

# HANSA



## Installation und Betriebsanleitung

### Installation and Operating Instructions

**Serie HSGi 5** 12 - 55 kW

**Serie HSGi 12** 50 - 105 kW

**Serie HSGi 22** 100 - 200 kW

**Serie HSGi 50** 200 - 520 kW

**Erdgasbrenner  
Flüssiggasbrenner**

**Serie HSGi 5** 12 - 55 kW

**Serie HSGi 12** 50 - 105 kW

**Serie HSGi 22** 100 - 200 kW

**Serie HSGi 50** 200 - 520 kW

**Natural gas burner  
Liquid gas burner**

# Inhaltsverzeichnis

## 1.0 Allgemeine Hinweise

- 1.1 Installation und Inbetriebnahme
- 1.2 Normen
- 1.3 Aufstellungsort
- 1.4 Brennstoffart
- 1.5 Hinweis für den Betreiber
- 1.6 Gefahrenhinweis
- 1.7 Lieferumfang

## 2.0 Montage

- 2.1 Brennerflanschmontage
- 2.2 Brennermontage
- 2.3 Elektroanschluß
- 2.4 Elektro-Klemmleistenanschluß
- 2.5 Gas Kompaktarmaturen montieren
- 2.6 Gasanschluß

## 3.0 Bauteile - Einstellbeschreibungen

- 3.1 Gas Regulierung
- 3.2 Gas Kompaktarmatur mit Gasfilter und internem Gasdruckwächter
- 3.3 Luftregulierung
- 3.4 Saugseitige Luftregulierung
- 3.5 Druckseitige Luftregulierung
- 3.6 Flammenüberwachung
- 3.7 Luftdruckwächter
- 3.8 Zündtrafo
- 3.9 Gas Feuerungsautomat

## 4.0 Grundeinstellungen

- 4.1 Berechnungen
- 4.2 Werkseitige Brennkopfeinstellungen
- 4.3 Grundeinstellungen

## 5.0 Inbetriebnahme

- 5.1 Vorbereitungen
- 5.2 Brennerprogrammablauf prüfen
- 5.3 Einstellung der Startgasmenge
- 5.4 Ionisationsstrom prüfen
- 5.5 Einregulierung des Brenners
- 5.6 Stellmotor einstellen

# Index

## 1.0 Common Instructions

- 1.1 Installation and Commissioning
- 1.2 Standards
- 1.3 place of Installation
- 1.4 type of fuel
- 1.5 Instructions for the user
- 1.6 Danger indications
- 1.7 extent of delivery

## 2.0 Mounting

- 2.1 burner flange mounting
- 2.2 burner mounting
- 2.3 electrical supply
- 2.4 electrical terminal strip supply
- 2.5 mounting of gas MultiBloc
- 2.6 gas connection

## 3.0 Component - setting description

- 3.1 gas regulation
- 3.2 gas MultiBloc with gasfilter and internal gas pressure switch
- 3.3 air regulation
- 3.4 suction side air regulation
- 3.5 pressure side air regulation
- 3.6 flame monitoring
- 3.7 air pressure switch
- 3.8 ignition transformer
- 3.9 automatic gas firing unit

## 4.0 basic adjustments

- 4.1 calculations
- 4.2 factory adjustment of burner head
- 4.3 basic adjustments

## 5.0 Commissioning

- 5.1 preparations
- 5.2 controlling of burner function
- 5.3 setting of initial gas amount
- 5.4 controlling of ionization current
- 5.5 adjustment of burner
- 5.6 adjustment of actuator

## 1.0 Allgemeine Hinweise

### 1.1 Installation und Inbetriebnahme

Der Brenner darf nur von einem Fachmann installiert und in Betrieb genommen werden. Dabei sind die vorort geltenden Vorschriften und Richtlinien einzuhalten. Er trägt die Verantwortung für eine sachgemäße Durchführung.

### 1.2 Normen

Folgende Normen sind für einen sicheren, umweltgerechten und energiesparenden Betrieb zu berücksichtigen:

**DIN 4756** Gasfeuerungsanlagen, **DIN 4788 Teil 2** Gasbrenner mit Gebläse, **DIN 4789** Anschluß von Ölzerstäubungs- und Gasbrenner mit Gebläse an Wärmeerzeugern, **VDE 0116** Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen.

### 1.3 Aufstellungsort

Bei der Montage einer Gasfeuerungsanlage sind die DIN 4756, TRG I, DVGW-Arbeitsblätter und Landesbauvorschriften zu berücksichtigen. Die Gasleitungen und Armaturen müssen nach DVGW - TV - Gas verlegt werden. In Räumen mit starkem Staubanfall, hoher Luftfeuchtigkeit oder in Räumen mit aggressiven Dämpfen darf der Brenner nicht in Betrieb genommen werden.

### 1.4 Brennstoffart

Der Brenner darf nur für die Brennstoffart eingesetzt werden, die auf dem Typenschild vermerkt ist.

### 1.5 Hinweis für den Betreiber

Mindestens einmal im Jahr sollte die Anlage von einem Fachmann überprüft und gewartet werden. Die DIN 4756 sagt dazu u.a. folgendes aus: Der Betreiber soll die Anlage aus Gründen der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit einmal im Jahr durch einen Beauftragten der Herstellerfirma oder einen Sachkundigen überprüfen lassen.

### 1.6 Gefahrenhinweis ( Explosionsgefahr )

Bei allen Tätigkeiten, die in der Nähe oder direkt bei Gasbrennern oder Gasleitungen durchgeführt werden, sind offenes Feuer, Hantieren mit Zündstoffen und Rauchen strengstens verboten.

### 1.7 Lieferumfang

- 1 Stk. Gasbrenner mit Haube
- 1 Stk. Gas MultiBloc
- 1 Stk. Brennerflansch
- 1 Stk. Brennerflanschdichtung ( asbestfrei )
- 1 Stk. Eurostecker 7 pol.
- 1 Stk. Inbusschlüssel 4mm
- 1 Stk. Dichtungsring für MultiBloc Anschluß
- 4 Stk. Sechskantschrauben
- 1 Stk. Betriebsanleitung

## 1.0 Common Instructions

### 1.1 Installation and Commissioning

The burner has only be installed and commissed by a specialist. Therefore the local valid regulations and instructions have to be observed.

He carries the responsibility for the appropriate laying out.

### 1.2 Standards

Following Standards are to be taken into consideration for a save, environmental and energy saving running:

**DIN 4756** gas firing units, **DIN 4788 part 2** gas burner with fan ventilation, **DIN 4789** connection of atomizing oil- and gas burner with fan ventilation on heat generators, **VDE 0116** electrical equipment of firing plants.

### 1.3 place of Installation

On mounting of a gas firing unit DIN 4756, TRG I, DVGW-working sheets and state building regulations are to be taken into consideration. Gas pipes and fittings has to be layed according to DVGW - TV - Gas regulations. In places with heavy dust laden atmosphere, high humidity or in places with corrosive vapor, the burner should not be taken into use.

### 1.4 type of fuel

The burner should only be used for the fuel which is indicated on the nameplate.

### 1.5 Instructions for the user

The plant should be scrutinized and maintained by a specialist at least once a year. The DIN 4756 is saying to that among other things the following: for reasons of security and economy the user should have the plant inspected at least once a year through a representative of the manufacturerer or an expert.

### 1.6 indications of danger ( danger of explosion )

Handling with inflammable matters, naked flame and smoking are strictly forbidden when carrying out work close by or directly on gas burners and gas pipelines.

### 1.7 extent of delivery

- 1 pcs. gas burner with cover
- 1 pcs. gas MultiBloc
- 1 pcs. burner mounting flange
- 1 pcs. burner flange gasket ( asbestos-free )
- 1 pcs. 7 pole euro plug
- 1 pcs. Allen key 4mm
- 1 pcs. toroidal ring for connection of MultiBloc
- 4 pcs. hexagon head screws
- 1 pcs. Manual

## 2.0 Montage

### 2.1 Brennerflanschmontage

Die Befestigung der Flanschdichtung und des klemmbaren Brennerflansches erfolgt mit den vier mitgelieferten Innensechskantschrauben (4 mm Inbusschlüssel). Die Flanschdichtung kann gegebenenfalls vorher als Anreißschablone verwendet werden.

Typ HSGi 5	L	Lk	F
HSGi 12	95	150	8,5
HSGi 22	118	178	11,0
HSGi 50	142	202	11,0

Bohrungen in mm

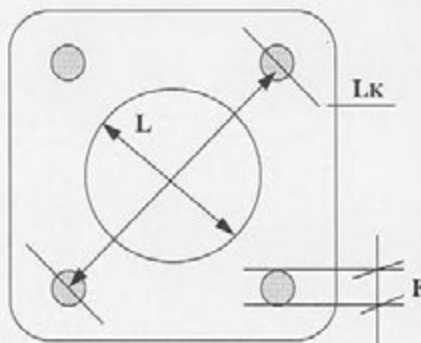


Abb.1: Maßzeichnung

Fig. 1: drawing

## 2.0 Mounting

### 2.1 burner flange mounting

The fastening of the flange gasket and the clampable burner flange should be carried out with the enclosed 4 pcs. hexagon head screws (with 4mm Allen key). If needed the flange gasket can be used previously as a marking template.

type HSGi 5	L	Lk	F
HSGi 12	95	150	8,5
HSGi 22	118	178	11,0
HSGi 50	142	202	11,0

size of bore in mm

### 2.2 Brennermontage

Nach der Montage der Flansche wird das Brennerrohr durch den Brennerflansch und durch die Flanschdichtung geschoben und unter leichtem Anheben des Brenners mit der Festklemmschraube Abb.2 ① festgeklemmt.

Hierbei ist die Einbautiefe bei verschiedenen Kesseltypen zu berücksichtigen. Diese wird vom Kesselhersteller angegeben. Anschließend die Befestigungsschrauben Abb. 2 ② für die Brennerhaube lösen und Haube abnehmen.

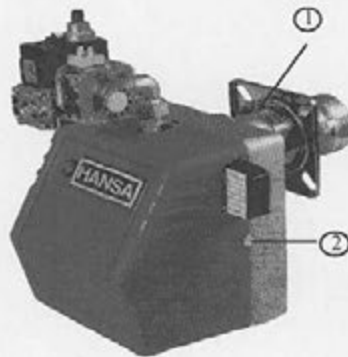


Abb.2: Montage HSGi 5

Fig.2 : mounting HSGi 5

### 2.2 mounting of burner

After mounting of gaskets, the burner tube will be slipped through the burner flange and flange gasket into the boiler and locked with a clamping bolt ( Fig.2 ①) by lifting the burner slightly.

Hereby the fitting depth of the different boiler types should be taken into consideration. These are stated by the manufacturer.

Afterwards unfasten the attaching screws Fig.2 ② for the burner cover and remove the cover.

### Montageablauf bei Kessel mit Schwenktür:

Anbau des Brenners mittels Befestigungsflansch an den Kessel. Danach Aufbringen des Flammrohraufsatz an den Brenner von der Innenseite der Schwenktür mit Bajonettverschluß.

### Montageablauf bei Kessel ohne Schwenktür:

Bei Kessel ohne Schwenkeinrichtung muß das Flammrohraufsatz vorher aufgesetzt werden.

Dazu wird erst der Befestigungsflansch und Flanschdichtung auf das Flammrohr geschoben und dann das Flammrohraufsatz mit Bajonettverschluß befestigt. ③ Abb.2

Danach wird der Brenner in die Öffnung des Kessels eingeführt und mittels Flansch am Kesselbefestigt.

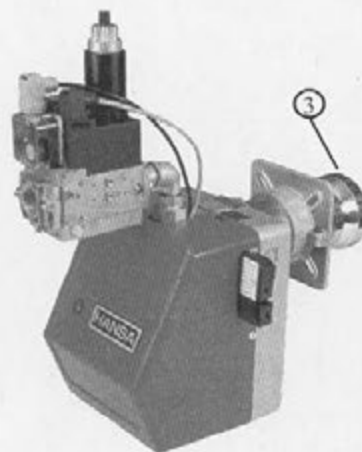


Abb.2: Montage  
Fig.2: mounting  
HSGi 12.x, 22, 50

### Fitting up process on boilers with swivel door:

The burner is being attached onto the boiler by attaching flange.

After that the flame tube head-piece (cowl) should be fitted onto the boiler with a bayonet fastening from the inner side of the swivel door.

### Fitting up process on boilers without swivel door:

Boilers without swivel equipment have to be fitted before hand with the flame tube head-piece (cowl).

Herefor the attaching flange and flange gasket have to be pushed onto the flame tube first, then the flame tube head-piece (cowl) has to be fastened with a bayonet fastener. ③ Abb.2

After this the burner is put into the opening of the boiler and fastened with the flange onto the boiler.

