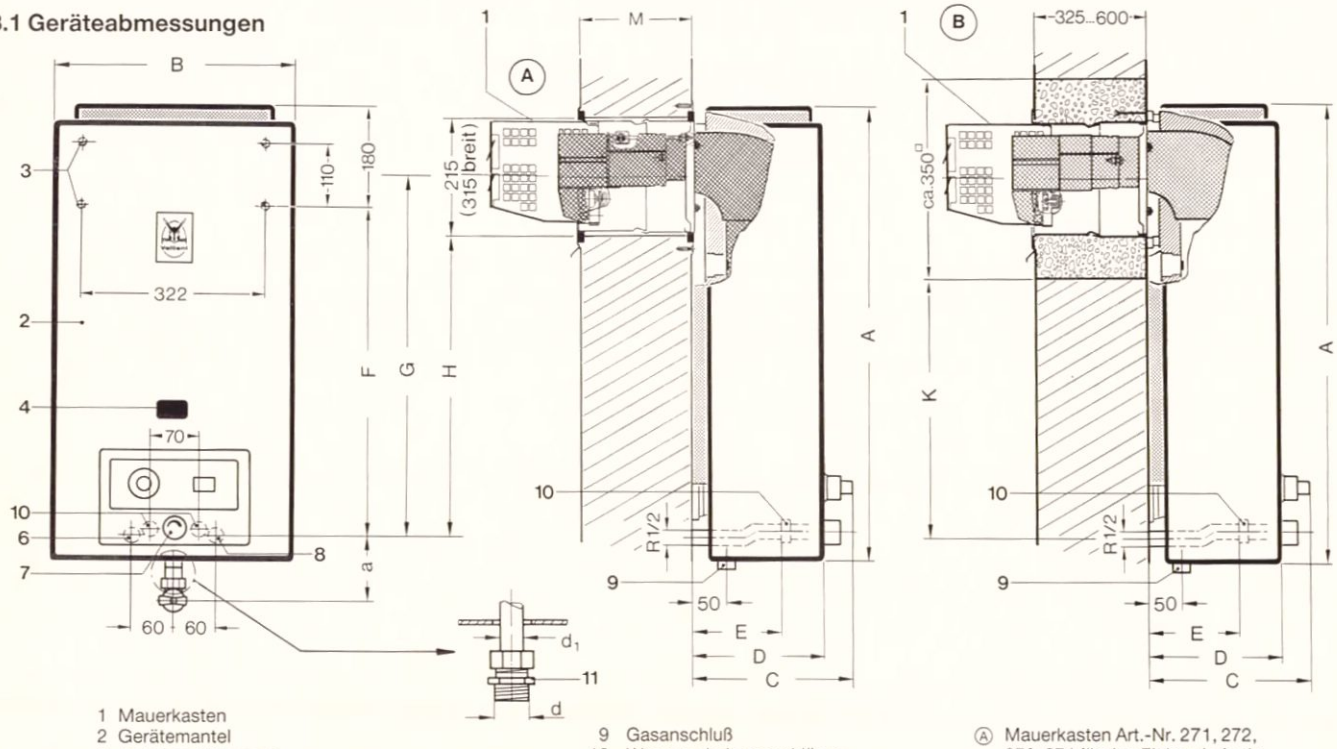
## 2 Typenübersicht

| Gerätetyp | Nennwärme-leistung kW | Kategorie | Ausführung |
|---|---|---|---|
| MAG-sine 250/10 RTVF | 17,4 | $II_{12HL}$ | Mehrgasgerät für Stadt- und Erdgas[1)] |
| MAG-sine 325/10 RTVF | 22,7/20,4[3)] | $II_{12HL}$ | Mehrgasgerät für Stadt- und Erdgas[2)] |

[1)] werkseitig eingerichtet für Stadtgas A und Stadtgas nach TGL 28049
[2)] werkseitig eingerichtet für Stadtgas nach TGL 28049
[3)] bei Stadtgas nach TGL 28049

# 3 Abmessungen

## 3.1 Geräteabmessungen




1 Mauerkasten
2 Gerätemantel
3 Aufhängeöffnungen
4 Zündbrenneröffnung
6 Warmwasseranschluß (Wand)
7 Temperaturwähler
8 Kaltwasseranschluß (Wand)
9 Gasanschluß
10 Wasserschalteranschlüsse
11 Anschlußverschraubung

Ⓐ Mauerkasten Art.-Nr. 271, 272, 273, 274 für den Einbau in fertig erstellten und geputzten Wanddurchbruch.
Ⓑ Mauerkasten Art.-Nr. 275 für den Einbau in rohen Wanddurchbruch.

Abb. 1

MAG – since 1990

Maßtabelle zu Abb. 1

| | 250/10 | 325/10 |
|---|---|---|
| a | 120 | 132 |
| $d_1$ | 20 | 24 |
| d | R¾ | R 1 |
| A | 699 | 827 |
| B | 381 | 420 |
| C | 200 | 255 |
| D | 170 | 224 |
| E | 40 | 100 |
| F | 483 | 614 |
| G | 538 | 669 |
| H | 431 | 562 |
| K | 363 | 494 |
| M | 100-600 (s. a. Tab. Seite 6) | |

### 3.2 Anschlußabmessungen

Die Abmessungen in der Abb. 2 berücksichtigen die Verwendung des Vaillant Zubehörs.

Die 3 Bilder zeigen den Gas- und die Wasseranschlüsse bei:

Ⓐ Unterputzinstallation 250/325
Ⓑ Überputzinstallation 325
Ⓒ Überputzinstallation 250

Maßtabelle zu Abb. 2

| Gerätetyp | Gas-anschluß | a | b | c |
|---|---|---|---|---|
| 250/10 | R¾ | 120 | 120 | ≈ 145 |
| 325/10 | R 1 | 132 | 122 | ≈ 152 |

3 Warmwasseranschluß R ½
5 Gasanschluß (siehe Maßtabelle)
6 Kaltwasseranschluß R ½

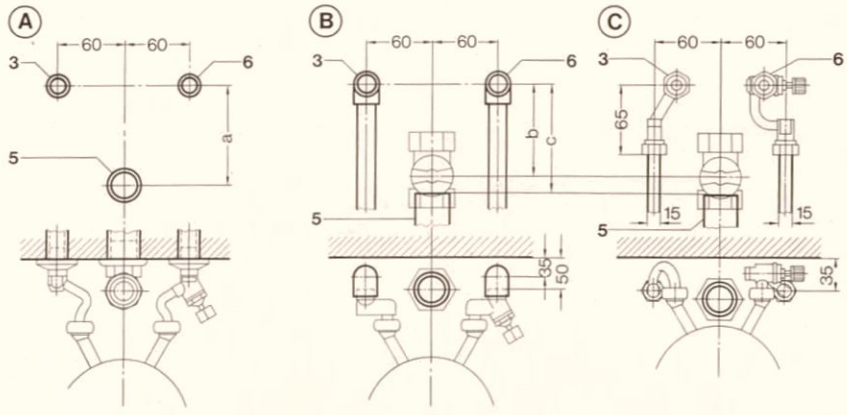



Abb. 2

# 4 Vorschriften, Regeln, Richtlinien

Die Installation des Vaillant Geyser darf nur vom anerkannten Fachmann durchgeführt werden. Dieser übernimmt auch die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation und die erste Inbetriebnahme.

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

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

- Bestimmungen des zuständigen Bau- und Gewerbeaufsichtsamtes (meistens vertreten durch den Bezirks-Schornsteinfegermeister)
- Bestimmungen des zuständigen Gasversorgungs-Unternehmens (GVU)
- Technische Regeln für Gas-Installationen DVGW-TRGI 1986
  Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser m.b.H.,
  5300 Bonn 1
- Technische Regeln Flüssiggas TRF 1988
  Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser m.b.H.,
  5300 Bonn 1
- DIN-Normen
  DIN 1988 – Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)
  DIN 4756 – Gasfeuerungen in Heizungsanlagen
  Beuth-Vertrieb GmbH, 1000 Berlin 30
- Ein Abstand des Gerätes von Bauteilen aus brennbaren Baustoffen bzw. mit brennbaren Bestandteilen ist nicht erforderlich, da bei Nennwärmeleistung des Gerätes hier eine niedrigere Temperatur auftritt als die zulässige Temperatur von 85 °C.

