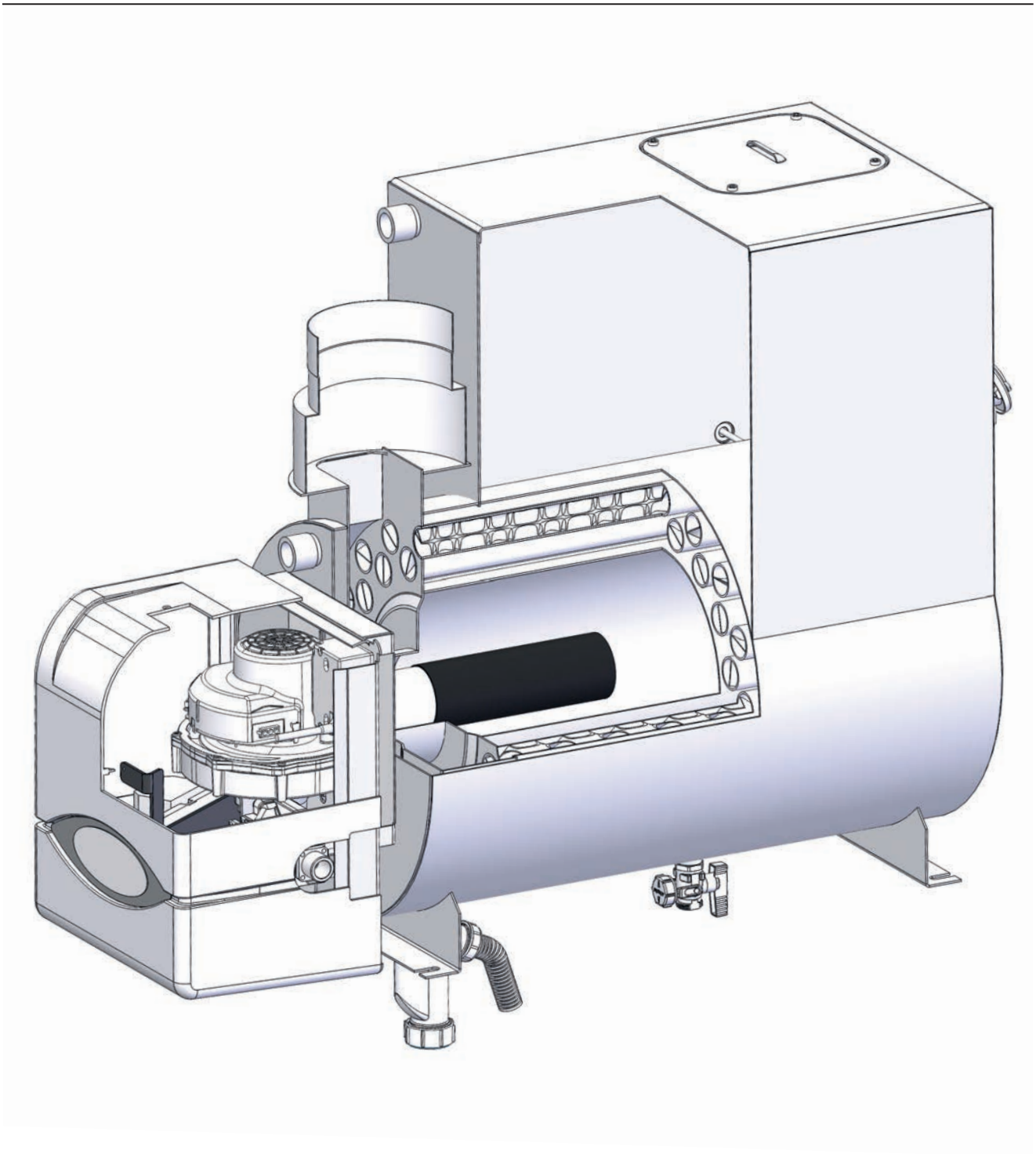
Fachpersonal

# manual

Montage- und Betriebsanleitung



**Brennwertsystem CarWash Gas LCE/.../21 ... 90-B**

300607 • 2/2016 • H.S.

# Konformitätserklärung

| | |
|---|---|
| Anbieter: | **Ehrle GmbH** |
| Anschrift: | **Siemensstraße 9**<br>**D – 89257 Illertissen** |
| Produkt: Brennwertsystem Typ | **CarWash Gas LCE** |
| Das oben beschriebene Produkt ist konform mit den Bestimmungen der Richtlinien: | GAD 2009 / 142 / EC<br>MD 2006 / 42 / EC<br>LVD 2006 / 95 / EC<br>EMC 2004 / 108 / EC |
| Dieses Produkt wird wie folgt gekennzeichnet: | CE<br>**CE-0085** |

Illertissen, 01.09.2016

Entwicklung

Christoph Nöldner

Leiter Entwicklung

ppa.

Reiner Ehrle

Geschäftsführer

## Inhaltsverzeichnis


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Benutzerhinweise** | **5** |
| 1.1 | Benutzerführung | 5 |
| 1.1.1 | Bedeutung der Hervorhebungen | 5 |
| 1.1.2 | Bedeutung der Symbole | 5 |
| 1.1.3 | Zielgruppe | 7 |
| 1.2 | Gewährleistung und Haftung | 7 |
| **2** | **Sicherheit** | **8** |
| 2.1 | Zutritt zum Brennwertsysem | 8 |
| 2.2 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 8 |
| 2.3 | Verhalten bei Gasgeruch | 8 |
| 2.4 | Verhalten bei Abgasgeruch | 8 |
| 2.5 | Sicherheitsmaßnahmen | 9 |
| 2.5.1 | Normalbetrieb | 9 |
| 2.5.2 | Elektrischer Anschluss | 9 |
| 2.5.3 | Gasversorgung | 9 |
| 2.6 | Bauliche Veränderungen | 9 |
| 2.7 | Schallemission | 10 |
| 2.8 | Entsorgung | 10 |
| **3** | **Produktbeschreibung** | **11** |
| 3.1 | Produktkennzeichnung | 11 |
| 3.2 | Seriennummer | 11 |
| 3.3 | Funktion | 12 |
| 3.3.1 | Mechanische Komponenten | 12 |
| 3.3.2 | Elektrische Komponenten | 13 |
| 3.3.3 | Sicherheitseinrichtung | 14 |
| 3.3.4 | Gaszufuhr | 14 |
| 3.3.5 | Elektrische Teile | 15 |
| 3.3.6 | Programmablauf | 16 |
| 3.3.7 | Funktionsablauf Feuerungsmanager | 18 |
| 3.3.8 | MPA 5111 Betriebsstatusanzeigen (State Codes) | 20 |
| 3.4 | Technische Daten | 24 |
| 3.4.1 | Zulassungsdaten | 24 |
| 3.4.2 | Elektrische Daten | 24 |
| 3.4.3 | Umgebungsbedingungen | 24 |
| 3.4.4 | Zulässige Brennstoffe | 25 |
| 3.4.5 | Emissionen | 25 |
| 3.4.6 | Leistung | 26 |
| 3.4.7 | Wärmeerzeuger | 26 |
| 3.4.8 | Auslegung Abgasanlage | 26 |
| **4** | **Installation** | **27** |
| 4.1 | Gasversorgung | 27 |
| 4.2 | Anforderung an das Brauchwasser | 28 |
| 4.3 | Kondensatanschluss | 28 |
| 4.4 | Hydraulikanschluss | 29 |
| 4.5 | Elektroanschluss | 30 |
| 4.5.1 | Anschlussplan Feuerungsmanager MPA 5111 | 31 |
| 4.5.2 | Anschlussplan für Erweiterungsmodule | 32 |
| **5** | **Bedienung** | **33** |
| 5.1 | Steuerungsmonitor | 33 |
| 5.1.1 | Solltemperatur einstellen | 33 |
| 5.1.2 | Regelung einstellen (Modulation) | 34 |
| 5.2 | Bedienoberfläche Brenner | 35 |

| | | |
|---|---|---|
| 5.2.1 | Bedienfeld | 35 |
| 5.3 | Übersicht Anzeigenmodi Brenner | 36 |
| 5.3.1 | Betriebsanzeige | 36 |
| 5.3.2 | Fehleranzeige (Fehler Codes) | 37 |
| 5.3.3 | Infoanzeige | 38 |
| 5.3.4 | Serviceanzeige | 39 |
| 5.3.5 | Fehlerspeicheranzeige | 40 |
| **6** | **Inbetriebnahme** | **41** |
| 6.1 | Voraussetzungen | 41 |
| 6.1.1 | Messgeräte anschließen | 41 |
| 6.1.2 | Gasarmatur auf Dichtheit prüfen | 42 |
| 6.1.3 | Gasanschlussdruck prüfen | 43 |
| 6.2 | Gerät einregulieren | 44 |
| 6.2.1 | Verbrennung einstellen | 44 |
| 6.2.2 | Abschließende Arbeiten | 45 |
| 6.3 | Feuerungswärmeleistung berechnen | 46 |
| **7** | **Zeitweilige Außerbetriebnahme** | **47** |
| **8** | **Wartung** | **48** |
| 8.1 | Hinweise zur Wartung | 48 |
| 8.2 | Komponenten | 50 |
| 8.3 | Elektroden austauschen | 51 |
| **9** | **Fehlersuche und -beseitigung** | **52** |
| 9.1 | Vorgehen bei Störung | 52 |
| 9.2 | Fehlerbeseitigung | 53 |
| 9.2.1 | Fehler Codes | 53 |
| **10** | **Ersatzteile** | **60** |
| **11** | **Technische Unterlagen** | **64** |
| 11.1 | Schaltplan Brennwertsystem (Basisversion) | 64 |
| 11.2 | Gerätekategorien | 65 |
| **12** | **Notizen** | 69 |

# 1 Benutzerhinweise

Originalbetriebsanleitung

Diese Montage- und Betriebsanleitung ist Bestandteil vom Gerät und muss am Einsatzort aufbewahrt werden.

## 1.1 Benutzerführung

### 1.1.1 Bedeutung der Hervorhebungen

Die in diesem Handbuch verwendeten Hervorhebungen haben folgende Bedeutung:

**VORSICHT**

Diese Hervorhebung wird zusammen mit den spezifischen Gefahrensymbolen benutzt, wenn das Nichtbeachten oder Nichtbefolgen von vorgeschriebenen Anweisungen, Fehlbedienungen oder Gerätemißbrauch zu Verletzungen oder tödlichen Unfällen führen kann.

**ACHTUNG**

Diese Hervorhebung wird zusammen mit dem Symbol ACHTUNG benutzt, wenn das Nichtbeachten oder Nichtbefolgen von vorgeschriebenen Anweisungen, Fehlbedienungen oder Gerätemißbrauch zur Beschädigung von Systemteilen, Baugruppen oder Bauteilen führen kann.

Diese Hervorhebung kennzeichnet zusätzliche Informationen.

### 1.1.2 Bedeutung der Symbole

| Symbol | Bedeutung |
|---|---|
| | **VORSICHT**<br>**Explosionsgefahr durch ausströmendes Gas.**<br>Eine Zündquelle kann ein Gas-Luft-Gemisch zur Explosion bringen und bei Personen zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.<br>Unsachgemäß durchgeführte Arbeiten am Brennwertsystem können zu Gasaustritt und zur Explosion führen. Alle Sicherheitshinweise und Arbeitsanweisungen beachten. |
| | **VORSICHT**<br>**Lebensgefahr durch Stromschlag.**<br>Vor Beginn von Installations-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten das System abschalten und von der Spannungsversorgung abtrennen.<br>Das System gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten absichern.<br>Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zu lebensgefährlichen Verletzungen führen. |

| Symbol | Bedeutung |
|---|---|
| | **VORSICHT**<br>**Verbrennungsgefahr durch heiße Systemteile, Baugruppen oder Bauteile.**<br>Während dem Betrieb können die Oberflächen von Systemteilen, Baugruppen oder Bauteilen heiß werden. Durch Berührung von heißen Oberflächen kann es bei Personen zu Verbrennungen an Körperteilen kommen. Sicherstellen, dass vor Beginn von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten die betreffenden Systemteile, Baugruppen oder Bauteile ausgekühlt sind. |
| | **VORSICHT**<br>**Giftige Stoffe können die Gesundheit von Personen gefährden und bis zum Tod führen.**<br>Das Einatmen, Berühren und/oder die Aufnahme von giftigen Stoffen über die Nahrungskette kann die Gesundheit von Personen gefährden und bis zum Tod führen. Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit giftigen Stoffen beachten. |
| | **ACHTUNG**<br>**Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung vorgegebenen Bedienungs-, Wartungs- und Instandsetzungsanweisungen müssen eingehalten werden.**<br>Das Nichtbeachten oder Nichtbefolgen von vorgeschriebenen Anweisungen, Fehlbedienungen oder Gerätemißbrauch können zur Beschädigung von Systemteilen, Baugruppen oder Bauteilen führen. |
| | **Allgemeine Information**<br>Allgemeine zusätzliche Informationen. |
| ▶ | Fordert zu einer direkten Handlung auf. |
| ✓ | Resultat nach einer Handlung. |
| ● | Aufzählung |
| ... | Wertebereich |

### 1.1.3 Zielgruppe

Diese Montage- und Betriebsanleitung beinhaltet Informationen und Anweisungen für qualifiziertes, geschultes und autorisiertes Fachpersonal.

## 1.2 Gewährleistung und Haftung

Das Brennwertsystem CarWash Gas LCE / .../ 21 ... 90-B darf nur für seine bestimmungsgemäße Verwendung betrieben werden.

Eine bestimmungsgemäße Verwendung umfasst:

- Die Bedienung des Brennwertsystems darf nur durch qualifiziertes, geschultes und vom Betreiber autorisiertes Personal vorgenommen werden.
- Die Installation, Wartung und Instandsetzung des Systems, Systemteilen oder Baugruppen darf nur von qualifiziertem und speziell geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Über das entsprechend ausgebildete Fachpersonal für die Installation, Wartung und/oder Instandsetzung verfügt der Kundendienst des Herstellers.
- Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung enthaltenen Informationen und Vorgaben müssen beachtet und eingehalten werden.
- Der Betrieb des Brennwertsystems darf nur bei voll funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen erfolgen.
- Bei fehlerhaften Sicherheits- und Schutzeinrichtungen muss das Brennwertsystem sofort abgeschaltet und außer Betrieb genommen werden.
- Das Brennwertsystem darf nur in der vom Hersteller zertifizierten Konfiguration betrieben werden. Ein Betrieb mit nachträglich eingebauten Baugruppen oder Zusatzgeräten ist unzulässig und kann Leib und Leben von Personen gefährden oder zur Beschädigung von Systemteilen, Baugruppen oder Bauteilen führen.
- Es dürfen keine konstruktiven Veränderungen am Brennwertsystem vorgenommen werden.
- Bei Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen dürfen nur Originalteile vom Hersteller bzw. vom Hersteller zugelassenes Verbrauchsmaterial verwendet werden.
- Für den Betrieb des Brennwertsystems dürfen nur vom Hersteller zugelassene Brennstoffe verwendet werden.
- Beim Auftreten von mangelhaften, defekten und/oder fehlerhaften Versorgungsleitungen muss das Brennwertsystem sofort abgeschaltet und außer Betrieb genommen werden.
- Mangelhafte, defekte oder fehlerhafte Zustände bei den Versorgungsleitungen müssen sofort beseitigt werden.
- Bei höherer Gewalt (Naturkatastrophen usw.) muss das Brennwertsystem sofort abgeschaltet und außer Betrieb genommen werden.

Bei einem nichtbestimmungsgemäßen Verwendungszweck des Brennwertsystem CarWash Gas LCE / .../ 21 ... 90-B entfallen jegliche Gewährleistungs- und Haftungsansprüche für Personen und Sachschäden.

# 2 Sicherheit

## 2.1 Zutritt zum Brennwertsystem

Der Betriebsraum mit dem Brennwertsystem muss unter Verschluss gehalten werden. Es dürfen nur autorisierte Personen Zugang zum Brennwertsystem haben.

Sicherstellen, dass der Zutritt zum Brennwertsystem nur für fogende Personen möglich ist:

- Vom Systembetreiber autorisiertes und für den Aufgabenbereich geschultes Fachpersonal für Bedienung und Wartung.
- Autorisiertes, qualifiziertes und speziell geschultes Fachpersonal für die Wartung und Instandsetzung des Brennwertsystems.

Den Schlüssel für die Zugangstür zum Brennwertsystem an einem nur für das autorisierte Fachpersonal zugänglichen Ort aufbewahren.

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verbrennungsluft muss frei von aggressiven Stoffen (z. B. Halogene) sein. Bei verschmutzter Verbrennungsluft im Aufstellraum ist ein erhöhter Reinigungs- und Wartungsaufwand nötig. In diesem Fall das Brennwertsystem raumluftunabhängig betreiben.

- Das Brennwertsystem darf nur in geschlossenen Räumen betrieben werden. Der Aufstellraum muss den örtlichen Bestimmungen entsprechen.

Unsachgemäße Verwendung kann:

- Leib und Leben des Benutzers oder Dritter gefährden,
- das Gerät oder andere Sachwerte beeinträchtigen.

## 2.3 Verhalten bei Gasgeruch

- Jegliche Bedienung bzw. das Ein-/Ausschalten von Einrichtungen der Infrastruktur sofort unterlassen (z.B. Stromversorgungs- oder Sicherungsschalter der gebäudeinternen Infrastruktur, Lichtschalter usw.).
- Jegliche Bedienung bzw. das Ein-/Ausschalten von elektrischem Gerät (z.B. Arbeitslampen für Ausleuchtung eines Arbeitsbereichs für Wartung und Instandsetzung, Heizlüfter usw.) oder elektronischem Gerät (z.B. Mobiltelefone, Laptops usw.) sofort unterlassen.
- Keine eingesteckten Netzstecker aus den Steckdosen ziehen.
- Fenster und Türen öffnen um ausreichenden Luftaustausch zu gewährleisten.
- Gaskugelhahn schließen.
- Hausbewohner warnen (keine Türklingel betätigen).
- Gebäude verlassen,
- Von außerhalb des Gebäudes, Heizungsfirma oder Gasversorger benachrichtigen.

## 2.4 Verhalten bei Abgasgeruch

- Brennwertsystem ausschalten und außer Betrieb nehmen.
- Fenster und Türen öffnen um ausreichenden Luftaustausch zu gewährleisten.
- Service benachrichtigen.

## 2.5 Sicherheitsmaßnahmen

Sicherheitsrelevante Mängel müssen umgehend beseitigt werden.

Komponenten, die erhöhten Verschleiß aufweisen oder deren Auslegungslebensdauer überschritten ist bzw. vor der nächsten Wartung überschritten wird, müssen vorsorglich ausgetauscht werden (s. Kap. 8.2).

### 2.5.1 Normalbetrieb

- Alle Schilder am Gerät lesbar halten.
- vorgeschriebene Einstell-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten fristgemäß durchführen.

### 2.5.2 Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen:

- Unfallverhütungsvorschriften DGUV V3 (bisher BGV A3) und örtliche Vorschriften beachten,
- Werkzeuge nach DIN EN 60900 verwenden.

### 2.5.3 Gasversorgung

- Nur der Gasversorger oder ein Vertragsinstallateur darf Gasanlagen in Gebäuden und Grundstücken einrichten, ändern und warten.
- Leitungsanlagen müssen entsprechend dem Betriebsdruck einer Belastungs- und Dichtheitsprüfung bzw. einer Gebrauchsfähigkeitsprüfung unterzogen sein (z. B. DVGW-TRGI, Arbeitsblatt G 600).
- Vor der Installation, Gasversorger über Art und Umfang der geplanten Anlage informieren.
- Örtliche Vorschriften und Richtlinien bei der Installation beachten (z. B. DVGW-TRGI, Arbeitsblatt G 600; TRF Band 1 und Band 2).
- Gasversorgung je nach Gasart und Gasqualität so ausführen, dass sich keine flüssigen Stoffe bilden (z. B. Kondensat). Bei Flüssiggas Verdampfungsdruck und Verdampfungstemperatur beachten.
- Nur geprüfte Dichtungsmaterialien verwenden, dabei Verarbeitungshinweise beachten.
- Wenn auf eine andere Gasart umgestellt wird, das Brennwertsystem neu einstellen. Die Umstellung zwischen Flüssig- und Erdgas erfordert einen Umbau.
- Dichtheitsprüfung nach jeder Wartung und Störungsbehebung durchführen.