### 2.3 Elektroanschluß

Der Anschluß der 7(4)-poligen Steckverbindung erfolgt nach den Bestimmungen der VDE 0116 und dem Elektroschaltplan. (Abb.3)

Buchsenteil am Brenner: Abb.3 ①

Buchsenteil vom Wärmeerzeuger: Abb.3 ②

### 2.3 electrical supply

The supply of the 7(4) pole plug-type connection is made according to the rules of VDE 0116 and the wiring diagram (Fig. 3)

female contact on the burner : Fig.3 ①

female contact of the heat generator: Fig.3 ②

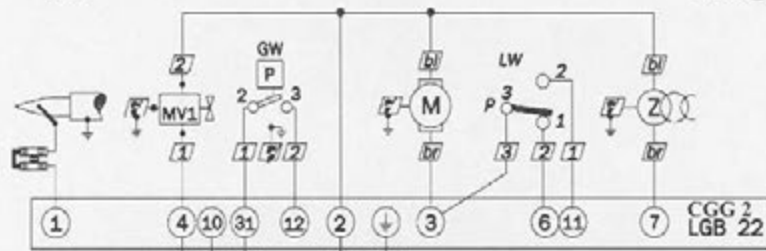


Abb.3: Elektroschaltplan - 1 stufig

HSGi 5.x + 12.x + 22  
Fig.3: wiring diagram  
one stage

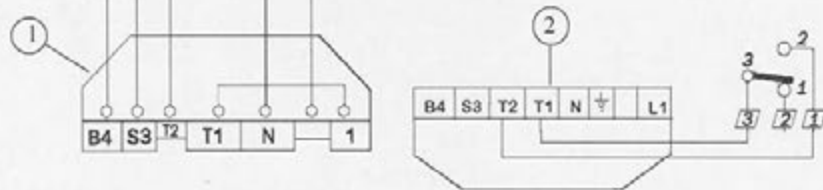


Abb.3: Elektroschaltplan - 2 stufig

HSGi 12.x Z  
Fig.3: wiring diagram  
two stage

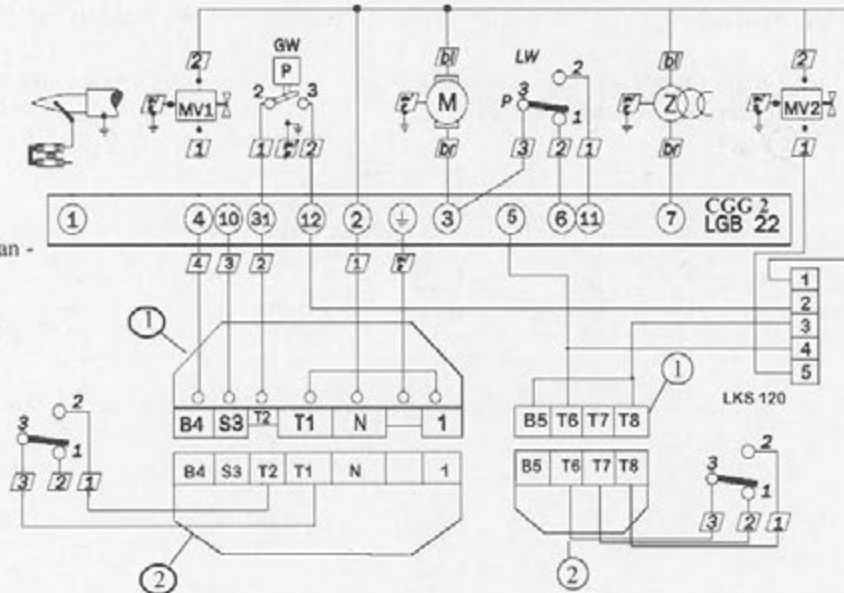
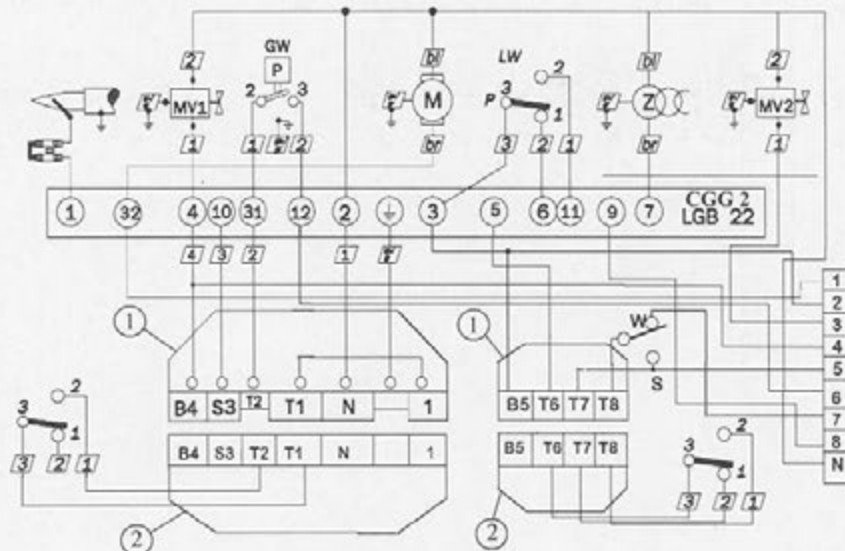


Abb.3: Elektroschaltplan - 2 stufig

HSGi 22 Z  
HSGi 50.1 Z  
Fig.3: wiring diagram  
two stage



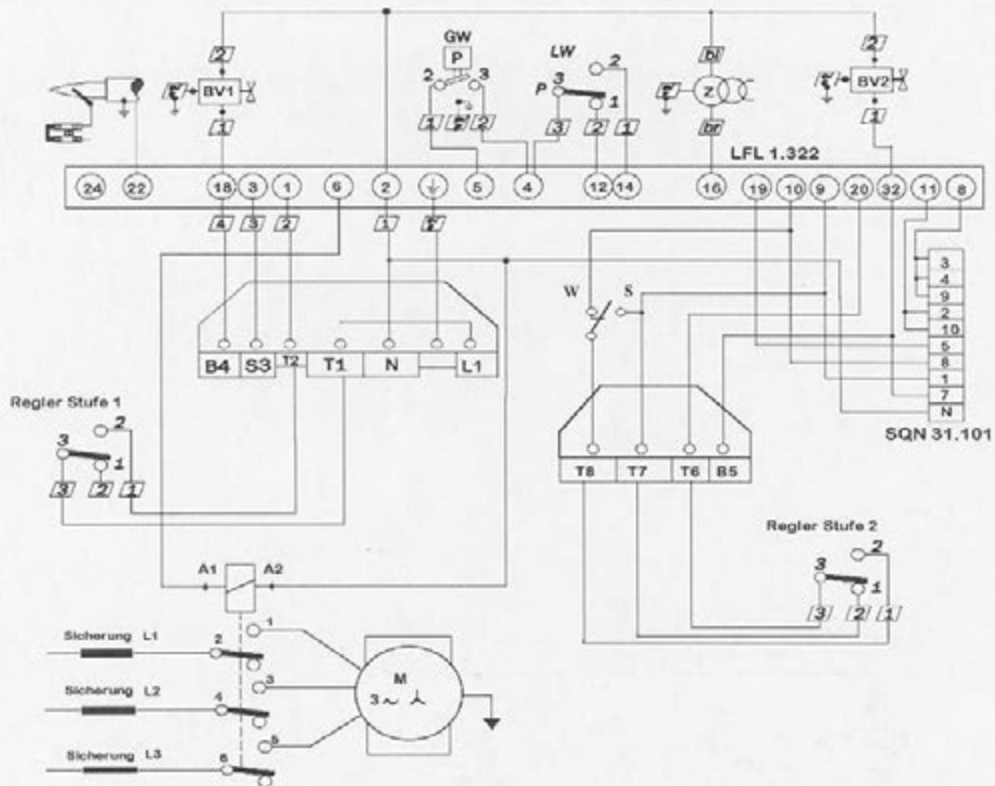


Abb.3: Elektroschaltplan - 2 stufig  
HSGi 50.2 Z  
Fig.3: wiring diagram two stage

## 2.4 Elektro-Klemmleistenanschluß

Ist am Kabel des Wärmeerzeugers kein Stecker vorhanden, können die Klemmen am Buchsenteil des Brenners auch als Anschlußklemmleiste verwendet werden. Hierzu vorher Buchsenteildeckel am Brenner abschrauben. Abb 4

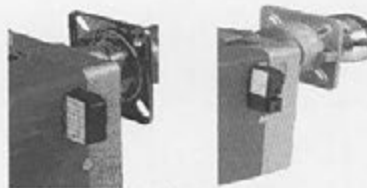


Abb.4: Anschlußklemmleiste  
Fig.4: terminal strip supply

## 2.4 electrical terminal strip supply

If there is no plug at the cable of the heat generator, the terminal of the female contact of the burner can also be used as a connection terminal strip. In this case the cover of the female contact on the burner has to be removed first. (Fig.4)

## 2.5 Gas-Kompaktarmaturen montieren

Den Dichtungsring in die Verschraubung einlegen und die Überwurfmutter (Abb.6) festdrehen.

Die Gasarmatur Abb.7 ist steckerfertig angeschlossen. Der Gasdruckwächter Abb.7 ① ist direkt angeschlossen.

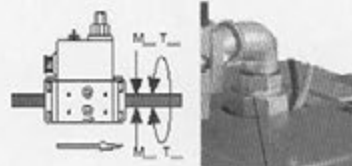


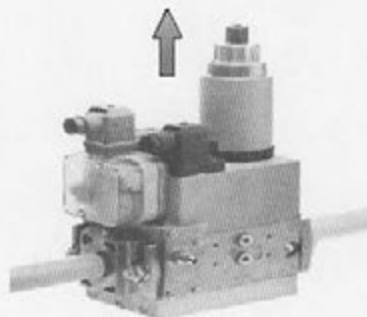
Abb.5, Fig.5  
Gerät darf nicht als Hebel benutzt werden  
Do not use unit as lever.

## 2.5 mounting of gas MultiBloc

Insert the toroidal ring into the bolted joint and tighten the sleeve nut.

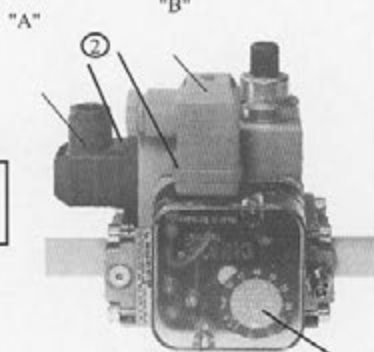
The MultiBloc (Fig. 7) is fitted ready for use. The gas pressure switch Fig.7 ① is directly connected.

MB ZR DLE ..... B01  
HSGi 12.x Z, 22 Z  
HSGi 50.1Z



MB ZR DLE ..... B01  
HSGi 12.x Z, 22 Z  
HSGi 50.1Z

Steckverbinder , plug  
"B"



MB DLE 403 B01  
HSGi 5.1

MB DLE 403 B01  
HSGi 5.1

Steckverbinder "A" und "B" an die Gasarmatur Abb.7 ② aufstecken und fest schrauben.

Attach plug "A" and "B" at MultiBloc Fig.7 ② and screw them on.  
gas pressure switch: plug "B"

Gasdruckwächter: Steckverbinder "B"

gas valves: plug "A"

Gasventile: Steckverbinder "A"

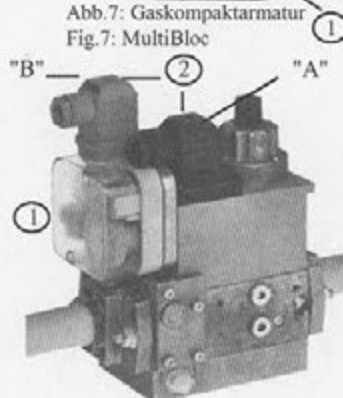


Abb.7: Gaskompaktarmatur  
Fig.7: MultiBloc

MB DLE ..... B01  
HSGi 5.2,  
HSGi 12.1 + 2  
HSGi 22

MB DLE ..... B01  
HSGi 5.2,  
HSGi 12.1 + 2  
HSGi 22

Abb.7: Gaskompaktarmatur  
Fig.7. MultiBloc

## 2.6 Gasanschluß

Die Gaszuleitung muß vor der Gas-Kompaktarmatur mit einem DIN-DVGW geprüften Gas-Handabsperrentil (Abb.9) ausgerüstet sein. Eine Verschraubung mit Dichtungsring sollte zwischen Gas-Handabsperrentil und Armatur montiert werden. Die Abdichtung der Anschlußstellen nur mit DIN DVGW geprüften Dichtungsmaterialien vornehmen.

Der Gasanschlußdruck muß vor der Gasarmatur min. 20 mbar betragen. Bei der MB DLE Armatur darf der Anschlußdruck max. 100 mbar nicht überschreiten. Nach dem Öffnen des Gas-Handabsperrentils ist unter Druck eine Dichtungsprüfung durchzuführen. Alle Verbindungsteile sind mit schaumbildenden und korrosionfreien Mitteln zu überprüfen.

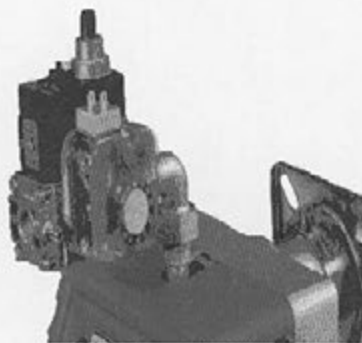


Abb. 8: Gasanschluß  
Fig.8: gas supply

## 2.6 gas supply

The gas supply has to be fitted with a DIN-DVGW inspected gas manual ball cock (Fig.9) in front of the gas MultiBloc.