# 5 Installation

### 5.1 Zubehör

Das für den Vaillant Geyser erhältliche Zubehör kann der Preisliste VG entnommen werden.
Erforderliches Zubehör für die Installation des Gerätes mit Zapfventilen am Gerät und/oder entfernter Zapfstelle nach nebenstehender Tabelle.

### 5.2 Montage des Mauerkastens

Nach Festlegung des Gerätestandortes – unter Berücksichtigung der Lage des Mauerkastens in der Außenwand – ist zunächst der je nach Wanddicke erforderliche Mauerkasten in dem vorbereiteten Mauerdurchbruch zu montieren.

Die Montage ist gemäß der dem Mauerkasten beiliegenden Montageanleitung 80 40 25 vorzunehmen.

| Mauerkasten | für Wanddicken | Art.-Nr. |
|---|---|---|
| | 100-160 mm | 271 |
| | 145-250 mm | 272 |
| | 235-340 mm | 273 |
| | 325-430 mm | 274 |
| | 325-600 mm | 275 |
| Schutzgitter[1)] | für alle Mauerkästen | 358 |

[1)] erforderlich bei Mauerkästen an öffentlichen oder privaten Verkehrsflächen, die in weniger als 2 m Höhe angebracht sind.

## 5.3 Vorinstallation

Nach Festlegung des Gerätestandortes Gas- und Wasserleitungen an die Anschlußstellen des Gerätes bzw. des betreffenden Anschlußzubehörs verlegen.

### Vorinstallation mit Montageschablone

Eine Montageschablone, welche beim zuständigen Vertriebsbüro erhältlich ist, dient zur Vereinfachung der Leitungsinstallation von Gas- und Wasserleitungen im Anschlußbereich des Gerätes.

Beim MAG-sine 250 ist eine Montageschablone beigefügt.

| Zubehör \ Gerätetyp | | MAG-sine | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 250/10 ... | | 325/10 ... | |
| Gasabsperrhahn | | Anschluß | Art.-Nr. | Anschluß | Art.-Nr. |
| | Unterputz | R ¾ | 9295 | R 1 | 9296 |
| | Überputz | | 9298 | | 9299 |
| Fernzapfung | | Anschluß | MAG-sine 250 Art.-Nr. | | MAG-sine 325 Art.-Nr. |
| | Unterputz | R ½ | 9259 | | 9266 |
| | Überputz | | 9499 | | 9267 |
| Direktzapfung am Gerät (Mischbatterie) und Fernzapfung | | | | | |
| | Unterputz | R ½ | 9254 + 9259 | | 9011 + 9266 |
| | Überputz | | 9254 + 9499 | | 9011 + 9267 |
| Direktzapfung am Gerät (Mischbatterie) und Umschaltweiche mit Brause und Fernzapfung | | | | | |
| | Unterputz | R ½ | 9254 + 9259 + 9274 | | 9011 + 9266 + 9274 |
| | Überputz | | 9254 + 9499 + 9274 | | 9011 + 9267 + 9274 |
| Übergangszubehör auf Altinstallation | | | | | |
| | Unterputz | | 9258 + 9499 | | wie |
| | Überputz | | 9258 + 9499 | | Neuinstallation |

### 5.4 Montage von Gasabsperrhahn und Wasseranschlüssen

Im weiteren ist die Montage bei Unterputz näher beschrieben. Bei Überputzinstallation ist unter Verwendung des entsprechenden Zubehörs sinngemäß zu verfahren.

**Gasabsperrhahn montieren**

5 Gasabsperrhahn
5a Rosette
5b Verschraubung

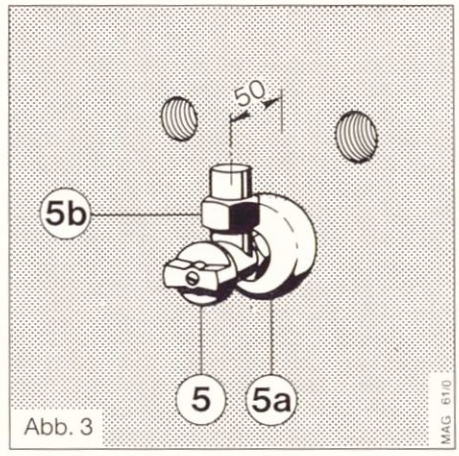


Abb. 3

**Mehrgasgerät für Stadt- und Erdgase**

Gasabsperrhahn (5) mit 50 mm Wandabstand (von der verputzten oder gefliesten Wand) unter Verwendung der zugehörigen Rosette (5a) dicht in die Gasleitung einschrauben.
Falls erforderlich (Wandanschluß zu tief), Verlängerung zwischen Wandanschluß und Gasabsperrhahn setzen.

**Wasseranschlüsse montieren**

Ist keine entfernte Zapfstelle vorgesehen, entfällt die Montage des Warmwasseranschlusses (3).

3 Warmwasseranschluß
6 Kaltwasseranschluß mit Absperrventil
15a Rosetten

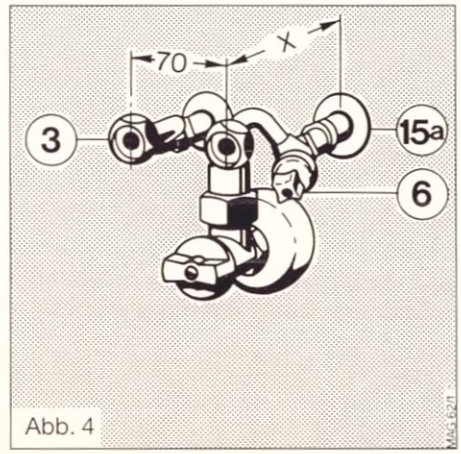


Abb. 4

- Kaltwasseranschluß mit Absperrventil (6) in Kaltwasserleitung (rechts) und Warmwasseranschluß (3) in Warmwasserleitung unter Verwendung der Rosetten (15a) auf erforderlichen Wandabstand X dicht einschrauben.

  MAG-sine 250 X = 40 mm
  MAG-sine 325 X = 100 mm

  Ggf. Gewinde der Anschlüsse kürzen.

- Anschlüsse für den späteren Anschluß am Wasserschalter des Gerätes auf 70 mm waagerechten mittigen Abstand ausrichten.

### 5.5 Gerätemontage

- Temperaturwählerknopf (1) abziehen.
- Überwurfmutter (2) lösen (die Überwurfmutter verbleibt am Gerätemantel).

MAG-sine 325:
- Gerätemantel unten wegschwenken und vom Gerät abziehen.
- Vorderteil (3) (Mulde) der Verbrennungskammer abschrauben (4).

MAG-sine 250:
- Die beiden Schrauben (10) lösen.
- Gerätemantel etwas nach unten ziehen (Laschen (11) aushängen) und anschließend vom Gerät abziehen.

- Die dem Gerät beigepackte Anschlußverschraubung in den Gasabsperrhahn einschrauben (s. Abb. 8, Pos. 5c).
- Gerät mit Gasanschluß in die Quetschverschraubung einführen und gleichzeitig mit den 4 Bohrungen am Frischluft-/Abgasanschluß auf die M6-Gewindebolzen (5) des Mauerkastens aufstekken und festschrauben.
  Beim MAG-sine 250 vorher den lose beigelegten Abgasadapter mittels des Bügels B (Abb. 7) am Abgasanschluß des Gerätes befestigen.