## 2.6 Bauliche Veränderungen

- Umbaumaßnahmen sind nur mit schriftlicher Zustimmung der EHRLE GmbH zulässig

## 2.7 Schallemission

Die Schallemission wird durch das akustische Verhalten aller am Verbrennungssystem beteiligten Komponenten bestimmt.

Ein hoher Schalldruckpegel kann bei längerer Einwirkung Schwerhörigkeit verursachen. Bedienpersonal mit persönlicher Schutzausrüstung ausstatten.

## 2.8 Entsorgung

Verwendete Materialien sach- und umweltgerecht entsorgen. Dabei die örtlichen Vorschriften beachten.

# 3 Produktbeschreibung

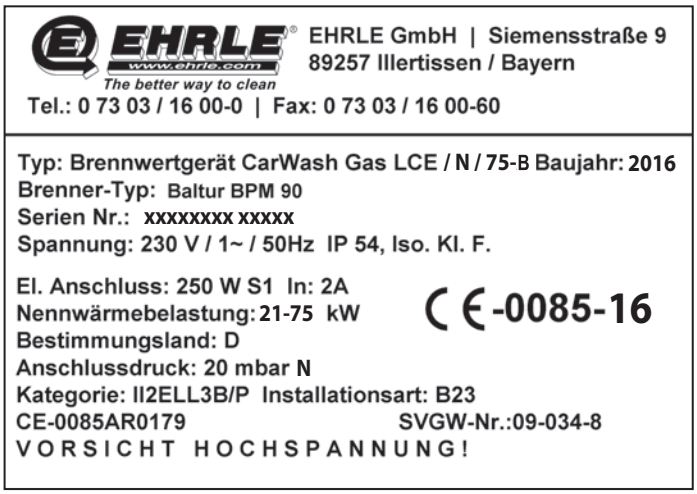
## 3.1 Produktkennzeichnung

Beispiel: CarWash Gas LCE / N / 75-B

| | |
|---|---|
| N | N: Erdgas<br>F: Flüssiggas |
| 75 | Leistungsgröße: 75 kW |
| -B | Konstruktionsstand |

## 3.2 Seriennummer

Die Seriennummer auf dem Typenschild identifiziert das Produkt eindeutig. Sie ist für den Ehrle-Kundendienst erforderlich.

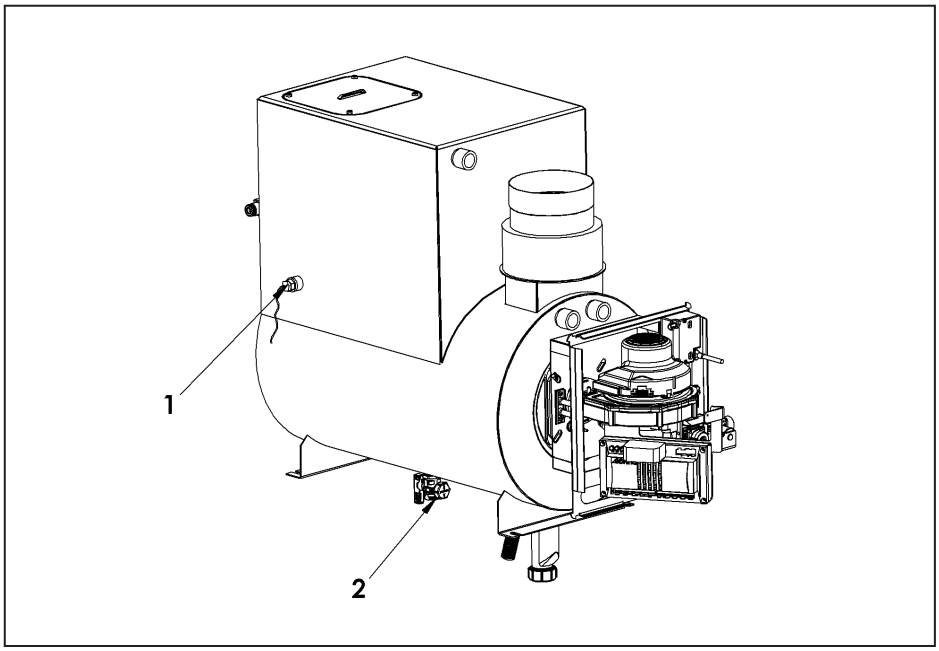


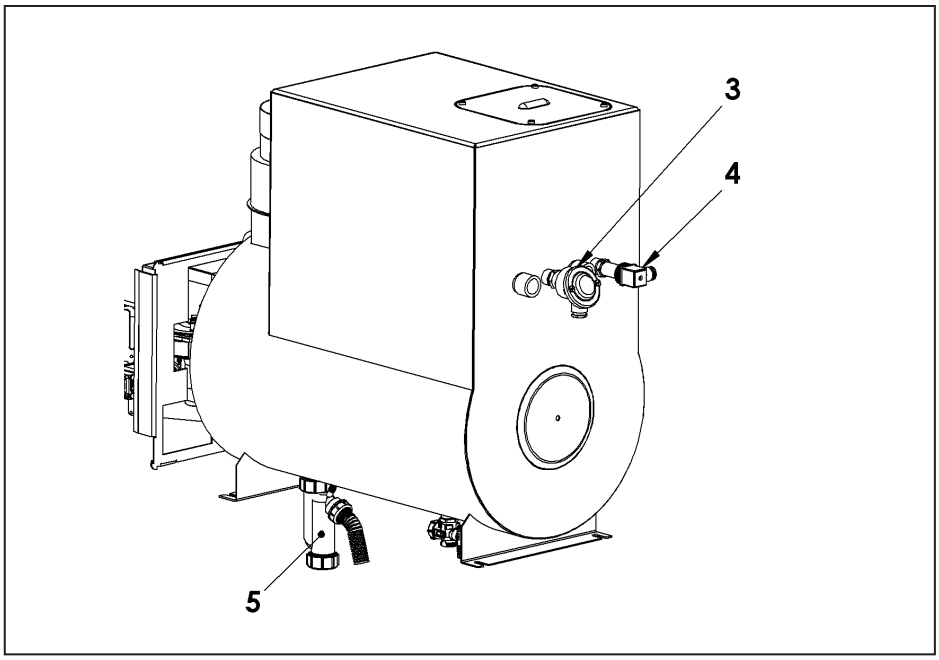

① Typenschild

Ser. Nr. _____

## 3.3 Funktion

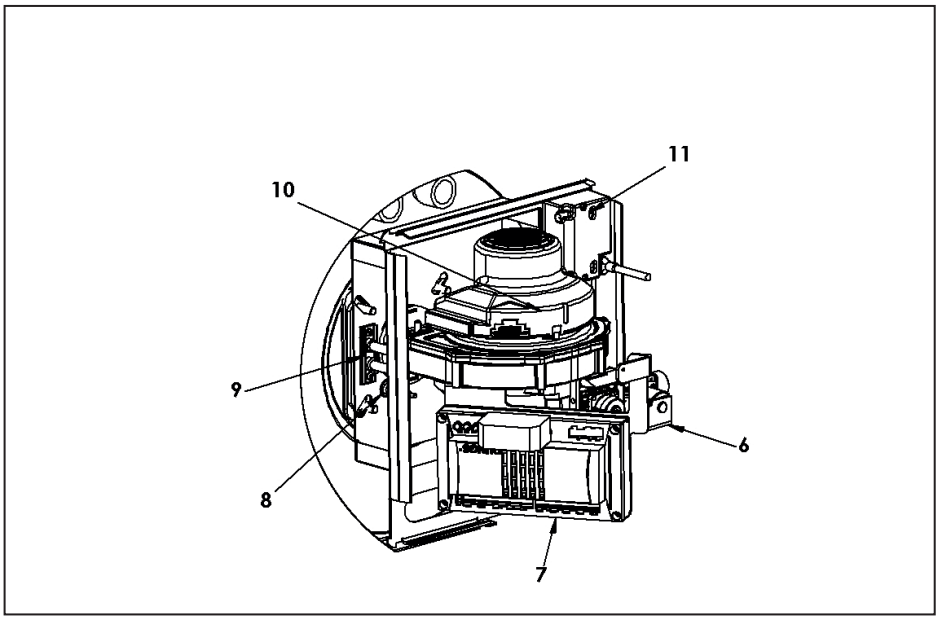
### 3.3.1 Mechanische Komponenten




① STB 95 °C
② KFE-Hahn
③ PT 100
④ DMU 20 mbar
⑤ Siphon

## 3.3.2 Elektrische Komponenten




⑥ Nulldruckregler
⑦ Feuerungsmanager
⑧ Ionisationselektrode
⑨ Zündelektrode
⑩ Gebläse
⑪ Zündtrafo

### 3.3.3 Sicherheitseinrichtung

**Sicherheitstemperaturbegrenzung (STB)**

Überschreitet die Temperatur 95 °C, wird die Brennstoffzufuhr abgeschaltet. Das Brennwertsystem verriegelt und muss manuell entriegelt werden.

### 3.3.4 Gaszufuhr

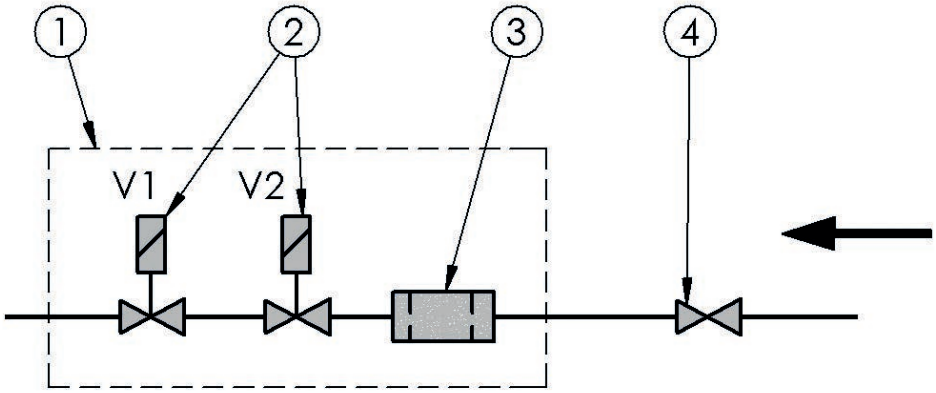
**Nulldruckregler** ①

Der Nulldruckregler beinhaltet:

| | |
|---|---|
| Gasdoppelventil ② | Das Gasdoppelventil öffnet und sperrt die Gaszufuhr. |
| Gasfilter ③ | Der Gasfilter schützt die nachfolgende Armatur vor Fremdkörper. |

**Kugelhahn mit thermischer Absperreinrichtung (TEA)** ④

Der Kugelhahn sperrt die Gaszufuhr.



### 3.3.5 Elektrische Teile

**Feuerungsmanager**

Der Feuerungsmanager MPA5111 ist die zentrale Steuerungseinheit des Brenners. Er steuert den Funktionsablauf, überwacht die Flamme und kommuniziert mit allen beteiligten Komponenten.

**Gebläsemotor**

Der Gebläsemotor treibt das Gebläserad an.

**Zündgerät**

Das elektronische Zündgerät erzeugt an der Elektrode einen Funken, der das Brennstoff-Luft-Gemisch entzündet.

**Ionisationselektrode**

Über die Ionisationselektrode überwacht der Feuerungsmanager das Flammensignal. Wird das Flammensignal zu schwach, löst der Feuerungsmanager eine Sicherheitsabschaltung aus.

### 3.3.6 Programmablauf

**Vorbelüftung**

Bei Wärmeanforderung ① startet das Gebläse und fährt auf die Vorbelüftungsdrehzahl ②.
Der Feuerraum wird vorbelüftet.

**Zündung**

Das Gebläse fährt auf Zündlastdrehzahl ③ herunter, die Zündung ④ schaltet ein, das Gasdoppelventil ⑤ öffnet. Der Zündfunke entzündet den Brennstoff. Es bildet sich eine Flamme.

**Sicherheitszeit**

Mit der Brennstofffreigabe beginnt die Sicherheitszeit ⑥. Innerhalb der Sicherheitszeit ⑥ muss das Flammensignal ⑦ vorhanden sein.

**Flammenstabilisierung**

Liegt ein Flammensignal ⑦ vor, folgt die Flammenstabilisierung ⑧.

**Betrieb**

Übergabe in Regelbetrieb ⑨

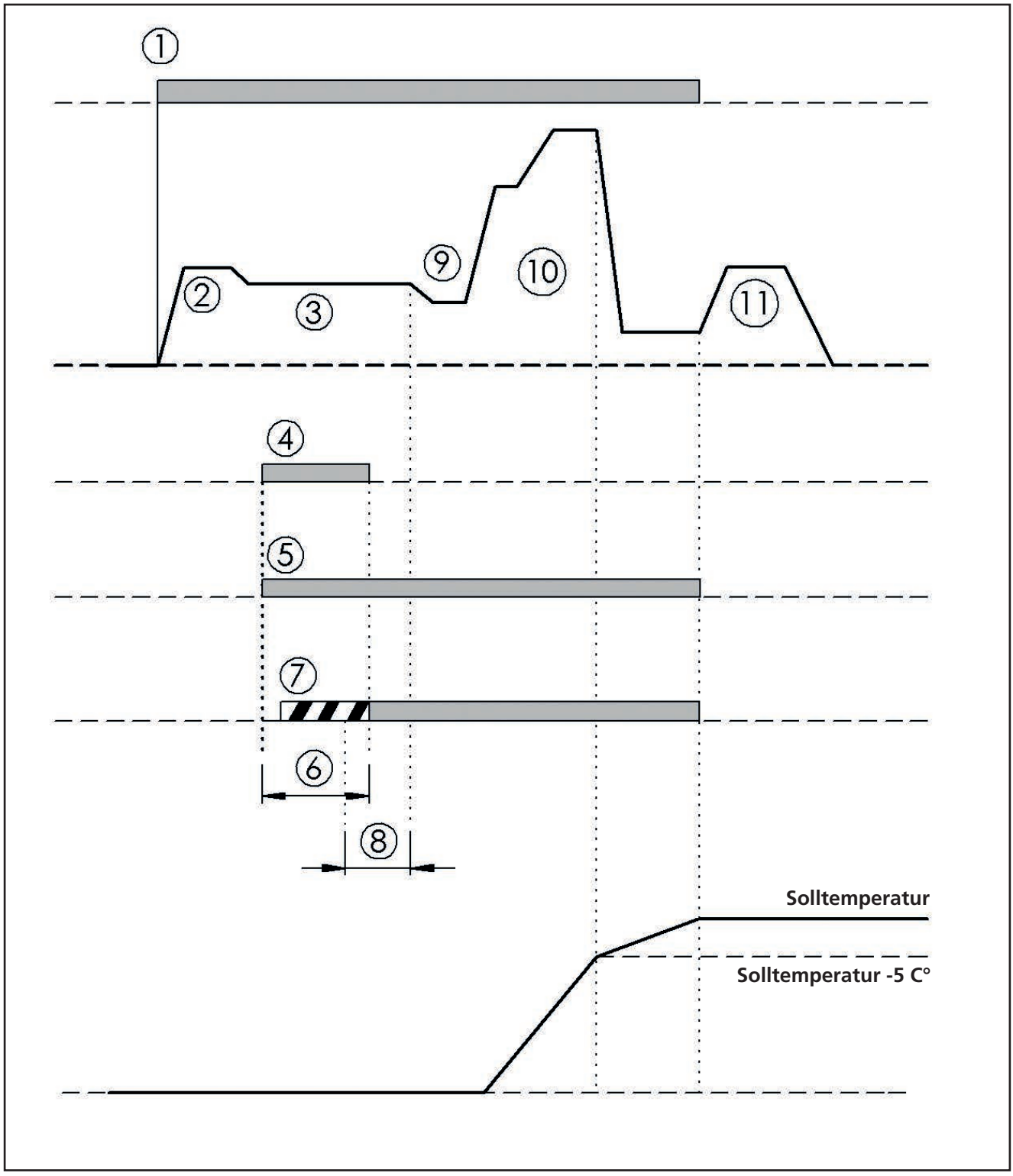
**Modulierter Betrieb**

Der Analoge-Eingang am Erweiterungsmodul EM 1/3 übernimmt die Drehzahlvorgabe für das Gebläse ⑩ innerhalb der programmierten Leistungsgrenzen.

**Nachbelüftung**

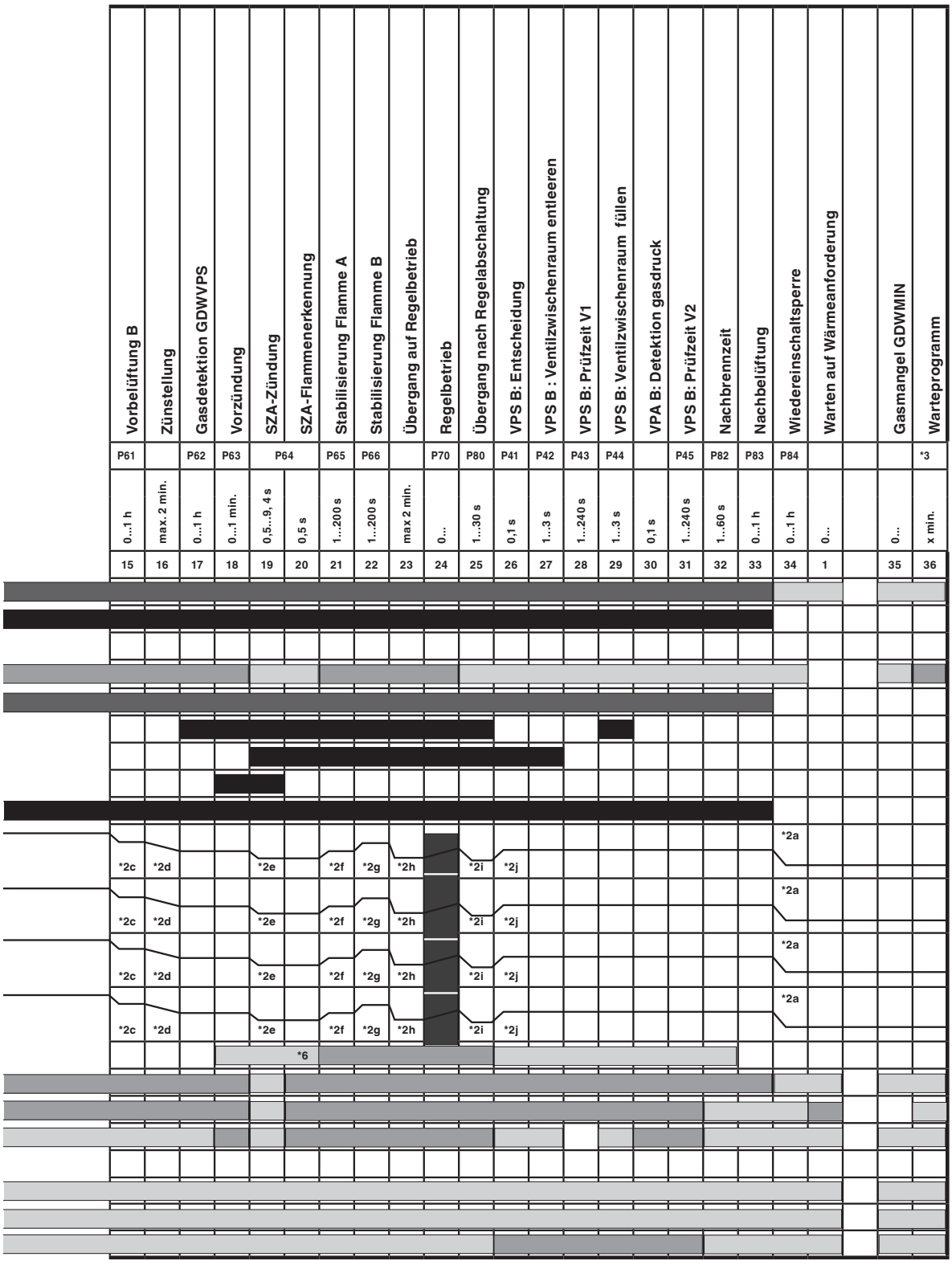
Ist keine Wärmeanforderung mehr vorhanden, schließt das Gasdoppelventil und stoppt die Brennstoffzufuhr.

Jeweils nach der Regelabschaltung, Fehler und Spannungswiederkehr wird das Gebläse mit der Nachbelüftungsdrehzahl ⑪ betrieben.


