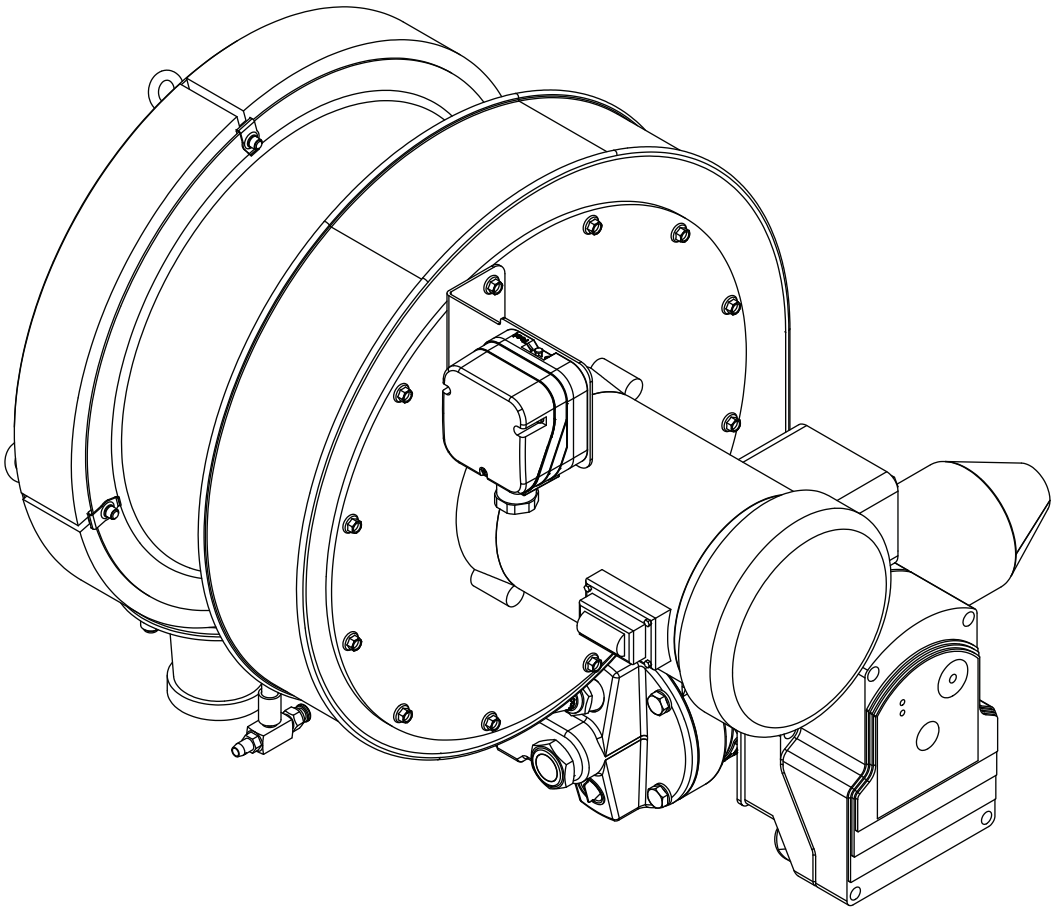
# *Eclipse RatioAir Brenner*

## *Modelle RA0025 - 2000*

*Betriebsanleitung Edition 09.15*

*Version 3*



elster
Thermal Solutions

## Urheberrecht

Copyright 2007 by Eclipse, Inc. Alle Rechte mit weltweiter Gültigkeit vorbehalten. Dieses Dokument ist gemäß US-amerikanischen Gesetzen urheberrechtlich geschützt und darf in keinster Weise und mit keinen Mitteln ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Eclipse Inc. für Dritte vervielfältigt, verteilt, übermittelt, abgeschrieben oder in eine natürliche oder Computersprache übersetzt werden.

## Haftungsausschluss

Entsprechend der Politik ständiger Produktverbesserung des Herstellers unterliegt das in dieser Broschüre beschriebene Produkt Änderungen ohne vorherige Ankündigung oder dadurch entstehende Verpflichtungen.

Der Inhalt dieses Handbuchs ist für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Produkts bestimmt. Falls das Produkt für andere Zwecke eingesetzt wird, die nicht in diesem Handbuch aufgeführt sind, muss die Gültigkeit und Tauglichkeit entsprechend bestätigt werden. Eclipse garantiert, dass mit dem Produkt selbst keine Patentrechte der USA verletzt werden. Eine darüber hinaus gehende Garantie wird weder explizit noch implizit gegeben.

## Haftbarkeit und Garantie

Wir haben alle Anstrengungen unternommen, um das vorliegende Handbuch so genau und vollständig wie möglich zu gestalten. Falls Sie Fehler oder fehlende Inhalte feststellen, lassen Sie es uns bitte wissen, damit wir die entsprechenden Korrekturen vornehmen können. Auf diese Weise möchten wir unsere Produktdokumentation zugunsten unserer Kunden verbessern. Bitte senden Sie Ihre Korrekturvorschläge und Anmerkungen an unseren Technical Documentation Specialist.

Die Haftbarkeit von Eclipse für sein Produkt, unabhängig davon, ob es sich um einen Verstoß gegen die Garantiebestimmungen, Fahrlässigkeit, einen Fall unbeschränkter Haftung oder anderer Art handelt, beschränkt sich auf die Bereitstellung von Ersatzteilen, und Eclipse haftet nicht für unmittelbare oder in der Folge entstehende Verletzungen, Verluste, Schäden oder Ausgaben, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf Betriebsausfall, Einkommensverluste oder Materialschäden in Zusammenhang mit Verkauf, Installation, Gebrauch, Bedienunfähigkeit oder Reparaturen bzw. Austauschen der Produkte von Eclipse.

Bei Verwendung oder Einstellung des Produkts für in diesem Handbuch ausdrücklich untersagte Zwecke oder auf hierin ausdrücklich untersagte Weise bzw. bei Anwendung von Montagemethoden, die hier nicht empfohlen oder erlaubt werden, verfällt die Garantie.

## Dokumentkonventionen

In diesem Dokumente werden einige spezielle Symbole verwendet. Es ist wichtig, dass Sie die Bedeutung und die Wichtigkeit dieser Symbole kennen.

Nachfolgend finden Sie eine Erklärung der Symbole. Bitte lesen Sie die Erklärung sorgfältig.

## Kundendienst

Falls Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an die Eclipse-Vertretung in Ihrer Nähe.

Sie können sich auch unter folgender Kontaktadresse an Eclipse wenden:

1665 Elmwood Rd.
Rockford, Illinois 61103 U.S.A.
Telefon: 815-877-3031
Fax: 815-877-3336
http://www.eclipsenet.com

Bitte halten Sie die Angaben des Typenschildes bereit, wenn Sie mit dem Hersteller Kontakt aufnehmen.

| | |
|---|---|
| ⚠ | Dies ist das Warnsymbol. Es warnt Sie vor möglichen Verletzungsgefahren. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die unter diesem Symbol aufgeführt sind, um mögliche Verletzungen oder Tod zu vermeiden. |
| ⚠ **GEFAHR** | Dieses Symbol weist auf eine Gefahrensituation hin, die bei Mißachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann. |
| ⚠ **WARNUNG** | Dieses Symbol weist auf eine Gefahrensituation hin, die bei Mißachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann. |
| ⚠ **VORSICHT** | Dieses Symbol weist auf eine Gefahrensituation hin, die bei Mißachtung zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann. |
| ***Achtung*** | Unter „Anmerkung“ werden Vorgehensweisen aufgeführt. |
| **Hinweis** | Unter „Hinweis“ sind wichtige Informationen aufgeführt. Lesen Sie diese bitte sorgfältig durch. |

# Inhaltsverzeichnis


**Einleitung ..... 4**
- Produktbeschreibung ..... 4
- Anwender ..... 4
- RatioAir Dokumente ..... 4
- Zielsetzung ..... 4

**Sicherheit ..... 5**
- Einleitung ..... 5
- Sicherheit ..... 5
- Qualifikation ..... 5
- Bedienerschulung ..... 5
- Ersatzteile ..... 5

**Installation ..... 6**
- Transport und Lagerung ..... 6
- Zulassung der Komponenten ..... 6
- Checkliste zur Installationsvorbereitung ..... 7
- Montage des Flammensensors ..... 7
- Installation des Brenners ..... 8
- Gasverrohrung ..... 10
- Checkliste zur Installation ..... 11

**Einstellung, Start und Stopp ..... 12**
- Einstellverfahren ..... 12
- Schritt 1: System zurücksetzen ..... 12
- Schritt 2: Luftversorgung für die Min. Leistung einstellen ..... 13
- Schritt 3: Zünden Sie den Brenner ..... 14
- Schritt 4: Gas für die Niedrigbefeuerung einstellen (falls erforderlich) ..... 19
- Schritt 5: Überprüfen Sie die Einstellungen ..... 20

**Wartung und Störungsbehebung ..... 22**
- Monatliche Checkliste ..... 22
- Jährliche Checkliste ..... 22
- Leitfaden für die Störungsbehebung ..... 23

**Anhang ..... i**

# Einleitung 1

## Produktbeschreibung

Der RationAir-Brenner ist ein Brenner mit Düsenmischung, der für die direkte und indirekte Lufterwärmung für eine Vielzahl von Anwendungen entwickelt wurde:

- Industrieöfen und Schmelzöfen
- Glaskühlöfen
- Lufterhitzer mit indirekter Befeuerung
- RTO-Verbrennungsöfen
- Nachbrennkammern
- Feuerverzinkungskessel
- Wasserbad-Beheizung

Das Brennerpaket enthält ein Verbrennungsluftgebläse und einen Regler für das Luft/Gas-Verhältnis zur Befeuerung über einen breiten Gasregelbereich mit Steuerung des Luft/Gas-Verhältnisses. RatioAir-Brenner sind mit drei verschiedenen Auslassrohrgeschwindigkeiten erhältlich (Standard-, mittlere und hohe Geschwindigkeit) und ermöglichen Austrittsgeschwindigkeiten von 76 m/s bei Auslassrohren mit mittlerer Geschwindigkeit und 152 m/s bei Auslassrohren mit hoher Geschwindigkeit.

Der Brenner bietet folgende Eigenschaften:

- Effiziente verhältnisgeregelte Verbrennung
- Zuverlässige Brennerfunktion
- Einfache Brennerjustierung
- Direkte Funkenzündung
- Mehrere Brennstoffe möglich

Dank des modularen Brenneraufbaus ist eine große Vielfalt von Optionen und Konfigurationen erhältlich.

## Anwender

Dieses Handbuch richtet sich an Personen, die mit allen Gesichtspunkten von Verbrennungssystemen und zugehörigen Erweiterungskomponenten (zusammenfassend: das Brennersystem) vertraut sind.

**Diese Gesichtspunkte sind:**

- Installation
- Gebrauch
- Wartung

Es wird vorausgesetzt, dass die Zielgruppe bereits über Erfahrungen mit diesen und ähnlichen Geräten verfügt.

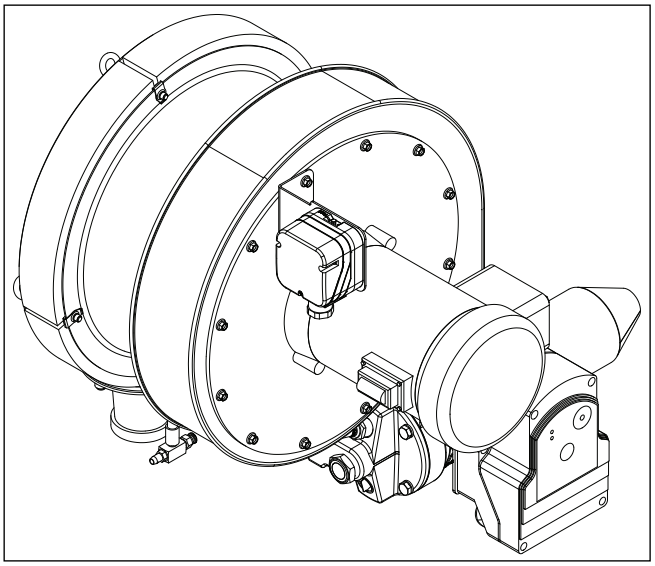


**Abbildung 1.1 RatioAir Brenner**

## RatioAir Dokumente

**Installationsanleitung Nr. 115**

- Dieses Dokument

**Datenblatt, Serie 115**

- Für einzelne RA-Modelle verfügbar
- Für Konstruktion und Auswahl erforderlich

**Konstruktionsanleitung Nr. 115**

- In Verbindung mit dem Datenblatt für die Installation erforderlich

**Dokumente zum RatioAir Brenner**

- EFE 825 (Handbuch Verbrennungstechnik)
- Informationsblätter und Informationsleitfäden von Eclipse: 710, 732, 742, 760, 818, 830, 832, 852, 854, 856, 610, 820, 930

## Zielsetzung

Durch dieses Handbuch soll die Installation und Einstellung eines sicheren, wirksamen und störungsfreien Verbrennungssystems sichergestellt werden.