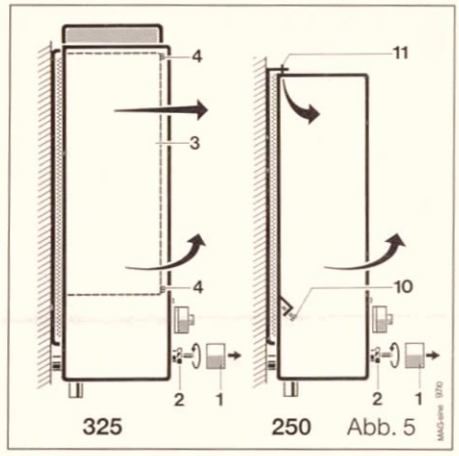


Abb. 5

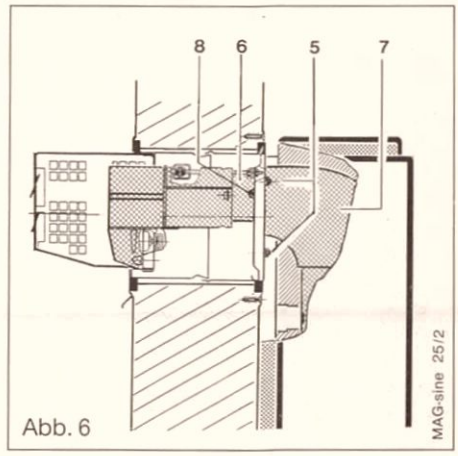


Abb. 6

- Abgas-Teleskoprohr im Mauerkasten (6) an den Abgasanschluß (7) des Gerätes heranziehen und mit den 2 unverlierbaren Schrauben (8) festziehen.

MAG-sine 325:
- Vorderteil der Verbrennungskammer wieder festschrauben und Gerätemantel aufsetzen und festschrauben.

MAG-sine 250:
- Gerätemantel wieder aufsetzen und festschrauben.

- Ggf. vorher Gaseinstellung vornehmen.

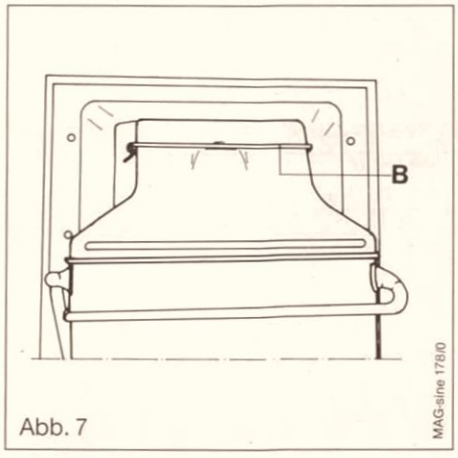


Abb. 7

### Gerät an Gas- und Wasserleitung anschließen

Ⓐ Gasanschluß Stadt- und Erdgase
Ⓒ Kalt-/Warmwasseranschluß

3 Warmwasseranschluß
5 Gasabsperrhahn
5b Verschraubung
5c Anschlußverschraubung
6 Kaltwasseranschluß mit Absperrventil
9 Geräteanschluß (Gas)
20 Wasserschalter

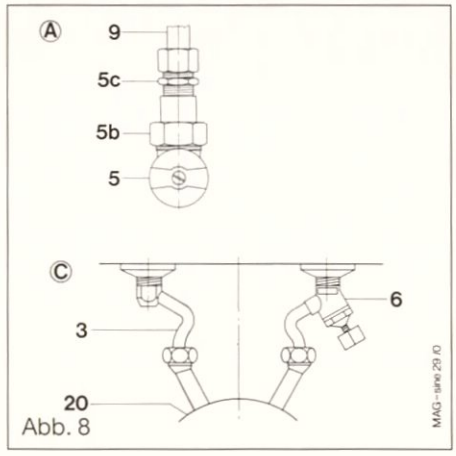


Abb. 8

### Mehrgasgerät für Stadt- und Erdgas

- Überwurfmutter der Anschlußverschraubung (5c) festschrauben.
- Kalt- und Warmwasseranschluß (6 u. 3) am Wasserschalter des Gerätes (20) anschrauben.

### Entleerungsventil montieren Ⓐ

Das Entleerungsventil ist dem Gerät beigepackt.

Entleerungsventil gemäß Abb. 9 Ⓐ am Wasserschalter anschrauben.

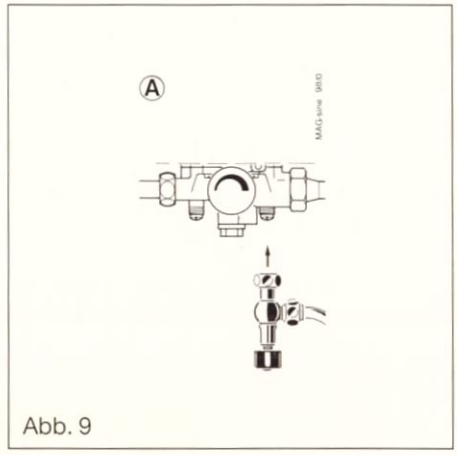


Abb. 9

**Anschluß des Direktzapf-Zubehörs**

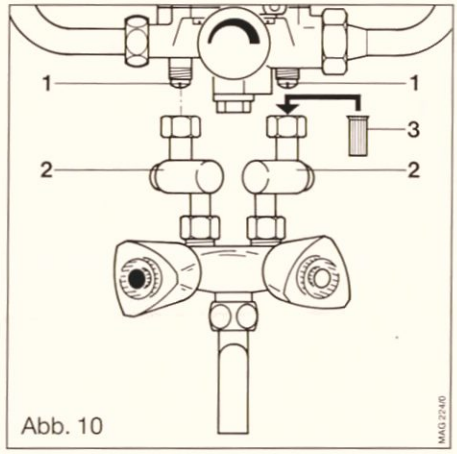


Abb. 10

- Verschlußschrauben (1) aus den Anschlußstutzen des Wasserschalters ausschrauben.
- Drossel (3) in das **KW**-Verbindungsstück (2) einsetzen.
- Mischbatterie mittels KW- und WW-Verbindungsstück (2) an den Anschlußstutzen des Wasserschalters anschrauben.

## 5.6 Installation in Garagen

Der Vaillant Außenwand-Geyser ist auch für den Einbau in Garagen zugelassen.

Bei der Montage sind die Bestimmungen der DVGW-TRGI 1986 bzw. der TRF 1988 zu beachten.

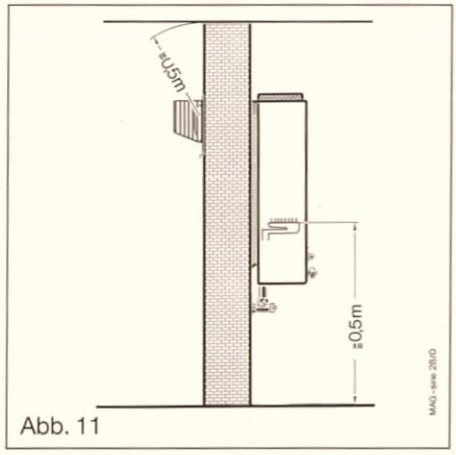


Abb. 11

# 6 Betriebsbereitstellung

**Inbetriebnahme/Bedienung**

Bei der ersten Inbetriebnahme ist die Gaseinstellung gemäß Kapitel 7 vorzunehmen.

Die erste Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes sowie die Einweisung des Betreibers **müssen** von einem qualifizierten Fachmann durchgeführt werden.

Die Inbetriebnahme/Bedienung des Geysers ist entsprechend der dem Gerät beigepackten Bedienungsanleitung 806163D vorzunehmen.