1
2
3
9
10
11
4
5
7
6
8
Solltemperatur
Solltemperatur -5 C°

## 3.3.7 Funktionsablauf Feuerungsmanager

| 15 Zeitdiagramm MPA51xx | über Erweiterungsmodul | Variante Allgemein | Variante Viessmann | Fehler | Warten auf Wärmeanforderung | Warten auf Parametersatz-Stick Abgleich | Ruhestandskontrolle: Gebläse/Schrittmotor | Ruhestandskontrolle LDW | Watchdog Ladephase | Hochlauf: Gebläse/Schrittmotor | Warten auf Luftdruck | VPS A: Entscheidung | VPS A : Ventilzwischenraum entleeren | VPS A: Prüfzeit V1 | VPS A: Ventilzwischenraum füllen | VPA A: Detektion Gasdruck | VPS A: Prüfzeit V2 | Vorbelüftung A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parameter | | | | | | | | | | | | P40 | P42 | P43 | P44 | | P45 | P60 |
| Zeiten | | | | 0... | 0... | max. 3 min. | max. 2 min. | max. 2 min. | 3 s | max. 2 min. | max. 30 s | 0,1 s | 1...3 s | 1...240 s | 1...3 s | 0,1 s | 1...240 s | 0...1 h |
| Statenummer | | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Sicherheitskette | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Watchdog | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alarm | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturregler | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zusatzventil *4 | | Y1 | Y3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| V1 | | Y2 | Y1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| V2 | | Y3 | Y2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zündung | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gebläserelais | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PWM1 (Gebläse) | | | | *2a | | | | | *2b | | | | | | | | | |
| PWM2 (z.B. Analog 0...10 V) | ● | | | *2a | | | | | *2b | | | | | | | | | |
| PWM3 (z.B. Analog 4... 20 mA) | ● | | | *2a | | | | | *2b | | | | | | | | | |
| Schrittmotor | ● | | | *2a | | | | | *2b | | | | | | | | | |
| Flamme (Ionisation) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LDW *1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GDW min. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GDW VPS *5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parametersatz-Stick aktiv | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter VPS Anlauf | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter VPS Regelabschaltung | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


Vorbelüftung B
Zünstellung
Gasdetektion GDWVPS
Vorzündung
SZA-Zündung
SZA-Flammenerkennung
Stabilisierung Flamme A
Stabilisierung Flamme B
Übergang auf Regelbetrieb
Regelbetrieb
Übergang nach Regelabschaltung
VPS B: Entscheidung
VPS B : Ventilzwischenraum entleeren
VPS B: Prüfzeit V1
VPS B: Ventilzwischenraum füllen
VPA B: Detektion gasdruck
VPS B: Prüfzeit V2
Nachbrennzeit
Nachbelüftung
Wiedereinschaltsperre
Warten auf Wärmeanforderung
Gasmangel GDWMIN
Warteprogramm
P61
P62
P63
P64
P65
P66
P70
P80
P41
P42
P43
P44
P45
P82
P83
P84
*3
0...1 h
max. 2 min.
0...1 h
0...1 min.
0,5...9, 4 s
0,5 s
1...200 s
1...200 s
max 2 min.
0...
1...30 s
0,1 s
1...3 s
1...240 s
1...3 s
0,1 s
1...240 s
1...60 s
0...1 h
0...1 h
0...
0...
x min.
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
1
35
36
*2a
*2c
*2d
*2e
*2f
*2g
*2h
*2i
*2j
*6

## 3.3.8 MPA 5111 Betriebsstatusanzeigen (State Codes)

| State xx | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| **00** | **Fehler bzw. Initialisierung** | Der Automat befindet sich entweder in der Initialisierungsphase (z.B. Schrittmotor-Referenzsuche) oder ein Fehler liegt vor. Wenn ein Fehler vorliegt wechselt die Anzeige selbständig in die Fehleranzeige und zeigt anstatt der Statenummer 00 den aktuellen Fehler an (z.B. „F 11“). |
| **01** | **Warten auf Wärme-anforderung** | Der Automat ist Betriebsbereit, es liegt jedoch keine Wärmeanforderung vor. |
| **02** | **Abgleich Parame-tersatz-Stick** | Sofern die Funktionalität Parametersatz-Stick (P10) aktiv ist wird in diesem State der adaptierte Parametersatz mit den Einstellungen im MPA verglichen und die Daten werden gegebenenfalls nach der Freigabe mittels Paßwort in den MPA kopiert. Das Paßwort muß gegebenenfalls über die Anzeige eingegeben werden. Hierzu blinkt ein kleines „c“. |
| **03** | **Ruhestandskont-rolle Gebläse und Schrittmotor** | Es wird gewartet bis das Gebläse und der Schrittmotor auf AUS-Position stehen. Wenn nach spätestens 2 Minuten das Gebläse noch nicht zur Ruhe gekommen ist bzw. der Schrittmotor seine Position nicht eingenommen hat, schaltet der MPA mit einer entsprechenden Fehlermeldung ab. |
| **04** | **Ruhestandskont-rolle LDW** | Abhängig von der Betriebsart des LDW (P14) wird überprüft, ob der LDW „kein Luftdruck“ meldet. |
| **05** | **Watchdog Ladephase** | Die sicherheitsrelevante Watchdog-Schaltung wird aktiviert. |
| **06** | **Hochlauf Gebläse und Schrittmotor** | Es wird gewartet bis der Schrittmotor seine Vorbelüftungs-Sollposition und das Gebläse seine Vorbelüftungs-Solldrehzahl erreicht haben.<br>Achtung! Bei der Gebläsesteuerung werden die Gebläserückmeldungen nicht überprüft! |
| **07** | **Warten auf Luft-druck** | Es wird abhängig von der Betriebsart des LDW (P14) gewartet bis der Luftdruckwächter Luftdruck meldet. |
| **08** | **VPS A – Ent-scheidung** | In diesem State wird entschieden ob eine Ventilprüfung im Anlauf durchgeführt werden muß. Siehe hierzu Abschnitt 7.5.2 Betrieb mit Ventilprüfsystem. Wenn keine Ventilprüfung durchgeführt werden muß wird in den State „Vorbelüftung A“ verzweigt.<br>Dieser State dauert nur 1/16tel Sekunden. |
| **09** | **VPS A – Ventilz-wischenraum entleeren** | V2 wird geöffnet (P42) um den Ventilzwischenraum zu leeren und den noch eventuell vorhandenen Gasdruck auszugleichen. |
| **10** | **VPS A – Prüfzeit V1** | In der definierten Prüfzeit (P43) darf sich im Ventilzwischenraum kein Gasdruck aufbauen, ansonsten gilt das Ventil 1 als „undicht“. |
| **11** | **VPS A – Ventilz-wischenraum füllen** | V1 wird geöffnet (P44) um den Ventilzwischenraum mit Gasdruck zu füllen. |
| **12** | **VPS A – Detekti-on Gasdruck** | Dieser State dauert nur 1/8 Sekunden und dient der Überprüfung des Gasdruckwächters GDWVPS. |

| State xx | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| **13** | **VPS A – Prüfzeit V2** | Der Gasdruck darf in der definierten Prüfzeit (P45) nicht abfallen da ansonsten das Ventil 2 als „undicht“ gilt. Bemerkung: beim Betrieb des MPA mit Zündgasflamme kann z.B. auch des Zusatzventil (= Hauptgasflamme) undicht sein obwohl sich die Fehlermeldung auf V2 bezieht! |
| **14** | **Vorbelüftung A** | Dieser State sorgt für eine ausreichende Vorbelüftung. Die definierte Dauer (P60) wird in jedem Anlauf abgewartet. |
| **15** | **Vorbelüftung B** | Dieser Zeit ist eine zweite Vorbelüftungszeit. Im Gegensatz zum State „Vorbelüftung A“ wird dieser State jedoch übersprungen wenn die letzte Abschaltung des MPA eine Regelabschaltung mit erfolgreicher Ventildichteprüfung war. Seit der letzen Abschaltung darf zudem keine Spannungsunterbrechung aufgetreten sein. Dieser State kann z.B. verwendet werden um eine „Verkürzte Vorbelüftung“ zu realisieren, wobei die Dauer (P61) im State „Vorbelüftung B“ definiert wird und die Dauer der „Vorbelüftung A“ (P60) auf 0 Sekunden gesetzt wird bzw. auf die minimal notwendige Vorbelüftungszeit. Zu beachten: die tatsächliche Vorbelüftungszeit verlängert sich gegebenenfalls um die Zeiten der Ventildichteprüfung (P40 bis P45) im Anlauf sofern diese aktiviert ist. Siehe auch Abschnitt 7.4.3 „Betrieb mit verkürzter Vorbelüftung“. |
| **16** | **Zündstellung** | Der MPA fährt auf den Sonder-Modulationspunkt „Zündstellung“. Dieser State dauert so lange bis der Schrittmotor seine neue Position erreicht hat und das Gebläse mit seiner neuen Drehzahl arbeitet. Bei der Gebläseregelung wartet der MPA bis sich das Gebläse eingeschwungen hat (Hochbzw. Tiefpunkterkennung im Toleranzbereich). |
| **17** | **Gasdetektion GDWVPS** | Das Ventil 1 wird geöffnet, so daß sich zwischen den Ventilen Gasdruck aufbauen kann und der GDWVPS Gasdruck detektiert (P62). Sofern beide Arten der Ventilprüfung (Anlauf P40 und Abschaltung P41) deaktiv sind, wird der GDWVPS nicht überwacht! Eine Brücke ist nicht notwendig. |
| **18** | **Vorzündung** | Die Zündung wird hier bereits aktiviert (P63), ohne daß Ventil 2 geöffnet ist. Der Ventilausgang 1 ist bereits aktiv! |
| **19** | **SZA – Zündung** | In dieser Zeit (P64) ist die Zündung weiterhin aktiv und das Ventil 2 ist geöffnet. Das Gas kann nun strömen und eine Flamme kann sich bilden. Dieser State ist um 0,5 Sekunden kürzer als die in P64 eingestellte Zeit da sich die Sicherheitszeit Anlauf auf den State 19 und 20 aufteilt! |
| **20** | **SZA – Flammen-erkennung** | Die Zündung wird 0,5 Sekunden vor dem Ende der Sicherheitszeit Anlauf (P64) deaktiviert und der Vorgang zur Flammenerkennung (Ionisationseingang) wird gestartet. Sofern ein Ionisationsstrom fließt meldet der MPA Flamme. |
| **21** | **Stabilisierung Flamme A** | Die Flamme kann sich mit Hilfe eines konfigurierbaren Sonder - Modulationspunkts stabilisieren. Die Dauer dieser Stabilisierungsphase (P65) kann konfiguriert werden. |

| State xx | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| **22** | **Stabilisierung Flamme B** | Für diese Stabilisierungsphase (P66) kann ein weiterer Sonder - Modulationspunkt definiert werden. Dieser State kann z.B. beim Betrieb des MPA mit Zündbrenner zum Zuschalten der Hauptflamme verwendet werden. Dabei kann das Hauptgasventil (=Zusatzventil) eine einstellbare Zeit (P50 und P52) nach dem Stateeintritt zugeschaltet werden.<br>Siehe auch Abschnitt 7.4.4 „Betrieb mit Zündgasflamme“. |
| **23** | **Übergang auf Regelbetrieb** | Der MPA verläßt den aktuellen Sonder-Modulationspunkt auf fährt auf den Startmodulationspunkt des Regelbetriebs (P67). |
| **24** | **Regelbetrieb** | In diesem Betrieb kann der MPA über mehrere Arten moduliert werden (siehe P70 bis P76, speziell P72).<br>Es kann eine freiwillige Abschaltung nach einer definierten Zeit aktiviert werden (P70). Wenn diese Zeit auf maximal 23 Stunden und 59 Minuten gesetzt wird, arbeitet der MPA im intermitierenden Betrieb.<br>Dauerbetrieb (≥ 24 h) ist nur mit einem Dauerlauf-Stick möglich, siehe Abschnitt 8.11 |
| **25** | **Übergang nach Regelabschal-tung** | Dieser State kann verwendet werden um den Modulationsgrad bei einer Regelabschaltung zu definieren (siehe auch P80 und P81).<br>Mögliche Anwendung: Um eine Abschaltung unter Vollast zu vermeiden kann in diesem State die Leistung auf einen definierten Wert zurückgefahren (bzw. hochgefahren) werden. |
| **26** | **VPS B – Entscheidung** | In diesem State wird entschieden ob eine Ventilprüfung durchgeführt werden muß. Siehe Betrieb mit Ventilprüfsystem. Dieser State dauert nur 1/16tel Sekunde. |
| **27** | **VPS B – Ventil-zwischenraum entleeren** | V2 bleibt geöffnet (P42) um den Ventilzwischenraum zu leeren und den noch eventuell vorhandenen Gasdruck auszugleichen. |
| **28** | **VPS B – Prüfzeit V1** | In der definierten Prüfzeit (P43) darf sich im Ventilzwischenraum kein Gasdruck aufbauen, ansonsten gilt das Ventil 1 als „undicht“. |
| **29** | **VPS B – Ventil-zwischenraum füllen** | V1 wird geöffnet (P44) um den Ventilzwischenraum mit Gasdruck zu füllen. |
| **30** | **VPS B – Detekti-on Gasdruck** | Dieser State dauert nur 1/8 Sekunden und dient der Überprüfung des Gasdruckwächters GDWVPS. |
| **31** | **VPS B – Prüfzeit V2** | Der Gasdruck darf in der definierten Prüfzeit (P45) nicht abfallen da ansonsten das Ventil 2 als „undicht“ gilt.<br>Bemerkung: beim Betrieb des MPA mit Zündgasflamme kann z.B. auch des Zusatzventil (= Hauptgasflamme) undicht sein obwohl sich die Fehlermeldung auf V2 bezieht. |
| **32** | **Nachbrennzeit** | In dieser Zeit (P82) darf noch ein Flammensignal vom vorherigen Betrieb vorhanden sein verursacht durch z.B. vorhandenes Restgas im Brennraum. Die Fremdlichtüberwachung startet erst im folgenden State. |

| State xx | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| **33** | **Nachbelüftung** | In diesem State wird die Nachbelüftung des Brennraums durchgeführt (P83).<br>In diesem State darf keine Flamme erkannt werden. Da die Statedauer bei der Einstellung P83=0 dennoch wenige Millisekunden beträgt, reagiert der MPA auch auf Fremdlicht wenn „keine“ Nachbelüftung konfiguriert ist. |
| **34** | **Wiederein-schaltsperre** | In diesem State wird der Temperaturregler nicht ausgewertet, d.h. wenn eine erneute Wärmeanforderung gesendet bzw. angelegt wird, startet der Automat noch nicht neu. |
| **35** | **Gasmangel GDWMIN** | Wenn der Eingang GDWMIN des Automaten nicht geschlossen ist, wartet der Automat in diesem State bis Gasdruck detektiert wird. |
| **36** | **Warteprogramm** | In diesen State kommt der MPA wenn im Anlauf Gasmangel am GDWVPS (abhängig von P46) oder eine geöffnete Sicherheitskette erkannt wurde.<br>Der MPA verbleibt eine gewisse Wartezeit in diesem State und führt im Anschluß einen weiteren Anlaufversuch durch. Die Anzahl der Anlaufversuche ist konfigurierbar (P90).<br>Die Dauer der Wartezeit ist abhängig von der Anzahl der vorab durchgeführten Wartezeiten. Beim ersten Mal beträgt die Wartezeit 2 Minuten, beim zweiten Mal 5 Minuten, beim dritten Mal 1 Stunde und anschließend eine per Parameter definierte Zeitdauer (P91). Sollte die per Parameter definierte Wartedauer (P91) kürzer sein als die fest definierten Zeiten der ersten 3 Durchlaufe, so werden diese ebenfalls auf die per Parameter eingestellte Zeit verkürzt.<br>Die jeweilige Wartezeit kann unterbrochen werden indem der Temperaturregler auf AUS gesetzt wird (AUS ist abhängig von Betriebsart in P15!).<br>Das Warteprogramm beginnt wieder von neuem wenn der Automat<br>a) vom Netz getrennt wurde,<br>b) Entriegelt wurde oder<br>c) bei einem Anlaufversuch den Regelbetrieb erreicht hat. |

## 3.4 Technische Daten

### 3.4.1 Zulassungsdaten

| | |
|---|---|
| Grundlegende Normen | DIN EN 676 |
| SVGW | 09-034-8 |
| DVGW | CE-0085AR0179 |
| Gasgeräte Kategorie | $II_{2R/3R}$ |
| Installationsart | B23 |

### 3.4.2 Elektrische Daten

| | |
|---|---|
| Netzspannung/Netzfrequenz | 230 V AC -15%...+10% 50...60 Hz |
| Leistungsaufnahme | 250 W |
| Gerätesicherung intern | 6,3 A AT |
| Sicherung extern | max. 16 AT |

### 3.4.3 Umgebungsbedingungen

| | |
|---|---|
| Temperatur im Betrieb | -15 … +40°C |
| Temperatur bei Transport/Lagerung | -20 … +70°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit | max. 80 %, keine Betauung |

### 3.4.4 Zulässige Brennstoffe

- Erdgas E/H
- Flüssiggas B/P

### 3.4.5 Emissionen

**Abgas**

Das Brennwertsystem entspricht nach DIN EN 676 der Emissionsklasse 3.
Die $NO_x$-Werte werden beeinflusst durch:

- Abgasführung,
- Verbrennungsluft (Temperatur und Feuchte),
- Mediumtemperatur.

**Norm-Emissionsfaktor nach DIN 4702 T8**

| | 21 kW | 55 kW | 75 kW | 85 kW |
|---|---|---|---|---|
| Stickoxide $NO_x$/ppm | 13 | 33 | 29 | 31 |
| Kohlenmonoxid CO /ppm | 2 | 4 | 5 | 7 |

**$O_2$-Gehalt bei Leistung-min und Leistung-max**

| Leistung | min | max |
|---|---|---|
| $O_2$ Gehalt Erdgas | 6,0% | 4,5% |
| $O_2$ Gehalt Flüssiggas | 6,2% | 4,2% |

### 3.4.6 Leistung

**Feuerungswärmeleistung**

| | min | | | max |
|---|---|---|---|---|
| Feuerungs-wärmeleistung $Q_C$ | 21 kW | 55 kW | 75 kW | 85 kW |
| Kesselleistung bei 60/20°C | 20 kW | 52 kW | 71 kW | 82 kW |
| Gebläsedrehzahl Erdgas | 1650 1/min | 3800 1/min | 5100 1/min | 6000 1/min |
| Gebläsedrehzahl Flüssiggas | 1650 1/min | 3600 1/min | 4800 1/min | 5600 1/min |
| Normnutzungsgrad bei 60/20°C | 109,11% H (98,3 % $H_s$) | 103,75 % $H_i$ (93,5 % $H_s$) | 101,56 % $H_i$ (91,5 % $H_s$) | 100,9 % $H_i$ (90,9 % $H_s$) |

### 3.4.7 Wärmeerzeuger

| | 55 kW | 75 kW | 85 kW |
|---|---|---|---|
| Wasserinhalt | 36 l | 36 l | 36 l |
| Kesseltemperatur | max 95 °C | max 95 °C | max 95 °C |
| Betriebsdruck | 0 bar | 0 bar | 0 bar |

### 3.4.8 Auslegung Abgasanlage

| | min | 55 kW | 75 kW | 85 kW |
|---|---|---|---|---|
| Abgastemperatur bei 60/20 °C | 80 ... 95 °C | 148 … 152 °C | 180 … 186 °C | 190 … 205 °C |

# 4 Installation

## 4.1 Gasversorgung

**VORSICHT**

**Explosionsgefahr durch ausströmendes Gas.**

Eine Zündquelle kann ein ausströmendes Gas-Luft-Gemisch zur Explosion bringen und bei Personen zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.
Eine sachgemäße und sorgfältige Installation der Gasversorgung sicherstellen.
Alle Sicherheitshinweise beachten.

Nur ein zugelassener Vertragsinstallateur darf den Gasanschluss durchführen. Dabei die örtlichen Vorschriften beachten.

Vom Gasversorgungsunternehmen angeben lassen:

- Gasart,
- Gasanschlussdruck,
- maximaler $CO_2$-Gehalt im Abgas,
- Heizwert im Normzustand [kWh/m³].

Maximal zulässigen Druck aller Komponenten der Armatur beachten.