# Sicherheit

2

Dieser Abschnitt dient als Richtlinie für den sicheren Betrieb des Brennersystems. Um Personenschäden oder Schäden an der Anlage zu vermeiden, müssen die folgenden Warnhinweise unbedingt beachtet werden. Alle beteiligten Personen sollten diesen Abschnitt sorgfältig lesen, ehe Sie mit dem System arbeiten. Falls Sie eine der Informationen in diesem Handbuch nicht verstehen, wenden Sie sich erst an Eclipse, bevor Sie fortfahren.

## Sicherheitshinweise

**⚠ GEFAHR**

- Die hierin beschriebenen Brenner dienen dem Mischen von Brennstoff und Luft sowie der anschließenden Verbrennung des entstandenen Gemisches. Eine unsachgemäße Handhabung, Installation, Justierung, Steuerung oder Wartung von brennstoffverarbeitenden Geräten kann Brände und Explosionen zur Folge haben.
- Versuchen Sie auf keinen Fall, die bestehenden Sicherheitsfunktionen zu umgehen, da hierdurch Brände und Explosionen hervorgerufen werden können.
- Entzünden Sie den Brenner nicht, wenn er beschädigt ist oder eine Fehlfunktion aufweist.

**⚠ WARNUNG**

- Die Außenflächen des Brenners und der Leitungsrohre können HEISS werden. Tragen Sie stets Schutzkleidung, wenn Sie sich dem Brenner nähern.
- Produkte von Eclipse sind so konzipiert, dass die Verwendung von Materialien wie kristallinem Silizium minimal ist. Beispiele für derartige Chemikalien: einatembares kristallines Silizium aus Mauersteinen, Zement oder anderen Maurerprodukten und einatembare feuerbeständige Keramikfasern aus Isolierdecken und -platten oder Dichtungen. Trotz dieser Anstrengungen könnte kristallines Silizium durch Staub freigesetzt werden, der beim Absanden, Sägen, Schleifen, Schneiden oder ähnlichen Vorgängen entsteht. Kristallines Silizium ist krebserregend und die Gesundheitsrisiken infolge des Kontaktes mit diesen Chemikalien sind je nach Häufigkeit und Länge des Kontaktes unterschiedlich. Begrenzen Sie den Umgang mit diesen Chemikalien, arbeiten Sie in gut belüfteten Bereichen und tragen Sie zugelassene persönliche Schutzkleidung, um die Risiken zu minimieren.

***Achtung***

- **In diesem Handbuch sind Informationen zum Gebrauch des Brenners für den spezifischen Verwendungszweck enthalten. Weichen Sie ohne eine vorherige schriftliche Zustimmung von Eclipse auf keinen Fall von den hier beschriebenen Anweisungen oder Anwendungseinschränkungen ab.**

## Qualifikation

Justierung, Wartung und Störungsbehebung an den mechanischen Teilen dieses Systems, dürfen nur von Fachpersonal mit ausreichenden Mechanik Kenntnissen und Erfahrung mit Verbrennungsanlagen durchgeführt werden. Für jede benötigte inbetriebnahme unterstützung Eclipse kontaktieren.

## Bedienerschulung

Die beste Sicherheitsvorkehrung ist ein wachsamer und geschulter Bediener. Schulen Sie neues Bedienpersonal gründlich und überzeugen Sie sich davon, dass das neue Personal die Geräte und deren Betrieb verstanden hat. Bieten Sie regelmäßig Nachschulungen an, um sicherzustellen, dass Ihr Bedienpersonal immer auf dem neuesten Stand der Technik ist. Für jede benötigte standort spezifische ausbildung Eclipse kontaktieren

## Ersatzteile

Bestellen Sie Ersatzteile ausschließlich bei Eclipse. Alle von Eclipse zugelassenen und dem Kunden gelieferten Ventile oder Schalter müssen gegebenenfalls über eine UL-, FM-, CSA- und/oder CE-Zulassung verfügen.

# Installation

# 3

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen und Anweisungen für die Installation des Brenners und der Systemkomponenten.

## Transport und Lagerung

***Achtung***

- **Wenn der feuerfeste Brennerstein gemeinsam mit dem Brenner geliefert wird, ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Anweisungen zur Handhabung und Lagerung eingehalten werden. Das feuerfeste Material ist sehr empfindlich, und eine unsachgemäße Handhabung und Lagerung führen zu frühzeitigem Versagen oder kurzer Standzeit.**

### Handhabung

- Überprüfen Sie das System und stellen Sie sicher, dass die Bauteile sauber und frei von Schäden sind.
- Verwenden Sie zum Heben des Brenners geeignete Stützvorrichtungen und Geräte.
- Schützen Sie die Komponenten vor Witterungseinflüssen, Beschädigung, Schmutz und Nässe.
- Schützen Sie das System und seine Komponenten gegen zu hohe Temperaturen und Feuchtigkeit.

### Lagerung

- Stellen Sie sicher, dass die Komponenten sauber und unbeschädigt sind.
- Lagern Sie die Komponenten in einem kühlen, sauberen und trockenen Raum.
- Alle Systemkomponenten sollten so lange wie möglich in ihrer Originalverpackung verbleiben.

## Zulassung der Komponenten

### Anschlagsteuerungen und Sicherheitsvorrichtungen

Die Anschlagsteuerungen und Sicherheitsvorrichtungen müssen den nationalen Bestimmungen und/oder Normen entsprechen und von einer unabhängigen Prüfbehörde für Verbrennungssicherheit zugelassen sein. Typische Anwendungsbeispiele sind:

- USA: NFPA 86 mit Listenkennzeichnungen der Organisationen UL, FM, CSA
- Europa: EN 746-2 mit CE-Kennzeichnung durch TÜV, Gastec oder Advantica

### Verkabelung

Die Verkabelung muss den anwendbaren nationalen Bestimmungen und/oder Normen entsprechen, z. B.:

- NFPA-Standard 70
- IEC60364
- CSA C22
- BS7671

### Gasverrohrung

Die Gasverrohrung muss den anwendbaren nationalen Bestimmungen und/oder Normen entsprechen, z. B.:

- NFPA-Standard 54
- ANSI Z223
- EN 746-2

### Verfügbarkeit der Normen:

**NFPA-Normen sind hier erhältlich:**
National Fire Protection Agency
Batterymarch Park
Quincy, MA 02269, USA
www.nfpa.org

**ANSI-Normen sind erhältlich:**
American National Standard Institute
1430 Broadway
New York, NY 10018, USA
www.ansi.org

**UL-Normen sind erhältlich:**
333 Pfingsten Road
Northbrook, IL 60062, USA
www.ul.com

**FM-Normen sind erhältlich:**
1151 Boston-Providence Turnpike
PO Box 9102
Norwood, MA 02062, USA
www.fmglobal.com/approvals

**Informationen über EN-Normen und zur Beschaffung der Normen erhalten Sie:**
Comité Européen de Normalisation
Stassartstraat 36
B-1050 Brussels
Phone: +32-25196811
Fax: +32-25196819
www.cen.eu

Comité Européen de Normalisation Electronique
Stassartstraat 36
B-1050 Brussels
Phone: +32-25196871
Fax: +32-25196919
www.cenelec.org

## Checkliste zur Installationsvorbereitung

### Luftversorgung

Installieren Sie im Brennerraum eine Öffnung von mindestens einem Quadratzoll pro 4000 BTU/hr (6 $cm^2$ pro 1 kW), um die Brenneransaugung mit frischer Verbrennungsluft von außen zu versorgen.

Wenn sich in der Umgebungsluft korrosive Dämpfe oder andere Stoffe befinden, stellen Sie für den Brenner eine saubere Frischluftquelle oder ein geeignetes Luftfiltersystem bereit.

### Abgase

Im Arbeitsbereich dürfen sich keine Abgase sammeln. Zur Ausleitung der Abgase aus der Brennkammer und dem Gebäude ist ein entsprechendes System notwendig.

### Zugang

Stellen Sie sicher, dass der Brenner so installiert wird, dass der Zugang für Inspektionen und Wartungsarbeiten ohne Probleme möglich ist.

### Umgebung

Stellen Sie sicher, dass die Umgebungsbedingungen den angegebenen Betriebsbedingungen entsprechen. Überprüfen Sie dabei folgende Punkte:

- Spannung, Frequenz und Stabilität der elektrischen Versorgung
- Art und Versorgungsdruck des Brennstoffs
- Verfügbarkeit von frischer und sauberer Verbrennungsluft in ausreichender Menge
- Luftfeuchtigkeit, Höhenlage und Lufttemperatur
- Vorhandensein von schädlichen korrosiven Gasen in der Umgebungsluft
- Vermeidung von direktem Kontakt mit Wasser

## Montage des Flammensensors

1. Installieren Sie den Flammensensor in die 1/2" NPT-Öffnung in der hinteren Abdeckung.
2. Stellen Sie sicher, dass der Flammensensor eines Brenners an den dafür vorgesehenen Stromkreis angeschlossen ist.

**⚠ GEFAHR**

- **Wenn Sie den Flammensensor eines Brenners an den Stromkreis des falschen Brenners anschließen, kann dies Feuer und Explosionen hervorrufen.**

Es gibt zwei verschiedene Arten von Flammensensoren: UV-Scanner und Flammenstab.

### UV-Zelle

Für detaillierte Informationen zur Installation und zum Anschluss einer UV-Zelle verweisen wir auf den Informationsleitfaden für Zellen.

### Flammenstab

**HINWEIS:** Flammenstäbe können nur bei bestimmten Brennergrößen mit Edelstahl- oder Siliziumkarbid-Verbrennungsrohren verwendet werden (siehe spezifische Brenner-Datenblätter).

Detaillierte Informationen zu Installation und Verkabelung eines Flammenstabs finden Sie hier Informationsblatt/ Informationshandbuch 832.

### Montage der Zündkerze

Installieren Sie die Zündkerze in die Öffnung in der hinteren Abdeckung.

**HINWEIS:** Tragen Sie kein Schmiermittel auf die Gewinde der Zündkerze auf. Durch Schmiermittel kann die Erdung der Zündkerze beeinträchtigt werden. Eine beeinträchtigte Erdung der Zündkerze führt zu einem schwachen Zündfunken.

## *Achtung*

- **Wenn Systeme zur Flammenüberwachungs-steuerung genutzt werden, die nicht in der Konstruktionsanleitung empfohlen werden, können die erforderlichen Einstellwerte von den Werten in der Eclipse-Dokumentation abweichen. Bitte sprechen Sie mit dem Techniker, der das alternative Steuerungssystem eingerichtet hat, über etwaige Beschränkungen.**

## Installation des Brenners

### Kammeröffnung

Sehen Sie in der Brennkammerwand eine Öffnung vor, deren Durchmesser mindestens 1/2" (12 mm) größer ist als der Außendurchmesser des Brennerrohrs, oder deren Höhe und Breite 1/2" (12 mm) größer ist als die des Brennersteins. (1/4" - 6 mm pro Seite). Wir verweisen auf das Diagramm für die Kammeröffnung.

Sehen Sie an der Kammerwand einen zugänglichen Druckmesspunkt vor, um den Druck in der Brennkammer zu messen. Der Druckmesspunkt sollte sich in der Nähe des Brenners befinden.

### Montageschema

Befestigen Sie die Montageschrauben an der Kammerwand. Positionieren Sie diese Schrauben so, dass sie mit den Durchgangslöchern „C“ am Brenner-Montageflansch übereinstimmen. Wir verweisen auf das entsprechende RatioAir-Datenblatt.

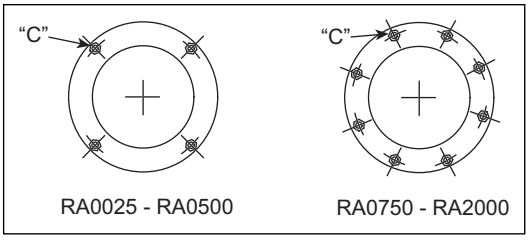



**Abbildung 3.1. Montageschema**

### Kammerwand

Stellen Sie sicher, dass die Kammerwand stabil genug ist, um das Gewicht des Brenners aufzunehmen. Falls erforderlich, verstärken Sie den Montagebereich. Wir verweisen auf die Diagramme für die Kammerwand und die Befestigungsmaße.