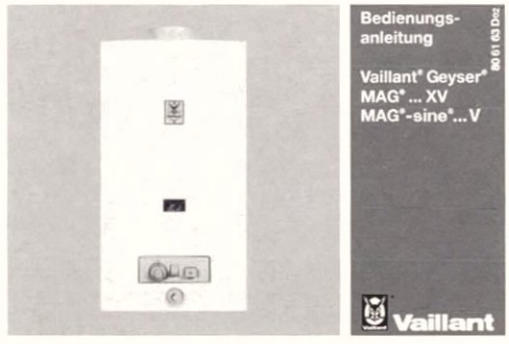



Abb. 12

# 7 Gaseinstellung

**7.1 Übersicht über die werkseitige Gaseinstellung der Geräte**

| Geräteausführung | Stadtgase |
|---|---|
| werkseitige Einstellung Wobbe-Index $W_o$ in kWh/m³ | TGL 28049: 6,5 |
| Justierung der werkseitigen Einstellung | Einstellung nicht plombiert |

### 7.2 Voruntersuchung

Angaben zur Geräteausführung
(Kategorie und eingestellte Gasart) auf dem Geräteschild mit der örtlich vorhandenen Gasfamilie/Gasgruppe vergleichen.

| Geräteausführung für | Stadtgas/Erdgas |
|---|---|
| Ⓐ Geräteausführung entspricht nicht der örtlich vorhandenen Gasfamilie/Gasart. | Umstellung auf eine andere Gasfamilie/Gasart gemäß Kapitel 9 vornehmen. Anschließend Gaseinstellung gemäß Abs. Ⓑ ... Ⓒ vornehmen. |
| Ⓑ Übereinstimmung des Wobbe-Index $W_o$ des örtlichen Gases mit dem werkseitig eingestellten Wobbe-Index $W_o$. | Grobe Zählerkontrolle in Anlehnung an Abs. 7.3.3.<br><br>Funktionsprüfung nach Abs. 7.4. |
| Ⓒ Örtlich vorhandenes Gas mit unterschiedlichem Wobbe-Index $W_o$ zum werkseitig eingestellten Wobbe-Index $W_o$. | Gaseinstellung nach Abs. 7.3.<br>Funktionsprüfung nach Abs. 7.4. |

## 7.3 Einstellung der Wärmebelastung

**Die beschriebene Reihenfolge der Gaseinstellung ist unbedingt einzuhalten.**

### 7.3.1 Überprüfung des Anschlußdruckes (Gasfließdruckes)

- Dichtungsschraube des Anschlußdruck-Meßstutzens (4) herausschrauben.
- U-Rohr-Manometer anschließen.
- Gerät entsprechend Bedienungsanleitung in Betrieb nehmen.
- Anschlußdruck (Gasfließdruck) messen.

**Er muß liegen zwischen:**
7,5 und 15 mbar
bei der 1. Gasfamilie (Stadtgase),
18 und 25 mbar
bei der 2. Gasfamilie (Erdgase).
Liegt der Meßwert außerhalb der oben angegebenen Bereiche, Ursache ermitteln und Fehler beheben.

**Liegt der Anschlußdruck zwischen:**
5 und 7,5 mbar
bei der 1. Gasfamilie (Stadtgase),
15 und 18 mbar
bei der 2. Gasfamilie (Erdgase),
sind die **Klammerwerte** der Tabelle 7.6 für die Einstellung zu verwenden.

**Bei Anschlußdrücken** außerhalb der genannten Bereiche darf **keine** Einstellung und ***keine*** *Inbetriebnahme vorgenommen* werden. Das GVU ist zu verständigen, falls der Fehler nicht behoben werden kann.

- Gerät außer Betrieb nehmen.
- U-Rohr-Manometer abnehmen.
- Dichtungsschraube des Anschlußdruck-Meßstutzens wieder einschrauben.

### 7.3.2 Gaseinstellung nach der Düsendruck-Methode

- Dichtungsschraube des Düsendruck-Meßstutzens (1) lösen, aber nicht ganz herausdrehen.
- U-Rohr-Manometer anschließen.
- Abdeckplatte des Drehschiebers (2) abnehmen (mit Schraubendreher von oben abhebeln).
- Drehschieber gegen Anschlag nach unten drücken (Stellung Nennwärmebelastung).
- Gerät entsprechend Bedienungsanleitung in Betrieb nehmen und Warmwasser zapfen.
- Nach Tabelle 7.6 (Seite 17) einzustellende Düsendrucke für Nennwärmebelastung und minimale Wärmebelastung festlegen.

  Tab.wert Nennwärmebel. ..... mbar

  Tab.wert min. Wärmebel. ..... mbar
- Schraube (3) muß gegen Rechtsanschlag gedreht sein.
  Überprüfen und ggf. nachstellen.
  Bei Einstellung auf Erdgas Schraube (3) 4½ **Links***umdrehungen zurückdrehen,*
- Düsendruck für Nennwärmebelastung an der Einstellschraube (8) einstellen.

  Linksdrehen – Druckerhöhung – mehr Gas
  Rechtsdrehen – Druckminderung – weniger Gas
- Düsendruck für minimale Wärmebelastung an der Einstellschraube (5) einstellen.

  Linksdrehen – Druckminderung – weniger Gas
  Rechtsdrehen – Druckerhöhung – mehr Gas

  Beim Einstellen gleichzeitig den Drehschieber nach oben gegen Anschlag nachführen.
- Gerät außer Betrieb nehmen.

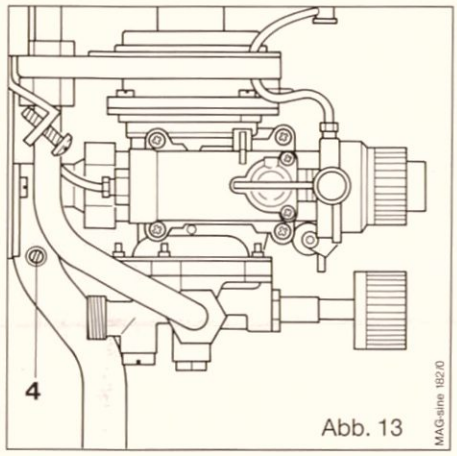


Abb. 13

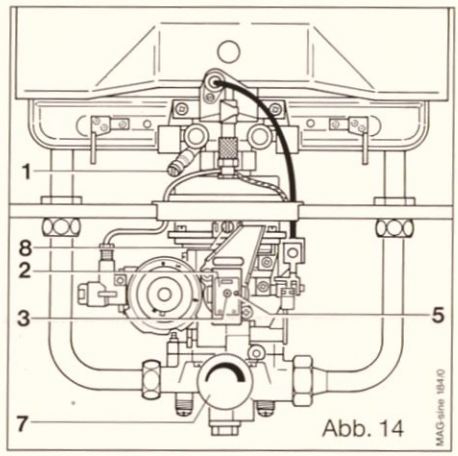


Abb. 14

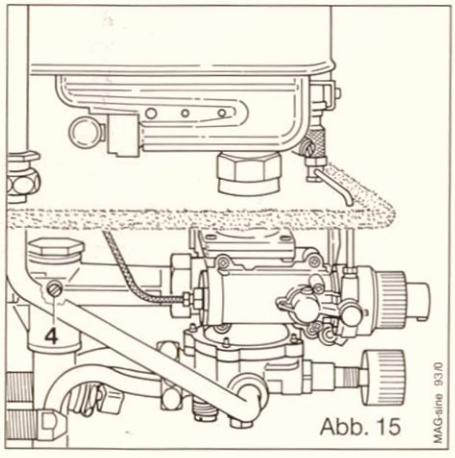


Abb. 15

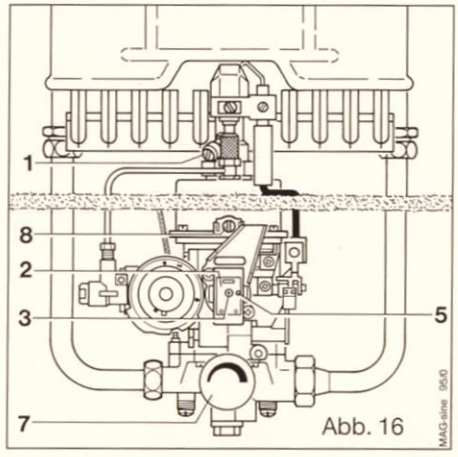


Abb. 16

Legende zu den Abb. 13-16
1 Düsendruck-Meßstutzen
2 Drehschieber
3 Schraube
4 Anschlußdruck-Meßstutzen
5 Einstellschraube für Gas (minimale Wärmebelastung)
7 Temperaturwähler
8 Einstellschraube für Gas (Nennwärmebelastung)

Abb. 13-14: MAG-sine 250
Abb. 15-16: MAG-sine 325

### 7.3.3 Kontrolle der Gaseinstellung nach der volumetrischen Methode

Kontrolle des Gasdurchflußvolumens nach ca. 5 Min. Betriebsdauer des Gerätes vornehmen.
Es muß sichergestellt sein, daß während der Kontrolle keine Zusatzgase (z. B. Flüssiggas-Luft-Gemische) zur Spitzenbedarfsdeckung eingespeist werden.
Bitte Informationen hierüber beim zuständigen GVU einholen.
Sicherstellen, daß keine weiteren Geräte während der Kontrolle betrieben werden.