A bolting with toroidal ring should be mounted between the ball cock and the MultiBloc.

The sealing of the junctions should only be carried out with DIN-DVGW inspected sealing materials.

The gas inlet pressure has to be min. 20 mbar in front of the MultiBloc.

The maximum gas inlet pressure may not exceed 100 mbar at the MultiBloc MB DLE.

After opening of the ball cock a leak test under pressure is to be carried out.

All junctions should be checked with intumescent (foam forming) and corrosion free media.

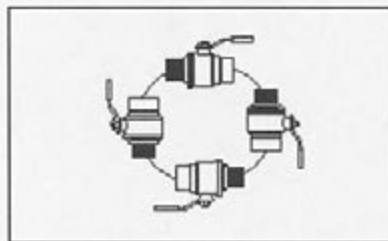


Abb.9: Gas-Handabsperrentil  
Fig.9: gas manual ball cock

### 3.0 Bauteile

#### Einstellbeschreibungen

#### 3.1 Gas-Regulierung

Die Gasregulierung kann an der Armatur Abb.10 vorgenommen werden.

MB-... B01 Einstellung des Druckregel-  
teils

1. Schutzkappe 1 öffnen.
2. Druckregelteil durch Drehen der Einstellschraube mit Schraubendreher No. 3 auf gewünschten Ausgangsdruck p a einstellen.

Mögliche Ausgangsdruckbereiche 4-20 mbar bzw. 4-50 mbar.

Druckmessung an Druckabgriff.

Hauptmengeneinstellung nur an V2 möglich.

MB-ZR...B01 Einstellung der Teilmen-  
ge

1. Stufe Teilmengeneinstellung nur ist nur am V2 möglich.

1. Zylinderkopfschraube an Hydraulik/  
Einstellteller lösen.

2. Einstellring drehen  
rechtsdrehen: kleinere Teilmenge  
linksdrehen: größere Teilmenge

3. Zylinderkopfschraube wieder anziehen.

Haupt- und Teilmengeneinstellung bei Lieferung: (offen) max.

Einstellung durch Lack sichern.

Einstellung bei MB-ZR ... und MB-ZRLE... nicht möglich

Schnellhubeneinstellung

Werkseinstellung

MB-DLE ... B01, MB-LE ... B01

MV-DLE Schnellhub nicht eingestellt.

1. Einstellkappe E von der Hydraulik abschrauben.

2. Einstellkappe drehen und als Werkzeug benutzen.

3. Links drehen = Vergrößerung des Schnellhubes (+).°

#### 3.2 Gas Kompaktarmatur mit Gasfilter und internem Gasdruckwächter

##### 3.2.1 MB 403 B01 Filterkontrolle

Filterkontrolle mindestens einmal jährlich! Filterwechsel, wenn  $D_p$  zwischen Druckanschluß 1 und 2  $> 10$  mbar. Filterwechsel, wenn  $D_p$  zwischen Druckanschluß 1 und 2 im Vergleich zur letzten Kontrolle doppelt so hoch ist.

Filterwechsel muß durch Ausbau der Armatur erfolgen.

1. Gaszufuhr unterbrechen, Kugelhahn schließen

2. Schrauben A bis H herausdrehen, GasMultiBloc herausnehmen.

3. Filtereinsatz tauschen

4. GasMultiBloc wieder montieren  
Schrauben A bis H einschrauben

5. Funktion und Dichtheitsprüfung durchführen. Druckanschluß über Schraube 1 und 4 p max. = 200 mbar / 60 mbar.



Abb.10: Einstellung Gasfließdruck  
Fig.10: setting of gas flow pressure

HSGi 12.x Z + HSGi 22 Z



Abb.11: Einstellung für Teilmenge  
Fig. 11: Adjustment ring, partial volume

Keine Gewalt anwenden  
Do not use any force



### 3.0 Component setting description

#### 3.1 gas regulation

The gas regulation can be carried out on the MultiBloc Fig. 10.

MB-... B01 Setting the pressure regulator

1. Open protective cover 1.
2. Set pressure controller to the desired output pressure p a using the screwdriver no. 3.

Possible output pressure ranges: 4-20 mbar or 4-50 mbar. Pressure measurement at pressure taps.

Main flow setting only possible at V2.

MB-ZR...B01 Adjusting the partial volume

1st stage Partial volume adjustment only possible on V2.

1. Slacken socket head screw on hydraulic/adjustment plate

2. Turn adjustment ring

Turn clockwise: decrease partial volume  
Turn counterclockwise: increase partial volume

3. Retighten socket head screw.

Main and partial volume adjustment on delivery: (open) max.

Secure adjustment using varnish.

Adjustment on MB-ZR... and MB-ZRLE... not possible.

Rapid stroke adjusted

Factory setting

MB-DLE . B01 MB- LE MV-DLE Rapid stroke not adjusted.

1. Unscrew the adjustment cap E from the hydraulic brake.

2. Invert the adjustment cap and use as a tool.

3. Turn anti-clockwise = increase rapid stroke (+).°

#### 3.2 gas MultiBloc with gas filter and internal gas pressure switch

##### 3.2.1 MB 403 B01 Filter check

Check the filter at least once a year! Change the filter, if  $D_p$  between pressure connection 1 and 2  $> 10$  mbar.

Change the filter, if  $D_p$  between pressure connection 1 and 2 is twice as high compared to the last check.

You can change the filter without removing the fitting.

1. Stop gas supply, close ballcock.

2. Remove screws A to H and GasMultiBloc.

3. Replace filter insert

4. Remount gas MultiBloc and rescrew screws A to H.

5. Perform function and leakage test. Pressure connection using seal plugs 1 and 4 p max = 200 mbar / 60 mbar

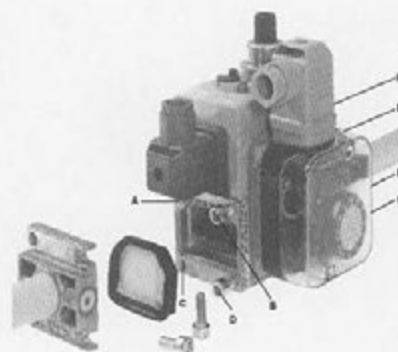


Abb.12: Filterwechsel  
Fig.12: changing of filter



### MB ..... B01 Filterkontrolle

Filterkontrolle mindestens einmal jährlich! Filterwechsel, wenn  $D_p$  zwischen Druckanschluß 2 und 3  $> 10$  mbar. Filterwechsel, wenn  $D_p$  zwischen Druckanschluß 2 und 3 im Vergleich zur letzten Kontrolle doppelt so hoch ist.

Filterwechsel kann ohne Ausbau der Armatur erfolgen. Abb.13

1. Gaszufuhr unterbrechen, Kugelhahn schließen

2. Schrauben 1,2,3,4 mit Innensechskantschlüssel No. 3 herausdrehen, Filterdeckel 5 abnehmen.

3. Filtereinsatz 6 entnehmen, gegen neuen Filtereinsatz tauschen.

4. Filterdeckel 5 aufsetzen, Schrauben 1,2,3,4 ohne Gewalt hineindrehen und anziehen.

5. Funktion und Dichtheitsprüfung durchführen. Druckanschluß über Verschlussschraube 2 p max. = 360 mbar

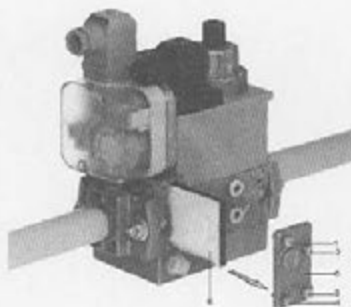


Abb.13: Filterwechsel  
Fig.13: changing of filter

### MB .... B01 Filter check

Check the filter at least once a year! Change the filter, if  $D_p$  between pressure connection 2 and 3  $> 10$  mbar. Change the filter, if  $D_p$  between pressure connection 2 and 3 is twice as high compared to the last check.

You can change the filter without removing the fitting. Fig.13

1. Stop gas supply, close ball cock.

2. Unscrew screws 1,2,3,4 using the Allen key no. 3. Remove filter cover 5.

3. Remove filter 6 and replace with new one.

4. Replace filter cover 5 and tighten screws 1, 2, 3, 4.

5. Perform functional and leakage tests. Pressure connection over screwed sealing plug 2 p max = 360 mbar.

### 3.2.2 Einstellung Gasdruckwächter MB... B01

Haube mit geeignetem Werkzeug demonstrieren, Schraubendreher No. 3 bzw. PZ 2, ( Abb.14 ) Haube abnehmen.

Berührungsschutz ist nicht grundsätzlich gewährt, Kontakt mit spannungsführenden Teilen möglich.

Einstellung 10 -15% unterhalb des Gasfließdruck. (Abb.15)



Abb.14: Haube  
Fig.14: cover



Abb.15: Einstellung  
Fig.15: adjustment

### 3.2.2 Setting gas pressure switch MB... B01

Dismount the hood using a suitable tool, e.g. screwdriver no. 3 or PZ 2, Fig.14. Remove hood.

There is no protection against accidental contact. Contact with live parts is possible.

Adjustment 10-15% lower than gas supply pressure. (Fig.15)

### 3.3 Luftregulierung

Die Luftregulierung kann saugseitig und druckseitig vorgenommen werden.

### 3.4 Saugseitige Luftregulierung

Am Pressungsschieber Abb. 16 ① wird die dem Brenner über den Luftansaugkanal zugeführte Luftmenge direkt dosiert. (Luftinlaufdüse)

Pressungsschieberhebel durch leichtes Anheben auf gewünschte Markierungsposition einstellen.

Rechtsdrehung: weniger Luft-Pressung

Links-drehung: mehr Luft-Pressung

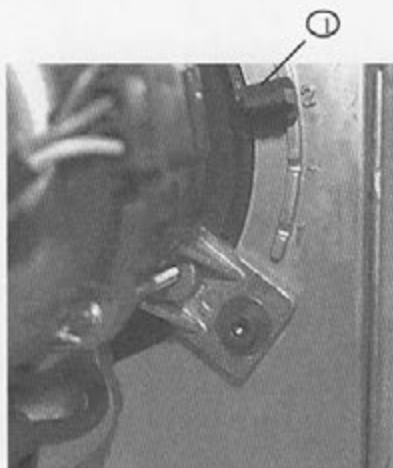


Abb.16: Saugseitige Luftregulierung, Pressungsschieberhebel  
Fig.16: suction side air regulation, pressure slide lever

### 3.3 air regulation

The air regulation could be effect on suction side and on pressure side.

### 3.4 suction side air regulation

The amount of air via the air suction duct to the burner is measured out directly at the pressure slide lever Fig.16 ① ( air inlet nozzle ).

Required setting of position is achieved by slidely fitting the pressure slide lever.

Turning clockwise: less air - pressure

Turning anti-clockwise: more air - pressure

### 3.5 Druckseitige Luftregulierung

#### 3.5.1 Luftregulierung I

Einstellung mit Gasdüsenregulierung.  
(Sekundärluft)

Die Luft wird über den Verdichterteil transportiert. Dadurch erfolgt eine gleichmäßige Strömung über den Brennkopf, die die Flamme zentriert und somit eine hygienische Verbrennung gewährleistet. Durch Einstellung an der Innensechskantschraube (4mm Schlüssel) Abb.17 und somit Verstellen der Einheit-Stauscheibe, Gasdüse- vergrößert oder verkleinert sich der Luftspalt zwischen Stauscheibe und Flammenrohr.

Neben der Luftmenge wird so auch die Luftgeschwindigkeit in der Mischzone und der Luftdruck im Brennerrohr beeinflusst.

Skalierung ist am oberen Bolzenende abzulesen.

Einstellung: von 0 - 5 (links drehen)  
mehr Sekundärluft / weniger Pressung

Einstellung: von 5 - 0 (rechts drehen)  
weniger Sekundärluft / höhere Pressung

#### 3.5.2 Luftregulierung 2

Über die Luftabschlußklappe wird die Luftmenge druckseitig reguliert.  
Einstellung: Abb.18,19.

+ mehr Luftmenge  
- weniger Luftmenge

### 3.6 Flammenüberwachung

Die Flammenüberwachung erfolgt im wesentlichen durch Anlegen einer Wechselspannung an die Ionisationselektrode. Durch die Flammenbildung fließt ein Gleichstrom (Ionisationsstrom), über die in die Flamme ragende Ionisationselektrode. Der Gleichstrom bildet das Flammensignal, welches auf einen Flammensignalverstärker im LGB gegeben wird. Der Verstärker reagiert nur auf Gleichstrom. Ein Kurzschluß zwischen der Ionisationselektrode und der Masse kann ein Flammensignal nicht vortäuschen, da dann ein Wechselstrom fließen würde. Der Brenner muß vorschriftsmäßig geerdet sein, da er als Gegenelektrode wirkt.

Zur Kontrolle des Überwachungsstromes die Meßbuchsen trennen und ein Mikroamperemeter (Meßbereich 0-100uA) anschließen.

Hierbei ist auf richtige Polung zu achten.