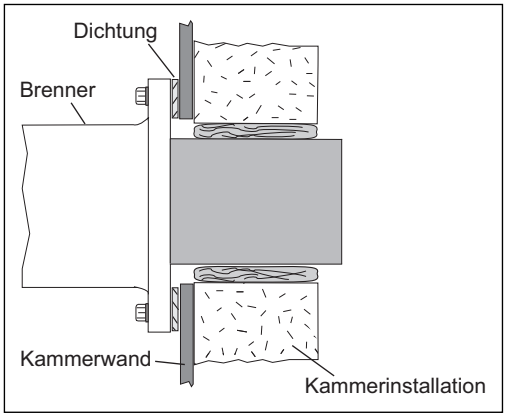



**Abbildung 3.2. Kammerwand**

Bei feuerfesten Ofenwänden muss die thermische Expansion entsprechend der Empfehlung des Lieferanten des feuerfesten Materials berücksichtig werden. Die Wand darf keine Spannung auf den Brennerstein oder die umgebende feuerfeste Beschichtung übertragen. Durch Dehnfugen in der Ofenwand sollten sich der Ofenmantel, die Brennersteinhalterung, das Brennerrohr, der Brennerstein und das umgebende feuerfeste Material als eine Einheit bewegen können, falls sich die feuerfeste Wand und der Ofenmantel ungleichmäßig ausdehnen.

Das Brennerrohr oder der Brennerstein dürfen sich nicht um mehr als 1 inch (25.4 mm) über das Innere der Ofenwand hinaus ausdehnen. Bei einer Überschreibung dieses Maßes ist es erforderlich, außen am Ofen ein Abstandsstück einzusetzen, um das Ende des Brennerrohrs oder des Brennersteins innerhalb von 1/2" (12mm) des Wandesabschlusses zu halten.

Ist das Brennerrohr oder der Brennerstein kürzer als die Ofenwanddicke, sollte der Stein oder das Brennerrohr in die Wand versenkt werden. Um eine Überhitzung des feuerfesten Materials zu vermeiden, sollte eine Abschrägung von 45° vorhanden sein.

### Brennermontage

Montieren Sie den Brenner an der Kammerwand unter Verwendung der vom Kunden beigestellten Muttern und Sicherungsscheiben.

### Verbrennungsrohr (Abbildung 3.3)

1. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung ❶ zwischen dem Brenner und der Kammerwand ❷ installiert ist
2. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung ❶ nicht leck ist
3. Überprüfen Sie das Maß des Spaltes. Überschreitet es ❸ um das Feuerungsrohr herum 1/2", füllen Sie es mit Keramikfasern ❹ auf

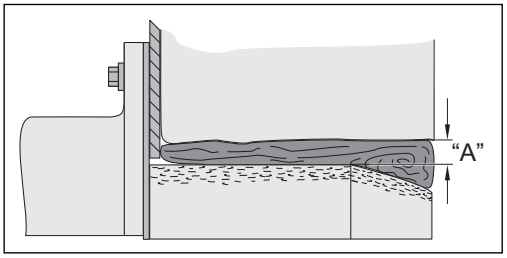



**Abbildung 3.3. Verbrennungsrohr**

### Verbrennungsrohr aus Siliziumkarbid (SiC) (Abbildung 3.4)

Stellen Sie sicher, dass die Dichtung ❶ zwischen dem Brennerflansch und der Kammerwand ❷ installiert ist.

1. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung❺ ziwschen dem SiC-Rohr und dem Flansch ❻ installiert ist.
2. Stellen Sie sicher, dass weder die Dichtung ❶ noch Dichtung ❺ leck ist.
3. Überprüfen Sie das Maß des Spaltes. Überschreitet es um das Feuerungsrohr herum 1/2", füllen Sie es mit Keramikfasern ❹ auf.

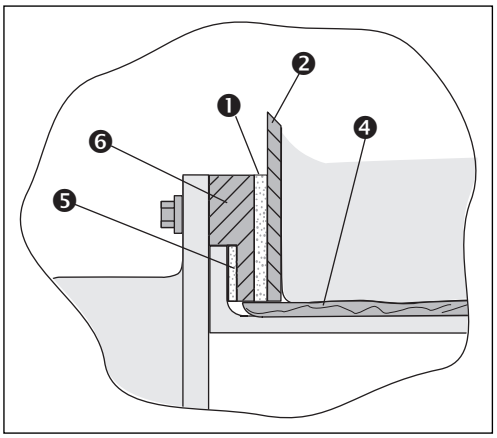


**Abbildung 3.4. SIC Montage**

### Brennerstein (Abbildung 3.5)

1. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung ❶ zwischen dem Brenner ❸ und der Steinhalterung ❹ installiert ist.
2. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung ❺ zwischen der Steinhalterung ❹ und der Brennraumwand ❷ installiert ist
3. Stützen Sie das Gewicht des feuerfesten Brennersteins ❻ mittels starkem Mauerwerk, das am Ofenmantel ❼ verankert ist. Füllen Sie den 1/2". Spalt zwischen dem Stein ❻ und den drei nicht gestützten Seiten mit weichem Dichtungsmaterial ❽.

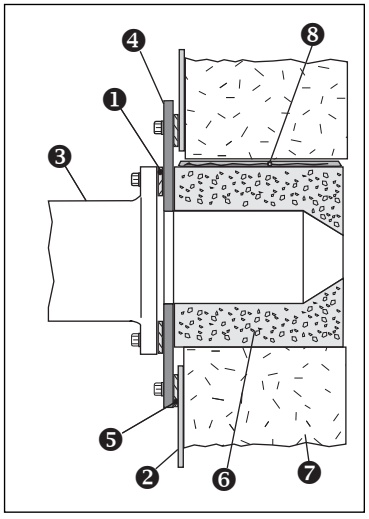


**Abbildung 3.5. Brennerstein**

### Große Brennersteine

Für die Größen RA0500 bis RA2000: Der Stein muss auf allen Seiten dicht mit einem mindestens 4" (10 cm) dicken Kranz aus Ziegeln, geformtem Feuerfestmaterial oder feuerfestem Beton ummantelt werden. Falls der Kranz um den Stein herum eingegossen wird, sollte ein dünner Kunststofffilm (d.h. Saran Wrap® oder Glad Wrap®) um den Stein herum gelegt werden, um zu verhindern, dass Feuchtigkeit eindringt. Der Kranz sollte mittels geeigneten Verankerungen an dem Ofenmantel befestigt werden und muss so konstruiert sein, dass er auf einer Fläche aufliegt, die sein Gewicht tragen kann, z.B. auf dem Ofenraum oder einer stabilen feuerfesten Wand oder Ziegelwand. Bei Öfen, die das Gewicht des Brennersteins nicht tragen können, kann ein Edelstahlgestell an den Mantel geschweißt werden, um den Kranz zu stützen.

**HINWEIS:** Alle feuerfesten Brennersteine werden vor dem Versand bei einer Temperatur von mindestens 300°C ( 550°F) ausgehärtet.

**HINWEIS:** Die richtige Isolierung von Brennersteinen in Öfen führt zu einer längeren Lebensdauer des Steins und zu einem Mehrwert durch erhöhte Standzeiten und einer Reduzierung von Wartungsvorgängen.

### Temperatur der Steinhalterung

Zu hohe Temperaturen der Steinhalterung können zu Problemen führen. Eine Überhitzung kann verringert werden, indem die Brennersteine in der Wand sorgfältig abgedichtet werden, um zu verhindern, dass Heißgase zurück in den Ofenmantel gelangen.

Ofeninstallationen mit Wänden aus hochtemperatur-beständigen Fasern (>760°C, >1.400°F) eine Dichtung angebracht wird, und dass die Metallhülle nicht über die Stelle in der Wand hinausgeht, an der die Schnittstellentemperatur 760°C (1800°F ) überschreitet.

### Vertikale Brennersteine für Deckenfeuerung (Abbildung 3.6)

1. Vertikale Brennersteine können an Aufhängungen ❷ befestigt werden, die vom Hersteller geliefert werden und am Montagebolzen des Brennerkörpers fixiert sind.
2. Die Aufhängungen sollten an einem belastbaren Rahmen oder dem Anlagenaufbau befestigt sein ❶.

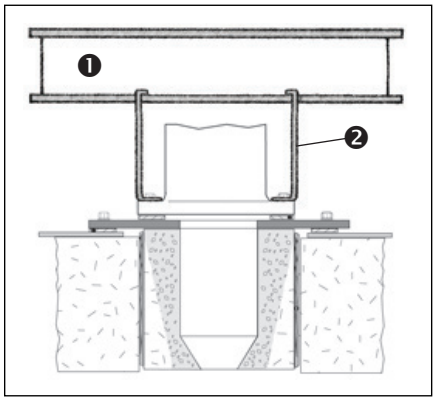



**Abbildung 3.6. Vertikale Brennersteine für Deckenfeuerung**

## Gasverrohrung

### Brennerverrohrung

Der Brenner wurde gemäß Auftrag werksseitig montiert und versandt.

**HINWEIS:** Sollte eine Neuausrichtung der Verrohrung erforderlich sein, stellen Sie sicher, dass:

- Die Federsäule ❶ des Verhältnisreglers zeigt nach unten.
- Der Pfeil auf dem Verhältnisregler zeigt in die Richtung des Gasstroms.
- Integrale Brennstoffblenden und O-Ringe ❷ werden mit derselben Orientierung wie die Richtung des Brennstoffstroms installiert.
- Das gleiche gerade Rohrstück ❸ verbleibt zwischen dem Verhältnisregler und dem Brenner.

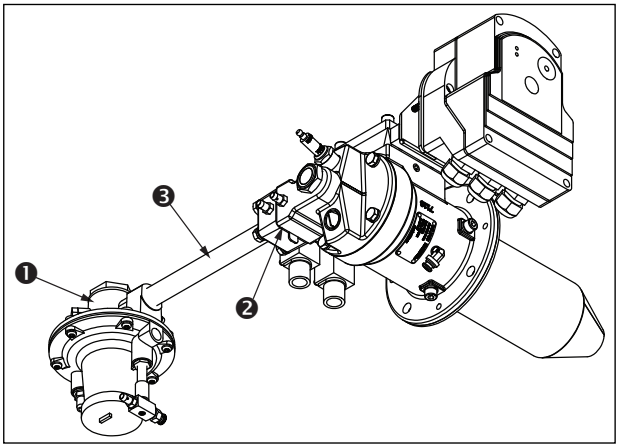



**Abbildung 3.7. Brennerverrohrung**

### Versorgungsleitung

Der Eingangsdruck am Verhältnisregler muss innerhalb der spezifizierten Grenzen verbleiben. Wir verweisen auf das entsprechende RatioAir-Datenblatt.

- Positionieren Sie die Ventilstrecke in der Nähe des Brenners. Das Gas muss den Brenner während des vorgegebenen Zündzeitraums des Feuerungsautomatens erreichen.
- Bemessen Sie die passende Größe der Sicherheitsabsperrventile in der Ventilstrecke.
- Stellen Sie sicher, dass die Verrohrung groß genug ausgelegt ist, um den Brenngasdurchfluss zu ermöglichen, der benötigt wird, um die Brennerleistung zu erreichen.
- Reduzieren Sie Verrohrungsbögen auf ein Minimum.

### Bypass-Startgas-Verrohrung (Optional)

Installieren Sie die Verrohrung gemäß den Schemazeichnungen unter Anwendung der folgenden Leitlinien:

- Positionieren Sie die Bypass-Startgas-Magnetspulen ❶ in der Nähe des Brenners. Das Gas muss den Brenner während des vorgegebenen Zündzeitraums des Feuerungsautomatens erreichen.
- Reduzieren Sie Verrohrungsbögen auf ein Minimum.
- Zur Startgaseinstellung montieren Sie einen Einstellhahn ❷. Für weitere Daten verweisen wir auf die Informationsblätter 728 und 730.
- Fügen Sie vor (stromaufwärts) der Startgasblende ❺ (optional) ein gerades, mindestens 8" (192 mm) langes Rohrstück ❸ und nach der Startgasblende (stromabwärts) ein mindestens 4" (96 mm) langes Rohrstück ❹ ein.