- Nach Tabelle 7.7 Durchflußvolumen festlegen.

  Tabellenwert ..... l/min.
- Durchflußvolumen am Zähler ablesen und mit Tabellenwert vergleichen.
- ● Abweichungen unter ± 5%, nachstellen nicht erforderlich.
- ● Abweichungen zwischen – 5% und – 10%, Durchflußmenge nachstellen.
- ● Abweichungen über + 5% oder – 10%, Düsendruckeinstellung gemäß 7.3.2 und Düsenkennzeichnung anhand Tabelle 7.6 überprüfen.

  Wird bei dieser Überprüfung keine Unregelmäßigkeit festgestellt und liegt nach Rücksprache mit dem zuständigen GVU keine Störung in der Gasversorgung vor, Kundendienst zu Rate ziehen. Gerät nicht in Betrieb nehmen.
- Gerät entsprechend Bedienungsanleitung außer Betrieb nehmen.
- U-Rohr-Manometer abnehmen.
- Dichtungsschraube des Düsendruck-Meßstutzens (1) festdrehen.
- Abdeckplatte des Drehschiebers aufklipsen.
- Ggf. Sicherungsblech der Einstellschraube (8) aufschrauben und plombieren.

---

### 7.4 Funktionsprüfung

- Gerät entsprechend Bedienungsanleitung in Betrieb nehmen.
- Gerät auf Dichtheit prüfen.
- Überzündung und regelmäßiges Flammenbild des Hauptbrenners prüfen.
- Gebrauchsanleitung auf den Gerätemantel aufkleben.
- Kunden mit der Gerätebedienung vertraut machen und Anleitung übergeben.
- Wartungsvertrag empfehlen.

---

### 7.5 Unterrichtung des Betreibers

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

- Übergabe der zugehörigen Bedienungsanleitung.
- Hinweise auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Wartung der Anlage (Wartungsvertrag).

### 7.6 Düsendruck-Einstelltabelle

Die Düsendruck-Werte in Klammern ( ) gelten für die Einstellung bei zu geringem Anschlußdruck (s. Seite 14, Abs. 7.3.1).

1) Die Düsen sind mit den in dieser Tabelle aufgeführten Werten gestempelt. Die Kennzeichnung entspricht dem Bohrungsdurchmesser multipliziert mit 100.

2) 1 mbar entspricht mit ausreichender Genauigkeit 10 mm WS.

3) 15°C, 1013 mbar, trocken.

| Gasart | Kennzeichnung[1] | | Wobbe-Index $W_o$ | Düsendruck in mbar[2] [3]<br>( )-Werte 85% der jew. Wärmebel.<br>linke Spalte: Nennwärmebelastung<br>rechte Spalte: Min. Wärmebelastung | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MAG-sine | | | |
| | Brennerdüsen | Zünd-brenner-düse | (kWh/m³) | 250 | | 325 | |
| 1. Gasfamilie | TGL 28049<br>**250:** 3/240<br>**325:** 3/270 | 65 | 6,50 | 4,3 ( 3,1) | 1,1 (0,8) | 3,2 ( 2,3) | 1,0 (0,7) |
| | Stadtgase A<br>**250:** 3/240<br>**325:** 3/260 | 55 | 6,75<br>7,00<br>7,25<br>7,50<br>7,75 | 4,3 ( 3,1)<br>4,0 ( 2,9)<br>3,7 ( 2,7)<br>3,5 ( 2,5)<br>3,2 ( 2,3) | 1,1 (0,8)<br>1,0 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,8 (0,6) | 3,9 ( 2,8)<br>3,7 ( 2,7)<br>3,4 ( 2,5)<br>3,2 ( 2,3)<br>3,0 ( 2,2) | 1,0 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,8 (0,6)<br>0,8 (0,6) |
| | Stadtgase B<br>**250:** 3/230<br>**325:** 4/240 | 55 | 8,00<br>8,10<br>8,25<br>8,50<br>8,75<br>9,00 | 3,5 ( 2,5)<br>3,4 ( 2,5)<br>3,3 ( 2,4)<br>3,1 ( 2,2)<br>2,9 ( 2,1)<br>2,8 ( 2,0) | 0,9 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,8 (0,6)<br>0,8 (0,6)<br>0,7 (0,5)<br>0,7 (0,5) | 3,8 ( 2,7)<br>3,7 ( 2,7)<br>3,6 ( 2,6)<br>3,4 ( 2,5)<br>3,2 ( 2,3)<br>3,0 ( 2,2) | 1,0 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,9 (0,7)<br>0,8 (0,6)<br>0,8 (0,6) |
| 2. Gasfamilie | Erdgase<br>Gruppe L<br>**250:** 1/140<br>**325:** 2/140 | 30 | 11,65<br>11,90<br>12,15<br>12,40<br>12,65<br>12,90<br>13,25 | 11,2 ( 8,1)<br>10,7 ( 7,7)<br>10,3 ( 7,4)<br>9,9 ( 7,2)<br>9,5 ( 6,9)<br>9,1 ( 6,6)<br>8,7 ( 6,3) | 2,8 (2,0)<br>2,7 (2,0)<br>2,6 (1,9)<br>2,5 (1,8)<br>2,4 (1,7)<br>2,3 (1,7)<br>2,2 (1,6) | 13,2 ( 9,5)<br>12,6 ( 9,1)<br>12,1 ( 8,7)<br>11,6 ( 8,4)<br>11,2 ( 8,1)<br>10,7 ( 7,7)<br>10,2 ( 7,4) | 3,3 (2,4)<br>3,2 (2,3)<br>3,1 (2,2)<br>3,0 (2,2)<br>2,8 (2,0)<br>2,7 (2,0)<br>2,6 (1,9) |
| | Erdgase<br>Gruppe H<br><br>**250:** 1/120<br>**325:** 1/130 | 30 | 13,25<br>13,50<br>13,75<br>14,00<br>14,25<br>14,50<br>14,75<br>15,00<br>15,25<br>15,50 | 16,7 (12,1)<br>16,1 (11,6)<br>15,5 (11,2)<br>15,0 (10,8)<br>14,4 (10,4)<br>14,0 (10,1)<br>13,5 ( 9,8)<br>13,0 ( 9,4)<br>12,6 ( 9,1)<br>12,2 ( 8,8) | 4,2 (3,0)<br>4,0 (2,9)<br>3,9 (2,8)<br>3,7 (2,7)<br>3,6 (2,6)<br>3,5 (2,5)<br>3,4 (2,5)<br>3,3 (2,4)<br>3,2 (2,3)<br>3,1 (2,2) | 13,9 (10,0)<br>13,4 ( 9,7)<br>13,0 ( 9,4)<br>12,5 ( 9,0)<br>12,0 ( 8,7)<br>11,6 ( 8,4)<br>11,3 ( 8,2)<br>10,9 ( 7,9)<br>10,5 ( 7,6)<br>10,2 ( 7,4) | 3,5 (2,5)<br>3,4 (2,5)<br>3,3 (2,4)<br>3,2 (2,3)<br>3,1 (2,2)<br>3,0 (2,2)<br>2,9 (2,1)<br>2,8 (2,0)<br>2,7 (2,0)<br>2,6 (1,9) |