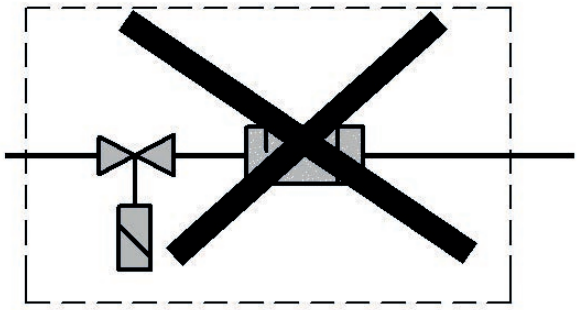
► Vor Beginn der Arbeiten zugehörige Brennstoff-Absperreinrichtung schließen und gegen unerwartetes Öffnen sichern.

**Allgemeine Installationshinweise beachten**

- Auf einwandfreie Montageflucht und Sauberkeit der Dichtflächen achten.
- Armatur vibrationsfrei montieren. Sie darf nicht zu Schwingungen angeregt werden. Geeignete Abstützungen verwenden.
- Armatur spannungsfrei montieren.
- Reihenfolge und Fließrichtung der Armatur beachten.
- Ggf. thermische Absperreinrichtung (TAE) vor dem Gaskugelhahn installieren.

**Einbaulage**

Nulldruckregler nur senkrecht stehend bis waagrecht liegend einbauen.



## 4.2 Anforderung an das Brauchwasser

Das Brauchwasser muss 0° dH haben.

## 4.3 Kondensatanschluss

**VORSICHT**

**Vergiftungsgefahr durch austretendes Abgas.**

Ist der Siphon nicht ausreichend mit Wasser gefüllt, kann giftiges Abgas in einer lebensgefährlichen Konzentration auftreten. Das Einatmen von diesem giftigen Abgas kann bei Personen zu Schwindel, Übelkeit und bis zum Tod führen.

Sicherstellen, dass der Siphon unter Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen regelmäßig auf giftiges Abgas überprüft und ggf. Wasser nachgefüllt wird.

Das gilt insbesondere bei längerem Stillstand des Brennwertsystems oder Betrieb mit hohen Rücklauftemperaturen (> 55 °C).

Vor dem Überprüfen des Siphons den Raum und die Umgebung gut durchlüften und eventuell vorhandenes giftiges Abgas nach außen abführen.

Das beim Brennwertsystem anfallende Kondensat wird über einen integrierten Siphon dem Hausabwasser zugeführt.

Arbeitsblatt DWA-A 251 und die örtlichen Vorschriften beachten, ggf. eine Neutralisationseinrichtung einbauen.

Ist die Einleitstelle des Abwassersystems oberhalb des Kondensatabgangs:

- ▶ Kondensathebeeinrichtung einbauen.

**Kondensatschlauch verlegen**

- ▶ Kondensatschlauch zur Kondensatableitung verlegen.

**Siphon befüllen**

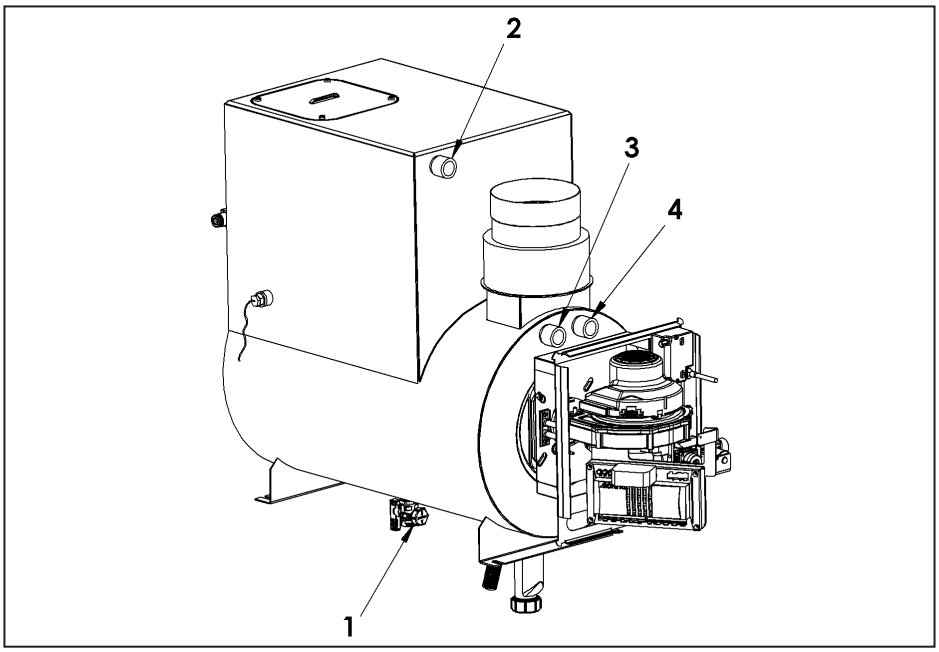
- ▶ Siphon über den Abgasstutzen des Kessels mit Wasser füllen, bis Wasser aus dem Kondensatschlauch austritt.

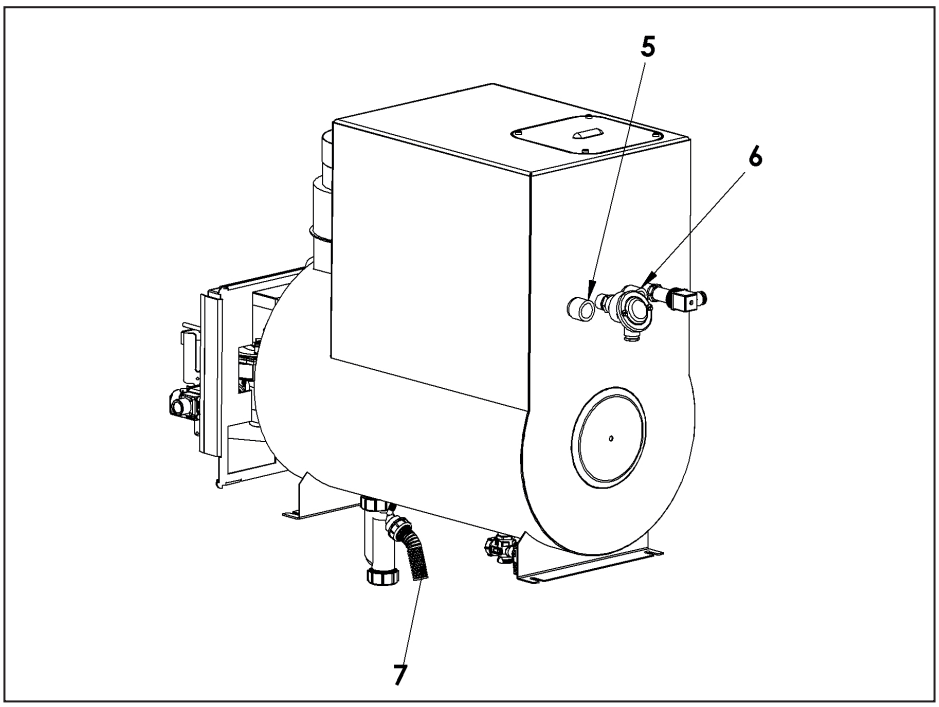
Ist ein externer Siphon nach dem Kessel vorhanden (z.B. durch Kondensatschlauch):

- ▶ Kappe von Entlüftungsöffnung abschneiden.

Ist kein externer Siphon vorhanden, darf die Kappe der Entlüftungsöffnung nicht abgeschnitten werden

## 4.4 Hydraulikanschluss




① KFE-Hahn 1/2“
② Überlauf 1“
③ Zulauf Brauchwasser 1“
④ Rücklauf FBH 1"
⑤ Abgang Brauchwasser 1"
⑥ Vorlauf-FBH 1"
⑦ Siphon

## 4.5 Elektroanschluss

**VORSICHT**

**Lebensgefahr durch Stromschlag.**

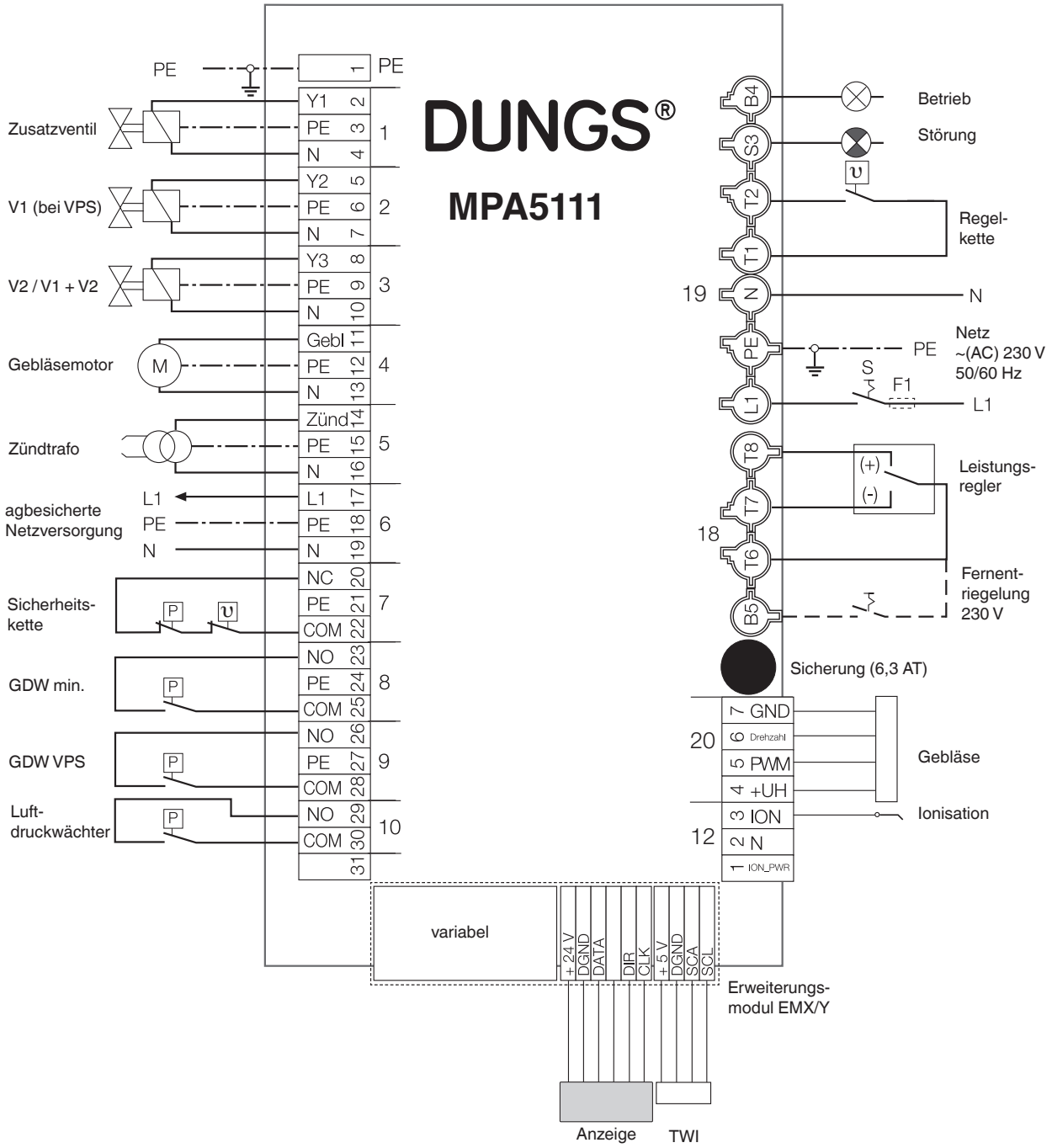
Vor Beginn von Installations-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sicherstellen, dass das Brennwertsystem abgeschaltet und von der Spannungsversorgung getrennt ist. Das Brennwertsystem gegen unbeabsichtigtes Einschalten bzw. Wiedereinschalten absichern.
Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

Der Elektroanschluss darf nur von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden. Dabei die örtlichen Vorschriften beachten.

Schaltplan beachten (s. Kap. 11.1)

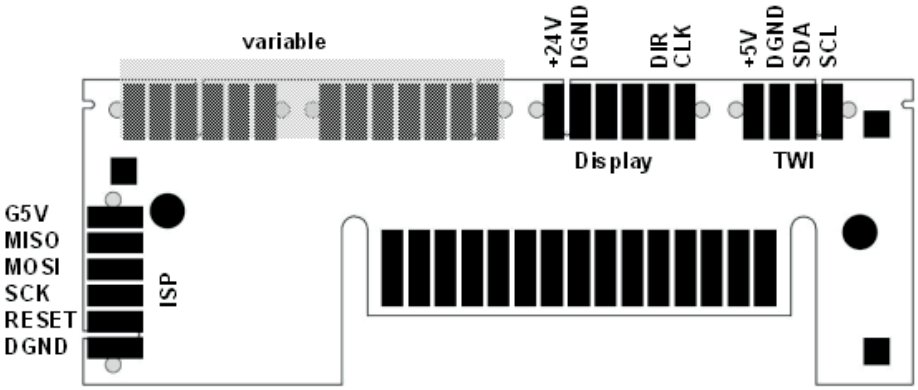
- Polung und Verdrahtung des 7-poligen Anschlusssteckers prüfen.
- Vor dem Einstecken des Modulationsstecker Polarität prüfen.
- Modulationsstecker einstecken.

## 4.5.1 Anschlussplan Feuerungsmanager MPA 5111



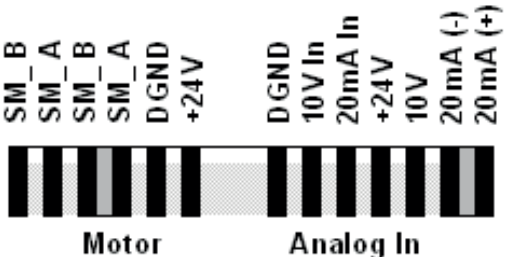
## 4.5.2 Anschlussplan für Erweiterungsmodule

Die Erweiterungsmodule EMX/Y sind als steckbare Leiterplatten ausgeführt.
Alte Erweiterungsmodule ermöglichen den Anschluss eines Displays sowie den Anschluss eines PC's/Laptops über die VisionBox zur Parametrierung des Systems (TWI).




Zusätzliche Anschlußmöglichkeiten bietet der „variable Bereich".
Die Funktionen und Anschlußbelegungen sind je nach EM-Variante unterschiedlich.

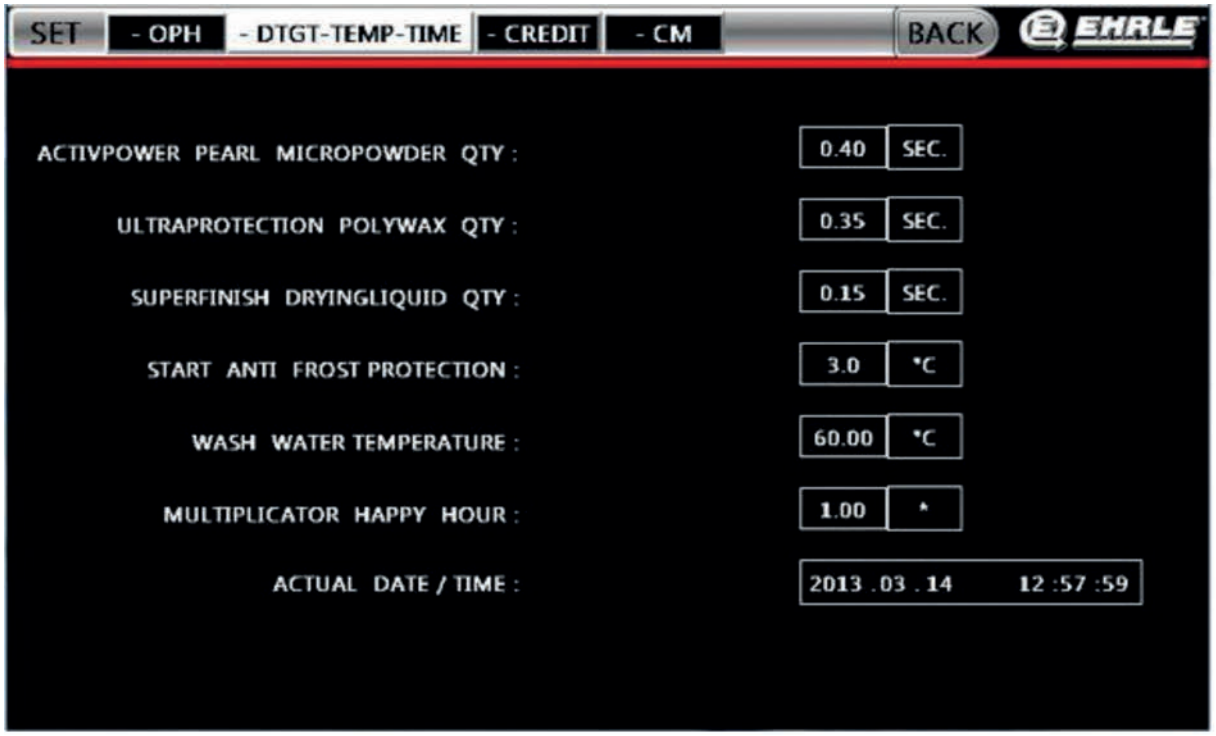
EM 1/3



# 5 Bedienung

## 5.1 Steuerungsmonitor

### 5.1.1 Solltemperatur einstellen




| | |
|---|---|
| Wash Water Temperature | 58 °C |

## 5.1.2 Regelung einstellen (Modulation)

| 11 l/min * PL | 55 kW - 2 PL | 75 kW - 3 PL | 85 kW - 4 PL |
|---|---|---|---|
| Base Load | 5 | 5 | 5 |
| Single Load | 48 | 32 | 32 |
| STBY HYST | 20 K | 20 K | 20 K |

| 8 l/min * PL | 55 kW - 2 PL | 55 kW - 3 PL | 75 kW - 4 PL | 85 kW - 5 PL |
|---|---|---|---|---|
| Base Load | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Single Load | 48 | 48 | 32 | 32 |
| STBY HYST | 20 K | 20 K | 20 K | 20 K |

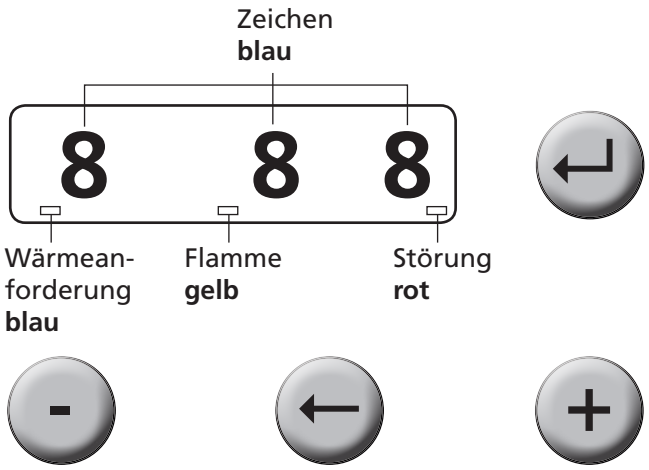
## 5.2 Bedienoberfläche Brenner

### 5.2.1 Bedienfeld

**ACHTUNG**

**Das Bedienfeld des Feuerungsmanagers MP5111 kann durch unsachgemäße Betätigung beschädigt werden.**

Die Tasten am Bedienfeld nur leicht betätigen. Durch eine gewaltsame Betätigung kann das Bedienfeld des Feuerungsmanagers MP5111 beschädigt werden.