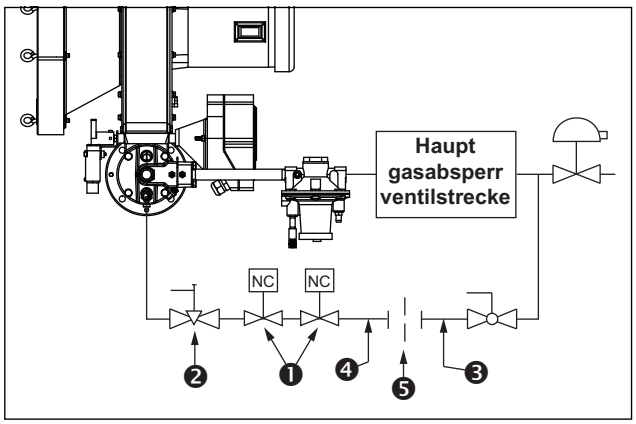



**Abbildung 3.8. Bypass-Startgas-Verrohrung**

## *Achtung*

- **Es handelt sich hier um ein Beispiel. Kontrollieren Sie bitte, dass die Verrohrung allen anwendbaren Vorschriften und Normen entspricht.**

### Rohrleitungsverbindungen

- Um das Entfernen des Brenners zu erleichtern, wird empfohlen, in der Gasleitung eine Verschraubung zu installieren.
- Die Verwendung von Schläuchen ist optional.

**HINWEIS:** Schläuche führen zu einem höheren Druckabfall als Standardrohre. Bitte berücksichtigen Sie dies, wenn Sie Ihre Gasleitungen dimensionieren.

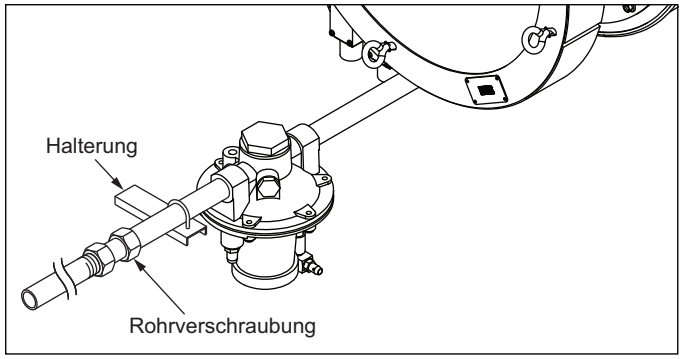



**Abbildung 3.9. Rohrleitungsverbindungen**

### Verrohrungsstützen

Verwenden Sie Klemmen oder Aufhängungen, um die Gasverrohrung abzustützen. Kontaktieren Sie bei Fragen Ihren örtlichen Gasversorger.

### Stellmotor

Installieren Sie einen Regelmotor, um das Luftdrosselventil zu modulieren, sollte dieser nicht bereits am Brenner eingebaut sein.

**HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass die Welle des Regelmotors und der Luftregelklappe fluchten. In manchen Fällen können Unterlegscheiben als Distanzstücke verwendet werden (0, 1 oder 2 übereinander gestapelt), um die ordnungsgemäße Ausrichtung sicherzustellen. Zusätzlich kann eine Gelenkkupplung eingesetzt werden, um einen geringen Versatz auszugleichen.

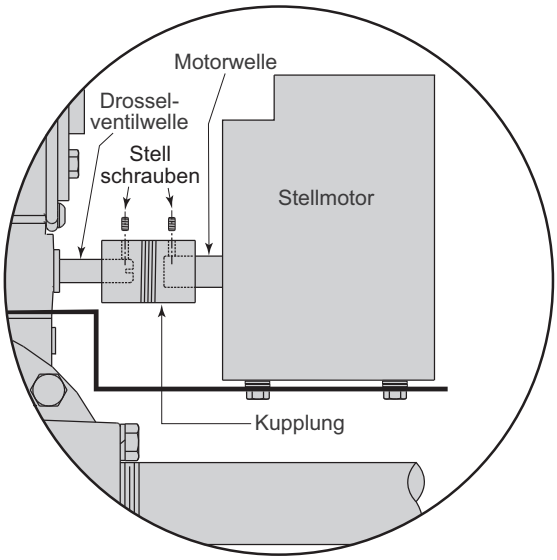



**Abbildung 3.10. Montage des Regelmotors**

## Checkliste zur Installation

Führen Sie folgende Prüfungen durch, um die korrekte Installation des Systems sicherzustellen:

1. Stellen Sie sicher, dass die Gasleitungen keine Lecks aufweisen.
2. Stellen Sie sicher, dass alle Komponenten des Flammenüberwachungs- und Steuerungssystems richtig installiert sind. Überprüfen Sie zu diesem Zweck Folgendes:
   - alle Schalter sind am richtigen Ort installiert.
   - alle Strom-, Druck und Impulsleitungen sind korrekt angeschlossen.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Komponenten des Zündsystems installiert und funktionsbereit sind.
4. Stellen Sie sicher, dass sich das Gebläse in die richtige Richtung dreht. Wenn die Drehrichtung falsch ist, lassen Sie das Gebläse von einem qualifizierten Elektriker neu verkabeln, um die Drehrichtung zu korrigieren.
5. Stellen Sie sicher, dass alle Ventile am richtigen Ort installiert und im Hinblick auf die Flussrichtung korrekt ausgerichtet sind.

# Einstellung, Start und Stopp

4

In diesem Kapitel werden Anweisungen zur Einstellung, Inbetriebnahme und Abschaltung des Brennersystems gegeben. Machen Sie sich mit den Regelvorrichtungen für die Brenner vertraut, bevor Sie Einstellungen vornehmen.

**⚠ GEFAHR**

- **Die hierin beschriebenen RatioAir-Brenner dienen dem Mischen von Brennstoff und Luft sowie der anschließenden Verbrennung des entstandenen Gemisches. Eine unsachgemäße Handhabung, Installation, Justierung, Steuerung oder Wartung von brennstoffverarbeitenden Geräten kann Brände und Explosionen zur Folge haben.**
- **Versuchen Sie auf keinen Fall, die bestehenden Sicherheitsfunktionen zu umgehen. Dies kann Brände und Explosionen zur Folge haben**
- **Entzünden Sie den Brenner nicht, wenn er beschädigt ist oder Funktionsstörungen aufweist.**

## Einstellverfahren

Sollten Sie das Brennersystem erstmalig einstellen, halten Sie bitte die folgenden Schritte ein:

## Schritt 1: System zurücksetzen

1. Stellen Sie den Sicherheitsschalter für den minimalen Gasdruck auf 20% unter dem Wert des „Eingangsdrucks des Hauptgases" entsprechend der Spezifikation des dazugehörigen Datenblatts ein.
2. Stellen Sie den Sicherheitsschalter für den maximalen Gasdruck auf 20% über dem Wert des „Eingangsdrucks des Hauptgases" entsprechend der Spezifikation des dazugehörigen Datenblatts ein.
3. Schließen Sie alle manuellen und automatischen Gasabsperrventile.
4. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden; stellen Sie sicher, dass das Flammenüberwachungssystem einen Flammenfehler anzeigt.
5. Aktivieren Sie die Druckschalter und andere Sicherheitsverriegelungen. Stellen Sie sicher, dass die Schalter im Falle eines Stromausfalls wie beabsichtigt auslösen.

**⚠ GEFAHR**

- **Wenn simulierte Grenzwerte oder Störungen das Brennstoffsystem nicht innerhalb der erforderlichen Reaktionszeit für Störungen abschalten, beheben Sie das Problem umgehend, bevor Sie fortfahren.**

6. Feuert der Brenner in ein Kanal oder eine Brennkammer mit einem Umluftgebläse, setzen Sie dieses in Gang, um über den Brenner einen Prozessluftstrom bei Betriebsbedingungen zu erzeugen.
7. Regulieren Sie den Eingangsdruck des Hauptgases am Verhältnisregler innerhalb des in dem entsprechenden Datenblatt spezifizierten Bereichs.

**⚠ WARNUNG**

- **Der Gaseinlassdruck muss innerhalb des spezifizierten Bereichs bleiben. Liegt der Druck über dem spezifizierten Bereich, kann der Verhältnisregler beschädigt werden.**
- **Liegt der Druck unterhalb des spezifizierten Bereichs, kann dies die Fähigkeit des Verhältnisreglers zur Steuerung des Gasstroms beeinträchtigen.**
- **Sollte das System außerhalb des spezifizierten Bereichs betrieben werden, kann dies zu übermäßigem Brennstoffverbrauch und möglicherweise zur Ansammlung von nicht verbranntem Brennstoff in der Brennkammer führen. In extremen Fällen können die Rückstände von nicht verbranntem Brennstoff zu Feuer oder Explosionen führen.**

8. Überprüfen Sie, dass der Stellmotor das Luftdrosselventil zur Rückseite des Brenners hin gemäß Abb. 4.1 öffnet. Sollte dies nicht der Fall sein, verweisen wir auf das Informationsmaterial zum Stellmotor, um Anweisungen dazu zu erhalten, wie die Richtung umgedreht werden kann.

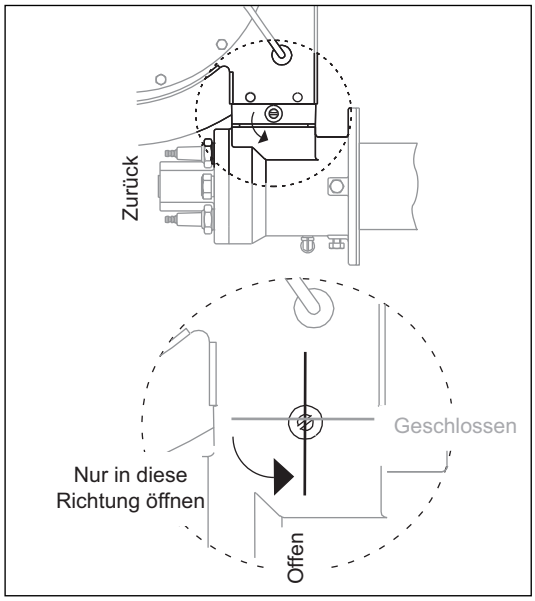



**Abbildung 4.1 Luftdrosselventil**

## Schritt 2: Luftversorgung für die Min. Leistung einstellen

1. Schalten Sie das Verbrennungsluftgebläse ein.
2. Fahren Sie den Regelmotor in die Kleinlastposition.
3. Messen Sie den Luftdifferenzdruck zwischen dem Messpunkt „C“ und der Brennkammer. Wir verweisen auf das entsprechende Datenblatt der Reihe 115.

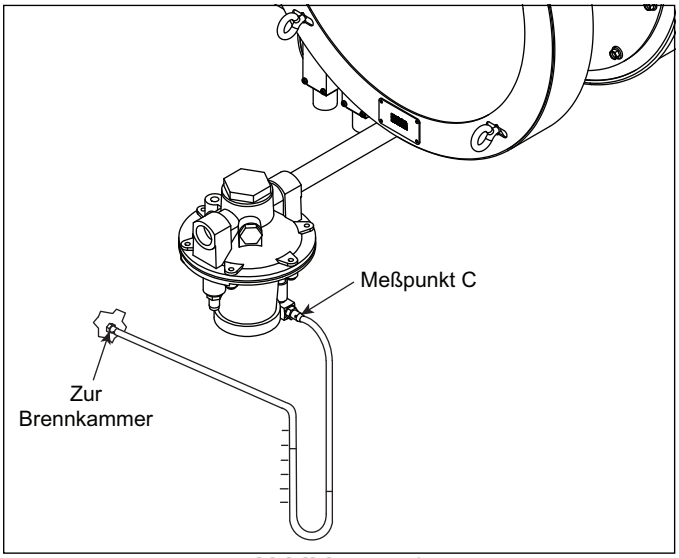



**Abbildung 4.2**

**HINWEIS:** Der Druckhahn ist geöffnet, wenn die Gewindestange im Hahn um maximal 1/2 Drehung herausgeschraubt ist. Entfernen Sie die Gewindestange niemals vollständig. Ziehen Sie die Gewindestange des Druckhahns nach Abschluss der Druckmessungen im Uhrzeigersinn in die geschlossene Position fest.

4. Luftversorgung für die Min. Leistung einstellen.

   a. Bei Luftregelmotoren, die über eine Kupplung mit Stellschrauben gemäß Abb. 4.3 verfügen, ist die Stellschraube ❶ auf der Brennerseite der Kupplung ❷ zu lösen.