Feuerungs- automat	min. erforderlich	max. möglich
LGB	3 µA	100µA

Verstellschraube  
adjustment screw

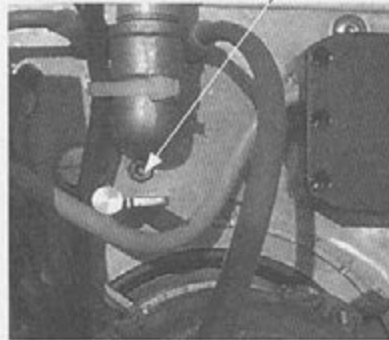


Abb.17: Druckseitige Luftregulierung  
Fig.17. pressure side air regulation

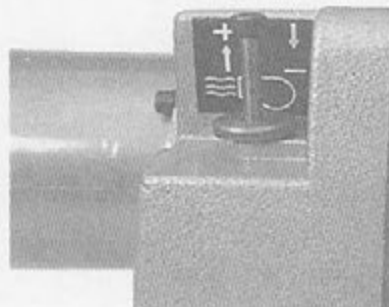


Abb.18: Luftklappen-Begrenzungsschraube  
Fig. 18: air choke limiting screw



Abb.19: Einstellung  
Fig. 19: setting

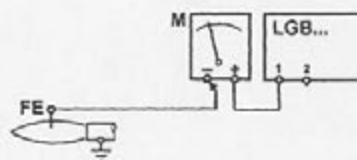


Abb.20: Meßanordnung  
Fig.20: measuring arrangement

### 3.5 pressure side air regulation

#### 3.5.1 air regulation I

Adjustment trough gas nozzle regulation  
( secondary air )

The air is transporting trough the compressor component.

By that means a uniform flow results trough the burner head, which causes a centering of the flame and consequently a hygienic combustion is ensured.

Trough adjustment at the hexagon head screw ( 4mm Allen key ) Fig.17, and therefore altering the unit -baffle plate, gas nozzle, the air gap between baffle plate and flame tube increases or reduces.

Next to the air volume, the air velocity in the mixing zone and the air pressure in the flame tube are also influenced.

The rating is readable at the end of the bolt.

adjustment: 0 - 5 ( turning anti-  
clockwise )  
more secondary air / less pressure

adjustment: 0 - 5 (turning clockwise)  
less secondary air / higher pressure

#### 3.5.2 air regulation 2

The volume of air pressure side will be regulated via the air choke. Fig. 18,19.

+ more air amount  
- less air amount

### 3.6 flame monitoring

Flame monitoring is achieved by applying an AC alternating voltage onto the ionization electrode. Trough the flame forming flows a DC direct current ( ionization current) over the in the flame projecting ionization electrode.

The DC direct current creates a flame signal which is transmitted on to the flame signal amplifier in the automatic gas firing unit (LGB). The amplifier responds only to direct current.

A short-circuit between the ionization electrode and the earth can not simulate a flame signal, because then an AC alternating current would flow.

The burner must be earthed according to regulations, as it acts as a counter electrode.

To inspect the surveillance current separate the test jacks and connect a microammeter ( measuring range 0 - 100uA ).

Correct polarity has to be observed.

automatic firing unit	min. required	max. possible
LGB	3 µA	100µA

### 3.7 Luftdruckwächter

Der voreingestellte Luftdruckwächter überwacht den Gebläseluftdruck. Dieser ist als Differenzdruckwächter montiert. An dem T-Stück zwischen der positiven (+) Druckleitung und der negativen (-) Druckleitung wird der Luftdruck mit einem Druck-Zug-Meßgerät (U Rohr) gemessen.

#### Druckanschluß Abb.21,22

Druckanschluß 1 (+) oder 3 (+)

#### Anschluß des höheren Druckes.

Druckanschluß 2 (-)

#### Anschluß des niedrigeren Druckes.

Geeignete Schläuche ( für Luft, Rauch- und Abgase) einsetzen.

Schlauchinnendurchmesser A max. 4mm

Schlauchaußendurchmesser B max.10mm

Schläuche gegen unbeabsichtigtes Abziehen sichern: Kabelbinder oder Schlauchschelle oder W - Schelle.  
Werkseitige Einstellung: 1,0 mbar

### 3.8 Zündtrafo

Der Zündtrafo Abb.23 wird primär vom Feuerungsautomaten mit einer Spannung von 230 Volt/ 50 Hz angesteuert. Der Trafo wandelt diese in 5 kV um, die sekundär zwischen der Zündelektrode und der Masse einen Zündfunken bilden. Alle elektrischen Verbindungen sind steckerfertig hergerichtet.

HSGi 50.x sekundär auch Masse vom Trafo.

"Vorsicht Hochspannung"

### 3.9 Gas-Feuerungsautomat

Der Gas-Feuerungsautomat steuert und kontrolliert den gesamten Funktionsablauf des Brenners. Über die Ionisationselektrode überwacht der Automat die Flamme.

Durch das Schauglas auf der Automatenvorderseite (Abb.24) kann die Position des Programmwerks abgelesen werden. Bei Störungen bleibt das Programmwerk stehen und damit auch der Störstellungsanzeiger. Das im Schauglas sichtbare Symbol kennzeichnet sowohl die Stellung im Programmablauf als auch die Art der Störung gemäß Legende.

1. kein Start, weil die Startsteuerschleife unterbrochen ist.
2. Intervall tw bzw. t11
3. Luftklappe offen
4. Störabschaltung wegen ausbleibender Luftdruckmeldung
5. Intervall t1, t3 ( t12 )
6. Brennstofffreigabe
7. Störabschaltung weil nach Ablauf der 1. Sicherheitszeit kein Flammensignal vorhanden ist
8. Freigabe des Leistungsreglers
9. Störabschaltung weil kein Flammensignal nach Ablauf der 2. Sicherheitszeit
10. Teillast-od. Vollastbetrieb (bzw. Rücklauf in die Betriebsstellung )

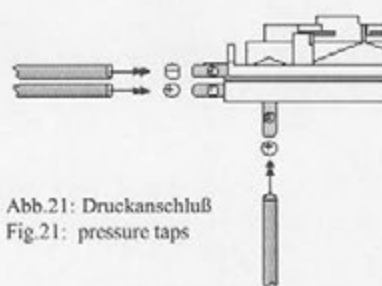


Abb.21: Druckanschluß  
Fig.21: pressure taps

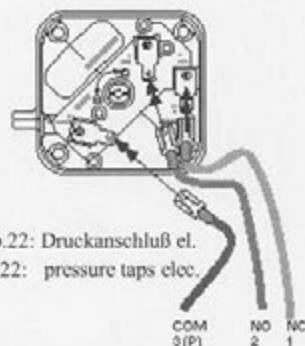


Abb.22: Druckanschluß el.  
Fig.22: pressure taps elec.



Abb.23: Zündtrafo HSGi 50  
Fig.23: ignition transformer HSGi 50



Abb.23: Zündtrafo  
Fig.23: ignition transformer



Abb.24: Gas Feuerungs-  
automat  
Fig.24: automatic gas firing  
unit  
L6G LGB 22 330 A 27

HSGi 5.x  
HSGi 12.x  
HSGi 22  
HSGi 50.1

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

### 3.7 air pressure switch

The preset air pressure switch is controlling the fan air pressure. The latter is mounted as a differential pressure gage. The air pressure is measured with a forced draught measuring instrument (U-pipe ) at the T-piece between the positive (+) and negative (-) head pipe.

#### Pressure taps Fig.21,22

Pressure connection 1 (+) or 3 (+)

#### Connection for higher pressure.

Pressure connection 2 (-)

#### Pressure for lower pressure.

Use suitable hoses ( for air, flue and waste gas).

Hose internal diameter A: max. 4mm

Hose outer diameter B: max. 10mm

Protect hoses against unintentional wear using cableclip, hoseclamp or W-clamp.

Factory setting: 1,0 mbar

### 3.8 ignition transformer

The ignition transformer Fig.23 is primary controlled with 230V/50 Hz (cycles) by the automatic gas firing unit. The transformer converts this to 5kV, which forms a spark secondary between the starter electrode and the earth. All electrical connections are fitted ready for use.

" Attention High Voltage "

### 3.9 automatic gas firing unit

The gas firing unit controls the complete operational sequence of the burner. The automat controls the flame trough the ionisation electrode.

The position of the programming mechanism can be viewed trough the window at the front of the burner control (Fig.24). In the event of a fault, the program mechanism is stopped and thus the lockout indicator also. The symbol visible on the cam indicates both the position in the program sequence and the type of fault according to the following legend:

1. No start because the control loop is interrupted
2. Interval tw or t11
3. Air damper fully open
4. Lockout due to absence of air pressure signal
5. Interval t1, t3 ( t12 )
6. Release of fuel
7. Lockout because there was no flame signal on the first safety time
8. Enabling of load controller
9. Lockout because there was no flame signal on completion of second safety time
10. Low or high flame operation (or return to the running position )

## Steuerprogramm bei Störungen und Störungsstellungsanzeige

Grundsätzlich wird bei allen Störungen die Brennstoffzufuhr sofort unterbrochen. Gleichzeitig bleibt das Programmwerk stehen und damit auch der Störstellungsanzeiger. Das über der Ablesemarke des Anzeigers stehende Symbol kennzeichnet jeweils die Art der Störung:

◀ Kein Start, z.B. weil an Klemme 8 das ZU-Signal vom Endumschalter „Z“ (bzw. Hilfsschalter „M“) fehlt oder weil zwischen Klemmen 12 und 4 oder 4 und 5 ein Kontakt nicht geschlossen ist.

▲ Abbruch der Inbetriebsetzung, weil an Klemme 8 das Auf-Signal des Endumschalters „A“ fehlt. Klemme 6,7 und 14 bleiben bis zur Behebung der Störung unter Spannung

P Störabschaltung, weil keine Luftdruckanzeige zu Beginn der Luftdruckkontrolle. Jeder Luftdruckausfall nach diesem Zeitpunkt führt ebenfalls zur Störabschaltung!

■ Störabschaltung aufgrund eines Defekts im Flammenüberwachungskreis

▼ Abbruch der Inbetriebsetzung, weil an Klemme 8 das Stellungssignal des Hilfsschalters „M“ für die Kleinflammenstellung fehlt Klemme 6, 7 und 14 bleiben bis zur Behebung der Störung unter Spannung.

1 Störabschaltung, weil bei Ablauf der (1.) Sicherheitszeit kein Flammensignal vorhanden ist.

2 Störabschaltung, weil das Flammensignal nach Ablauf der 2. Sicherheitszeit ausgeblieben ist (Flammensignal der Hauptflamme bei 2-Rohr-Brennern).

■ Störabschaltung, weil das Flammensignal während des Brennerbetriebs ausgefallen oder ein Luftdruckmangel aufgetreten ist

◀ Störabschaltung bei Ablauf des Steuerprogramms aufgrund von Fremdlicht (z.B. nicht erloschene Flamme, undichte Brennstoffventile) oder aufgrund eines fehlerhaften Flammensignals (z.B. überalterte UV-Röhre, Defekt im Flammenüberwachungskreis o. dgl.).

Erfolgt die Störabschaltung zu irgendeinem anderen nicht durch Symbole markierten Zeitpunkt zwischen Start und Vorzündung, dann ist die Ursache hierfür normalerweise ein vorzeitiges, d.h. fehlerhaftes Flammensignal, z.B. verursacht durch eine selbstzündende UV-Röhre.



Abb. 24: Gasfeuerungsautomat  
Fig.24: automatic gas firing unit

LFL 1.322 - HSGi 50.2



LFL1... Serie 02

## Control program under fault conditions and lock-out indication

In case of any disturbance the fuel feeding will interrupt immediately. At the same time the sequence mechanism and with it the lockout indicator is stopped. The symbol above the reading mark of the indicator gives the type of disturbance:

◀ No start, e.g. because there is no ZU-signal of the limit switch "Z" on terminal 8, or the contact between terminal 12 and 4 or terminal 4 and 5 is not closed.

▲ Interruption of start-up sequence: because the open-signal has not been delivered to terminal 8 by limit switch, terminals 6,7 and 14 remain under voltage until the fault has been corrected!

P lock-out, because there is no air pressure indication at the beginning of air pressure control. Every air pressure failure after this moment in time leads to a lock-out, too!

■ Lock-out due to a fault in the flame supervision circuit.

▼ Interruption of start-up sequence, because the position signal for the low-flame position has not been delivered to terminal 8 by auxiliary switch "M". Terminals 6, 7 and 14 remain under voltage until fault has been corrected!

1 Lock-out, because no flame signal is present after completion of the (1st) safety time.

2 Lock-out, because no flame signal has been received on completion of the 2nd safety time. (flame signal of the main flame with interrupted pilot burners)

■ Lock-out, because the flame signal has been lost during burner operation, or if fan pressure deficiency occurs.

◀ Lock-out at running of control program, because of outside light e.g. not going out flame, leaking fuel valve) or because of a faulty flame signal (e.g. outdated UV-tubes, fault of flame supervision circuit).

If lock-out occurs at any other moment in time between the start and pre-ignition which is not marked by a symbol, this is usually caused by a premature, i.e. faulty flame signal, e.g. caused by a self-igniting UV-tube.