## 5.3 Übersicht Anzeigenmodi Brenner

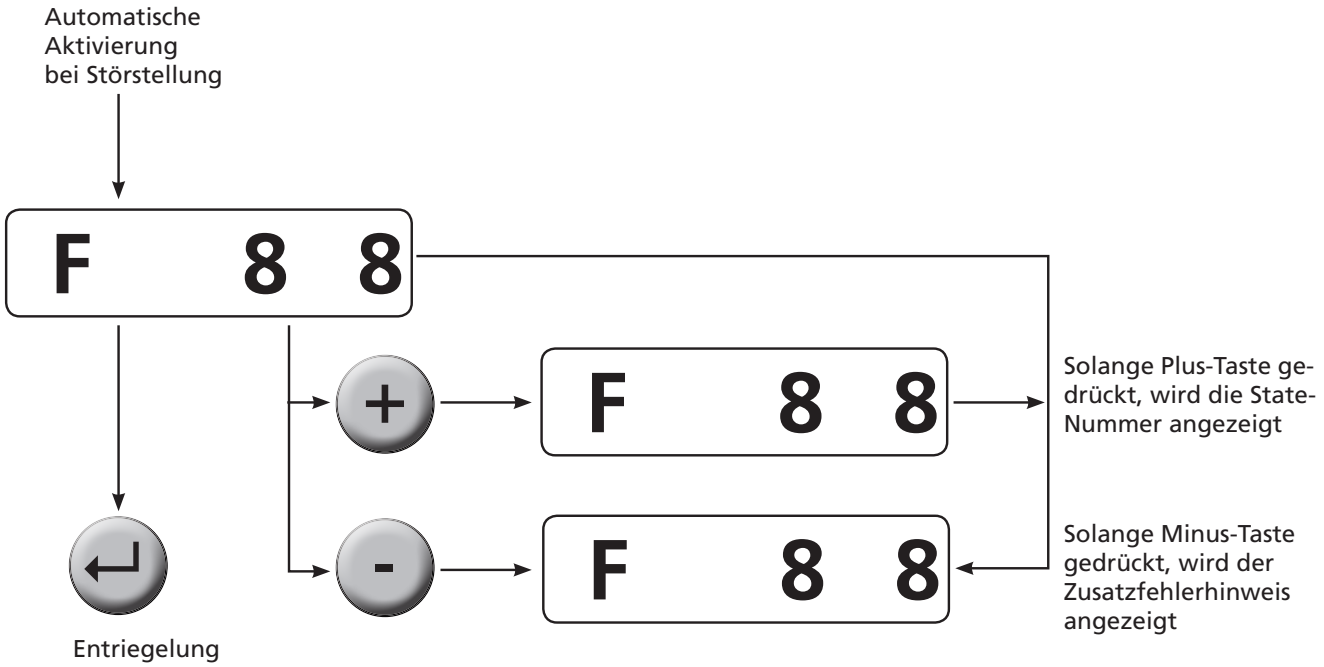
| Modus | Aktiv wenn | Referenz |
|---|---|---|
| Betriebsanzeige | im normalen Betriebsfall wenn kein Fehler vorliegt | siehe Abschnitt 5.3.1 |
| Fehleranzeige (Fehler Codes) | wenn sich der Automat in der Störabschaltung befindet | siehe Abschnitt 5.3.2 |
| Infoanzeige | durch Drücken der Tastenkombination (+ und ↵) im State 1 oder 35 | siehe Abschnitt 5.3.3 |
| Serviceanzeige | durch Drücken der Tastenkombination (- und ↵) im State 1 oder 35 | siehe Abschnitt 5.3.4 |
| Fehlerspeicheranzeige | durch Drücken der Tastenkombination (+ und ←) im State 1 oder 35 | siehe Abschnitt 5.3.5 |
| Blinkende Anzeige | Möglichkeit 1:<br>Aufforderung zum Bestätigen des Wechsels der Zugriffsebene<br><br>Möglichkeit 2:<br>Gedrückt – Halten der Entriegelungstaste für mehr als 5 s<br>zum bewußten Neustart des MPA | - |

### 5.3.1 Betriebsanzeige

Anzeige der einzelnen Ablaufzustände

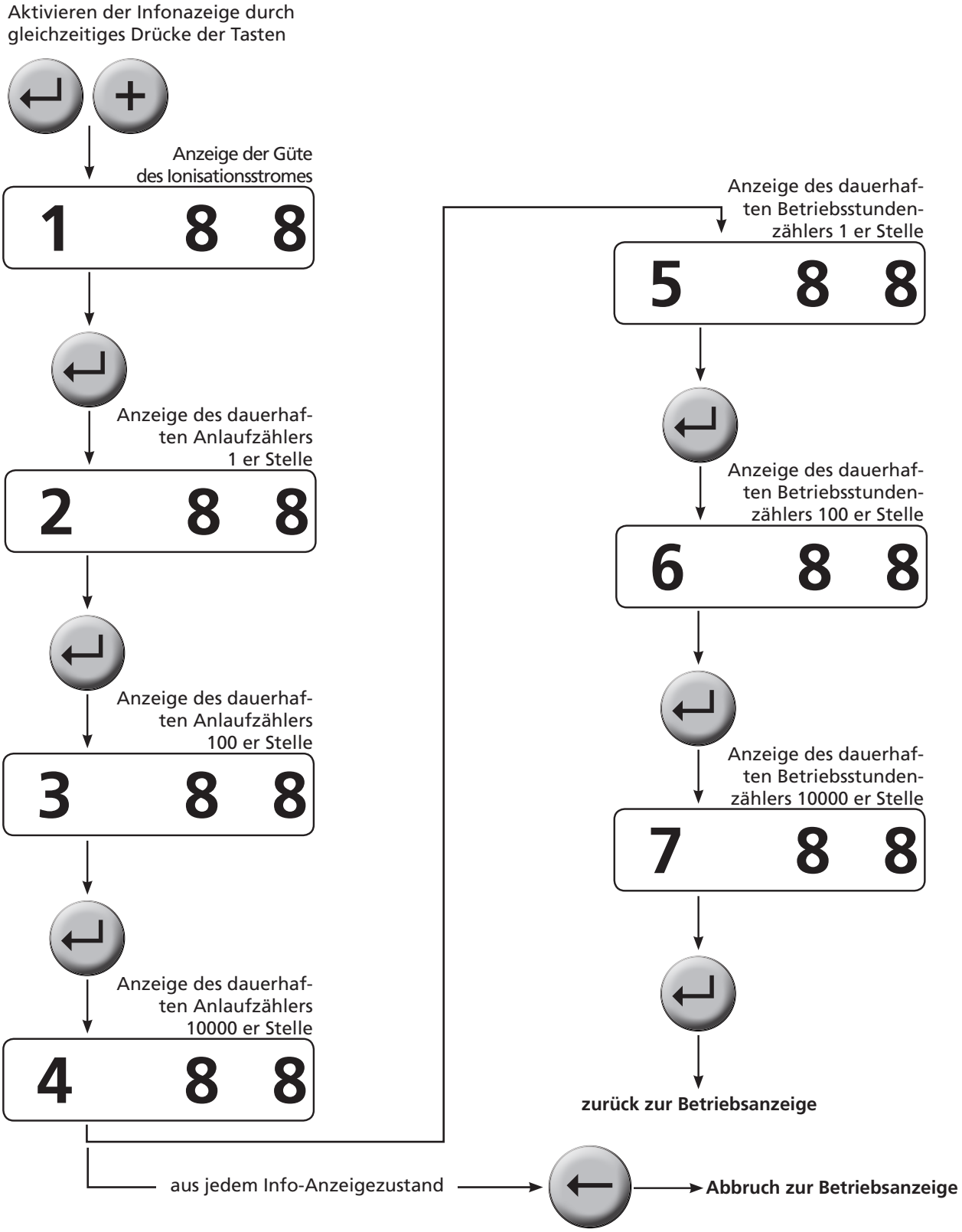
## 5.3.2 Fehleranzeige (Fehler Codes)

| Fehleranzeige | |
|---|---|
| ● | Die Fehleranzeige wird automatisch aktiviert, wenn der Automat in die Störstellung geht. |
| ● | Es wird zunächst der zuletzt aufgetretene Fehler angezeigt. |



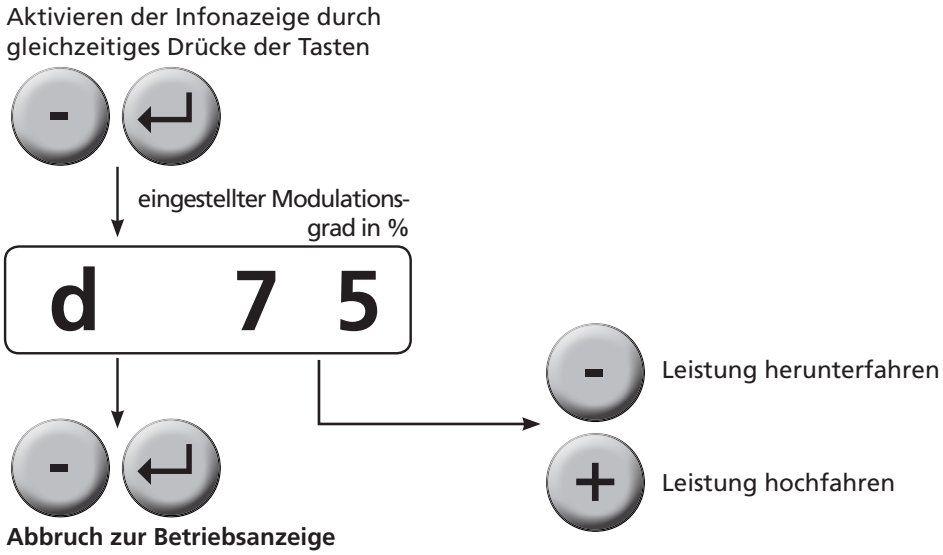
## 5.3.3 Infoanzeige

| Infoanzeige | |
|---|---|
| ● | Die Infoanzeige wird aus der Betriebsanzeige heraus aktiviert. |
| ● | Über die Infoanzeige können Informationen über die aktuellen Zählerstände wie Anlaufzähler und dauerhaften Betriebsstundenzähler abgerufen werden. |
| ● | Dieser Modus wird über ein Timeout von 20 s wieder verlassen, wenn innerhalb dieser Zeit keine Taste mehr gedrückt wird. |



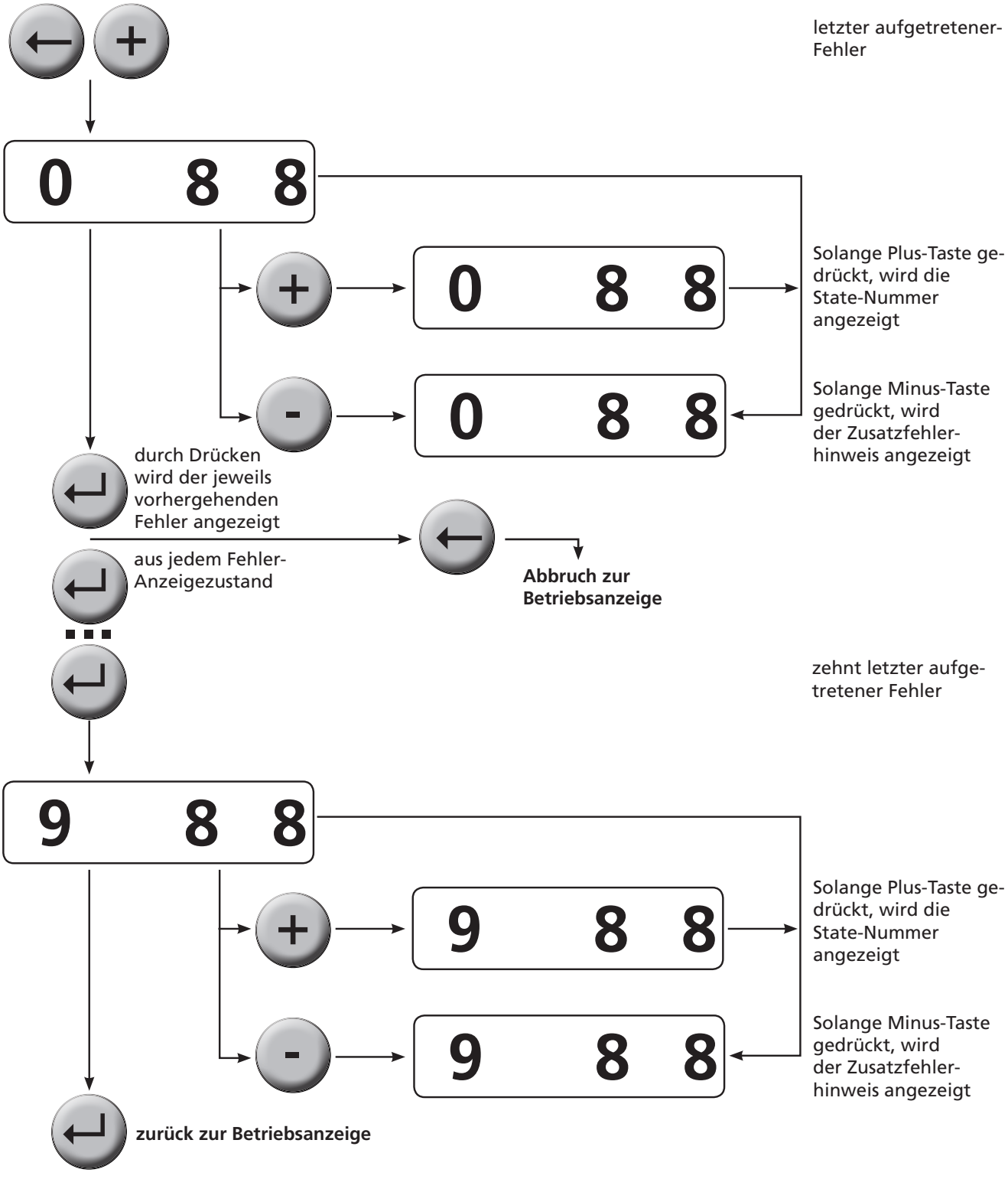
## 5.3.4 Serviceanzeige

| Serviceanzeige | |
|---|---|
| ● | Die Serviceanzeige wird aus der Betriebsanzeige heraus aktiviert. |
| ● | Die Serviceanzeige kann nur im Brennerbetrieb erfolgen. |
| ● | Am Temperaturreglereingang muß eine Wärmeanforderung anliegen. |
| ● | Einstellung der Leistung durch die ± Tasten |
| !! | In diesem Modus reagiert das Gerät nicht auf das Leistungsstellsignal der Eingänge Leistung [+] und Leistung [-] |



## 5.3.5 Fehlerspeicheranzeige

| Fehlerspeicheranzeige | |
|---|---|
| ● | Die Fehlerspeicheranzeige dient zur Abfrage der letzten zehn aufgetretenen Fehler. |
| ● | Es wird zunächst der zuletzt aufgetretene Fehler angezeigt. |
| ● | Die Fehleranzeige wird aus der Betriebsanzeige heraus aktiviert |
| ● | Die Fehlerspeicheranzeige wird über ein Timeout von 20 s verlassen, wenn innerhalb dieser Zeit keine Taste gedrückt wurde. |



# 6 Inbetriebnahme

## 6.1 Voraussetzungen

Die Inbetriebnahme darf nur qualifiziertes Fachpersonal durchführen.

Nur eine korrekt durchgeführte Inbetriebnahme gewährleistet die Betriebssicherheit des Brennwertsystems.

**Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass:**

- alle Montage- und Installationsarbeiten ordnungsgemäß durchgeführt sind,
- die Verbrennungsluftzufuhr ausreicht, ggf. Fremdluftansaugung installieren,
- der Ringspalt zwischen Flammrohr und Wärmeerzeuger ausgefüllt ist,
- der Wärmeerzeuger mit Medium gefüllt ist,
- alle Regel-, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen funktionsfähig und richtig eingestellt sind,
- die Abgaswege frei sind,
- eine normgerechte Messstelle zur Abgasmessung vorhanden ist,
- Wärmeerzeuger und Abgasstrecke bis zur Messöffnung dicht sind (Falschluft beeinflusst die Messergebnisse),
- die Betriebsvorschriften des Wärmeerzeugers eingehalten werden,
- Wärmeabnahme besteht.

Weitere systembedingte Prüfungen können erforderlich sein. Hierzu die Betriebsvorschriften der einzelnen Systemkomponenten beachten.

### 6.1.1 Messgeräte anschließen

**Messgerät für Ionisationsstrom**

Ist eine Flamme vorhanden, fließt ein Ionisationsstrom.

► Strommessgerät in Reihe schalten.

Für eine optimale Detektion der Flamme sollte bei der Einstellung des Brenners das Flammensignal berücksichtigt werden.

Die Flamme-LED in der Anzeige darf nicht blinken bzw. das angezeigte Signal in der VisionBox-Applikation sollte oberhalb 60 Digits sein.

**Ionisationsstrom**

| | |
|---|---|
| Fremdlichterkennung ab | 0,8 µA |
| Minimaler Ionisationsstrom | 1,2 µA |
| Empfohlener Ionisationsstrom | 3 … 40 µA |
| blinken | Fehler (s. Kap. 9) |

## 6.1.2 Gasarmatur auf Dichtheit prüfen

**VORSICHT**

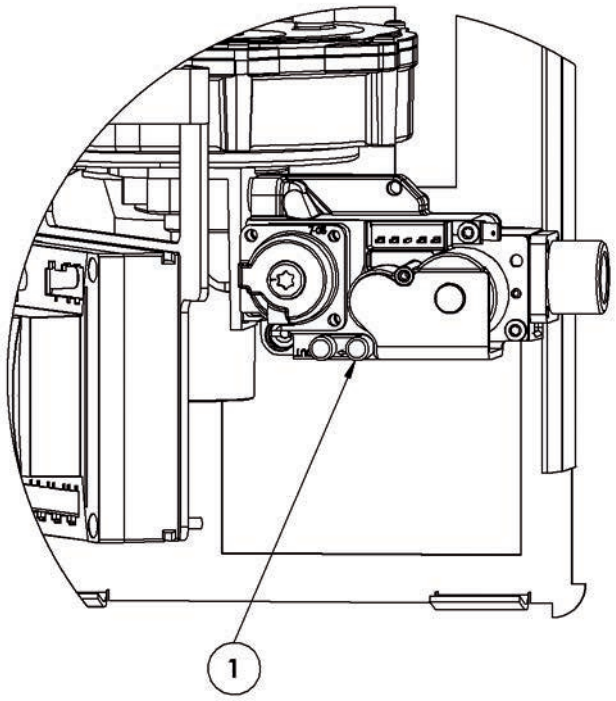
**Explosionsgefahr durch ausströmendes Gas.**

Sicherstellen, dass vor jeder Inbetriebnahme und nach Arbeiten am Gaskombiventil die Schrauben an den Messstellen dicht verschlossen und auf Dichtheit überprüft worden sind.
Andernfalls kann es durch ausströmendes Gas zu Explosionen kommen und Personen lebensgefährlich verletzt werden.
Sicherstellen, dass Arbeiten an der Gasarmatur sachgemäß durch geschultes und qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

**Dichtheitsprüfung**

- ▶ Dichtheitsprüfung durchführen:
  - vor der Inbetriebnahme,
  - nach allen Service- und Wartungsarbeiten.
- ▶ Anlage abschalten.
- ▶ Gaskugelhahn schließen.
- ▶ Schraube an Messstelle Pe ① des Gaskombiventils öffnen.
- ▶ Prüfeinrichtung an Pe anschließen.
- ▶ Prüfdruck von 100 mbar erzeugen.
- ▶ Druckausgleich von 5 Minuten abwarten.
- ▶ Prüfzeit von 5 Minuten durchführen.
- ▶ Druckabfall prüfen.
- ✓ Die Gasstrecke ist dicht, wenn der Druck nicht mehr als 1 mbar abfällt.

- ▶ Ergebnis der Dichtheitsprüfung im Einsatzbericht dokumentieren.




① Messstelle PE

### 6.1.3 Gasanschlussdruck prüfen

**VORSICHT**

**Explosionsgefahr durch ausströmendes Gas.**

Sicherstellen, dass die Prüfung des Gasanschlussdrucks sachgemäß durch geschultes und qualifiziertes Personal durchgeführt wird.
Andernfalls kann es durch ausströmendes Gas zu Explosionen kommen und Personen lebensgefährlich verletzt werden.

Der Gasanschlussdruck muss in folgenden Bereichen liegen:

| | |
|---|---|
| Erdgas E/H | 17 ... **20** ... 60,0 mbar |
| Flüssiggas B/P | 28 ... **50** ... 60,0 mbar |

Die Inbetriebnahme ist außerhalb der Druckbereiche nach DIN EN 437 nicht zulässig.

- ▶ Schraube an Messstelle Pe des Gaskombiventils öffnen (s. Kap. 6.1.2).
- ▶ Druckmessgerät anschließen.
- ▶ Gaskugelhahn langsam öffnen und dabei den Druckanstieg kontrollieren.

Wenn der gemessene Anschlussdruck folgenden Wert übersteigt:

| | |
|---|---|
| Erdgas | 60 mbar |
| Flüssiggas | 60 mbar |

- ▶ Gaskugelhahn sofort schließen.
- ▶ Anlage nicht in Betrieb setzen.
- ▶ Betreiber der Anlage informieren.

Wenn der gemessene Anschlussdruck zu gering ist:

- ▶ Anlage nicht in Betrieb setzen.
- ▶ Betreiber der Anlage informieren.