   Bei Luftsteuerungs-Stellmotoren, die über eine formschlüssige Keil- oder Bolzenkupplung gemäß Abb. 4.4 verfügen, verweisen wir für die Freigabe der Kleinlast- oder Aus-Startposition der Nocke auf den Abschnitt über die Nockeneinstellung im Informationsmaterial zur Montage der Stellmotoren.

   b. Am Ende der Welle des Drosselventils verläuft eine Nut parallel zur Luftklappe. Diese Nut dient dazu, die Drosselklappenposition nach aussen sichtbar anzuzeigen. Das Drosselventil ist geschlossen, wenn die Wellennut senkrecht zur Durchflussrichtung des Luftstroms durch das Drosselventil steht (siehe Abbildung 4.5).

   c. Drehen Sie die Welle des Luftdrosselventils in eine vollständig geschlossene Position. (Die Löcher im Drosselventil liefern Luft für Kleinlast)

   Bei einer Feuerung in einen positiven Kammerdruck drehen Sie das Luftdrosselventil von der geschlossenen Position in die Öffnungsrichtung des Stellmotors, um mindestens 0,8 mbar Luftdifferenzdruck (0,3" w.c.) zu erhalten.

   d. Bei Luftregelmotoren, die über eine Kupplung mit Stellschrauben gemäß Abb. 4.3 verfügen, ist das Regelventil gut festzuhalten und die Stellschraube ❷ anzuziehen

   Bei Luftregelmotoren, die über eine formschlüssige Keil- oder Bolzenkupplung gemäß Abb. 4.4 verfügen, ist das Regelventil gut festzuhalten und die Kleinlast- oder Aus-Startposition der Nocke wieder einzurasten.

   e. Eine Einstellung der Luftversorgung für Volllast ist nicht erforderlich, wenn der Brenner in eine Brennkammer mit neutralem Druck hinein feuert und ein 90° Stellantrieb eingesetzt wird. Möglicherweise ist es erforderlich, den Weg des Regelmotors auf weniger als 90° zu begrenzen, wenn die Feuerung in eine Brennkammer mit hohem Unterdruck erfolgt. Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit Eclipse in Verbindung.

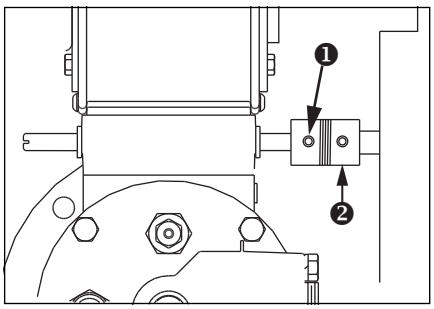



**Abbildung 4.3. Stellmotor mit Gelenkkupplung**

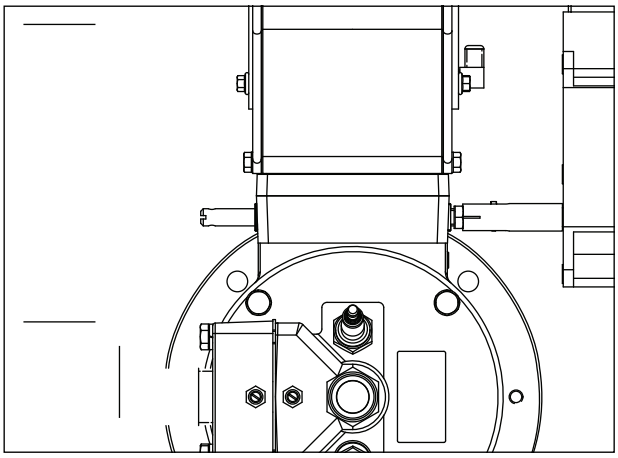


**Abbildung 4.4. Stellmotor mit formschlüssiger Kupplung**

5. Überprüfen Sie die Luftmenge bei Volllast:
   a. Fahren Sie den Regelmotor in Volllast, vollständig geöffnet.
   b. Vergleichen Sie den Differenzdruck der Luftversorgung für Volllast zwischen dem Messpunkt C und der Brennkammer gemäß der Datenblattgrafik “Luft ∆p vs. Leistung”. Sollte die Luftversorgung für Volllast unzureichend sein, verweisen wir auf Abschnitt 5 dieses Dokuments „Fehlerbehebung und Wartung“.
6. Fahren Sie den Regelmotor in die Kleinlastposition zurück.
7. Schließen Sie die Druckmessstutzen.

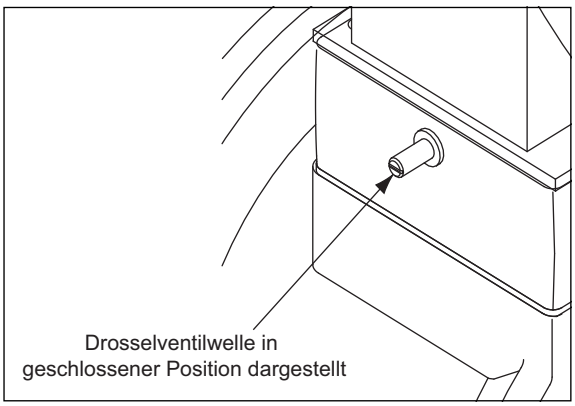



**Abbildung 4.5. Welle der Luftdrosselklappe**

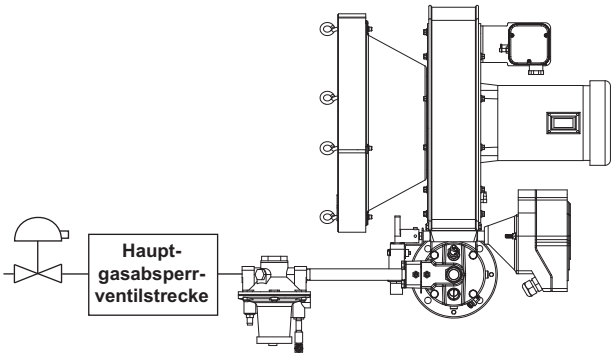
## Schritt 3: Zünden Sie den Brenner

**⚠ WARNUNG**

- **Dieses Verfahren wurde unter der Annahme festgehalten, dass der Brenner über ein installiertes und betriebsbereites Brenner-steuerungssystem verfügt. Das System muss über einen geeigneten Spülzyklus verfügen. Die Spülzeiträume müssen eingehalten werden.**

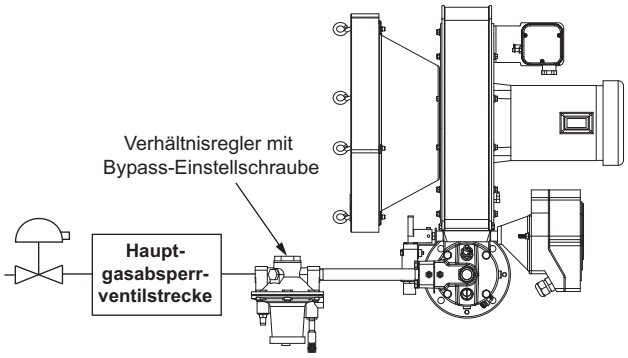
Bestimmen Sie die Systemauslegung und verwenden Sie das anwendbare Zündverfahren.

Start mit Kleinlast ohne die Option eines hohen Regelbereichs, Verfahren „A“.



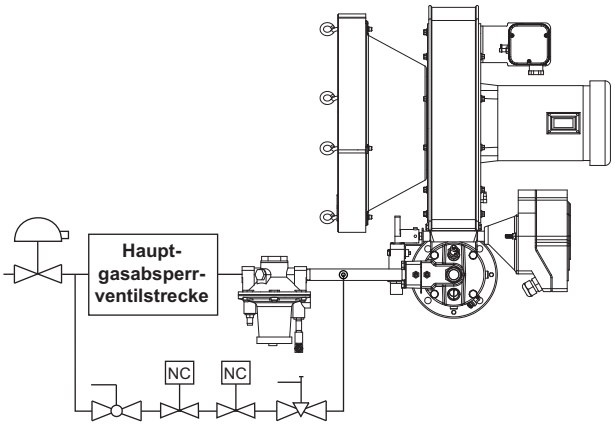

HINWEIS: Der Verhältnisregler ist werksseitig eingestellt. Verwenden Sie das Verfahren „A“ nur, wenn der Brenner nicht zündet oder weitere Einstellungen erforderlich sind.

Start mit Kleinlast mit der Option eines hohen Regelbereichs, Verfahren „B“.




HINWEIS: Der RatioAir-Brenner mit der Option eines hohen Regelbereichs schließt einen Verhältnisregler mit interner Bypass-Einstellung ein.

Bypass-Startgas ohne Brennstoff-Blendenmesser, Verfahren „C“.




Bypass-Startgas mit Brennstoff-Blendenmesser, Verfahren „D“.

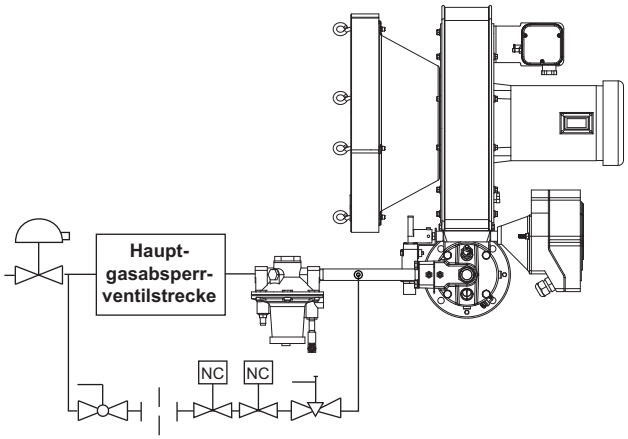



**Abbildung 4.6**

**Verfahren A: Start mit Kleinlast ohne Option eines hohen Regelbereichs**

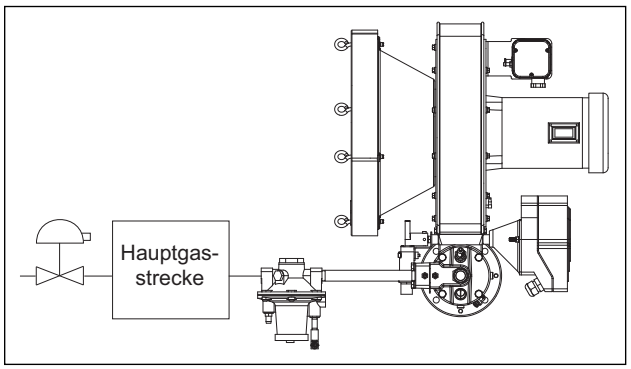



**Abbildung 4.7. Verfahren A**

1. Fahren Sie den Regelmotor in Kleinlast.
2. Stellen Sie sicher, dass das Verbrennungsluftgebläse in Betrieb ist.

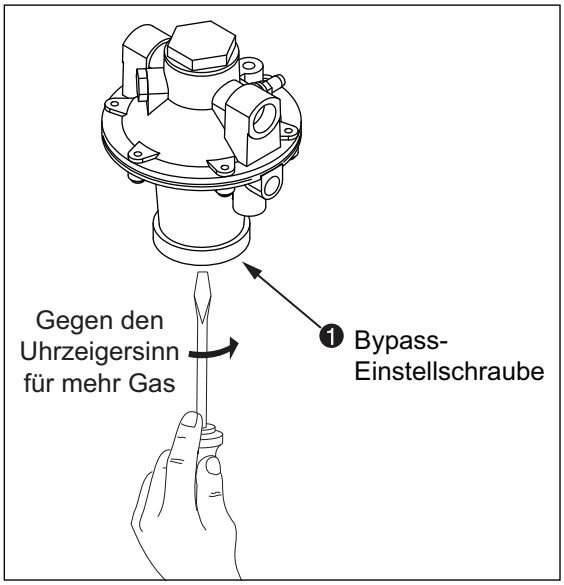



**Abbildung 4.8 Verhältnisregler**

3. Öffnen Sie die manuellen Gasabsperrventile.
4. Stellen Sie die Systemsteuerung so ein, dass sie vor und nach der Zündungssequenz in Kleinlast verbleibt.
5. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden.
6. Falls der Brenner nicht zündet:
   a. Versuchen Sie erneut, den Brenner zu zünden, um die Luft aus der Gasleitung auszublasen.
   b. Zündet der Brenner immer noch nicht, drehen Sie die Vorspann-Stellschraube ❶ eine halbe Umdrehung Gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom zu erhöhen.
   c. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden.
   d. Wiederholen Sie die Schritte **b** und **c**, bis der Brenner zündet. Wir verweisen auf Kapitel 5, Tipps zur Fehlerbehebung falls erforderlich.
7. Stärke des Flammensignals: Stellen Sie den Gasstrom mit der Vorspann-Stellschraube ❶ am Gasdruckregler auf den niedrigsten Gasstrom ein, der noch ein stabiles Flammensignal liefert:
   • Gegen den Uhrzeigersinn für mehr Brennstoff
   • Im Uhrzeigersinn für weniger Brennstoff
8. Überprüfen Sie die Flamme bei Kleinlast:
   a. Gas abschalten. Schalten Sie das Verbrennungsluftgebläse erst aus, wenn die Brennkammertemperatur unter 120°C (250°F) liegt.
   b. Starten Sie das Verbrennungsluftgebläse neu und zünden Sie den Brenner.
   c. Überprüfen Sie die Wiederholgenauigkeit der Zündung und das Flammensignal für Kleinlast.