## 4.0 Grundeinstellungen

### 4.1 Berechnungen

Gasart	Heizwert kJ	Hu/mn <sup>3</sup> kW
Erdgas H	36850	10,2
Erdgas L	36150	8,4
Propan	94200	26,16

Berechnungsbeispiel:

$$\frac{40\text{kW Kesselleistung} \times 1,1 \text{ Feuerungsverlust}}{\text{Erdgas H} = 10,2\text{kW}} = 4,3 \text{ mn}^3/\text{h Gasdurchsatz}$$

#### Messung der Gasmenge:

Der Gasdurchsatz wird am Gaszähler ermittelt. Folgende Berechnung ist die einfachste Art:

$$\frac{1 \text{ innerhalb } 36\text{s}}{10} = \text{Gasdurchsatz in mb}^3/\text{h}$$

Am Gaszähler werden Betriebskubikmeter (mb<sup>3</sup>/h) gemessen, die bei größerer Abweichung von Temperatur und Druck auf Normkubikmeter (mn<sup>3</sup>/h) umgerechnet werden müssen.

Unter mn<sup>3</sup>/h versteht man den Zustand des trockenen Gases bei 0°C und bei 0m Meereshöhe bzw. bei einem Luftdruck von 1013 mbar.

$$\text{mb}^3/\text{h} = \text{mn}^3/\text{h} \times \frac{273}{273 + ^\circ\text{C}} \times \frac{(\text{Barometerstand} + \text{Gasdruck}) \text{ mbar}}{1013 \text{ mbar}}$$

Berechnungsbeispiel:

40 mb <sup>3</sup> /h	gestoppte Gasmenge
+30°C	Temperatur am Gaszähler
300mbar	Druck am Gaszähler
995mbar	Barometerstand auf 500m Meereshöhe

ergibt mn<sup>3</sup>/h:

$$\text{mn}^3/\text{h} = 40 \times \frac{273}{273 + 30^\circ\text{C}} \times \frac{995 + 300}{1013} = 44,45 \text{ mn}^3/\text{h}$$

Mittlerer Barometerstand in Abhängigkeit der Meereshöhe:

Höhe m	Luftdruck mbar
0	1013
500	955
1000	899
2000	795

Ist die Gasdurchsatzermittlung über den Gaszähler nicht möglich, da noch andere Gasverbraucher in Betrieb sind, so kann die Gasmenge auch annähernd über die Abgaswerte vom Heizkessel ermittelt werden. Sind die Abgaswerte in Ordnung, kann davon ausgegangen werden, daß die Kesselbelastung richtig ist.

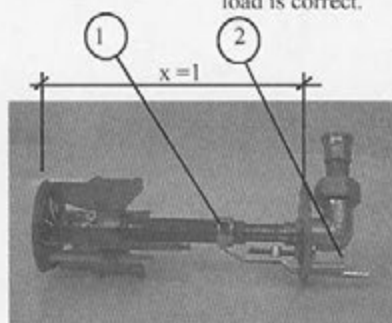
### 4.2 Brennkopfeinstellungen (Abb.25)

x - Maß	Werkseinstellung
①	Fixierungsschraube
Skala ②	Skalenstrich "5" eingestellt

### 4.3 Grundeinstellungen

Die Brenner werden serienmäßig auf die max. Brennerleistung (kW) eingestellt.

Gasanschlußdruck:	20 mbar generell
Luftdruckwächter:	1,0 mbar
Gasdruckwächter:	17 mbar
Startgasmenge:	siehe Punkt 5.3
Luftregulierung I:	HSGi 5.1 Skala 3,5 HSGi 5.2 Skala 5,0
Sekundärluft:	HSGi 5.1 Skala 2-3 (Luftregulierung I) HSGi 5.2 Skala 4
Gasdüsendruck:	HSGi 5.1 7,0 mbar HSGi 5.2 10,2mbar



HSGi 5	HSGi 12	HSGi 22	HSGi 50
210mm	300mm	302 mm	428 mm

Abb.25: Gaslanze  
Fig.25: gas lance

## 4.0 basic adjustments

### 4.1 calculations

fuel	calorific value kJ	Hu/mn <sup>3</sup> kW
natural gas H	36850	10,2
natural gas L	36150	8,4
propane	94200	26,16

figure sample:

$$\frac{40\text{kW boiler output} \times 1,1 \text{ firing heat loss}}{\text{natural gas H} = 10,2\text{kW}} = 4,3 \text{ mn}^3/\text{h gas flow}$$

#### Measuring of gas amount:

The gas flow will be determined at the gas meter. Following calculation is the easiest way:

$$\frac{1 \text{ within } 36\text{s}}{10} = \text{gas flow in mb}^3/\text{h}$$

Operating cubic meters (mb<sup>3</sup>/h) are measured at the gas meter, have to be converted in standard cubic meter (mn<sup>3</sup>/h), if there are bigger divergences of temperature and pressure.

Standard cubic meter (mn<sup>3</sup>/h) means the status of dry gas at 0°C and at a sea level of 0m respectively an atmospheric pressure of 1013 mbar.

$$\text{mb}^3/\text{h} = \text{mn}^3/\text{h} \times \frac{273}{273 + ^\circ\text{C}} \times \frac{(\text{barometer reading} + \text{gas pressure})}{1013 \text{ mbar}}$$

figure sample:

40 mb <sup>3</sup> /h	stopped gas amount
+30°C	temperature at the gas meter
300mbar	pressure at gas meter
995mbar	barometer reading at 500m sea level

results mn<sup>3</sup>/h:

$$\text{mn}^3/\text{h} = 40 \times \frac{273}{273 + 30^\circ\text{C}} \times \frac{995 + 300}{1013} = 44,45 \text{ mn}^3/\text{h}$$

Average barometer reading in dependence of the sea level:

altitude m	atmospheric pressure mbar
0	1013
500	955
1000	899
2000	795

If the determination of the gas flow through the gas meter is not possible because of other gas equipment in use, the gas amount can be determined approximately through the flue gas value of the heating boiler.

If the flue gas value is correct, it can be assumed that the boiler load is correct.

### 4.2 adjustment of burner head (Fig.25)

x - measurement	factory setting
①	locating screw
Scale ②	scale mark setted on "5"

### 4.3 basic adjustments

The burners are set on the standard max. burner output (kW)

gas supply pressure:	20 mbar in general
air pressure switch:	1,0 mbar
gas pressure switch:	17 mbar
initial gas amount:	see chapter 5.3
pressure slide lever:	HSGi 5.1 scale 3,5 HSGi 5.2 scale 5,0
secondary air:	HSGi 5.1 scale 2-3 (air regulation I:) HSGi 5.2 scale 4
gas nozzle pressure:	HSGi 5.1 7,0 mbar HSGi 5.2 10,2mbar

**Luftregulierung 1:** HSGi 12.1 Skala 8,0  
HSGi 12.2 Skala 9,0  
**Sekundärluft:** HSGi 12.1 Skala 4,0  
(Luftregulierung 1) HSGi 12.2 Skala 1,0  
**Gasdüsendruck:** HSGi 12.1 15,2 mbar  
HSGi 12.2 11,0 mbar

**Luftregulierung 1** HSGi 22 Skala 6,0  
**Sekundärluft:** HSGi 22 Skala 2,5  
(Luftregulierung 1)  
**Gasdüsendruck:** HSGi 22 11 mbar

**Pressungsschieber:** HSGi 50 Skala 8,0  
**Sekundärluft:** HSGi 50 Skala 4,0  
(Luftregulierung 1)  
**Gasdüsendruck:** HSGi 50 15,2 mbar

## 5.0 Inbetriebnahme

### 5.1 Vorbereitungen

Richtige Einstellung an: Temperaturregler, Wächter, Begrenzer und Druckregler prüfen.

Auf genügend Frischluftzufuhr und auf freie Abgaswege achten.

Entlüftung der brennstoffführenden Leitung durchführen.

Dichtheit der gasführenden Elemente prüfen.

Korrekten Gasanschlußdruck prüfen.

Pe min = 20 mbar,

Pe max = 50 mbar bzw. 100 mbar

(siehe Pe max. Gas-Multiblock Angabe). Ordnungsgemäße Befüllung des Wärmeerzeugers prüfen. Heizraum auf Baustaub überprüfen. Betriebsvorschrift des Wärmeerzeugers beachten. Betriebsvorschrift für die Gasfeuerungsanlage anbringen und beachten.

### 5.2 Brennerprogrammablauf prüfen

a) Gas Handabsperrventil (Abb.9) schließen.

b) Brenner durch Trennen der Steckverbindung des Elektroanschlusses spannungsfrei machen. Bei Anschluß ohne Steckverbindung muß die dafür vorgesehene Sicherung für den Brenner herausgeschraubt werden.

c) Klemmlaschen des Feuerungsautomaten lösen und Automat abziehen.  
d) Gasdruckwächter im Sockel des Feuerungsautomaten überbrücken (siehe Elektroschema Abb.3)

Feuerungsautomaten aufstecken und befestigen.

Elektroanschluß wieder herstellen und den Brenner über alle Schaltfunktionen einschalten. Programmablauf kontrollieren. Störabschaltung nach Ablauf der Sicherheitszeit mit Verriegelung des Feuerungsautomaten, Störleuchte leuchtet. Brenner spannungsfrei machen.

Den elektrisch überbrückten Gasdruckwächter wieder ordnungsgemäß anklammern.

e) Elektroanschluß wieder herstellen.

Gaslanzen-Bohrlöcher Stk.	gas lance
Type/type	bore hole/pcs.
HSGi 5F	8
HSGi 5E	6
HSGi 12.1	12
HSGi 12.2	36
HSGi 22	16
HSGi 50	32

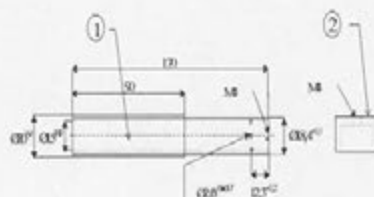


Abb.26: Gasdüse  
Fig.26: gas nozzle

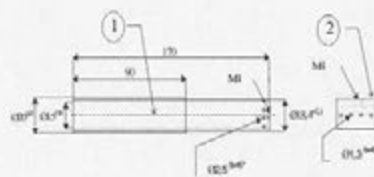
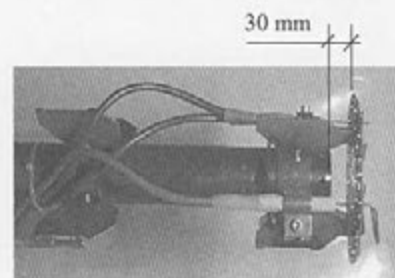
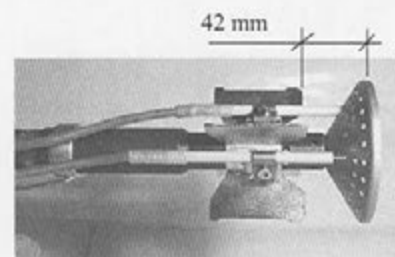


Abb.27: Gasdüse  
Fig.27: gas nozzle



HSGi 50



HSGi 22

**pressure slide lever:** HSGi 12.1 scale 8,0  
HSGi 12.2 scale 9,0  
**secondary air:** HSGi 12.1 scale 4,0  
(air regulation 1:) HSGi 12.2 scale 1,0  
**gas nozzle pressure:** HSGi 12.1 15,2 mbar  
HSGi 12.2 11,0 mbar

**pressure slide lever:** HSGi 22 scale 6,0  
**secondary air:** HSGi 22 scale 2,5  
(air regulation 1:)  
**gas nozzle pressure:** HSGi 22 11 mbar

**pressure slide lever:** HSGi 50 scale 8,0  
**secondary air:** HSGi 22 scale 4,0  
(air regulation 1:)  
**gas nozzle pressure:** HSGi 22 15,2 mbar

## 5.0 Commissioning

### 5.1 preparations

Correct adjustment of: attemperator, switches, limiter and pressure control.

Attention has to be paid to enough fresh air supply and a free flue gas flow.

Ventilation of fuel transporting pipes is to be carried out.

Control the leakage of gas transporting equipment.

Control the correct gas supply pressure.

Pe min = 20 mbar,

Pe max = 50 mbar respectively 100 mbar (see Pe max. description gas MultiBloc).

Control the regular filling of the heat generator. Inspect the heating room for construction dust. Attention has to be paid to the operating instruction of the heat generator.

Operating instructions for the gas firing plant have to be displayed and observed.

### 5.2 controlling of burner function

a) Close gas manual ball cock (Fig.9)

b) make the burner voltage-free trough disconnecting the plug connection of the electrical supply.

The appropriate fuse of the burner has to be unrewed, if the electrical supply is without plug control.

c) Loosen the clamp connections of gas firing unit and remove the automat.

d) Bypass the gas pressure switch at the socket of the automatic gas firing unit (see wiring diagram Fig. 3)

Fit and fasten automatic firing unit.

Restore the electrical supply and operate the burner trough all switching functions. Control the sequences.

Lockout on completion of safety-time with interlock of the burner control (automatic gas firing unit).

Lockout warning lamp is on.

Make the burner voltage-free.