## 7.7 Gasdurchfluß-Einstelltabelle

| Gasart | $H_{u,B}$[1] Betriebs-heizwert kWh/m³ | $H_{u,n}$[2] Heizwert kWh/m³ | $H_{o,n}$[2] Brennwert kWh/m³ | Gasdurchfluß in l/min[1] linke Spalte: Nennwärmebel. rechte Spalte: Min. Wärmebel. MAG-sine 250 | | 325 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Gasfamilie | 3,7 | 3,9 | 4,4 | 90,1 | 45,0 | 104,5 | 58,6 |
| | 4,0 | 4,2 | 4,7 | 83,3 | 41,7 | 107,5 | 54,2 |
| | 4,3 | 4,5 | 5,0 | 77,5 | 38,8 | 100,0 | 50,4 |
| Stadtgase | 4,6 | 4,9 | 5,4 | 72,5 | 36,2 | 93,5 | 47,1 |
| | 4,9 | 5,2 | 5,8 | 68,0 | 34,0 | 87,7 | 44,2 |
| | 5,2 | 5,5 | 6,1 | 64,1 | 32,1 | 82,7 | 41,7 |
| | 5,5 | 5,8 | 6,4 | 60,6 | 30,3 | 78,2 | 39,4 |
| | 5,8 | 6,1 | 6,8 | 57,5 | 28,7 | 74,1 | 37,4 |
| | 6,1 | 6,4 | 7,1 | 54,6 | 27,3 | 70,5 | 35,5 |
| | 6,4 | 6,8 | 7,5 | 52,1 | 26,0 | 67,2 | 33,9 |
| 2. Gasfamilie | 7,6 | 8,0 | 8,9 | 43,9 | 21,9 | 56,6 | 28,5 |
| | 8,0 | 8,4 | 9,3 | 41,7 | 20,8 | 53,7 | 27,1 |
| | 8,4 | 8,9 | 9,9 | 39,7 | 19,8 | 51,2 | 25,8 |
| Erdgase | 8,8 | 9,3 | 10,3 | 37,9 | 18,9 | 48,9 | 24,6 |
| Gruppe | 9,2 | 9,7 | 10,8 | 36,2 | 18,1 | 46,7 | 23,6 |
| L und H | 9,6 | 10,1 | 11,2 | 34,3 | 17,4 | 44,8 | 22,6 |
| | 10,0 | 10,5 | 11,7 | 33,3 | 16,7 | 43,0 | 21,7 |
| | 10,4 | 11,0 | 12,2 | 32,1 | 16,0 | 41,3 | 20,8 |
| | 10,8 | 11,4 | 12,7 | 30,9 | 15,4 | 39,8 | 20,1 |
| | 11,2 | 11,8 | 13,1 | 29,8 | 14,9 | 38,4 | 19,4 |

[1] 15 °C, 1013 mbar, trocken
[2] 0 °C, 1013 mbar, trocken

# 8 Wartung

Die regelmäßige Wartung des Vaillant Geyser erhöht dessen Lebensdauer und Betriebssicherheit.

Wenigstens einmal jährlich muß eine Überprüfung des Gerätes vorgenommen werden. Hierfür empfiehlt sich der Abschluß eines Wartungsvertrages.

## 8.1 Durchführung der Wartung

**Entleeren des Gerätes**
Zur Durchführung der Wartungsarbeiten ist das Gerät zu entleeren.

**Reinigen des Geräteheizkörpers**
Bei geringer Verschmutzung genügt es, die Lamellen des Heizkörpers mit einem scharfen Wasserstrahl zu durchspülen. Bei stärkerer Verschmutzung kann auch eine weiche, haushaltsübliche Bürste zur Reinigung des Lamellenblockes von oben und unten vorzugsweise in einem Behälter mit heißem Wasser eingesetzt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß mit nur geringem Bürstenandruck gearbeitet wird (Lamellen auf keinen Fall verbiegen!). Anschließend erfolgt eine Endspülung unter fließendem Wasser.

Bei zusätzlicher Verschmutzung des Heizkörpers mit fett- und ölhaltigen Ablagerungen ist die Verwendung von heißem Wasser mit Zusatz von fettlösenden Waschmitteln zu empfehlen.

Unbedingt zu vermeiden ist der Einsatz von Drahtbürsten oder anderen harten Bürsten mit vergleichbaren Eigenschaften.

Ein geringer Abtrag der Beschichtung ist bei dem Reinigungsvorgang möglich. Eine Beeinträchtigung der Funktion des Heizkörpers ist jedoch nicht zu befürchten.

Kleinere Schäden der Beschichtung können mühelos mit einem hierfür vorbereiteten SUPRAL-Stift (Ersatzteil-Nr. 99-0310) ausgebessert werden. Hierzu muß die Schadensstelle trocken, frei von Ablagerungen und fetthaltigen Rückständen sein. Den SUPRAL-Stift vor Gebrauch kräftig schütteln und anschließend das Beschichtungsmaterial dünn und gleichmäßig auftragen. Die Beschichtung ist lufttrocknend und verlangt keinerlei Nacharbeit. Das Gerät kann unmittelbar nach dem Beschichtungsauftrag wieder betrieben werden.

Beim Ausbau des Heizkörpers darauf achten, daß der Heizschacht nicht verbogen wird.

Beim Einbau darauf achten, daß Heizschacht und Anschlußrohre nicht verbogen werden. Brennkammern beim Einbau mittig unter dem Heizschacht ausrichten.

**Entkalken des Geräteheizkörpers**
Je nach Wasserbeschaffenheit empfiehlt sich eine periodische, brauchwasserseitige Entkalkung des Geräteheizkörpers mit einem handelsüblichen Kalklöser.
Die zugehörigen Gebrauchsanleitungen sind zu beachten.

**Reinigen des Brenners**
Evtl. Verbrennungsrückstände sind mit einer Messing-Drahtbürste zu entfernen. Düsen, Injektoren und Zündbrennerdüse ggf. mit einem weichen Pinsel reinigen und mit Preßluft durchblasen.
Bei stärkerer Verschmutzung Brenner mit Seifenlauge auswaschen und mit klarem Wasser nachspülen.

**Überprüfung des Wasserschalters**
Der Wasserschalter ist in der Regel wartungsfrei. Lediglich bei ungünstiger Wasserbeschaffenheit sollte eine periodische Überprüfung erfolgen.

### 8.2 Funktionsprüfung

Nach Durchführung der Wartung ist das Gerät einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

- Gerät in Betrieb nehmen.
- Gerät auf Dichtheit prüfen.
- Überzündung und regelmäßiges Flammenbild des Hauptbrenners prüfen.
- Zündflamme auf richtige Einstellung prüfen.
- Sämtliche Steuer- und Überwachungseinrichtungen auf richtige Einstellung und einwandfreie Funktion prüfen.

Wird das Gerät außer Betrieb genommen, muß nach weniger als 60 Sekunden das durch den Thermostrom gesteuerte Gassicherheitsventil schließen.

### 8.3 Ersatzteile

Eine Aufstellung evtl. benötigter Ersatzteile enthalten die jeweils gültigen Ersatzteil-Kataloge.
Auskünfte erteilen die Vaillant Vertriebsbüros.

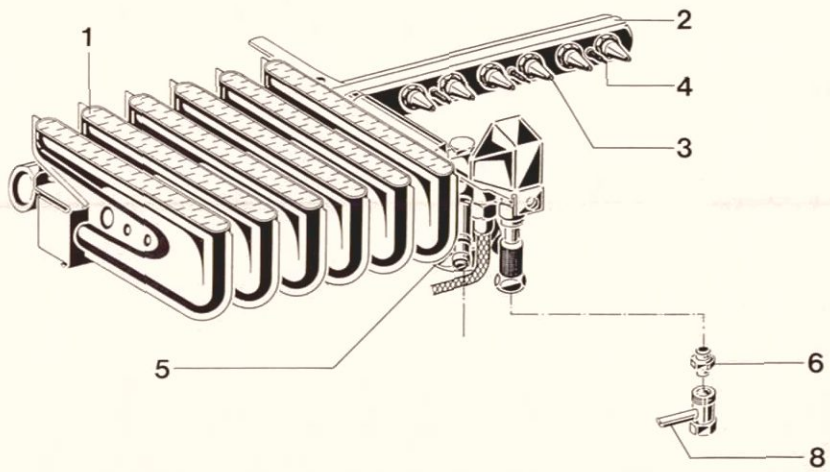
# 9 Umstellung auf eine andere Gasart

Die Umstellung darf nur mit den ab Werk lieferbaren Umbausätzen vorgenommen werden.