**Verfahren B: Start mit Kleinlast mit der Option eines hohen Regelbereichs**

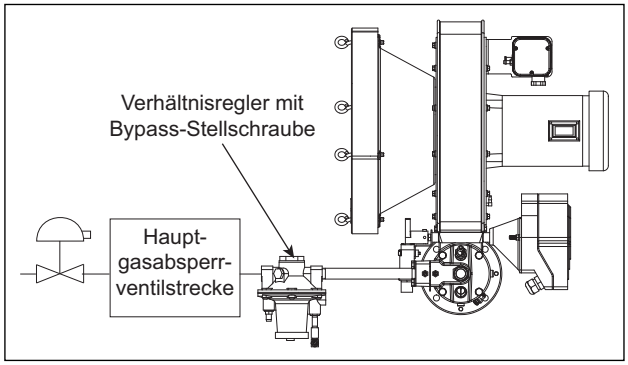



**Abbildung 4.9. Verfahren B**

**HINWEIS:** Der RatioAir-Brenner mit der Option eines hohen Regelbereichs schließt einen Verhältnisregler mit interner Bypass-Einstellung ein.

1. Fahren Sie den Regelmotor in Kleinlast.
2. Stellen Sie sicher, dass das Verbrennungsluftgebläse in Betrieb ist.
3. Öffnen Sie die manuellen Gasabsperrventile.

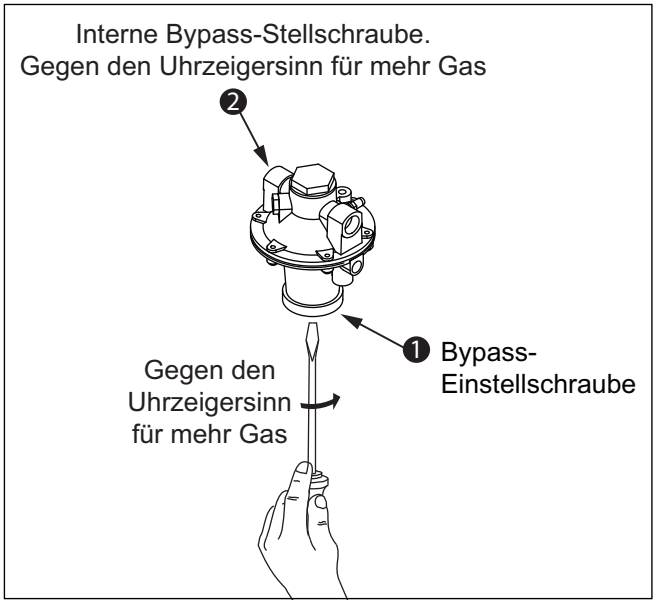



**Abbildung 4.10. Verhältnisregler mit interner Bypass-Stellschraube**

4. Schließen Sie die interne Bypass-Stellschraube ❷, indem Sie diese im Uhrzeigersinn in die geschlossene Position drehen.
5. Stellen Sie die Systemsteuerung so ein, dass sie vor und nach der Zündungssequenz in Kleinlast verbleibt.
6. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden.
7. Falls der Brenner nicht zündet:
   a. Versuchen Sie erneut, den Brenner zu zünden, um die Luft aus der Gasleitung auszublasen.
   b. Zündet der Brenner immer noch nicht, drehen Sie die Vorspann-Stellschraube ❶ eine halbe Umdrehung Gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom zu erhöhen.
   c. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden.
   d. Wiederholen Sie die Schritte **b** und **c**, bis der Brenner zündet. Wir verweisen auf Kapitel 5, Tipps zur Fehlerbehebung falls erforderlich.
8. Nach der Zündung des Brenners verringern Sie den Gasstrom langsam mit Hilfe der Vorspann-Stellschraube ❶. Verringern Sie den Gasstrom, bis das Flammensignal ungleichmäßig wird. (Zur Beschreibung eines ungleichmäßigen Flammensignals verweisen wir auf das Informationsmaterial zum Feuerungsautomaten bzw. Brennersteuerungssystem).
9. Falls der Brenner ausgegangen ist: Wiederholen Sie die Zündsequenz. Drehen Sie die interne Bypass-Stellschraube ❷ eine halbe Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom bei jedem Versuch zu erhöhen, bis der Brenner zündet.
10. Stärke des Flammensignals: Stellen Sie den Gasstrom mit der internen Vorspann-Stellschraube ❷ am Gasdruckregler auf den niedrigsten Gasstrom ein, der noch ein stabiles Flammensignal liefert:
    • Gegen den Uhrzeigersinn für mehr Brennstoff
    • Im Uhrzeigersinn für weniger Brennstoff
11. Überprüfen Sie die Flamme bei Kleinlast:
    a. Gas abschalten. Schalten Sie das Verbrennungsluftgebläse erst aus, wenn die Brennkammertemperatur unter 120°C (250°F) liegt.
    b. Starten Sie das Verbrennungsluftgebläse neu und zünden Sie den Brenner.
    c. Überprüfen Sie die Wiederholgenauigkeit der Zündung und das Flammensignal für Kleinlast.

**Verfahren C: Bypass-Startgas ohne Brennstoff-Blendenmesser**

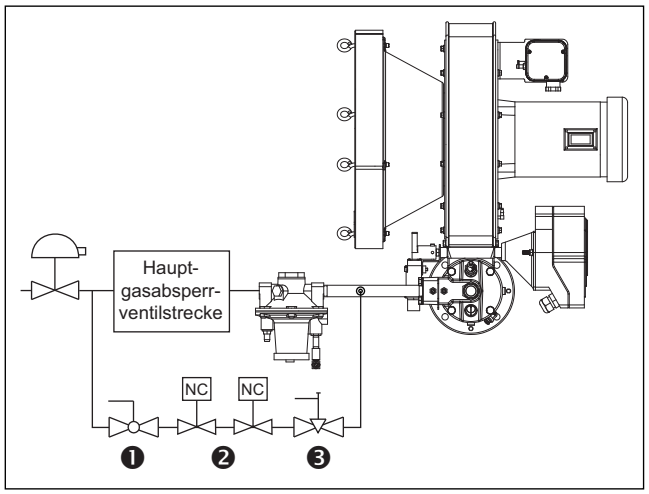



**Abbildung 4.11. Verfahren C**

1. Fahren Sie den Regelmotor in Kleinlast.
2. Stellen Sie sicher, dass das Verbrennungsluftgebläse in Betrieb ist.
3. Stellen Sie sicher, dass die Hauptgasabsperrhähne geschlossen sind.
4. Öffnen Sie das manuelle Gasabsperrventil ❶ im Bypass.

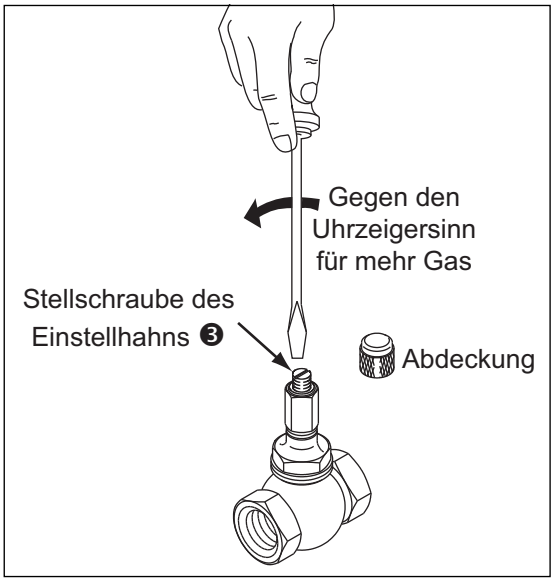



**Abbildung 4.12. Regelbare Begrenzungsblende**

5. Stellen Sie das System so ein, dass es nur mit Bypass-Gas arbeitet.
6. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden, indem Sie die Magnetventile ❷ für Bypassgas öffnen und den Zündfunken aktivieren.
7. Falls der Brenner nicht zündet:
   a. Versuchen Sie erneut, den Brenner zu zünden, um die Luft aus der Gasleitung auszublasen.
   b. Zündet der Brenner immer noch nicht, drehen Sie die Stellschraube des Einstellhahns ❸ eine halbe Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom zu verstärken.
   c. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden.
   d. Wiederholen Sie die Schritte **b** und **c**, bis der Brenner zündet. Wir verweisen auf Kapitel 5, Tipps zur Fehlerbehebung falls erforderlich.
8. Stärke des Flammensignals: Stellen Sie den Gasstrom mit der Stellschraube des Einstellhahns ❸ auf den niedrigsten Gasstrom ein, der noch ein stabiles Flammensignal liefert:
   • Gegen den Uhrzeigersinn für mehr Gas
   • Im Uhrzeigersinn für weniger Brennstoff
9. Überprüfen Sie die Flamme bei Kleinlast:
   a. Gas abschalten. Schalten Sie das Verbrennungsluftgebläse erst aus, wenn die Brennkammertemperatur unter 120°C (250°F) liegt.
   b. Starten Sie das Verbrennungsluftgebläse neu und zünden Sie den Brenner.
   c. Überprüfen Sie die Wiederholgenauigkeit der Zündung und das Flammensignal für Kleinlast.

**Verfahren D: Bypass-Startgas mit Brennstoff-Blendenmesser**

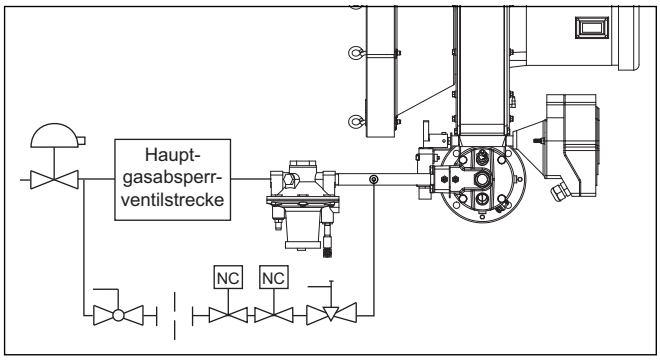



**Abbildung 4.13. Verfahren D**

1. Fahren Sie den Regelmotor in Kleinlast.
2. Stellen Sie sicher, dass das Verbrennungsluftgebläse in Betrieb ist.
3. Stellen Sie sicher, dass die Hauptgasabsperrhähne geschlossen sind.
4. Treffen Sie Vorbereitungen, um den Bypass-Gasstrom am Brennstoff-Blendenmesser ❹ zu messen.
5. Öffnen Sie das manuelle Absperrventil ❶ im Bypass.
6. Stellen Sie das System so ein, dass es nur mit Bypass-Gas arbeitet.
7. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden, indem Sie die Magnetventile ❷ für Bypassgas öffnen und den Zündfunken aktivieren.

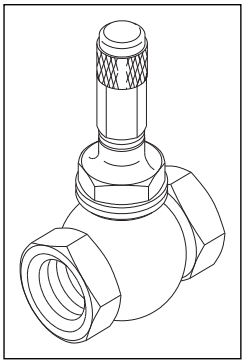


**Abbildung 4.14. Regelbare Begrenzungsblende**

8. Falls der Brenner nicht zündet:
   a. Versuchen Sie erneut, den Brenner zu zünden, um die Luft aus der Gasleitung auszublasen.
   b. Zündet der Brenner immer noch nicht, drehen Sie die Stellschraube des Einstellhahns ❸ eine halbe Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom zu verstärken.
   c. Versuchen Sie, den Brenner zu zünden.
   d. Wiederholen Sie die Schritte **b** und **c**, bis der Brenner zündet. Wir verweisen auf Kapitel 5, Tipps zur Fehlerbehebung falls erforderlich.
9. Stellen Sie den Bypass-Gasstrom mit der Stellschraube ❸ ein, um den auf dem Datenblatt angegebenen Gasstrom für Kleinlast zu erhalten. Für die Messung des Gasstroms verweisen wir auf das Informationsmaterial zum Brennstoff-Blendenmesser.

   **HINWEIS:** Wenn die Feuerung bei negativen oder schwankenden Brennkammerdrücken erfolgt, ist möglicherweise ein höherer Bypass-Gasstrom erforderlich.
10. Überprüfen Sie die Bypass-Gasflamme:
    a. Gas abschalten. Schalten Sie das Verbrennungsluftgebläse erst aus, wenn die Brennkammertemperatur unter 120°C (250°F) liegt.
    b. Starten Sie das Verbrennungsluftgebläse neu und zünden Sie den Brenner.
    c. Überprüfen Sie die Wiederholgenauigkeit der Zündung und das Flammensignal für Kleinlast.