Reconnect the electrical bypassed gas pressure switch correctly.

e) Re-establish the electrical supply.

### 5.3 Einstellung der Stargasmenge

MB-DLE ... B01

SchnellhubEinstellung V start

Werkseinstellung MB-DLE ... B01

MB-LE ... B01

Schnellhub nicht eingestellt

1. Einstellkappe E von der Hydraulik abschrauben..

2. Einstellkappe drehen und als Werkzeug benutzen.

3. Linksdrehen = Vergrößerung des Schnellhubes (+).°

### Start- und Brennerbetriebsgasdruck

Ist der Anfahrdruck zu groß, Startgasdruck verringern, gegebenenfalls, wie unter Kap.5.3 beschrieben einjustieren. Verschlussschraube wieder festdrehen. Nach ca. 3-10 sec. Haltezeit erfolgt ein gedämpfter Druckanstieg von Startgasdruck auf Brennerbetriebsgasdruck.

**Hinweis:** Für die Reproduzierbarkeit der Startgasstufe ist zwischen zwei Schaltungen eine Wartezeit von min. 30 sec. erforderlich.

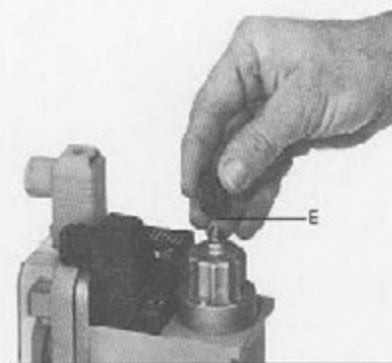
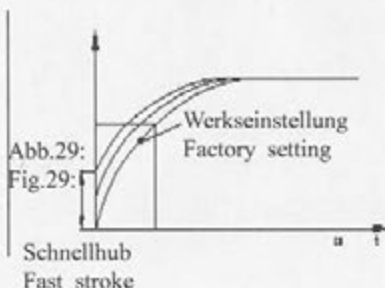


Abb.30: Einstellung Startgasmenge  
Fig.30: setting initial gas amount

### 5.3 adjustment of initial gas amount

MB-DLE ... B01

MB-LE ... B01 Rapid stroke adjustment V start

Factory setting MB-DLE ... B01

MB-LE ... B01:

Rapid stroke not adjusted

1. Unscrew the adjustment cap E from the hydraulic brake.

2. Invert the adjustment cap and use as a tool.

3. Turn a-clockwise = increase rapid stroke (+).°

### Initial and burner operating gas pressure

If the start-up pressure is too high, adjust initial gas pressure if necessary as described in chapter 5.3. Tighten locking screw.

After a holding time of 3-10 sec., a reduced rise in pressure from initial pressure to burner operating gas pressure will take place.

**Notice:** To repeat the initial gas step, a waiting time of min. 30 sec. between two switching operations is required.

### 5.4 Ionisationsstrom prüfen:

Ein ausreichender Ionisationsstrom stellt sich in der Regel schon bei einer annähernd hygienischen Verbrennung automatisch ein.

Ionisations-Elektrode muß im Flammenstrom positioniert sein. (Kap.3.6)

CO-Gehalt im Abgaskernstrom prüfen. Wenn > 300 ppm bei O<sub>2</sub>- Mangel bzw. CO<sub>2</sub>- Gehalt zu hoch, saugseitige Luftregulierung etwas öffnen. Bei O<sub>2</sub>- Überschub bzw. CO<sub>2</sub>- Gehalt zu niedrig saugseitige Luftregulierung etwas schließen (Kap. 3.4)

Feineinstellung erfolgt über die druckseitige Luftregulierung (Kap. 3.5.1 und 3.5.2).

### 5.5 Einregulierung des Brenners

- Gasvolumenstrom VB am Gaszähler messen und gegebenenfalls den Brennerbetriebsgasdruck RP bzw. PG und die Luftregulierung (Kap. 3.3) schrittweise einstellen.

- ist die Brennerleistung zu gering: Brennerbetriebsgasdruck und Luftregulierung erhöhen.(Kap. 3.1 + Kap. 3.3)

- Nach Einstellung des erforderlichen Gasdurchsatzes, CO und CO<sub>2</sub> Gehalt bzw. Sauerstoffgehalt O<sub>2</sub> durch Verstellen der Luftregulierung (Kap.3.3) optimieren.

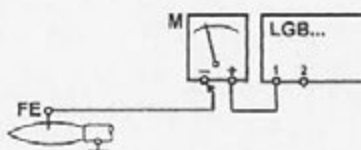


Abb.31: Meßanschluß Ionisationsstrom  
Fig. 31: measure connection for ionisation

### 5.4 Controlling of ionization current

Usually with an approximate hygienic combustion an adequate ionization current is automatically achieved. The ionization-electrode must be positioned in the stream of the flame. ( chapter 3.6 )

The CO-content must be controlled in the middle of the flue gas stream.

If > 300 ppm at O<sub>2</sub>-deficiency resp. CO<sub>2</sub>-content is too high, the suction side air regulation needs opening a little.

At an O<sub>2</sub>-surplus resp. CO<sub>2</sub>-content is too low, the suction side air regulation needs closing a little. ( chapter 3.4 )

The fine adjustment has to be made by the pressure side air regulation (chapter 3.5.1 and 3.5.2)

### 5.5 adjustment of burner

- measure the gas volume flow VB at the gas meter, and if necessary adjust the burner operating gas pressure RP respectively PG and the air regulation gradually. ( chapter 3.3)

- if the burner output is too low: increase burner operating gas pressure and air adjustment ( chapter 3.1, chapter 3.3)

- After setting the needed gas flow, optimize the CO and CO<sub>2</sub>-content respectively the oxygen content O<sub>2</sub> by adjusting of the air regulation (chap. 3.3)

· Ist die Brennerleistung zu hoch: Brennerbetriebsgasdruck und Luftregulierung verringern. Die Einstellung erfolgt laut Kap.3.1 und 3.3 siehe ebenso Abb.32, Seite 14 und Abb.33, Seite 15.

Die Flammenlänge kann durch Verstellen der Stauscheibe / Gasdüsenstellung dem Feuerraum des Wärmeerzeugers angepaßt werden (siehe Kap. 3.5.1).

· Es sollten folgende Verbrennungswerte angestrebt werden:

	Erdgas L	Erdgas H
CO Gehalt	>100 ppm	>100 ppm
CO <sub>2</sub> Gehalt	9,7 - 10,0 %	10,0 - 10,4%
O <sub>2</sub> Gehalt	3,6 - 3,0 %	3,6 - 3,0 %
Flüssiggas		
CO Gehalt	>100 ppm	
CO <sub>2</sub> Gehalt	9,7 - 11,0 %	
O <sub>2</sub> Gehalt	3,6 - 3,0 %	

Pos.1: Erdgas L max. CO<sub>2</sub>: 11,7 %  
 Pos.2: Erdgas H max. CO<sub>2</sub>: 12,1%  
 Pos.3: Flüssiggas max. CO<sub>2</sub>: 11,0%

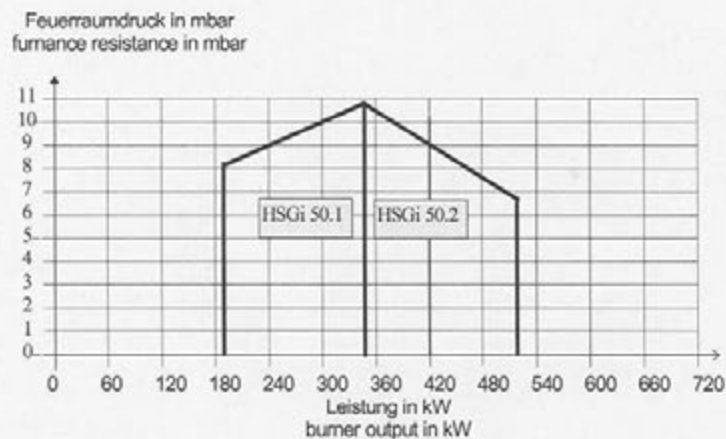
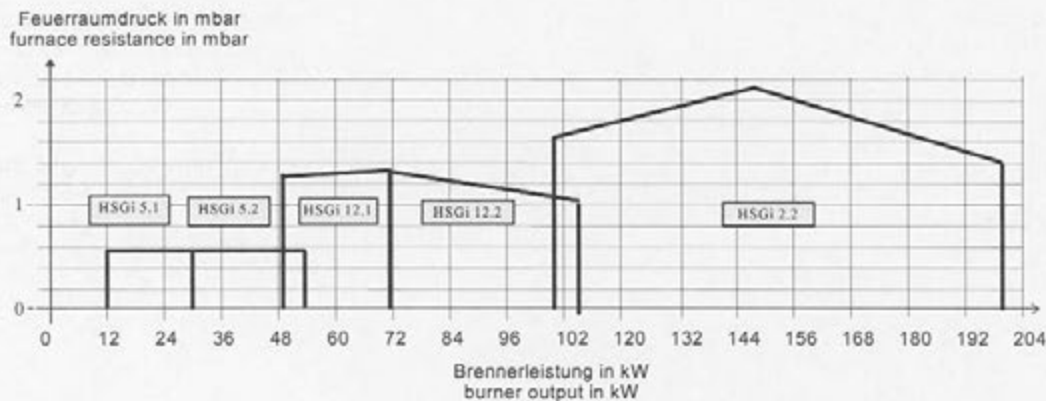
- if the burner output is too high : reduce the burner operating gas pressure and the air regulation. Adjustment will be done as described in chapter 3.1 and 3.3 see also Fig.32, page 14 and Fig. 33, page 15.

By altering the baffle plate / gas nozzle the length of the flame can be adjusted to the combustion chamber of the heat generator. ( see chapter 3.5.1)

- Following combustion values should be strived for:

	natural gas H	natural gas L
CO content	>100 ppm	> 100 ppm
CO <sub>2</sub> content	9,7 - 10,0 %	10,0- 10,4%
O <sub>2</sub> content	3,6 - 3,0 %	3,6 - 3,0 %
liquid gas		
CO content	>100 ppm	
CO <sub>2</sub> content	9,7 - 11,0 %	
O <sub>2</sub> content	3,6 - 3,0 %	

Pos.1: natural gas L max. CO<sub>2</sub>: 11,7 %  
 Pos.2: natural gas H max. CO<sub>2</sub>: 12,1%  
 Pos.3: liquid gas max. CO<sub>2</sub>: 11,0%





### 5.6 Stellmotor einstellen:

1. Stufe I blau: Winkel 60°
  2. Stufe II orange: Winkel 80°
- Druckseitige Luftregulierung Kap.3.5
3. schwarz: Winkel 70° Steuerfrei-gabe für Gasventil 2.Stufe (Multi Block)

#### Stellmotor LKS 120

Die hinten auf die Nockenwelle angebrachte Skala wird vom Werk so eingestellt, daß ein mit Ihrem 0°-Punkt fluchtender Nockenwellenhandhebel die Luftklappe des Brenners verschließen würde.

Der blaue Nockenscheibenhandhebel legt die Luftklappenöffnung der ersten Stufe fest und sollte im blauen Bereich der Skala, also zwischen 0° und 30° eingestellt werden. Der orange Nockenscheibenhandhebel legt die Luftklappenöffnung der zweiten Stufe fest und sollte zwischen 30° und 75° eingestellt werden.

Der schwarze Nockenscheibenhandhebel legt den Schaltpunkt des zweiten Magnetventiles (Drosselventil) fest und sollte ca. 5° vor der Stellung des orangen Nockenscheibenhandhebels einjustiert werden.

Zeichenerklärung:

- I = Lufterstellung Stufe 2
- II = 0-Punkteinstellung (vom Werk)
- III = Lufterstellung Stufe 1
- IV = nicht belegt
- V = Zeitschaltpunkt MV 2

Der Stellmotor öffnet in Linksrotation und schließt nach Brennerabschaltung. Der 0 Punkt auf der Sichtscheibe und damit geschlossener Luftklappe, ist vom Werk eingestellt. Drehung der Nockenscheibe nach rechts bedeutet mehr Luft und umgekehrt. Der Zeitschaltpunkt für MV 2 (Nockenscheibe V) muß immer zwischen den Nockenscheiben I und III liegen.

#### Beispiel bei 2-stufigem Betrieb:

Nockenscheibe	HSGi 22	HSGi 50
II	= Nullpunkt	
III	= 70°	30°
I	= 80°	50°
V	= 75°	40°

#### Startablauf

Der Gasfeuerungsautomat LGB 22/LFL 1.322 von Landis & Gyr steuert die Vorspülung mit der Luftmenge auf Stufe 2. Hierfür wird der Stellmotor in die Stufe 2 gefahren ( max. Luftmengen Zusatz ) und nach Ablauf der Vorbelüftungszeit dreht der Stellmotor für die Zündung auf Stufe 1 zurück. Nach erfolgter Zündung und nach Ablauf einer weiteren Wartezeit fährt der Stellmotor auf Stufe 2 auf Luftmenge Stufe 2 und gibt das Gasmagnetventil Stufe 2 frei.