### 9.1 Durchführung der Umstellung

- Gerätemantel abnehmen.
- Vorderteil (Mulde) der Verbrennungskammer abnehmen (MAG-sine 325).
- Kompletten Brenner ausbauen.
- Schrauben (4) lösen und die beiden Brennkammern (1) vom Kammerträger (2) abnehmen.
- Brennerdüsen (3) ausschrauben.
- Neue Brennerdüsen einschrauben. (Düsenkennzeichnung laut Tabelle 7.6, Seite 17, vergleichen.)

**Zur Beachtung:**
Die Düsen sind metallisch dichtend. Sie müssen gasdicht angezogen, dürfen jedoch nicht überdreht werden. Dichtmaterialien wie Kitt, Hanf usw. dürfen hier nicht benutzt werden.




1 Brennkammern
2 Kammerträger
3 Brennerdüsen
4 Schrauben
5 Überwurfmutter
6 Zündbrennerdüse
8 Zündbrennerrohr

MAG-sine 191/0

Abb. 19 MAG-sine 325 (MAG-sine 250 s. Abb. 20, S. 22)

– Zündbrennerdüse (6) wechseln. (Düsenkennzeichnung laut Tabelle 7.6, Seite 17, vergleichen.)

*Bei Anpassung von Erdgas L auf H oder umgekehrt ist ein Wechsel der Zündbrennerdüse nicht erforderlich.*

– Kompletten Brenner wieder einbauen.
– Gaseinstellung entsprechend den Angaben des Kapitels 7 vornehmen.
– Brenneranschlußverschraubung auf Dichtheit prüfen.
– Vorderteil (Mulde) der Verbrennungskammer aufsetzen und festschrauben.
– Gerätemantel aufsetzen.
– Umbauklebeschild in der Nähe des Geräteschildes anbringen.

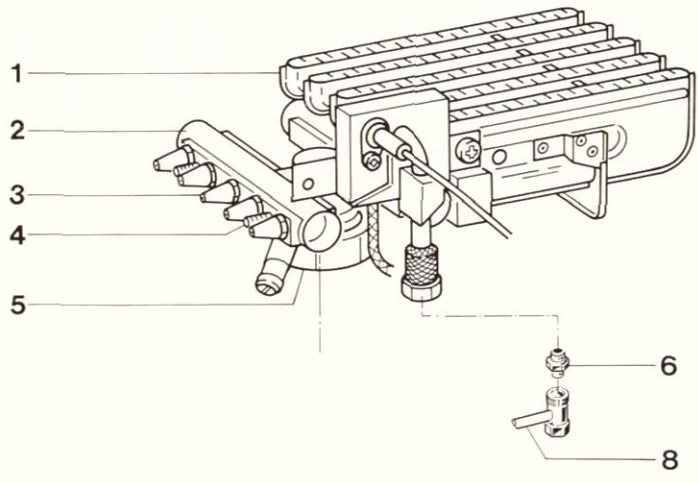



Abb. 20 MAG-sine 250

1 Brennkammern
2 Kammerträger
3 Brennerdüsen
4 Schrauben
5 Überwurfmutter
6 Zündbrennerdüse
8 Zündbrennerrohr

# 10 Vaillant Vertriebsbüros, Vertriebstellen, Werkskundendienst

Alle Fernsprechanschlüsse sind mit einem automatischen Anrufbeantworter/Auskunftgeber ausgerüstet, welche außerhalb der Geschäftszeiten angeschaltet sind und Nachrichten (z. B. Aufträge) entgegennehmen.