Der minimale Gasdruck an Messstelle Pe darf im Betrieb (maximale Leistung) durch den Druckverlust der Gasleitung nicht unterhalb des Gasanschlussdrucks liegen.

| | Erdgas E/H | Flüssiggas P/B |
|---|---|---|
| Gaskugelhahn | 1/2“ | 1/2“ |
| VK 411 | 16 mbar | 18 mbar |

## 6.2 Gerät einregulieren

- ▶ Während der Inbetriebnahme prüfen:
  - Maximal möglicher Wasserdurchfluss gewährleistet,
  - Gasanschlussdruck bei maximaler Leistung innerhalb der angegebenen Werte (s. Kap. 6.1.3).

### 6.2.1 Verbrennung einstellen

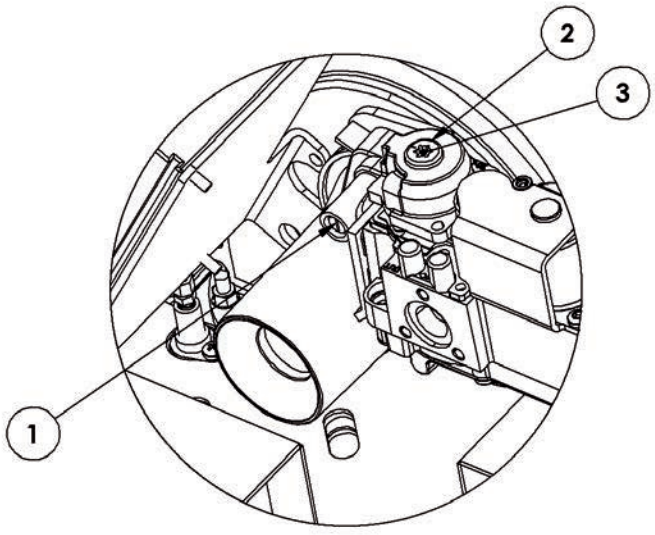
Der Kessel ist werkseitig auf Erdgas E, H (G20) oder Flüssiggas P/B (G30 + G31) eingestellt.
Der $O_2$-Gehalt muss überprüft und ggf. nachreguliert werden.

$O_2$-Gehalt bei maximaler Leistung einstellen.

- ▶ Gaskugelhahn öffnen.
- ▶ Leistung manuell auf maximale Leistung anfahren (s. Kap. 5.1.2).
- ▶ Verbrennung prüfen und ggf. einstellen.
- ▶ $O_2$-Gehalt an Einstellschraube ① nach Tabelle einstellen:
  - Rechts drehen = $O_2$-Gehalt erhöhen,
  - Links drehen = $O_2$-Gehalt reduzieren.

$O_2$-Gehalt bei minimaler Leistung einstellen

- ▶ Leistung manuell auf minimale Leistung anfahren (s. Kap. 5.1.2).
- ▶ Verbrennung prüfen und ggf. einstellen.
- ▶ Verschlusskappe ③ an Gaskombiventil entfernen.
- ▶ $O_2$-Gehalt an Einstellschraube ② nach Tabelle einstellen:
  - Links drehen = $O_2$-Gehalt erhöhen,
  - Rechts drehen = $O_2$-Gehalt reduzieren.




| | $O_2$ minimale Leistung | $O_2$ maximale Leistung |
|---|---|---|
| Erdgas | 6,0 % ± 0,2 | 4,5 % ± 0,2 |
| Flüssiggas | 6,2 % ± 0,2 | 4,2 % ± 0,2 |

### 6.2.2 Abschließende Arbeiten

**VORSICHT**

**Explosionsgefahr durch ausströmendes Gas.**

Sicherstellen, dass vor jeder Inbetriebnahme und nach Arbeiten am Gaskombiventil die Schrauben an den Messstellen dicht verschlossen und auf Dichtheit überprüft worden sind.
Andernfalls kann es durch ausströmendes Gas zu Explosionen kommen und Personen lebensgefährlich verletzt werden.
Sicherstellen, dass Arbeiten an der Gasarmatur sachgemäß durch geschultes und qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

- $O_2$-Gehalt bei maximaler und minimaler Leistung nochmals prüfen und ggf. optimieren.
- Messöffnungen mit den zugehörigen Abdeckungen verschließen.
- Verbrennungswerte und Einstellungen in Inspektionskarte eintragen.
- Betreiber über die Bedienung der Anlage informieren.
- Montage- und Betriebsanleitung dem Betreiber übergeben und ihn darauf hinweisen, dass diese an der Anlage aufbewahrt werden muss.
- Betreiber über die jährliche Wartung der Anlage unterrichten.
- Anlage nicht in Betrieb setzen.

**Allgemeine Information**

Modulationsleistung auf empfohlene Werte einstellen (s. Kap. 5.1.2).

## 6.3 Feuerungswärmeleistung berechnen

| | |
|---|---|
| $V_B$ | Betriebsvolumen in m³/h (Gasdurchsatz) |
| $V_N$ | Normvolumen in m³/h (Gasdurchsatz bei 0 °C und 1013 mbar) |
| $V_G$ | Erfasster Gasdurchsatz am Gaszähler (m³) |
| $T_M$ | Gemessene Zeit bei Gasdurchsatzerfassung in sec ($V_G$) |
| f | Umrechnungsfaktor |
| $t_{Gas}$ | Gastemperatur am Zähler in °C |
| $P_{Gas}$ | Gasdruck am Zähler in mbar |
| $P_{Baro}$ | Barometrischer Luftdruck in mbar (siehe Tabelle) |
| $Q_F$ | Feuerungswärmeleistung in kW |
| $H_i$ | Heizwert in kWh/m³ (bei 0 °C und 1013 mbar) |

**Betriebsvolumen (Gasdurchsatz) ermitteln**

- ▶ Gasdurchsatz ($V_G$) am Gaszähler messen, Messzeit ($T_M$) sollte mindestens 60 Sekunden betragen.
- ▶ Betriebsvolumen ($V_B$) mit nachfolgender Formel berechnen.

$$V_B = \frac{3600 \bullet V_G}{T_M}$$

**Umrechnungsfaktor berechnen**

- ▶ Gastemperatur ($t_{Gas}$) und Gasdruck ($P_{Gas}$) am Gaszähler ermitteln.
- ▶ Barometrischer Luftdruck ($P_{Baro}$) aus Tabelle ermitteln.

| Höhe ü. NN [m] | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_{Baro}$ [mbar] | 1013 | 1001 | 990 | 978 | 966 | 955 | 943 | 932 | 921 | 910 | 899 | 888 | 877 | 866 |

- ▶ Umrechnungsfaktor (f) mit nachfolgender Formel berechnen.

$$f = \frac{P_{Baro} + P_{Gas}}{1013} \bullet \frac{273}{273 + t_{Gas}}$$

**Normvolumen berechnen**

- ▶ Normvolumen ($V_n$) mit nachfolgender Formel berechnen.

$$V_n = V_B \bullet f$$

**Feuerungswärmeleistung berechnen**

- ▶ Feuerungswärmeleistung ($Q_F$) mit nachfolgender Formel berechnen.

$$Q_F = V_N \bullet H_{i,n}$$

## 7 Zeitweilige Außerbetriebnahme

Für eine zeitweilige Außerbetriebnahme:

- ▶ Brennwertsystem ausschalten.
- ▶ Brennstoff-Absperreinrichtungen schließen.
- ▶ Bei Frostgefahr Anlage entleeren.

# 8 Wartung

## 8.1 Hinweise zur Wartung

Die Wartung des Brennwertsystems darf nur qualifiziertes Fachpersonal durchführen. Die Feuerungsanlage sollte einmal im Jahr gewartet werden. Je nach Systembedingungen kann auch eine häufigere Prüfung erforderlich sein.

Komponenten, die aufgrund von standortabhängigen Umgebungsbedingungen (z.B. hohe Umweltverschmutzung am Betriebsstandort) erhöhten Verschleiß aufweisen oder deren Auslegungslebensdauer überschritten ist bzw. vor der nächsten Wartung überschritten wird, müssen vorsorglich ausgetauscht werden (s. Kap. 8.2).

Instandsetzungsarbeiten an folgenden Bauteilen darf nur der jeweilige Hersteller oder dessen Beauftragter durchführen:

- Feuerungsmanager,
- Flammenfühler,
- Nulldruckregler.

**VORSICHT**

**Explosionsgefahr durch ausströmendes Gas.**

Sicherstellen, dass

- vor Beginn der Wartungsarbeiten die Brennstoff-Absperreinrichtungen geschlossen sind,
- die Schrauben an den Messstellen dicht verschlossen und auf Dichtheit überprüft sind,
- beim Aus- und Einbau von gasführenden Systemteilen eine sachgemäße Durchführung der Arbeiten eingehalten wird.

Andernfalls kann es durch ausströmendes Gas zu Explosionen kommen und Personen lebensgefährlich verletzt werden.

**VORSICHT**

**Lebensgefahr durch Stromschlag.**

Vor Beginn von Wartungsarbeiten das Brennwertsystem ausschalten und von der Spannungsversorgung trennen. Das Brennwertsystem gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten absichern.
Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

**VORSICHT**

**Verbrennungsgefahr durch heiße Systemteile, Baugruppen oder Bauteile.**

Während dem Betrieb können die Oberflächen von Systemteilen, Baugruppen oder Bauteilen heiß werden. Durch Berührung von heißen Oberflächen kann es bei Personen zu Verbrennungen an Körperteilen kommen.
Sicherstellen, dass vor Beginn von Wartungsarbeiten die Systemteile, Baugruppen oder Bauteile ausgekühlt sind.

**Allgemeine Information**

Die Firma EHRLE empfiehlt den Abschluss eines Wartungsvertrags, um eine regelmäßige Prüfung des Brennwertsystems sicherzustellen.

**Vor jeder Wartung**

- ▶ Vor Beginn der Wartungsarbeiten den Anlagenbetreiber informieren.
- ▶ Hauptschalter des Brennwertsystems ausschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Brennstoff-Absperreinrichtungen schließen.
- ▶ Abdeckhaube entfernen.
- ▶ Anschlussstecker der Kesselsteuerung (Modulation) am Feuerungsmanager ausstecken.

**Nach jeder Wartung**

- ▶ Gasführende Bauteile auf Dichtheit prüfen.
- ▶ Funktion prüfen:
  - Zündung,
  - Flammenüberwachung,
  - gasführende Bauteile (Gaseingangs- und Ausgangsdruck),
  - Sicherheitskette.
- ▶ Verbrennungswerte prüfen und Brenner ggf. nachregulieren.
- ▶ Verbrennungswerte und Einstellungen in Inspektionskarte eintragen.
- ▶ Abdeckhaube wieder montieren.

## 8.2 Komponenten

**VORSICHT**

**Vergiftungsgefahr durch austretendes Abgas.**

Ist der Siphon nicht ausreichend mit Wasser gefüllt, kann giftiges Abgas in einer lebensgefährlichen Konzentration auftreten. Das Einatmen von diesem giftigen Abgas kann bei Personen zu Schwindel, Übelkeit und bis zum Tod führen.

Sicherstellen, dass der Siphon unter Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen regelmäßig auf giftiges Abgas überprüft und ggf. Wasser nachgefüllt wird.

Das gilt insbesondere bei längerem Stillstand des Brennwertsystems oder Betrieb mit hohen Rücklauftemperaturen (> 55 °C).

Vor dem Überprüfen des Siphons den Raum und die Umgebung gut durchlüften und eventuell vorhandenes giftiges Abgas nach außen abführen.

**ACHTUNG**

**Kurzschlussgefahr mit Ionisationselektrode.**

Nach dem Reinigen des Flammrohrs darauf achten, dass im Bereich der Ionisationselektrode die Fasern des Brennervlies nicht zu weit abstehen. Andernfalls besteht Kurzschlussgefahr mit der Ionisationselektrode.

| Komponente | Kriterium | Wartungsmaßnahme | Frist |
|---|---|---|---|
| Gebläserad | Verschmutzung<br>Beschädigung | ▶ Reinigen.<br>▶ Austauschen. | nach Bedarf<br>(ca. 5 Jahre) |
| Luftführung | Verschmutzung | ▶ Reinigen. | nach Bedarf<br>(ca. 5 Jahre) |
| Zündleitung | Beschädigung | ▶ Austauschen. | 5 Jahre |
| Zündelektrode | Verschmutzung<br>Beschädigung/Abnutzung | ▶ Reinigen.<br>▶ Austauschen. | 2 Jahre |
| Feuerungsmanager | 250 000 Inbetriebsetzung erreicht (ca. 10 Jahre) | ▶ Empfehlung: Austauschen. | 10 Jahre |
| Ionisationselektrode | Verschmutzung<br>Beschädigung/Abnutzung | ▶ Reinigen.<br>▶ Austauschen. | 2 Jahre |
| Flammrohr | Verschmutzung<br>Beschädigung | ▶ Reinigen*.<br>▶ Austauschen. | 2 Jahre |
| Nulldruckregler | Beschädigung/Dichtheit | ▶ Austauschen. | 10 Jahre |
| Filtereinsatz Nulldruckregler | Verschmutzung | ▶ Austauschen. | 2 Jahre |
| Siphon | Keine Befüllung mit Wasser | ▶ mit Wasser befüllen. | 2 Jahre |

*** Flammrohr reinigen**

Bei Bedarf muss das Flammrohr gereinigt werden:

- ▶ Flammrohr innen reinigen (ggf. mit Druckluft von außen nach innen ausblasen).
- ▶ Bei vorhandenen Staubablagerung Flammvlies ausbürsten, dabei eine weiche Bürste verwenden, um das Brennervlies nicht zu beschädigen.

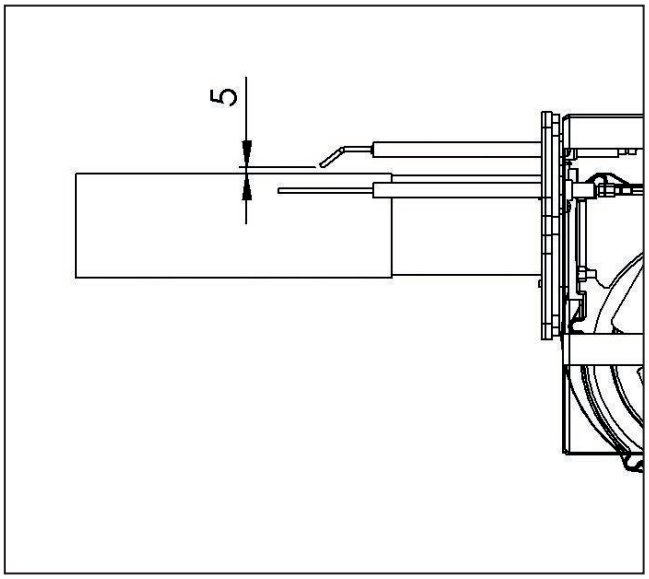
## 8.3 Elektroden austauschen

Hinweise zur Wartung beachten (s. Kap. 8.2)

**Zündelektrode**

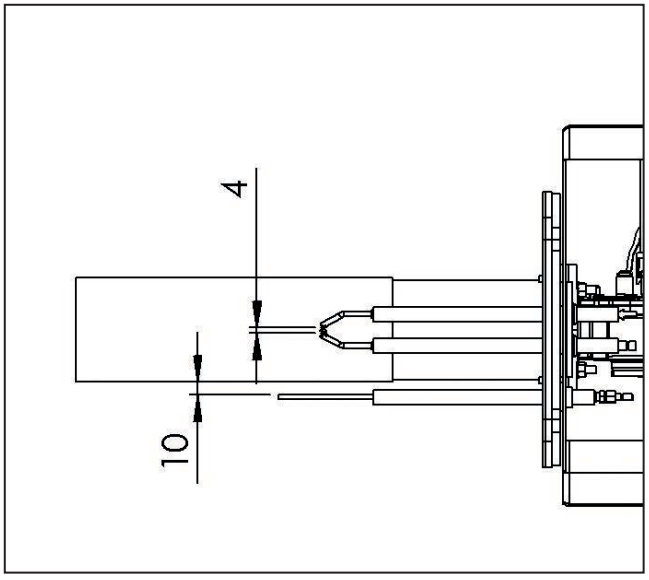
- ▶ Zündstecker und Masseleitung mit Drehbewegung entfernen.
- ▶ Schrauben entfernen.
- ▶ Zündelektrode und Dichtung austauschen, dabei den Zündelektrodenabstand von 4,0 mm beachten.

Der Feuerungsmanager erkennt Unregelmäßigkeiten des Brenners und zeigt diese mit der Leuchttaste an (s. Kap. 5.2.1)




**Ionisationselektrode**

- ▶ Stecker und Masseleitung an Feuerungsmanager entfernen.
- ▶ Schrauben entfernen.
- ▶ Ionisationselektrode und Dichtung austauschen.



# 9 Fehlersuche und -beseitigung

## 9.1 Vorgehen bei Störung

**ACHTUNG**

**Unsachgemäße Instandsetzung kann Schäden verursachen.**

Sicherstellen, dass nicht mehr als zwei Entriegelungen als Maßnahme bei der Fehlerbeseitigung hintereinander durchgeführt werden.
Sicherstellen, dass Störungsursachen durch qualifiziertes Fachpersonal sofort beseitigt werden.

Der Feuerungsmanager erkennt Unregelmäßigkeiten des Brenners und zeigt diese mit der Leuchttaste am Bedienfeld an (s. Kap. 5.2.1)

## 9.2 Fehlerbeseitigung

### 9.2.1 Fehler Codes

**MPA 51 xx**

| Fehler ID | Interner Fehler | Fehler | Ursache |
|---|---|---|---|
| **9.2.1.1 Fehler aus Prozessor 2** | | | |
| **F1 Anzeige blinkt** | ● | Keine Busverbindung zu Prozessor 1 | **?** TWI-Busleitung blockiert durch einen defekten externen Busteilnehmer, z.B. defekte VisionBox oder .... |
| **F2 Anzeige blinkt** | | Falsche Anzeige | **?** An den MPA 51xx wurde die Anzeige AM03 (nur für MPA 51) angeschlossen. Richtig: AM08 oder AM09 verwenden |
| **F3 Anzeige blinkt** | | Passwortänderung für Zugriffsebene gescheitert | **?** Falsches Passwort für die Zugriffsebene<br>**?** Entriegelungstaste nicht betätigt |
| **9.2.1.2 Fehler aus dem Basissystem (01 bis 3F)** | | | |
| **01** | ● | FEHLER_INTERRUPT_ZYKL_STATERAHMEN | |
| **02** | ● | FEHLER_WD_TRIGGERUNG | |
| **03** | ● | FEHLER_WD_HARDWARE | |
| **04** | | FEHLER_ENTRIEGELUNG_VERWEIGERT | **?** Mehr als 5 Entriegelungen in den letzten 15 Minuten, Abhilfe: Warten bzw. Erweiterte Entriegelung durchführen |
| **05** | ● | FEHLER_ROM_TEST | |
| **06** | ● | FEHLER_RAM_TEST | |
| **07** | ● | FEHLER_PINKURZSCHLUSS | |
| **08** | ● | FEHLER_STACK_UEBERLAUF | |
| **09** | ● | FEHLER_PROGRAMMIERUNG | |
| **0A** | ● | FEHLER_DI_VARIABLE | |
| **0B** | ● | FEHLER_IN_TABABLAUFFEHLER | |
| **0C** | ● | Frei | |
| **0D** | ● | FEHLER_CPU_TEST | |
| **0E** | ● | FEHLER_EEPROM_PARAMETER | |
| **0F** | ● | FEHLER_ADRESS_TEST | |