## Schritt 4: Gas für die Niedrigbefeuerung einstellen (nur erforderlich, wenn ein bypass-start verwendet wird)

**⚠ WARNUNG**

- **Dieses Verfahren wurde unter der Annahme festgehalten, dass der Brenner über ein installiertes und betriebsbereites Brennersteuerungssystem verfügt. Das System muss über einen geeigneten Spülzyklus verfügen. Die Spülzeiträume müssen eingehalten werden.**

Dieser Schritt ist nur erforderlich, wenn Bypass-Startgas verwendet wird. Bestimmten Sie die eingebaute Verrohrungsmethode (Kleinlast oder Bypass) und den Verhältnisregler (Standard-Regelbereich oder hoher Regelbereich) und fahren Sie mit dem anwendbaren Verfahren fort:

**Bypass-Startgas mit Verhältnisregler mit Standard-Regelbereich**

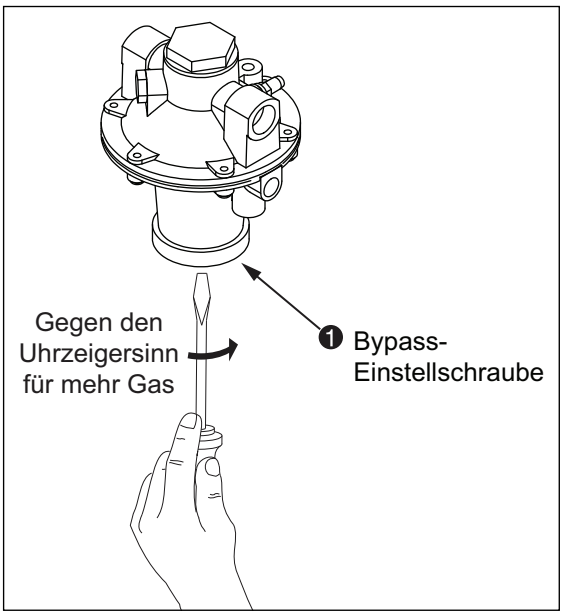



**Abbildung 4.15. Verhältnisregler**

1. Öffnen Sie alle manuellen Gasabsperrventile.
2. Stellen Sie die Systemsteuerung so ein, dass sie vor und nach der Zündungssequenz in Kleinlast verbleibt.
3. Zünden Sie den Brenner.
4. Sollte der Brenner wegen eines Ausfalls der Gashauptflamme ausgehen, drehen Sie die Vorspann-Stellschraube ❶ eine halbe Umdrehung Gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom zu erhöhen. Wiederholen Sie die Zündsequenz, bis der Brenner zündet.
5. Stärke des Flammensignals: Stellen Sie den Gasstrom mit der Vorspann-Stellschraube ❶ am Gasdruckregler auf den niedrigsten Gasstrom ein, der noch ein stabiles Flammensignal liefert:
   • Gegen den Uhrzeigersinn für mehr Gas
   • Im Uhrzeigersinn für weniger Brennstoff
6. Überprüfen Sie die Flamme bei Kleinlast:
   a. Fahren Sie den Regelmotor von Kleinlast zu Volllast und zurück. Überprüfen Sie den Kleinlastpunkt, und dass sich ein stabiles Flammensignal wiederholbar einstellt.
   b. Schalten Sie den Brenner aus und wiederholen Sie die Zündsequenz. Überprüfen Sie, dass sich bei niedrigem Durchfluß ein stabiles Flammensignal wiederholt.

### Bypass-Startgas mit der Option eines hohen Regelbereichs

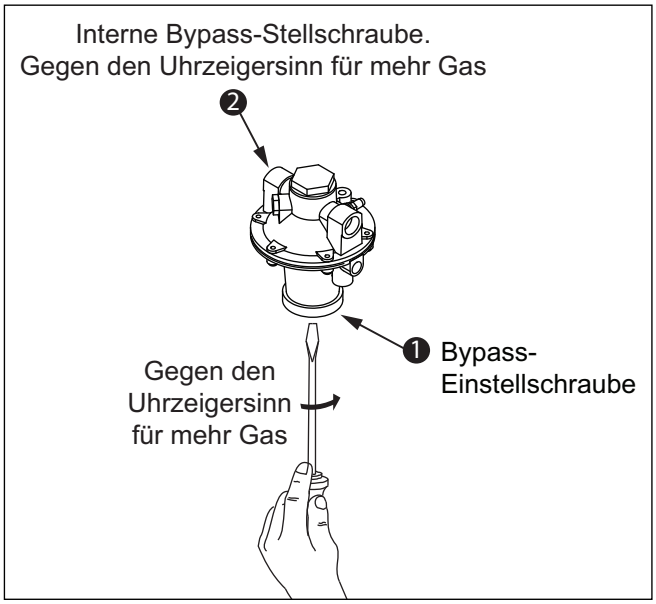



**Abbildung 4.16. Verhältnisregler mit interner Bypass-Stellschraube**

1. Öffnen Sie alle manuellen Gasabsperrventile.
2. Schließen Sie die interne Bypass-Stellschraube ❷, indem Sie diese im Uhrzeigersinn in die geschlossene Position drehen.
3. Stellen Sie die Systemsteuerung so ein, dass sie vor und nach der Zündungssequenz in Kleinlast verbleibt.
4. Zünden Sie den Brenner.
5. Sollte der Brenner wegen eines Ausfalls der Gashauptflamme ausgehen, drehen Sie die Vorspann-Stellschraube ❶ eine halbe Umdrehung Gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom zu erhöhen. Wiederholen Sie die Zündsequenz, bis der Brenner zündet.
6. Verringern Sie den Gasstrom langsam mit Hilfe der Vorspann-Stellschraube ❶. Verringern Sie den Gasstrom, bis das Flammensignal ungleichmäßig wird. (Zur Beschreibung eines ungleichmäßigen Flammensignals verweisen wir auf das Informationsmaterial zum Feuerungsautomaten)
7. Falls der Brenner ausgegangen ist: Wiederholen Sie die Zündsequenz. Drehen Sie die interne Bypass-Stellschraube ❷ eine halbe Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn, um den Gasstrom bei jedem Versuch zu erhöhen, bis der Brenner zündet.
8. Stärke des Flammensignals: Stellen Sie den Gasstrom mit der internen Vorspann-Stellschraube ❷ am Gasdruckregler auf den niedrigsten Gasstrom ein, der noch ein stabiles Flammensignal liefert:
   - Gegen den Uhrzeigersinn für mehr Gas
   - Im Uhrzeigersinn für weniger Brennstoff
9. Überprüfen Sie die Flamme bei Kleinlast:
   a. Fahren Sie den Regelmotor von Kleinlast zu Volllast und zurück. Überprüfen Sie den Kleinlastpunkt, und dass sich ein stabiles Flammensignal wiederholbar einstellt.
   b. Schalten Sie den Brenner aus und wiederholen Sie die Zündsequenz. Überprüfen Sie den Kleinlastpunkt, und dass sich ein stabiles Flammensignal wiederholbar einstellt.

## Schritt 5: Einstellungen für Luftüberprüfung

**HINWEIS:** Bei der Feuerung in eine neutrale Kammer müssen bei Volllast keine Einstellungen für Brenngas oder Luft gemacht werden. Der Luft- und Gasdruck kann jedoch verwendet werden, um nachzuprüfen, ob das Brennersystem richtig eingestellt ist.

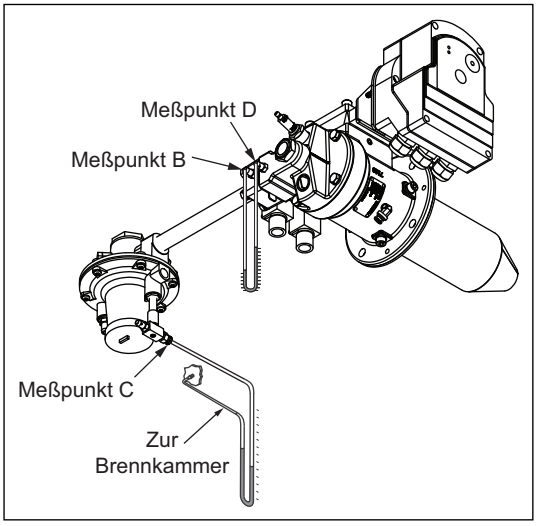



**Abbildung 4.17. Prüfung der Einstellungen**

1. Wenn der Brenner gezündet hat, fahren Sie den Regelmotor in Volllast.
2. Warten Sie, bis die Brennkammer normale Betriebsbedingungen erreicht (z.B. Kammertemperatur, Prozessabläufe, etc.)
3. Messen Sie den Differenzdruck bei Luftversorgung für Volllast zwischen dem Messpunkt „B“ und dem Messpunkt „D“. Vergleichen Sie ihn mit der Graphik für “Brennstoffblende DP vs. Luftstrom” auf dem Datenblatt.

4. Messen Sie den Differenzdruck bei Luftversorgung für Volllast zwischen dem Messpunkt „C“ und der Kammer. Vergleichen Sie diesen Druckwert mit der Graphik für “Luft DP vs. Luftstrom” auf dem Datenblatt.
5. Fahren Sie den Regelmotor in Kleinlast und prüfen Sie das Flammensignal für Kleinlast und das Erscheinungsbild der Flamme (falls sichtbar).

   **HINWEIS:** Der Gasdruck ist bei Kleinlast für eine Messung und Prüfung der Brennstoffeinstellungen zu niedrig.
6. Lassen Sie den Brenner mehrere Male von Volllast zu Kleinlast laufen, um die Wiederholbarkeit der Einstellungen zu prüfen.
7. Stellen Sie den Brenner neu ein, wenn sich die Einstellungen nicht wie erwartet wiederholen. Wir verweisen falls erforderlich auf Kapitel 5, Wartung und Fehlerbehebung.
8. Erfassen Sie alle Einstellungsdaten als Hilfe für die zukünftige Fehlerbehebung und Inbetriebnahme.
9. Schalten Sie den Brenner aus.

# Wartung und Störungsbehebung

# 5

Dieser Abschnitt ist in zwei Teile unterteilt. Im ersten Teil werden die Wartungsabläufe beschrieben. Der zweite Teil unterstützt Sie bei der Feststellung und Lösung eventueller Probleme.

Die vorbeugende Wartung ist der Schlüssel zu einem zuverlässigen, sicheren und effizienten System. Nachfolgend finden Sie Vorschläge für eine regelmäßige Wartung. Brenner in extremen Umgebungs- bzw. Betriebsbedingungen sollten häufiger gewartet werden.

**HINWEIS:** Die Monats- und Jahrespläne stellen ein durchschnittliches Intervall dar. In einer verschmutzten Umgebung können die Intervalle kürzer sein. Modifizieren Sie die Wartungspläne gemäß Ihren Erfahrungswerten oder setzen Sie sich zu Beratungszwecken mit Eclipse Combustion in Verbindung, um die Wartungsintervalle und den Umfang der Wartungsarbeiten den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

## Monatliche Checkliste

1. Untersuchen Sie die Geräte zur Flammenerkennung auf guten Zustand und Sauberkeit.
2. Überprüfen Sie den richtigen Luft-/Gasdruck (wir verweisen auf die RatioAir-Datenblätter, Reihe 115).
3. Testen Sie die Alarmsysteme und stellen Sie sicher, dass die Signale korrekt sind.
4. Überprüfen und reinigen Sie die Zündelektroden.
5. Überprüfen Sie das Luftregelventil und stellen Sie sicher, dass es reibungs- und störungsfrei funktioniert.
6. Überprüfen Sie, ob das Lüftungssystem richtig funktioniert.
7. Testen Sie die Verriegelungssequenz der gesamten Sicherheitsausrüstung. Führen Sie ein Versagen jeder einzelnen Verriegelungsstufe herbei und überprüfen Sie gleichzeitig, ob die einhergehenden Geräte wie vom Hersteller vorgesehen schließen oder abschalten. Prüfen Sie den Flammenwächter durch manuelle Unterbrechung der Gaszufuhr zum Brenner.
8. Testen Sie die manuellen Gasabsperrhähne auf ihre Funktion.
9. Reinigen und/oder ersetzen Sie den Filter des Verbrennungsluftgebläses.
10. Inspizieren und reinigen Sie das Laufrad des Verbrennungsluftgebläses.