| Ort | Telefon |
|---|---|
| **Aachen** | **(02 41) 50 10 75** |
| Altenbeken | (0 52 55) 74 66 |
| Amberg | (0 96 21) 1 26 71 |
| Ansbach | (09 81) 6 38 36 |
| Attendorn | (0 27 22) 5 14 92 |
| Augsburg | (08 21) 9 11 96 |
| Aurich | (0 49 41) 58 02 |
| Bad Kreuznach | (0 61 31) 8 65 69 |
| Bad Sooden-All. | (0 56 52) 63 14 |
| Bamberg | (09 51) 6 97 91 |
| Bayreuth | (0 92 08) 96 89 |
| Belzig | Belzig / 85 33 |
| Berg. Gladbach | (0 22 02) 5 23 65 |
| Bergkamen | (0 23 07) 6 07 87 |
| **Berlin** | **(0 30) 4 50 04 50** |
| Berlin Ost | Berlin / 5 29 74 04 |
| Bexbach | (0 68 26) 5 15 61 |
| **Bielefeld** | **(05 21) 3 04 99 40** |
| Blomberg/Istrup | (0 52 35) 22 81 |
| Bocholt | (0 28 71) 1 61 64 |
| Bonn | (02 28) 64 00 55 |
| Braunschweig | (05 31) 7 41 24 |
| **Bremen** | **(04 21) 4 34 38 50** |
| Bremerhaven | (04 71) 2 82 24 |
| Bünde | (0 52 23) 4 27 68 |
| Celle | (0 51 45) 63 98 |
| **Chemnitz** | **(00 37/71) 5 90 13 17** |
| Chemnitz | (04 91 61) 2 52 49 49 |
| Darmstadt | (0 60 61) 7 14 72 |
| Datteln | (0 23 63) 7 17 19 |
| Delmenhorst | (0 42 21) 2 39 51 |
| Dernau | (0 26 43) 77 70 |
| Detmold | (0 52 31) 2 88 22 |
| Diemelsee/St. | (0 56 33) 54 16 |
| Dorsten | (0 28 66) 43 18 |
| **Dortmund** | **(02 31) 6 55 07 50** |
| **Dresden** | **(0037/51) 2716291** |
| Düren | (0 24 21) 6 46 86 |
| **Düsseldorf** | **(0 21 02) 48 07 22** |
| Duisburg | (02 03) 66 83 10 |
| Duisburg | (02 03) 48 23 79 |
| Ebersbach | (0 71 63) 44 32 |
| **Erfurt** | **(00 37/61) 2 79 37** |
| Erfurt | Erfurt / 2 01 84 |
| Essen | (02 01) 30 02 81 |
| Forchheim | (0 91 91) 9 57 43 |
| **Frankfurt** | **(0 69) 42 09 83 25** |
| **Frankfurt/O.** | **(00 37/30) 2 27 21** |
| **Freiburg** | **(07 61) 4 52 11 50** |
| Fulda | (0 66 48) 28 87 |
| Fürth-Land | (0 91 03) 18 65 |
| Geretsried | (0 81 71) 6 09 89 |
| Gießen | (0 64 03) 6 82 20 |
| Gifhorn | (0 53 71) 5 85 44 |
| Goch | (0 28 23) 37 35 |
| Göttingen | (0 55 92) 4 33 |
| Goslar | (0 53 21) 6 46 53 |
| Grenzach/Wyhl. | (0 76 24) 10 82 |
| Hagen | (0 23 31) 7 90 49 |
| **Halle** | **(0037/46) 2 31 60/51** |
| Halle/Westf. | (0 52 01) 59 44 |
| **Hamburg** | **(0 40) 50 71 15 50** |
| HH-Neugraben | (0 40) 7 02 28 93 |
| Hameln | (0 51 52) 43 07 |
| Hamm | (0 23 81) 5 05 43 |
| **Hannover** | **(05 11) 7 40 03 28** |
| Hattingen | (0 23 24) 2 86 14 |
| Heidelberg | (0 62 21) 83 34 65 |
| Heilbronn | (0 71 31) 5 43 94 |
| Herne I | (0 23 23) 5 59 16 |
| Hess. Oldendorf | (0 51 52) 43 07 |
| Hildesheim | (0 51 21) 4 58 56 |
| Höxter | (0 55 35) 13 58 |
| Hoyerswerda | Hoyersw. / 7 24 27 |
| Ingolstadt | (08 41) 4 63 56 |
| Itzehoe | (0 48 21) 4 12 75 |
| Jakobneuharting | (0 80 92) 75 73 |
| Kaiserslautern | (06 31) 5 93 16 |
| Karlsruhe | (07 21) 68 48 36 |
| Karlsruhe | (07 21) 55 51 90 |
| **Kassel** | **(05 61) 5 21 26** |
| Kassel | (05 61) 52 32 27 |
| Kempten | (0 83 74) 83 71 |
| Kesdorf | (0 45 24) 98 19 |
| Kiel | (04 31) 52 23 25 |
| Kirchheimboland. | (0 63 52) 50 74 |
| Koblenz | (02 61) 2 40 07 |
| **Köln** | **(0 22 34) 18 28 60** |
| Königswinter | (0 22 23) 2 29 77 |
| Krefeld | (0 21 51) 6 59 41 |
| Krefeld | (0 21 51) 56 32 76 |
| Krefeld | (0 21 51) 75 20 57 |
| Lahr, Offenburg | (0 78 21) 3 71 75 |
| Landshut | (0 87 31) 94 88 |
| Leer/Weener | (0 49 51) 14 30 |
| **Leipzig** | **(00 37/41) 8 11 10** |
| Limburg/Selters | (0 64 83) 13 23 |
| Lindlar | (0 22 66) 78 88 |
| Lübeck | (04 51) 2 31 36 |
| Lüneburg | (0 41 31) 12 13 72 |
| **Magdeburg** | **(00 37/91) 28 25 78** |
| Mainz/Bingen | (0 61 31) 36 68 02 |
| **Mannheim** | **(06 21) 7 77 67 50** |
| Marb./Münchh. | (0 64 57) 7 71 |
| Marienheide | (0 22 64) 14 44 |
| Mindelheim | (0 83 36) 93 37 |
| Minden | (05 71) 3 04 52 |
| **München** | **(0 89) 74 51 71 52** |
| **Münster** | **(02 51) 6 18 09 50** |
| Neidenbach | (0 65 63) 29 20 |
| **Neubrandenburg** | **(00 37/90) 5 84 80** |
| Neumünster | (0 43 21) 5 35 46 |
| Neuss | (0 21 31) 27 71 15 |
| Neustadt | (0 63 21) 3 34 17 |
| Nordhorn | (0 59 21) 41 52 |
| **Nürnberg** | **(09 11) 6 57 74 40** |
| Oberhausen | (02 08) 87 92 41 |
| Oldenburg | (04 41) 60 15 85 |
| Orlinghausen | (0 52 02) 68 02 |
| Ortenau | (0 78 21) 3 71 75 |
| Osnabrück | (05 41) 12 27 29 |
| Osterode | (0 55 22) 7 42 83 |
| Paderborn | (0 52 58) 46 85 |
| Peine | (0 53 02) 44 93 |
| Pforzheim | (0 72 31) 2 65 77 |
| Pirmasens | (0 63 31) 3 11 33 |
| Quakenbrück | (0 54 31) 34 53 |
| **Ravensburg** | **(07 51) 5 09 18 50** |
| Regensburg | (0 94 02) 16 25 |
| **Remscheid** | **(0 21 91) 18 23 33** |
| Rheine | (0 59 77) 4 29 |
| Rosenh./Traunst. | (08 61) 1 47 23 |
| **Rostock** | **(00 37/81) 2 10 28** |
| **Saarbrücken** | **(06 81) 8 70 05 50** |
| Salzgitter | (0 53 41) 4 61 65 |
| Salzkotten | (0 52 58) 46 85 |
| Schacht-Audorf | (0 43 31) 9 21 57 |
| Schauenburg | (0 56 01) 53 00 |
| Schleswig | (0 46 21) 2 38 49 |
| Schweinfurt | (0 97 24) 6 81 |
| **Schwerin** | **(00 37/84) 4 20 76** |
| Schwerin | Schwerin / 37 63 48 |
| Sigmar./Inzigk. 3 | (0 75 71) 1 23 91 |
| Singen | (0 77 31) 2 61 42 |
| Soest | (0 29 21) 6 10 18 |
| Soltau | (0 51 91) 1 21 20 |
| Spessart-M.-T. | (0 93 69) 80 02 |
| Speyer | (0 62 32) 7 93 01 |
| **Stuttgart** | **(07 11) 6 56 57 50** |
| Sundern | (0 29 33) 35 41 |
| Süpplingen | (0 53 55) 62 98 |
| Trier | (06 51) 5 75 14 |
| Tübingen | (0 70 71) 8 74 37 |
| Ulm/Unterweiler | (0 73 46) 27 69 |
| Villingen/Schw. | (0 76 54) 84 37 |
| Wattenscheid | (0 23 27) 3 11 68 |
| Weinheim | (0 62 01) 1 62 34 |
| Wiesbaden | (0 61 98) 3 35 88 |
| Wilhelmshaven | (0 44 21) 3 17 93 |
| Winnenden | (0 71 95) 6 03 42 |
| Wipfeld | (0 93 84) 81 56 |
| Wunstorf | (0 50 31) 7 52 52 |
| Würzburg | (0 93 03) 87 25 |
| Würzburg | (0 93 65) 36 93 |
| **Wuppertal** | **(02 02) 6 47 76 30** |
| Zwickau | (00 37/74) 24 23 90 |

Stand 1091

## 11 Technische Daten

[1] Druckverlust im Gerät. Vor- und nachgeschaltete Leitungen sind gesondert zu berücksichtigen.

[2] bei TGL 28049

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Installationsanleitung entstehen, übernehmen wir keine Haftung.


Vaillant®

Joh. Vaillant GmbH u. Co
Berghauser Straße 40
Postfach 10 10 61
D-5630 Remscheid 1

Telefon (0 21 91) 18-0
Telex 8 513-879
Telefax (0 21 91) 18-28 10



0592 Mü
Änderungen vorbehalten
Printed in Germany · Imprimé en Allemagne


Gas-Durchlaufwasserheizer, Art C, Kategorie: siehe Typenübersicht Seite 3

| Gerätetyp MAG-sine ... RTV | 250/10 | 325/10 | |
|---|---|---|---|
| Nennwärmeleistung | 17,4 | 22,7/20,4[2] | kW |
| Nennwärmebelastung (bez. auf $H_{u,n}$) | 20,0 | 25,8/23,2[2] | kW |
| Min. Wärmeleistung | 8,6 | 11,3 | kW |
| Min. Wärmebelastung (bez. auf $H_{u,n}$) | 10,0 | 13,0 | kW |
| *Warmwassermenge* bei Erwärmung um | | | |
| 30 K | 8,3 | 10,8 | l/min |
| 40 K bei Nennwärmeleistung | 6,3 | 8,1 | l/min |
| 50 K | 5,0 | 6,5 | l/min |
| Erforderlicher Mindestwasserdruck $p_ü$[1] | | | |
| bei Temperaturwählerstellung „heiß“ | 0,25 | 0,35 | bar |
| bei Temperaturwählerstellung „warm“ | 0,8 | 1,1 | bar |
| Max. zulässiger Wasserdruck $p_ü$ | 13 | 13 | bar |
| Gasanschlußwert | | | |
| *Stadtgas* $H_{üB} \approx$ 4,2 kWh/m³ | 4,8 | 6,2 | m³/h |
| Erdgas $H_{üB} \approx$ 8,4 kWh/m³ | 2,4 | 3,1 | m³/h |
| Anschlußdruck (Gasfließdruck) $p_ü$ vor dem Gerät | | | |
| Stadtgas | 8 | 8 | mbar |
| Erdgas | 20 | 20 | mbar |
| Gewicht ca. | 25 | 28 | kg |