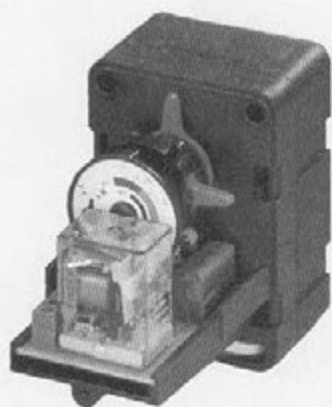


Abb.32: Stellmotor LKS 120 HSGi 12  
Fig.32:

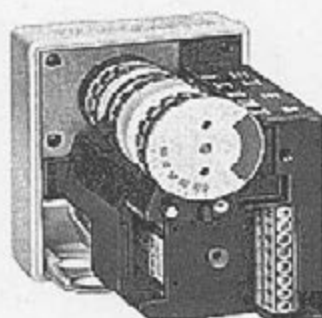
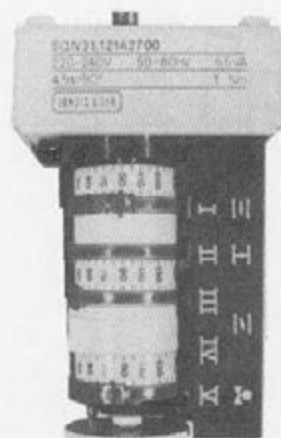


Abb. 33 Stellmotor SQN 31.151  
HSGi 22/ 50.1  
Stellmotor SQN 31.101  
HSGi 50.2  
Fig.33



HSGi 22/ 50.1  
Stellmotor SQN 31.101  
HSGi 50.2  
Fig.

### 5.6 adjustment of actuator:

1. stage I blue: angle 60°
  2. stage II orange: angle 80°
- pressure side air regulation; chapt 3.5
3. black: angle 70° set free of control for gas valve step 2 ( MultiBloc)

#### Actuator LKS 120

The factory fitted scale which is fitted onto the back of the camshaft is set in a manner that the air choke of the burner will close if the camshaft hand lever is aligned with 0°-point.

The blue camshaft hand lever is defining opening of air choke at first-stage and should be set at the blue range between angle 0° and 30°.

The orange camshaft hand lever is defining operating of air choke at the second stage and should be set between angle 30° and 75°.

The black camshaft hand lever is defining the starting point of the second solenoid valve ( throttle valve ) and should be adjusted about 5° in front of the orange camshaft hand lever.

Key to the symbols used:

- I = air adjustment stage 2
- II = 0-point adjustment ( of factory)
- III = air adjustment stage 1
- IV = not covered
- V = time control MV2

The actuator opens counter clockwise and closes after turning off of burner. The 0-point on the viewing window, which is visible when the air choke is closed is set by the factory.

By turning the camshaft clockwise means more air and reversed. The starting point timer MV2 ( camshaft V) has to be set at all times between camshaft I and III.

#### Sample of 2 stage running:

camshaft	HSGi 22	HSGi 50
II	= zero point	
III	= 70°	30°
I	= 80°	50°
V	= 75°	40°

#### Operating sequence:

The automatic gas firing unit LGB 22/LFL 1.322 by L&G controls the pre-flushing with the air volume of stage 2. Herefore the actuator is running onto stage 2 ( max. addition of air volume) and after end of the pre-ventilation time the actuator turns back onto stage 1 for ignition.

After ignition and end of further waiting time the actuator runs on stage 2, with air volume stage 2 and releases the gas solenoid valve for stage 2.

**5.6 Leistung und Einstellungstabelle**  
Erdgas und Flüssiggas

**5.6 output and adjustment schedule**  
natural gas and liquid gas

Brenner Type burner type	Leistung kW output kW	Erdgas H kW/hm <sup>3</sup> natural gas kW/hm <sup>3</sup>	Stellung schieberhebel Kap.3.4 position pressure slide lever chap.3.4	Druckseitige Luft- regulierung 1 Kap.3.5 pressure side air regulation chap.3.5	Anschlußdruck mbar supply pressure mbar	Gasdruck mbar (Kap.3.2) gas nozzle pressure mbar (chap.3.2)	MüllBloc MB-DLE MüllBloc MB-DLE	Gaslöcher Bohrung/Anz gas lance bore hole/ps	Druckseitige Luft- regulierung 2 Kap.3.5 pressure side air regulation chap.3.5
HSGi 5.1 E	10	10,2	1,0	0	20	3,0	403	6	60%
HSGi 5.1 E	15	10,2	1,5	1 - 2	20	4,0	403	6	80%
HSGi 5.1 E	20	10,2	2,0	1 - 2	20	5,0	403	6	100%
HSGi 5.1 E	25	10,2	3,0	2	20	6,0	403	6	100%
HSGi 5.1 E	30	10,2	3,5	2 - 3	20	7,0	403	6	100%
HSGi 5.2 E	35	10,2	4,0	2 - 3	20	8,0	405	6	100%
HSGi 5.2 E	40	10,2	5,0	2 - 3	20	9,0	405	6	100%
HSGi 5.2 E	43	10,2	5,0	3	20	9,5	405	6	100%
HSGi 5.2 E	53	10,2	5,0	4	20	10,5	405	6	100%
HSGi 12.1	50	10,2	2	5	20	7,80	405	12	60%
HSGi 12.1	55	10,2	4	5	20	9,50	405	12	80%
HSGi 12.1	61	10,2	5	4	20	11,40	405	12	100%
HSGi 12.1	66	10,2	6	4	20	13,30	405	12	100%
HSGi 12.1	72	10,2	8	4	20	15,20	405	12	100%
HSGi 12.2	72	10,2	4	3	20	7,20	407	36	60%
HSGi 12.2	79	10,2	5	3	20	8,00	407	36	80%
HSGi 12.2	83	10,2	6	3	20	8,70	407	36	100%
HSGi 12.2	88	10,2	7	2	20	9,40	407	36	100%
HSGi 12.2	94	10,2	7	2	20	10,00	407	36	100%
HSGi 12.2	100	10,2	8	2	20	10,50	407	36	100%
HSGi 12.2	105	10,2	9	1	20	11,00	407	36	100%
HSGi 22	95	10,2	1	0	20	7,50	410	16	60%
HSGi 22	100	10,2	2	0	20	8,50	410	16	80%
HSGi 22	120	10,2	3	1	20	8,80	410	16	100%
HSGi 22	140	10,2	4	1	20	9,70	410	16	100%
HSGi 22	150	10,2	5	1	20	10,00	410	16	100%
HSGi 22	160	10,2	6	1	20	10,30	410	16	100%
HSGi 22	180	10,2	6	1,5	20	10,60	410	16	100%
HSGi 22	200	10,2	6	2,5	20	11,00	410	16	100%
HSGi 50.1	200	10,2	2	3	20	7,80	412	32	60%
HSGi 50.1	240	10,2	3	3	20	9,50	412	32	80%
HSGi 50.1	280	10,2	4	3	20	11,40	412	32	100%
HSGi 50.1	320	10,2	6	4	20	13,30	412	32	100%
HSGi 50.1	350	10,2	8	4	20	15,20	412	32	100%
HSGi 50.2	360	10,2	4	3	20	10,60	*	32	60%
HSGi 50.2	400	10,2	5	3	20	11,20	*	32	80%
HSGi 50.2	450	10,2	6	5	20	11,90	*	32	100%
HSGi 50.2	480	10,2	7	7	20	13,30	*	32	100%
HSGi 50.2	500	10,2	8	8	20	15,50	*	32	100%
HSGi 50.2	520	10,2	9	8	20	16,20	*	32	100%
								*	train- Strecke

Abb.35: Einstelltabelle  
Fig. 35: adjustment schedule

Bei Flüssiggas müssen Flüssiggas-Düsen verwendet werden.

ACHTUNG: Standard-Erdgasdüse ist nicht geeignet.

There must be used special liquid gas nozzles at liquid gas.

ATTENTION: The standard-natural gas nozzle isn't suitable.

Brenner Type burner type	Leistung kW output kW	Flüssiggas kW/hm <sup>3</sup> liquid gas kW/hm <sup>3</sup>	Stellung Pressungs- schieberhebel Kap.3.4 position pressure slide lever chap.3.4	Druckseitige Luft- regulierung 1 Kap.3.5 pressure side air regulation chap.3.5	Anschlußdruck mbar supply pressure mbar	Gasdüsendruck mbar (Kap.3.2) gas nozzle pressure mbar (chap.3.2)	MultBloc MB-DLE MultBloc MB-DLE	Gaslöcher Bohrung/Anz. gas holes bore holes/anz.	Druckseitige Luft- regulierung 2 Kap.3.5 pressure side air regulation chap.3.5
HSGi 5.1 F	10	25,9	1,0	0	50	3,1	403	8	60%
HSGi 5.1 F	15	25,9	1,5	1 - 2	50	6,5	403	8	80%
HSGi 5.1 F	20	25,9	2,5	1 - 2	50	9,2	403	8	100%
HSGi 5.1 F	25	25,9	2,5	2	50	12,0	403	8	100%
HSGi 5.1 F	30	25,9	2,5	2 - 3	50	16,0	403	8	100%
HSGi 5.2 F	35	25,9	3,0	2 - 3	50	20,5	403	8	100%
HSGi 5.2 F	40	25,9	3,0	2 - 3	50	26,5	403	8	100%
HSGi 5.2 F	45	25,9	3,5	3	50	31,5	403	8	100%
HSGi 5.2 F	53	25,9	4,0	4	50	37,0	403	8	100%

Die in der obigen Liste vorgenommenen Umrechnungen basieren auf folgenden Daten:

Kesselleistung = Brennerleistung \* 90%

Wirkungsgrad /100

Der untere Betriebsheizwert des Brenngases ist ein den örtlichen Verhältnissen angepaßter Wert, in dem der veränderte Gasdruck und die örtliche Höhe sowie die Temperatur des Gases berücksichtigt werden sollten. Der untere Betriebsheizwert Hu.b ist beim zuständigen Gasversorgungsunternehmen zu erfragen.

In above mentioned list the conversions are based on following datas:

boiler output = burner output\* 90%  
efficiency/100

The lower calorific value of the gas fuel is an adapted value to the local standards in which the altered gas pressure, the local altitude and the temperature of the gas should be considered.

For the lower calorific value Hu.b inquiries are to be made at the local public gas supply.

### **O.K. Safety first**

Nach Abschluß von Arbeiten am Gerät: Dichtheitskontrolle und Funktionskontrolle durchführen.

Niemals Arbeiten durchführen, wenn Spannung anliegt. Offenes Feuer vermeiden. Örtliche Vorschriften beachten.

Bei Nichtbeachtung der Hinweise sind Personen-oder Sachfolgeschäden denkbar.

### **O.K. Safety first**

On completion of work on the burner, perform a leakage and function test.

Never perform work if power is applied. No naked flame. Observe local regulations.

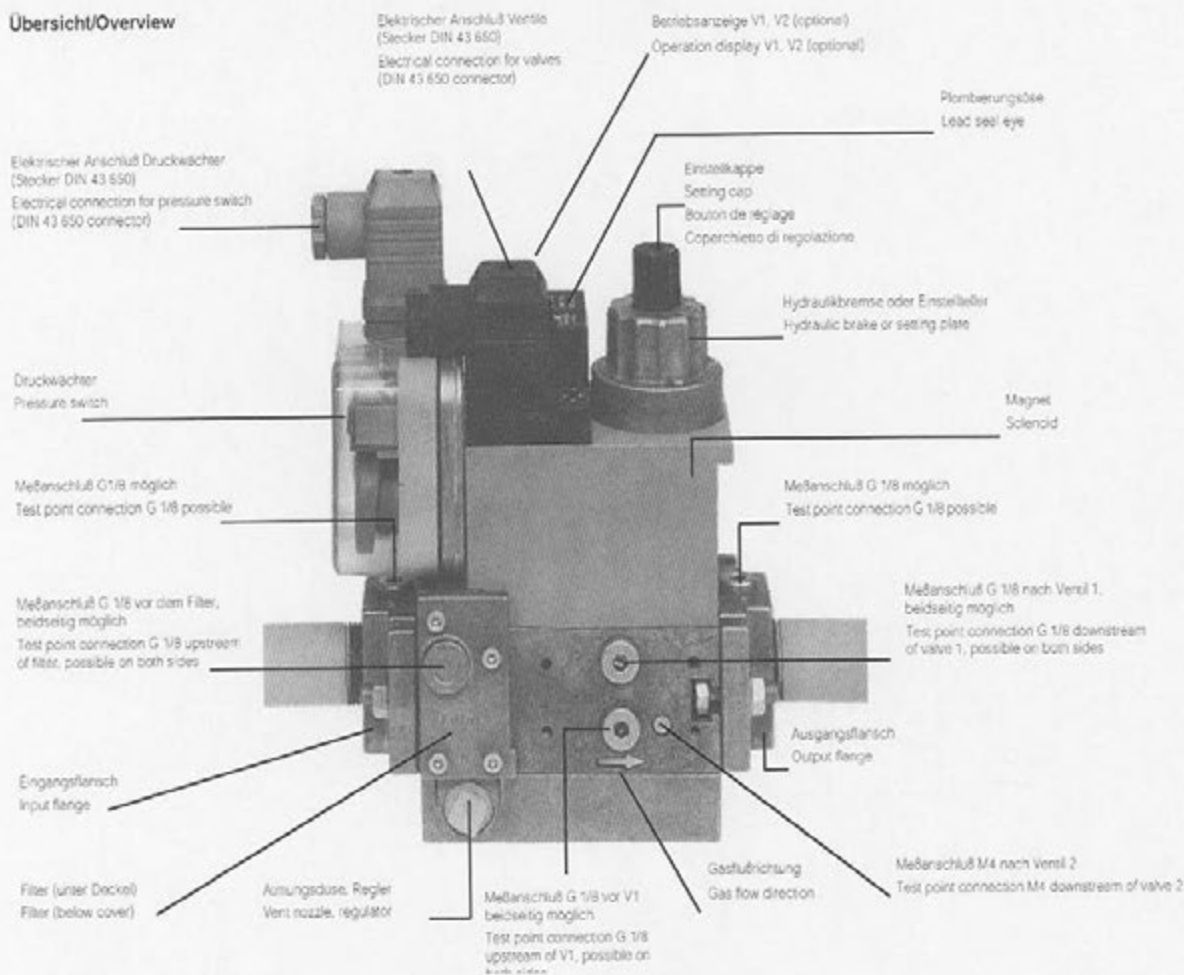
If these instructions are not heeded, the result may be personal injury or damage to property.