**MPA 51 xx**

| Fehler ID | Interner Fehler | Fehler | Ursache |
|---|---|---|---|
| **9.2.1.2 Fehler aus dem Basissystem (01 bis 3F)** | | | |
| **10** | ● | Frei | |
| **11** | | FEHLER_UNTERSPANNUNG | ***?*** Die zulässige untere Spannungsgrenze wurde zumindest kurzzeitig unterschritten |
| **12** | | FEHLER_NETZAUSFALL | ***?*** Die Versorgungsspannung wurde im Anlauf, im Betrieb oder während der Regelabschaltung unterbrochen |
| **13** | | FEHLER_WD_ZUSTAND | ***?*** Die Sicherheitskette ist nicht potentialfrei |
| **14** | ● | FEHLER_DI_SEGMENT_TEST | |
| **15** | ● | FEHLER_SFRREGISTER_TEST | |
| **16** | | FEHLER_TWI_KOMMUNIKATION | ***?*** Ein Teilnehmer am TWI-Bus wurde an den Bus angeschlossen oder vom Bus getrennt während der MPA nicht vom Netz getrennt war. Abhilfe: Teilnehmer am TWIBus nur im stromlosen Zustand stecken bzw. abziehen.<br>***?*** Es sind zu viele Teilnehmer am TWI-Bus angeschlossen bzw. die TWI-Leitung unterliegt EMV-Störungen. Abhilfe: Kürzere Leitungen verwenden bzw. Teilnehmeranzahl verkleinern |
| **17** | ● | FEHLER_STATERAHMEN_UEBERLASTUNG | |
| **18** | | FEHLER_EXTERNE_APPLIKATION | Eine Abschaltung wurde von einem Benutzer von extern veranlaßt, z.B. durch das Auswählen der Funktion „Abschaltung“ in der PC-Software der VisionBox |
| **19** | ● | Frei | |
| **1A** | ● | FEHLER_SWWD_WAEHREND_INITIALISIERUNG | |
| **1B** | ● | FEHLER_PUFFERUEBERLAUF | |
| **1C** | ● | FEHLER_SYNCHRONISIERUNG_WAEHREND_INITIALISIERUNG | |
| **1D** | ● | FEHLER_PROZESSORABSTURZ | ***?*** Der MPA unterliegt starken EMV-Störeinflüssen |

**MPA 51 xx**

| Fehler ID | Interner Fehler | Fehler | Ursache |
|---|---|---|---|
| **9.2.1.2 Fehler aus dem Basissystem (01 bis 3F)** | | | |
| **1E** | ● | FEHLER_SFRREGISTER_STATEBLOCK | |
| **...** | | Frei | |
| **9.2.1.3 Fehler aus den Erweiterungsfunktionen (40 bis 9F)** | | | |
| **40** | | FEHLER_GEBLAESESOLLWERTVORGABE | ***?*** Im Kurvensegment ist ein Gebläsesollwert vorgegeben, welcher kleiner als die minimale oder größer als die maximale Gebläsedrehzahl (P26 bzw. P27) ist.<br>Z.B könnte P26 (min. Drehzahl) auf 500 U/min stehen, die Drehzahl bei Modulationsgrad 0 % ist jedoch auf 480 U/min vorgegeben.<br>Oder P27 (max. Drehzahl) steht auf 5600 U/min, die Vorbelüftung B soll jedoch bei 5800 U/min durchgeführt werden. |
| **41** | | FEHLER_GEBLAESEABWEICHUNG | ***?*** Die Pulszahl der Gebläserückmeldung ist falsch eingestellt<br>***?*** Das Gebläse ist für die gewünschte Drehzahl nicht geeignet<br>***?*** Die vorgegebene Toleranz ist zu klein gewählt bzw. der Gebläseregler ist nicht opimiert |
| **42** | | FEHLER_GEBLAESE_KEINE_RUECKMELDUNG | ***?*** Die Rückmeldeleitung des Gebläses wurde nicht korrekt angeschlossen oder ist unterbrochen<br>***?*** Das Gebläse ist blockiert und dreht sich nicht<br>***?*** Das Gebläse hat keine Stromversorgung bzw. ist defekt |
| **43** | | FEHLER_TEST_IONISATIONSEINGANG | |
| **44** | | FEHLER_KURVECRC16_TEST | ***?*** Das Kurvensegment wurde temporär, z.B. zur Inbetriebnahme verändert aber anschließend nicht korrekt freigegeben |
| **45** | | FEHLER_UNGUELTIGE_MODULATIONS-GRADVORGABE | ***?*** Modulationsvorgabe außerhalb der Grenzen |
| **46** | | Frei | |

**MPA 51 xx**

| Fehler ID | Interner Fehler | Fehler | Ursache |
|---|---|---|---|
| **9.2.1.3 Fehler aus den Erweiterungsfunktionen (40 bis 9F)** | | | |
| **47** | | FEHLER_UNGUELTIGER_SCHRITTMOTORTYP | **?** Schrittmotortyp prüfen (vergleiche P30) |
| **48** | | FEHLER_SCHRITTMOTOR_TOLERANZUEBER-SCHREITUNG | **?** Die Leitungen zum Schrittmotor sind nicht korrekt angeschlossen bzw. teilweise unterbrochen<br>**?** Der Schrittmotor ist mit mehr als dem zugelassenen Drehmoment belastet, z.B. durch unsachgemäße Montage der Klappe oder Druckstöße. |
| **49** | | FEHLER_SCHRITTMOTOR_REFERENZ_ NICHT_GEFUNDEN | **?** Siehe Fehler 0x48 |
| **4A** | | FEHLER_SCHRITTMOTOR_KEINE_REAKTION | **?** Siehe Fehler 0x48 |
| **4B** | | FEHLER_PARAMETERSATZSTICK_NICHT_ GEFUNDEN | **?** Parametersatz aktiviert aber nicht in den MPA eingesteckt<br>**?** Stick defekt<br>**?** Kontaktierungsfehler<br>**?** Dauer des Regelbetriebs (P70) ist größer als 23 h 59 min und Dauerbetrieb ist nicht freigegeben<br>**?** PWM-Ausgänge auf Analogbetrieb (0..10 V oder 4...20 mA) konfiguriert aber kein geeigneter Stick gesteckt. |
| **4C** | | FEHLER_PARAMETERSATZSTICK_BLOCKAB-GLEICH | **?** Ein Parameter konnte vom Stick nicht übernommen werden, z.B. weil die variablen Grenzen im MPA eingeschränkt wurden |
| **4D** | | FEHLER_PARAMETERSATZSTICK_FALSCHE-SPASSWORT | **?** Das eingegebene Paßwort ist für diesen Stick nicht gültig |
| **4E** | | FEHLER_PARAMETERSATZSTICK_KEIN_ DAUERBETRIEB | **?** Dauer des Regelbetriebs (P70) ist größer als 23 h 59 min und Dauerbetrieb ist nicht freigegeben |
| **4F** | | FEHLER_PARAMETERSATZSTICK_STICK_ TYP | **?** Der Stick passt nicht zum Automatentyp |
| **50** | ● | FEHLER_RUECKMELDUNG_VZUSATZ_ FALSCH | |

**MPA 51 xx**

| Fehler ID | Interner Fehler | Fehler | Ursache |
|---|---|---|---|
| **9.2.1.3 Fehler aus den Erweiterungsfunktionen (40 bis 9F)** | | | |
| **51** | | FEHLER_VZUSATZ_UNGUELTIGE_VERZOEGERUNG | **?** Parameter P52 oder P53 wurden auf einen unzulässigen Wert gesetzt da der betroffene State (P50 bzw. P51) nicht so lange dauern kann |
| **52** | | Frei | |
| **53** | | FEHLER_GASMANGEL_GDWVPS | |
| **54** | ● | FEHLER_PWM_KALIBRIERUNGSWERTE | **?** Beim programmieren des Paramtersatz-Sticks wurde das EEPROM geändert bzw. gelöscht<br>**?** Paramtersatzstick defekt |
| **55** | ● | FEHLER_PARAMETERSATZSTICK_CRC_DATEN | **?** Paramtersatzstick defekt |
| **...** | | Frei | |
| **9.2.1.4 Fehler aus der Applikation (ab 0xA0)** | | | |
| **A0** | | FEHLER_STATEDAUER_ZU_LANG<br>(Fehler Gebläse und/oder Schrittmotor) | **?** Im State 3, 16 und 23: das Gebläse und/oder der Schrittmotor kann seinen Sollwert nicht innerhalb der erwarteten Zeit erreichen<br>**?** Sonstige States: Interner Fehler |
| **A1** | | FEHLER_GEBLAESE-HOCHLAUF<br>(Fehler Gebläse und/oder Schrittmotor) | **?** Im State 3, 16 und 23: das Gebläse und/oder der Schrittmotor kann seinen Sollwert nicht innerhalb der erwarteten Zeit erreichen<br>**?** sonstige States: Interner Fehler |
| **A2** | | FEHLER_SICHERHEITS-KETTE_OFFEN | **?** Die Sicherheitskette wurde geöffnet bzw. ist nicht geschlossen<br>**?** Die Adern der Sicherheitskette sind unterbrochen |
| **A3** | | FEHLER_PARAMETERSATZSTICK_KEIN_PASSWORT | **?** Die Werte im MPA und im Parametersatzstick sind unterschiedlich. Das angeforderte Paßwort wurde nicht eingegeben (Timeout). |
| **A4** | ● | FEHLER_RUECKMELDUNG_V1_FALSCH | |
| **A5** | ● | FEHLER_RUECKMELDUNG_V2_FALSCH | |

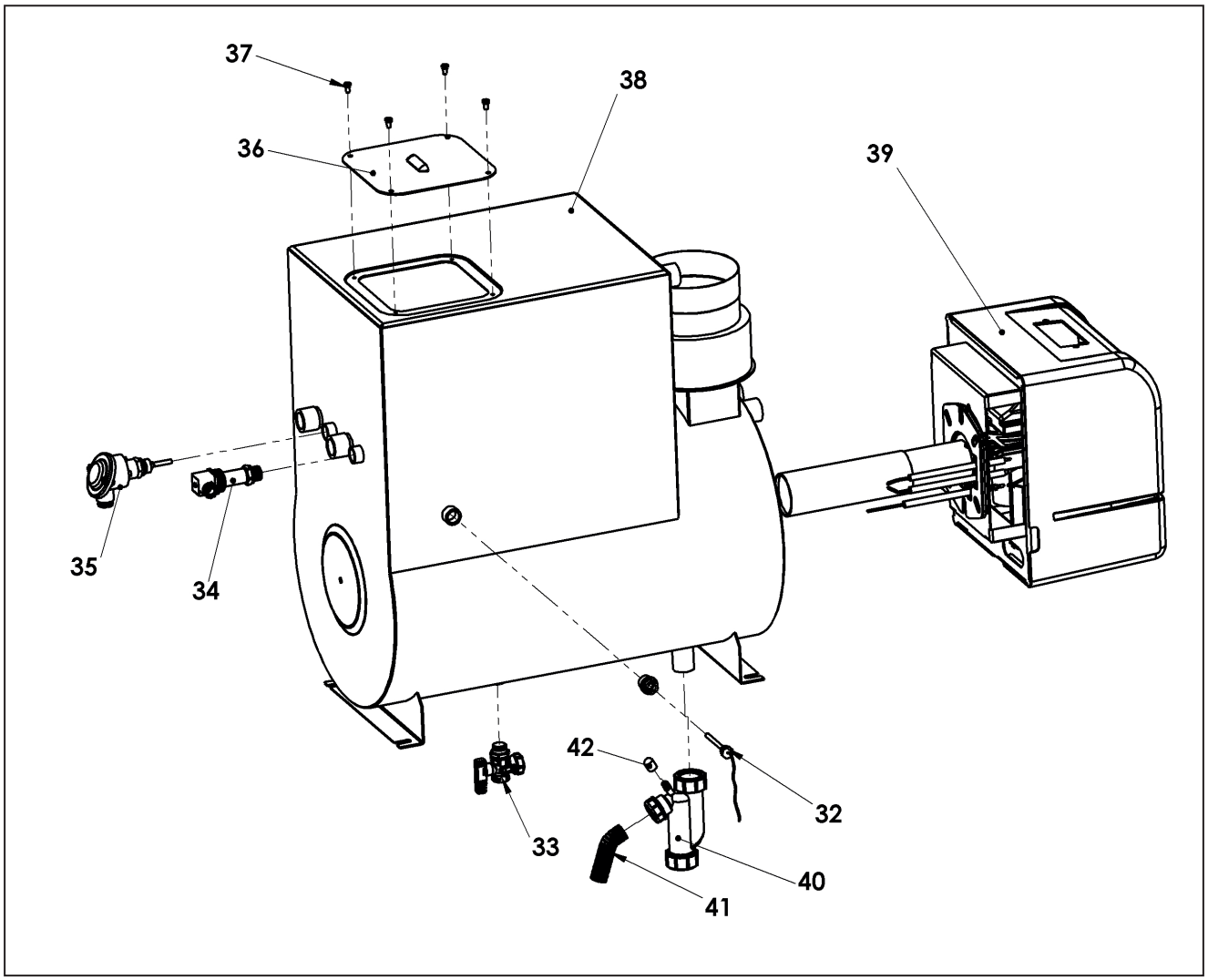
**MPA 51 xx**

| Fehler ID | Interner Fehler | Fehler | Ursache |
|---|---|---|---|
| **9.2.1.4 Fehler aus der Applikation (ab A0)** | | | |
| **A6** | | FEHLER_FREMDLICHT | ? Masseschluss an Ionisationselektrode<br>? Gas strömt aus und verbrennt, z.B. durch benachbarte Brenner<br>? Angeschlossener Flammenwächter erkennt Fremdlicht |
| **A7** | | FEHLER_KEINE_FLAMME_WAEHREND_SZA | ? Ionisationselektrode falsch eingestellt<br>? Zündelektroden falsch eingestellt<br>? Isolierleitungen der Zündelektroden oder der Ionisationselektrode defekt<br>? Pneumatischer Verbund falsch eingestellt / Falsche Gasart<br>? Gasventile öffnen den Gasweg nicht<br>? Falsche Konfiguration der Kurvenpunkte<br>? Angeschlossener Flammenwächter (UV, ...) erkennt Licht bzw. ist defekt<br>? Netzanschluß am MPA vertauscht („N“ und „L1“) |
| **A8** | | FEHLER_FLAMMENABRISS_IM_BETRIEB | ? Gasversorgung bzw. pneumatischer Verbund für hohe Leistungen nicht eingestellt / nicht geeignet<br>? Flammkörper defekt<br>? Angeschlossener Flammenwächter (UV, ...) erkennt kein Licht bzw. ist defekt |
| **A9** | | FEHLER_FLAMMENABRISS_IN_STABILISIERUNGSZEIT | ? Siehe 0xA8, das Problem tritt aber früher auf. |
| **AA** | | FEHLER_RUHESTANDSKONTROLLE_LDW | ? Der Luftdruckwächter ist defekt<br>? Während der Ruhestandskontrolle besteht Luftdruck, z.B. durch Windeinfluß aus dem Abgasweg, ...<br>? Der Schwellwert des Luftdruckwächters ist falsch eingestellt |
| **AB** | | FEHLER_KEIN_LUFTDRUCK | ? Der Luftdruckwächter ist nicht korrekt angeschlossen oder defekt<br>? Das Gebläse läuft nicht<br>? Der Schwellwert des Luftdruckwächters ist falsch eingestellt |

**MPA 51 xx**

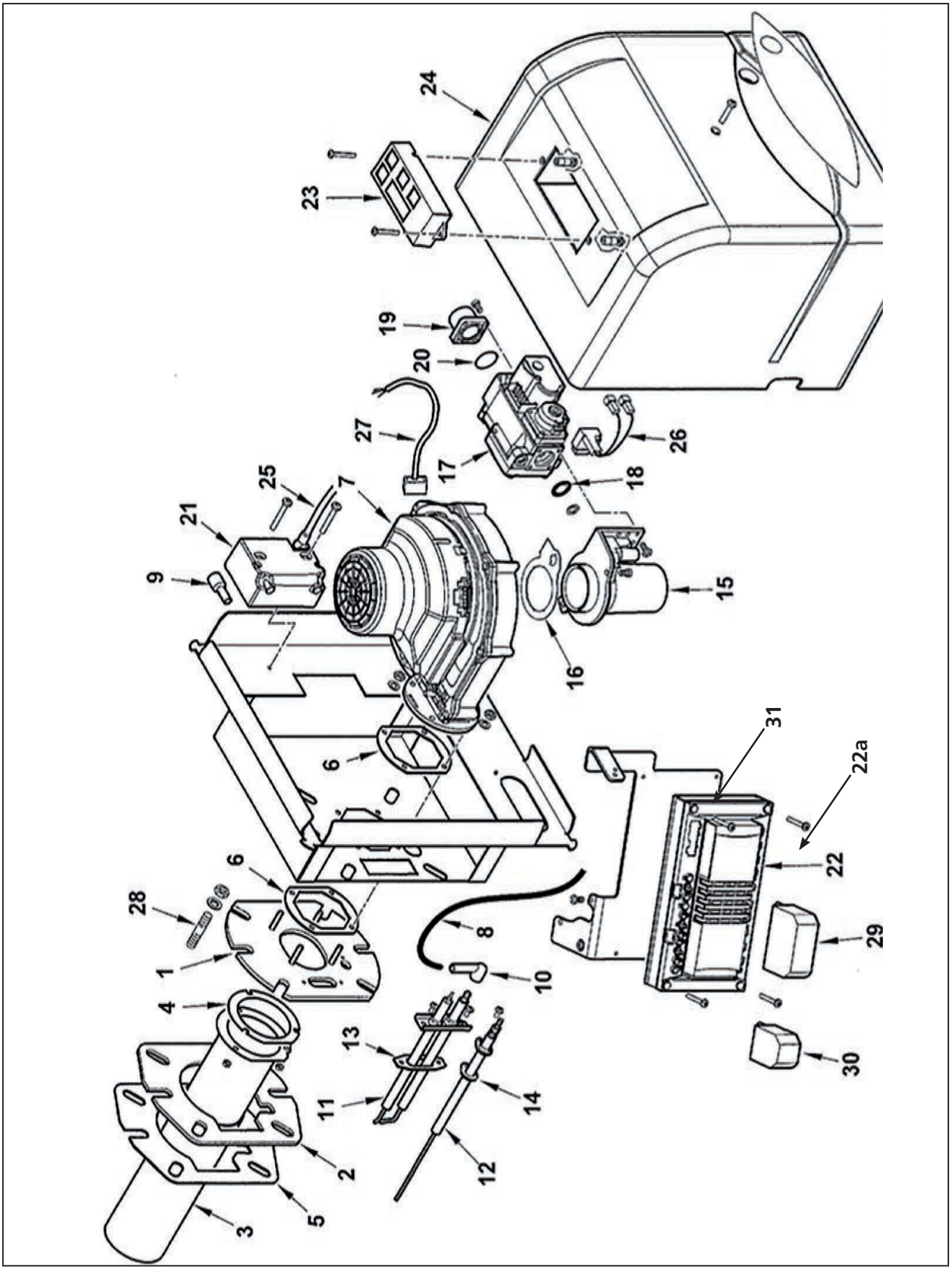
| Fehler ID | Interner Fehler | Fehler | Ursache |
|---|---|---|---|
| **9.2.1.4 Fehler aus der Applikation (ab A0)** | | | |
| **AC** | ● | FEHLER_RUECKMELDUNG_ZUENDUNG_ FALSCH | |
| **AD** | | FEHLER_GASMANGEL_GDWMIN | |
| **AE** | | FEHLER_VPS_V1_UNDICHT | |
| **AF** | | FEHLER_VPS_V2_UNDICHT | |
| **B0** | ● | FEHLER_TESTKREISERWEITERUNG | |
| **...** | | Frei | |

## 10 Ersatzteile




| | | |
|---|---|---|
| 31 | Gasbrenner-Halterung Multiblock Dungs BPM90/140 | 289846 |
| 32 | Maximum Thermostat 95°C +0 / -6°C mit manueller Rückstellung | 24372 |
| 33 | Kugelhahn KFE Messing-VN Simplex PN 16 1/2“ AG | 5084 |
| 34 | Druckmessumformer CIT-U10 0-20 mbar 1/2“ E, DC 12-32 V, 0-10 V, 3 Leiter | 5147071 |
| 35 | Einschraub-Widerstandsthermometer PT 100 0-100 °C, 1/2“<br>Einbaulänge 50 mm | 5147055 |
| 36 | Schwimmerkastendeckel | 200356 |
| 37 | Sechskantschraube mit Flansch und Sperrverzahnung<br>ähnlich DIN 6921 M5x10 Edelstahl | 286212 |
| 38 | Gasboiler Edelstahl für Gas ohne Brenner 85 kW | 225704 |

| Position | Bezeichnung | EHRLE Art.-Nr. |
|---|---|---|
| 39 | Gasbrenner BPM90 20-55 kW Gasart: LPG<br>0-10V Modulation AC230V/50Hz | 289881 |
| | Gasbrenner BPM90 20-74 kW Gasart: LPG<br>0-10V Modulation AC230V/50Hz | 289882 |
| | Gasbrenner BPM90 20-85 kW Gasart: LPG<br>0-10V Modulation AC230V/50Hz | 289883 |
| | Gasbrenner BPM90 20-55 kW Gasart: N<br>0-10V Modulation AC230V/50Hz | 289913 |
| | Gasbrenner BPM90 20-74 kW Gasart: N<br>0-10V Modulation AC230V/50Hz | 289914 |
| | Gasbrenner BPM90 20-85 kW Gasart: N<br>0-10V Modulation AC230V/50Hz | 289915 |
| 40 | Boiler-Siphon 60mm PP transparent<br>Eingang Ø32mm, Ausgang Ø21mm | 527521 |
| 41 | Kondensat-Schlauch PP grau 21x25mm<br>+10°C / +90°C | 205716 |
| 42 | Stopfen Ø6mm für Boiler-Siphon 60mm<br>PVC grau | 527531 |