boiler output burner output gas flow in mn<sup>3</sup>/h in relation to the lower calorific value Hu.b

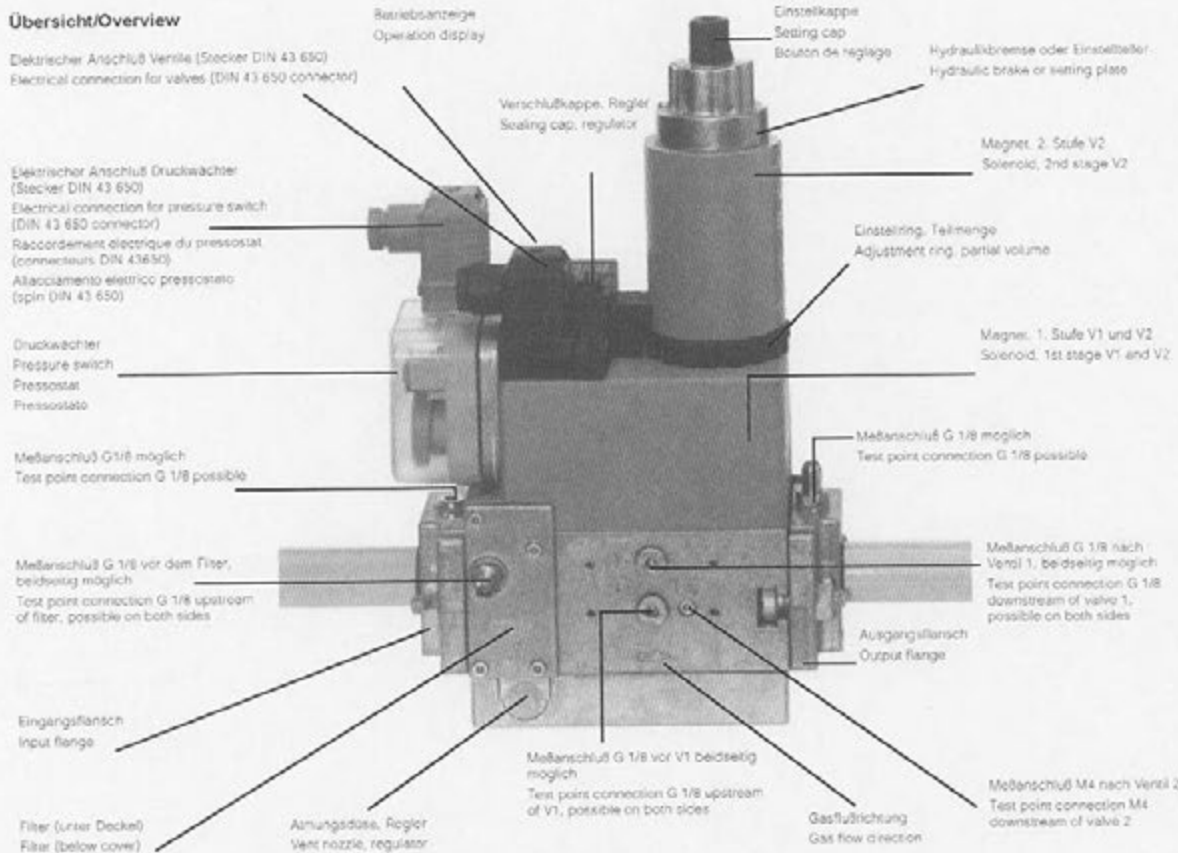
kW	Mcal/h	kW	7200	7400	7600	7800	8000	8250	8500	8750	9000	9300	9600	9900
			8,37	8,60	8,83	9,06	9,30	9,59	9,88	10,20	10,50	10,90	11,20	11,50
10,0	8,6	11,1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
12,0	10,3	13,3	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
14,0	12,8	15,6	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
16,0	13,8	17,8	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5
18,0	15,5	20,0	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7
20,0	17,2	22,2	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9
23,0	19,8	25,6	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2
26,0	22,4	28,9	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5
29,0	24,9	32,2	3,8	3,7	3,6	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8
32,0	27,5	35,6	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1
36,0	31,8	40,0	4,8	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5
40,0	34,4	44,4	5,3	5,2	5,0	4,9	4,8	4,6	4,5	4,4	4,3	4,1	4,0	3,9
45,0	38,7	50,0	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3
50,0	43,0	55,6	6,6	6,5	6,3	6,1	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,8
55,0	47,3	61,1	7,3	7,1	6,9	6,7	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5	5,3
60,0	51,6	66,6	8,0	7,7	7,5	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8
65,0	55,9	72,2	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,5	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3
70,0	60,2	77,8	9,3	9,0	8,8	8,6	8,4	8,1	7,9	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8
75,0	64,5	83,3	10,0	9,7	9,4	9,2	9,0	8,7	8,4	8,2	8,0	7,7	7,5	7,2
80,0	68,8	88,9	10,6	10,3	10,1	9,8	9,6	9,3	9,0	8,7	8,5	8,2	8,0	7,7
85,0	73,1	94,4	11,3	11,1	10,7	10,4	10,2	9,9	9,6	9,3	9,0	8,7	8,5	8,2
90,0	77,4	100,0	12,0	11,6	11,3	11,0	10,8	10,4	10,1	9,8	9,6	9,2	9,0	8,7
95,0	81,7	105,6	12,6	12,3	11,9	11,6	11,3	11,0	10,7	10,4	10,1	9,8	9,5	9,2
100,0	86,0	111,1	13,3	12,9	12,6	12,3	12,0	11,6	11,2	10,9	10,6	10,3	10,0	9,7
110,0	94,6	122,2	14,6	14,2	13,8	13,5	13,1	12,7	12,4	12,0	11,7	11,3	11,0	10,6
120,0	103,2	133,3	15,9	15,5	15,1	14,7	14,3	13,9	13,5	13,1	12,7	12,3	11,9	11,6
130,0	111,8	144,4	17,3	16,8	16,3	15,9	15,5	15,1	14,6	14,2	13,8	13,4	12,9	12,6
140,0	120,4	155,5	18,6	18,1	17,6	17,2	16,7	16,2	15,7	15,3	14,9	14,4	13,9	13,5
150,0	129,0	166,7	19,9	19,4	18,9	18,4	17,9	17,4	16,9	16,4	15,9	15,4	14,9	14,5
160,0	137,6	177,8	21,2	20,7	20,1	19,6	19,1	18,5	18,0	17,5	17,0	16,4	15,9	15,4
170,0	146,2	188,9	22,6	22,0	21,4	20,8	20,3	19,7	19,1	18,6	18,1	17,5	16,9	16,4
180,0	154,8	200,0	23,9	23,2	22,6	22,1	21,5	20,9	20,3	19,7	19,1	18,5	17,9	17,4
190,0	163,4	211,1	25,2	24,5	23,9	23,3	22,7	22,0	21,4	20,7	20,2	19,5	18,9	18,3
200,0	172,0	222,2	26,5	25,8	25,1	24,5	23,9	23,2	22,5	21,8	21,2	20,6	19,9	19,3
210,0	180,6	233,3	27,9	27,1	26,4	25,7	25,1	24,3	23,6	22,9	22,3	21,6	20,9	20,3
220,0	189,2	244,4	29,2	28,4	27,7	27,0	26,3	25,5	24,7	24,0	23,4	22,8	21,9	21,2
230,0	197,8	255,6	30,5	29,7	28,9	28,2	27,5	26,8	25,9	25,1	24,4	23,6	22,9	22,2
240,0	206,4	266,6	31,9	31,0	30,2	29,4	28,7	27,8	27,0	26,2	25,5	24,7	23,9	23,1
250,0	215,0	277,7	33,2	32,2	31,4	30,7	29,9	28,9	28,1	27,3	26,6	25,7	24,9	24,1
260,0	223,6	288,8	34,5	33,5	32,7	31,9	31,1	30,1	29,2	28,4	27,6	26,7	25,9	25,1
270,0	232,2	299,9	35,9	34,8	34,0	33,1	32,3	31,3	30,4	29,5	28,7	28,7	28,9	28,1
280,0	240,8	311,1	37,2	36,1	35,2	34,3	33,5	32,4	31,5	30,6	29,8	29,8	29,9	29,1
290,0	249,4	322,2	38,5	37,4	36,5	35,6	34,7	33,6	32,6	31,7	30,8	30,8	28,9	28,0
300,0	258,0	333,3	39,9	38,7	37,7	36,8	35,9	34,8	33,7	32,8	31,9	31,8	29,9	29,0
310,0	266,6	344,4	42,2	40,0	39,0	38,0	37,1	35,9	34,9	33,9	32,9	32,8	30,9	30,0
320,0	275,2	355,5	43,5	41,2	40,3	39,2	38,3	37,1	36,0	34,0	34,0	33,9	31,9	30,9
330,0	283,8	366,6	44,9	42,5	41,5	40,5	39,5	38,2	37,1	35,1	35,1	34,9	32,9	31,9
340,0	292,4	377,7	46,2	43,8	42,8	41,7	40,7	39,4	38,2	36,2	36,2	35,9	33,9	32,9
350,0	301,0	388,8	47,5	45,1	44,0	42,9	41,9	40,5	39,4	37,3	37,2	36,9	34,9	33,8
360,0	309,6	400,0	48,9	46,4	45,3	44,2	43,1	41,7	40,5	38,4	38,3	37,0	35,9	34,8
370,0	318,2	411,1	50,2	47,7	46,6	45,4	44,3	42,9	41,6	39,5	39,4	38,0	36,9	35,8
380,0	326,8	422,2	51,5	49,0	47,8	46,6	45,5	44,0	42,7	40,6	40,4	39,0	37,9	36,8
390,0	335,4	433,3	52,9	50,2	49,1	47,8	46,7	45,2	43,9	41,7	41,5	40,1	38,9	37,7
400,0	344,0	444,4	54,2	51,5	50,3	49,1	47,9	46,3	45,0	42,8	42,6	41,1	40,9	38,7
410,0	352,6	455,5	55,5	52,8	51,6	50,3	49,1	47,5	46,1	43,9	43,6	42,1	41,9	39,7
420,0	361,2	466,6	56,9	54,1	52,8	51,5	50,3	48,7	47,2	45,0	44,7	43,3	42,9	40,7
430,0	369,8	477,7	58,2	55,4	54,1	52,7	51,5	49,8	48,4	46,1	45,7	44,3	43,9	41,7
440,0	378,4	488,8	59,5	56,7	55,4	54,0	52,7	51,0	49,5	47,2	46,8	45,0	44,9	42,6
450,0	387,0	499,9	60,9	58,0	56,6	55,2	53,9	52,1	50,6	48,3	47,9	46,3	45,9	43,6
460,0	395,6	511,1	62,2	59,2	57,9	56,4	55,1	53,3	51,7	49,4	49,0	47,4	46,9	44,6
470,0	404,2	522,2	63,5	60,5	59,1	57,6	56,3	54,5	52,9	50,5	50,0	48,4	47,9	45,6
480,0	412,8	533,3	64,9	61,8	60,4	58,9	57,5	55,6	54,0	51,6	51,1	49,4	48,9	46,5
490,0	421,4	544,4	66,2	63,1	61,7	60,1	58,7	56,8	55,1	52,7	52,2	50,5	49,9	47,5
500,0	430,0	555,5	67,5	64,4	62,9	61,3	59,9	57,9	56,2	53,8	53,2	51,5	50,9	48,5
510,0	438,6	566,6	68,9	65,7	64,2	62,5	61,1	59,1	57,2	54,9	54,3	52,5	51,9	49,4
520,0	447,2	577,7	70,2	67,0	65,4	63,8	62,3	60,2	58,5	56,0	55,4	53,6	52,9	50,4

Abb.33: Gasdurchsatz Tabelle  
Fig.33: gas flow scedule

## Übersicht/Overview



## Übersicht/Overview



## Übersicht/Overview