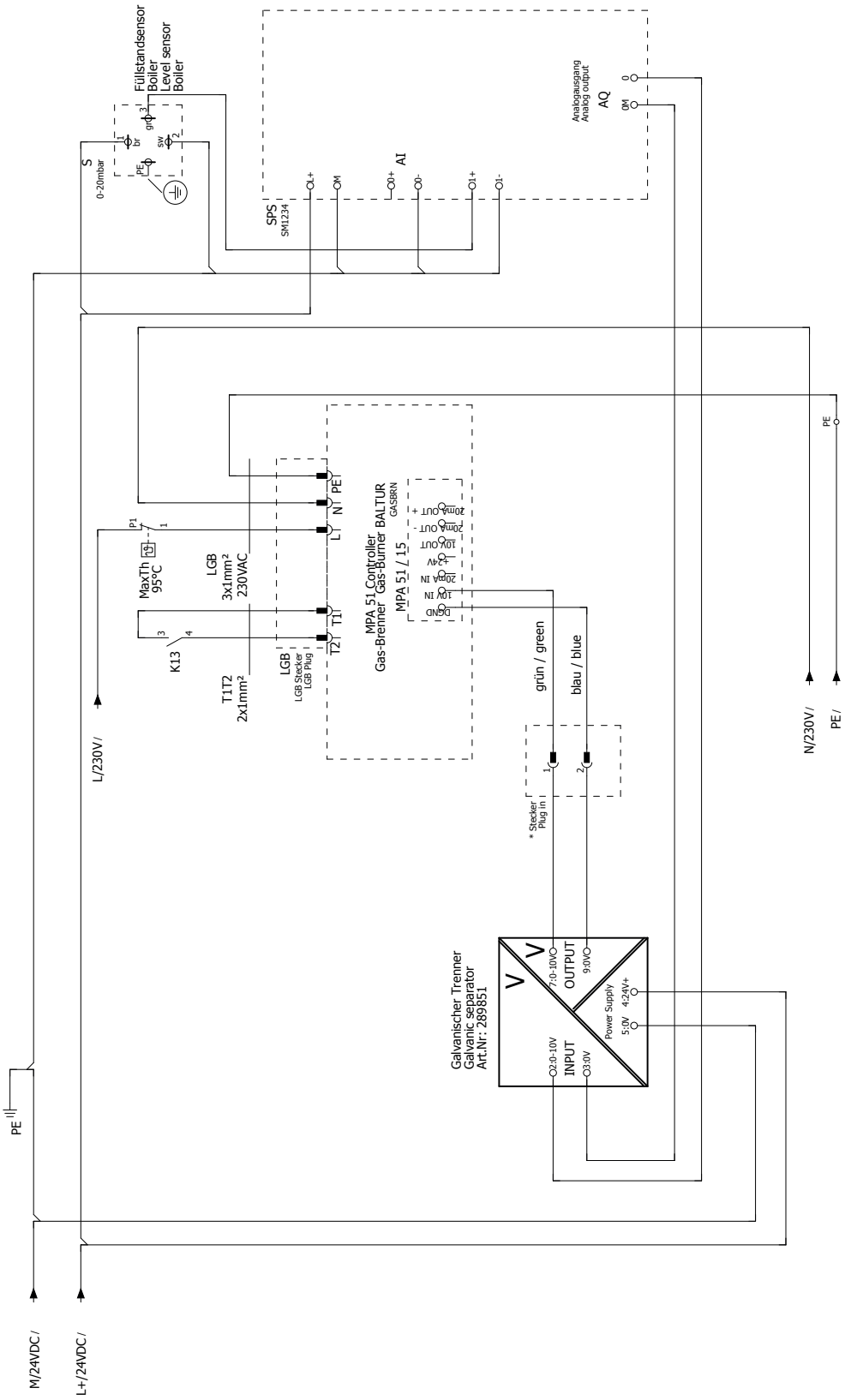

24
23
19
20
27
17
26
18
25
7
21
9
15
16
6
31
22a
22
29
6
28
8
1
10
4
13
11
14
2
12
5
3
30

| Position | Bezeichnung | EHRLE Art.-Nr. |
|---|---|---|
| 01 | Gasbrenner-Lüfterflansch BPM90 | 289837 |
| 02 | Gasbrenner-Dichtung Flansch innen BPM90 | 289816 |
| 03 | Gasbrenner-Flammkopf Premix Ø63 L300 NIT200 BPM90 | 289827 |
| 04 | Gasbrenner-Dichtung Flammrohr BPM90 | 289838 |
| 05 | Gasbrenner-Dichtung Flansch außen BPM90 | 289817 |
| 06 | Gasbrenner-Dichtung Gebläse BPM90/140 | 289839 |
| 07 | Gasbrenner-Motor RG148 200W BPM90 | 289828 |
| 08 | Gasbrenner-Zündkabel L380mm D7/D4 BPM90 | 289831 |
| 09 | Gasbrenner-Stopfen D7 BPM90/140 | 289840 |
| 10 | Gasbrenner-Zündkerzenstecker 90° 1KOHM BPM90/140 | 289841 |
| 12 | Gasbrenner-Ionisationslektrode BPM90 | 289826 |
| 11 | Gasbrenner-Doppelzündelektrode BPM90 | 289825 |
| 13 | Gasbrenner-Dichtung Doppelzündelektrode BPM90/140 | 289823 |
| 14 | Gasbrenner-Dichtung Ionisationslektrode MC30 BPM90/140 | 289824 |
| 15 | Gasbrenner-Venturi Mischsystem Honeywell 050 BPM90 | 289835 |
| 16 | Gasbrenner-Dichtung Venturimischsystem BPM90 | 289836 |
| 17 | Gasbrenner-Gasventil Honeywell VK4125V1005 BPM90 | 289832 |
| 18 | Gasbrenner-Dichtung Gasventi BPM90 | 289842 |
| 19 | Gasbrenner-Flansch 3/4" AG BPM90 | 289843 |
| 20 | Gasbrenner-O-Ring 130 NBR Flansch/Gasventil BPM90 | 289844 |
| 21 | Gasbrenner-Transformator 26/40 50% BPM90/140 | 289829 |
| 22 | Gasbrenner-Mulitblock Dungs MPA5111.V1 BPM90/140 | 289845 |
| 22a | Gasbrenner-Befestigungsmaterial für Dungs BPM90/140 | 289847 |
| 23 | Gasbrenner-Display AM09 für DUNGS MPA51 BPM90/140 | 289833 |
| 24 | Gasbrenner-Haube rot BPM90 | 289834 |
| 25 | Gasbrenner-Zündkabel L450mm BPM90 | 288930 |
| 26 | Gasbrenner-Steckverbindung Gasventil BPM90 | 289848 |
| 27 | Gasbrenner-Motoranschluss-Stecker mit Kabel BPM90 | 289849 |
| 28 | Gasbrenner-Gewindebolzen M8x37 BPM90/140 | 289850 |
| 29 | Gasbrenner-Steckverbindung 7-polig BPM90/140 | 289818 |
| 30 | Gasbrenner-Steckverbindung 4-polig grün BPM90/140 | 289822 |
| 31 | Gasbrenner-Halterung Multiblock Dungs BPM90/140 | 289846 |

# 11 Technische Unterlagen

## 11.1 Schaltplan Brennwertsystem (Basisversion)

Ggf. bei Sonderausführung beiliegenden Schaltplan beachten.



## 11.2 Gerätekategorien

**Kennzeichnung der Gas- und Kombibrenner mit Gebläse nach DIN EN 676**

Die DIN EN 676, „Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe“, wird für die Umsetzung der grundlegenden Anforderungen der Gasgeräterichtlinie 2009/142/EC angewendet.

Die DIN EN 676 ab der Fassung vom November 2003 sieht für Gasbrenner mit Gebläse unter Punkt 4.4.9 (DIN EN 676) folgende Gerätekategorien vor:

| | |
|---|---|
| $I_{2R}$ | für Erdgas |
| $I_{3R}$ | für Flüssiggas |
| $II_{2R/3R}$ | für Erdgas/Flüssiggas |

Für den Nachweis der Gebrauchstüchtigkeit des Brenners werden bei der Typprüfung die unter Punkt 5.1.1, Tab. 4 (DIN EN 676) angegebenen Prüfgase verwendet und die unter Punkt 5.1.2, Tab. 5 (DIN EN 676) genannten minimalen Prüfdrücke ermittelt.

Da EHRLE diese Anforderungen vollumfänglich erfüllen, werden bei der Kennzeichnung des Brenners nach Punkt 6.2 (DIN EN 676) auf dem Geräteschild die Gerätekategorie sowie die verwendeten Prüfgase mit dem zulässigen Anschlussdruckbereich angegeben. Damit ist die Eignung des Brenners für Gase der 2. Gasfamilie bzw. 3. Gasfamilie eindeutig beschrieben.

Auf Grundlage des Typprüfberichts einer akkreditierten Prüfstelle nach DIN EN 45001 / DIN EN ISO/IEC 17025 wird auf der EG-Baumusterprüfbescheinigung (Zertifikat) nach Gasgeräterichtlinie 2009/142/EC ebenfalls die Gerätekategorie, der Versorgungsdruck und das Bestimmungsland angegeben.

In der DIN EN 437, „Prüfgase. Prüfdrücke, Gerätekategorien“, sind ausführlich die Zusammenhänge sowie die nationalen Besonderheiten zu diesem Thema beschrieben.

Die folgenden Tabellen bieten eine übersichtliche Darstellung der Zusammenhänge zwischen den R-Kategorien und den national gebräuchlichen Gerätekategorien mit deren Gasarten und Anschlussdrücken.

## Alternative Gerätekategorie zu $I_{2R}$

| Bestimmungsland | Gerätekategorie | Prüfgas | Anschlussdruck mbar |
|---|---|---|---|
| AL (Albania) | I2H | G20 | 20 |
| AT (Austria) | I2H | G20 | 20 |
| BA (Bosnia) | I2H | G20 | 20 |
| BE (Belgium) | I2E+, I2N, I2E(R)B | G20 + G25 | Druckpaar 20/25 |
| BG (Bulgaria) | I2H | G20 | 20 |
| BY (Belarus) | | | |
| CH (Switzerland) | I2H | G20 | 20 |
| CY (Cyprus) | I2H | G20 | 20 |
| CZ (Czech Republic) | I2H | G20 | 20 |
| DE (Germany) | I2ELL, I2E, I2L | G20 / G25 | 20 |
| DK (Denmark) | I2H | G20 | 20 |
| EE (Estonia) | I2H | G20 | |
| ES (Spain) | I2H | G20 | 20 |
| FI (Finland) | I2H | G20 | 20 |
| FR (France) | I2Esi, I2E+, I2L | G20 + G25 | Druckpaar 20/25 |
| GB (United Kingdom) | I2H | G20 | 20 |
| GR (Greece) | I2H | G20 | 20 |
| HR (Croatia) | I2H | G20 | 20 |
| HU (Hungary) | I2H | G20 | 20 |
| IE (Ireland) | I2H | G20 | 20 |
| IS (Iceland) | I2H | G20 | 20 |
| IT (Italy) | I2H | G20 | 20 |
| LT (Lithuania) | | | |
| LU (Luxembourg) | I2E | G20 | 20 |
| LV (Latvia) | | | |
| MD (Moldova) | I2H | G20 | 20 |
| MK (Macedonia) | I2H | G20 | 20 |
| MT (Malta) | I2H | G20 | 20 |
| NL (The Netherlands) | I2L | G25 | 25 |
| NO (Norway) | I2H | G20 | 20 |
| PL (Poland) | I2E | G20 / GZ410 | 20 |
| PT (Portugal) | I2H | G20 | 20 |
| RO (Romania) | I2H | G20 | 20 |
| SE (Sweden) | I2H | G20 | 20 |
| SI (Slovenia) | I2H | G20 | 20 |
| SK (Slovakia) | I2H | G20 | 20 |
| SRB (Serbia) | I2H | G20 | 20 |
| TR (Turkey) | I2H | G20 | 25 |
| UA (Ukraine) | I2H | G20 | 20 |

## Alternative Gerätekategorie zu $I_{3R}$

| Bestimmungsland | Gerätekategorie | Gasart | Anschlussdruck mbar |
|---|---|---|---|
| AL (Albania) | I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| AT (Austria) | I3B/P, I3P | G30 + G31 | 50 |
| BA (Bosnia) | I3B/P | G30 | 30 (28-30) |
| BE (Belgium) | I3+, I3P, I3B, I3B/P | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| BG (Bulgaria) | I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| BY (Belarus) | | | |
| CH (Switzerland) | I3B/P, I3+, I3P | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| CY (Cyprus) | I3B/P, I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| CZ (Czech Republic) | I3B/P, I3+, I3P | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| DE (Germany) | I3B/P, I3P | G30 + G31 | 50 |
| DK (Denmark) | I3B/P | G30 + G31 | 30 (28 - 30) |
| EE (Estonia) | I3B/P | G30 + G31 | |
| ES (Spain) | I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| FI (Finland) | I3B/P | G30 + G31 | 30 (28 - 30) |
| FR (France) | I3+, I3P, I3B | G30<br>G31 | Druckpaar 28-30/37<br>Druckpaar 112/148 |
| GB (United Kingdom) | I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| GR (Greece) | I3B/P, I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| HR (Croatia) | I3B/P, I3P | G30 + G31 | 50 |
| HU (Hungary) | I3B/P | G30 + G31 | 50 |
| IE (Ireland) | I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| IS (Iceland) | I3B/P | | |
| IT (Italy) | I3B/P, I3+, I3P | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| LT (Lithuania) | | | |
| LU (Luxembourg) | I3B/P | G30 | |
| LV (Latvia) | | | |
| MD (Moldova) | I3+, I3P, I3B | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| MK (Macedonia) | I2H | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| MT (Malta) | I2H | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| NL (The Netherlands) | I3B/P, I3P | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| NO (Norway) | I3B/P | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| PL (Poland) | I3B/P | G30 | |
| PT (Portugal) | I3+, I3P, I3B | G30<br>G31 | Druckpaar 28-30/37<br>Druckpaar 50/67 |
| RO (Romania) | I3B/P | G30 | |
| SE (Sweden) | I3B/P | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| SI (Slovenia) | I3B/P | G30 | 30 |
| SK (Slovakia) | I3B/P | G30 | 30 |
| SRB (Serbia) | I3B/P, I3P | G30 + G31 | 20 |
| TR (Turkey) | I3B/P | G30 + G31 | 30 |
| UA (Ukraine) | I3B/P, I3P | G30 + G31 | 50 |

## Alternative Gerätekategorie zu $II_{2R/3R}$

| Bestimmungsland | Gerätekategorie | Gasart | Anschlussdruck mbar | Gasart | Anschlussdruck mbar |
|---|---|---|---|---|---|
| AL (Albania) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G31 | 30 |
| AT (Austria) | II2H3B/P, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | 50 |
| BA (Bosnia) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 | |
| BE (Belgium) | II2E+3P, II2H3B/P | G20, G25 | Druckpaar 20/25 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| BG (Bulgaria) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| BY (Belarus) | | | | | |
| CH (Switzerland) | II1a2H, II2H3B/P, II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| CY (Cyprus) | II2H3B/P, II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| CZ (Czech Republic) | II2H3B/P, II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| DE (Germany) | II2ELL3B/P, II2E3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 50 |
| DK (Denmark) | II1a2H, II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 |
| EE (Estoria) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 | 30 |
| ES (Spain) | II2H3P, II2H3+ | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| FI (Finland) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | |
| FR (France) | II2E+3+, II2E+3P, II2Esi3B/P | G20 | 20 | G30<br>G31 | Druckpaar 28-30/37<br>Druckpaar 112/148 |
| GB (United Kingdom) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| GR (Greece) | II2H3B/P, II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| HR (Croatia) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| HU (Hungary) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | |
| IE (Ireland) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | | |
| IS (Iceland) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| IT (Italy) | II1a2H, II2H3B/P, II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 28-30/37 |
| LT (Lithuania) | | | | | |
| LU (Luxembourg) | II2E3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | |
| LV (Latvia) | | | | | |
| MD (Moldova) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 30/37 |
| MK (Macedonia) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 30/37 |
| MT (Malta) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30 + G31 | Druckpaar 30/37 |
| NL (Netherlands) | II2L3B/P, II2L3P | G25 | 25 | G30 + G31 | 30 |
| NO (Norway) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| PL (Poland) | II2E3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| PT (Portugal) | II2H3+, II2H3P | G20 | 20 | G30<br>G31 | Druckpaar 28-30/37<br>Druckpaar 50/67 |
| RO (Romania) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| SE (Sweden) | II1a2H, II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| SI (Slovenia) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 | 30 |
| SK (Slovakia) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 | 30 |
| SRB (Serbia) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |
| TR (Turkey) | II2H3B/P | G20 | 25 | G30 + G31 | 30 + 37 |
| UA (Ukraine) | II2H3B/P | G20 | 20 | G30 + G31 | 30 (28-30) |

# 12 Notizen

# Unser Sortiment im Überblick: zuverlässige Technik und schneller, professioneller Service

**KD 2 x 2 - Serie**
mobile Kaltwasser-Hochdruckreiniger für professionelle Anwender
10 - 14 l / min, 130 - 170 bar

**KD 4 x 4 - Serie**
mobile Kaltwasser-Hochdruckreiniger für professionelle Anwender
16 - 30 l / min, 140 - 280 bar

**KDB/ KDD- Serie**
mobile Kaltwasser-Hochdruckreiniger mit Benzin- oder Dieselmotor für professionelle Anwender
16 - 17 l / min, 180 - 280 bar

**HD Etronic I - Serie**
mobile Heißwasser-Hochdruckreiniger für professionelle Anwender, ölbeheizt 11 l / min, 120 - 160 bar

**HD Etronic II - Serie**
mobile Heißwasser-Hochdruckreiniger für professionelle Anwender, ölbeheizt 12 - 20 l / min, 120 - 230 bar

**HDE - Serie**
mobile Heißwasser-Hochdruckreiniger für professionelle Anwender, elektrisch beheizt, 11 l / min, 160 bar

**HDB/ HDD- Serie**
mobile Heißwasser-Hochdruckreiniger mit Benzin- oder Dieselmotor für professionelle Anwender,
16 - 17 l / min, 180 - 280 bar

**KS- Serie**
stationäre Kaltwasser-Hochdruckreiniger für professionelle Anwender,
13 - 16 l / min, 130 - 180 bar

**KSM- Serie**
stationäre Kaltwasser-Mehrplatzpumpenaggregate für professionelle Anwender 1.800 - 5.400 l / h, 180 bar

**HSC/ HSC- ST- Serie**
stationäre Heißwasser-Hochdruckreiniger für professionelle Anwender, ölbeheizt, für Innen und Außen
12 - 20 l / min, 120 - 230 bar

**ENT- Serie**
Nass- und Trockensauger mit Kunststoffbehälter
für professionelle Anwender
3.200 l / min

**ENTS- Serie**
Nass- und Trockensauger mit Kunststoffbehälter
für professionelle Anwender
3.200 l / min

**KM 870**
mobile und wendige Handkehrmaschine für private und professionelle Anwender, Flächenleistung bis 2.500 m²

**KME- KMB 900 - 2**
mobile und wendige Mitgänger-Kehr-Saugmaschinen für professionelle Anwender, batterie- oder benzingetrieben, Flächenleistung bis 3.400 m²

**KMB 999 - 2**
mobile und wendige Mitgänger-Kehr-Saugmaschine für professionelle Anwender, benzingetrieben, Flächenleistung bis 5.000 m²

**KME- KMB 1300 - 2**
mobile und wendige Aufsitz-Kehr-Saugmaschinen für professionelle Anwender, batterie- oder benzingetrieben, Flächenleistung bis 9.000 m²