## Jährliche Checkliste

1. Prüfen Sie die Sicherheits-Absperrventile auf Undichtigkeiten beim Schließen (Dichtigkeitsprüfung).
2. Überprüfen Sie die Druckschaltereinstellungen, indem Sie die Schaltbewegungen mit den Druckeinstellungen abgleichen und mit dem tatsächlichen Impulsdruck vergleichen.
3. Unterziehen Sie die Zündkabel und Anschlüsse einer Sichtprüfung.
4. Überprüfen Sie die Impulsleitungen auf Lecks.
5. Reinigen und überprüfen Sie alle Brenner.
6. Entfernen und reinigen Sie die Drosselblende ❺. Siehe Abbildung 5.1.
7. Überprüfen Sie, ob folgende Elemente weder beschädigt noch verformt sind:
   - Brennerdüse
   - Zünder
   - Flammensensoren
   - Das Verbrennungsrohr oder der Brennerstein

Die Düse und das Brennerrohr/-stein können überprüft werden, ohne dass der Brenner von der Brennkammerwand entfernt oder die Brennkammer betreten werden muss. Siehe Abbildung 5.1. Führen Sie folgende Schritte durch:

a. Schalten Sie den Brenner aus und schließen Sie die Gashauptabsperrhähne per Hand.
b. Lassen Sie die Kammertemperatur auf 120°C (250°F) abkühlen.
c. Trennen Sie die Gasverrohrung an einer Verschraubung oder an dem am Brenner angebrachten Gaseinlassflansch ❶.
d. Entfernen Sie die Schrauben der hinteren Abdeckung ❷.
e. Entfernen Sie die hintere Abdeckung ❸ von dem Brennergehäuse ❹.
f. Zum Wiedereinbau befolgen Sie diese Sequenz in umgekehrter Reihenfolge.

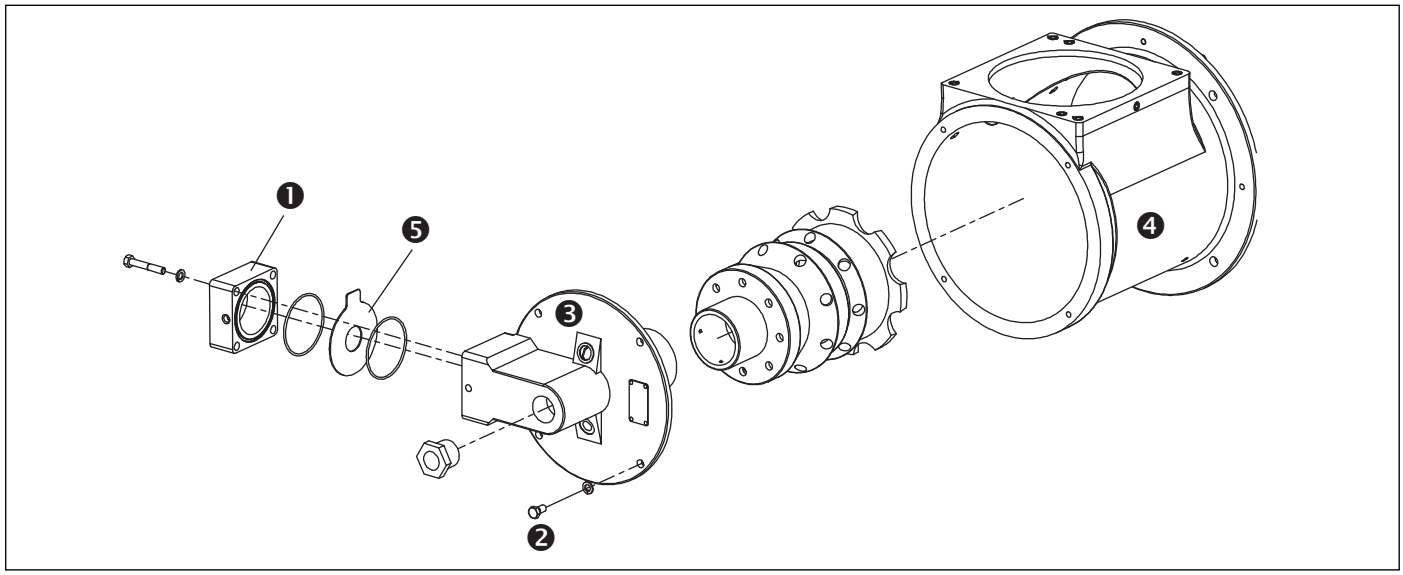



**Abbildung 5.1.**

## Leitfaden für die Störungsbehebung

| Problem | Mögliche Ursache | Lösung |
|---|---|---|
| Die Startsequenz läuft, der Brenner zündet aber nicht. | Keine Zündung: Am Zündtransformator liegt keine Spannung an. | Legen Sie am Zündtransformator Strom an. |
| | Keine Zündung: Öffnen Sie die Leitung zwischen dem Zündtransformator und dem Zünder. | Reparieren oder ersetzen Sie die Verkabelung mit dem Zünder. |
| | Keine Zündung: Der Zünder muss gereinigt werden. | Reinigen Sie den Zünder. |
| | Keine Zündung: Der Zünder ist nich sachgemäß an den Brenner geerdet. | Reinigen Sie die Gewinde an Zünder und Brenner.<br>**HINWEIS:** Die Gewinde des Zünders nicht fetten. |
| | Keine Zündung: Die Zünderisolierung ist beschädigt. Der Zünder führt eine Masseschleife herbei. | Untersuchen Sie den Zünder. Ersetzen Sie ihn bei Bedarf. |
| | Zu wenig Gas: Der Gasdruck in den Verhältnisregler ist zu gering. | Überprüfen Sie die Starteinstellungen. Messen Sie den Gasdruck und stellen Sie diesen ein, wo es erforderlich ist. |
| | Zu wenig Gas: Die Impulsleitung zum Verhältnisregler hat ein Leck. | Reparieren Sie das Leck. |

| Problem | Mögliche Ursache | Lösung |
|---|---|---|
| Die Startsequenz läuft, der Brenner zündet aber nicht (Fortsetzung). | Zu wenig Gas: Das Zündgaseinstellventil oder das Bypass-Ventil ist nicht weit genug geöffnet. | Stellen Sie das Bypass- oder Kleinlastgas ein. |
| | Zu wenig Gas: as Startgas-Magnetventil öffnet sich nicht. | Testen Sie die Funktion der Magnetventilspule. Ersetzen Sie sie bei Bedarf. |
| | Zu wenig Gas: Das Gasventil öffnet nicht. | Prüfen Sie die Verkabelung zum automatischen Gasabsperrventil.<br>Prüfen Sie die Ausgangsmenge vom Flammenwächter.<br>Öffnen Sie den manuellen Gashahn. |
| | Zu wenig Gas: Der Verhältnisregler ist nicht richtig eingestellt. | Regulieren Sie den Verhältnisregler entsprechend der richtigen Einstellung. |
| | Kein Flammensignal: Flammenstab zerbrochen oder verunreinigte UV-Scanner-Linsen. | Inspizieren Sie den Sensor und reinigen Sie ihn bei Bedarf. Ersetzen Sie ihn bei Bedarf. |
| | Kein Flammensignal: Zündkerze und Flammenstab vertauscht. | Tauschen Sie die Zündkerze / den Flammenstab oder die Verkabelung aus. |
| | Zu viel Gas: Falsche oder fehlende Brenner-Brennstoffblende. | Zur Brennstoffblende und dem gegebenen Brennstoff verweisen wir auf die RatioAir-Datenblätter, Reihe 115. |
| Die Niedrigbefeuerungsflamme ist schwächer oder instabil. | Es strömt nicht ausreichend Gas aus dem Brenner. | Stellen Sie den Verhältnisregler so ein, dass sich der Gasstrom erhöht. |
| | Es wird nicht ausreichend Luft bereitgestellt. | Überprüfen Sie die richtige Drehrichtung des Gebläses.<br>Überprüfen Sie den Luftfilter auf Verstopfungen oder Verschmutzung.<br>Gleichen Sie an Brennraumdruck 1 aus, indem Sie die Position des Luftdrosselventils für Kleinlast öffnen. |
| Der Brenner geht aus, wenn auf Grosslast umgeschaltet wird. | Nicht genug Gasdruck im Verhältnisregler. | Überprüfen Sie die Starteinstellungen.<br>Messen Sie den Gasdruck und stellen Sie diesen ein, wo es erforderlich ist.<br>Überprüfen Sie den Druckverlust an der Ventilstrecke. |
| | Die Steuerleitung zum Verhältnisregler ist undicht. | Reparieren Sie die undichte Stelle in der Steuerleitung. |
| Der Brenner hat eine Funktionsstörung und reagiert nicht auf Einstellungen . | Im Brenner liegt eine Beschädigung vor. Einige Bauteile im Brenner sitzen zu locker, sind verschmutzt oder verschlissen. | Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit Eclipse in Verbindung. |
| Der Brenner ist instabil oder produziert Ruß, Rauch oder übermäßig Kohlenstoffmonooxid. | Die Einstellung für das Luft-Gas-Verhältnis weicht ab. | Messen Sie alle Gas- und Luftdrücke. Vergleichen Sie die Drücke mit den Primärstarteinstellungen und justieren Sie sie nach Bedarf. |
| Der Brenner erreicht keine volle Leistung. | Der Luftfilter ist blockiert. | Reinigen oder ersetzen Sie den Luftfilter. |
| | Der Gasdruck in den Verhältnisregler ist zu gering. | Justieren Sie den Gasdruck. |

| Problem | Mögliche Ursache | Lösung |
|---|---|---|
| Die Startsequenz kann nicht iniziiert werden. | Der Min.-Luftdruckschalter hat nicht ausgelöst. | Überprüfen Sie Luftdruckschaltereinstellungen, Luftfilter, Gebläsedrehrichtung und Auslassdruck des Gebläses. |
| | Der Druckschalter für Volllast wurde ausgelöst. | Überprüfen Sie den Gaseingangsgasdruck.<br>Justieren Sie bei Bedarf den Gasdruck.<br>Überprüfen Sie die Einstellung und die Funktion des Druckschalters. |
| | Der Druckschalter für Kleinlast wurde ausgelöst. | Überprüfen Sie den Gaseingangsgasdruck.<br>Justieren Sie bei Bedarf den Gasdruck.<br>Überprüfen Sie die Einstellung und die Funktion des Druckschalters. |
| | Das Flammenüberwachungssystem zeigt eine Fehlfunktion an (d.h. ein Kurzschluss des Flammensensors oder elektrisches Rauschen in der Sensorleitung). | Das Problem ist von einem qualifizierten Elektriker zu untersuchen und zu beheben. |
| | An der Steuereinheit liegt kein Strom an. | Das Problem ist von einem qualifizierten Elektriker zu untersuchen und zu beheben. |
| | Die Hauptstromversorgung ist nicht eingeschaltet. | Stellen Sie sicher, dass der Netzstrom zum System auf „0“ eingestellt ist. |

# Anhang

## Umwandlungsfaktoren

### Metrisches in englisches System

| Aus | In | Multiplizieren mit |
|---|---|---|
| Norm Kubikmeter/Stunde (Nm³/h) | Standard Kubikfuß/Stunde (scfh) | 38.04 |
| Grad Celsius (°C) | Grad Fahrenheit (°F) | (°C x 9/5) + 32 |
| Kilogramm (kg) | Pfund (lb) | 2.205 |
| Kilowatt (kW) | BTU/hr | 3415 |
| Meter (m) | Fuß (ft) | 3.281 |
| Millibar (mbar) | Zoll Wassersäule ("w.c.) | 0.402 |
| Millibar (mbar) | Pfund/Quadratzoll (psi) | $14.5 \times 10^{-3}$ |
| Millimeter (mm) | Zoll (inch) | $3.94 \times 10^{-2}$ |
| MJ/Nm³ | BTU/ft³ (standard) | 26.86 |

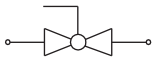
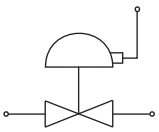
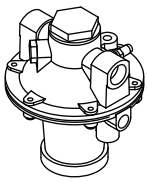
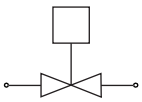
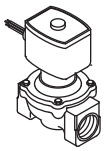
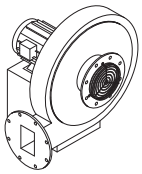
### Metrisch zu metrisch

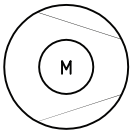
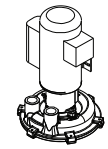
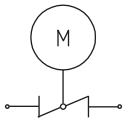
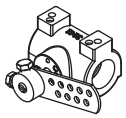
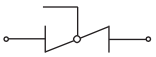
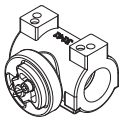
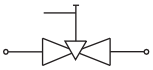
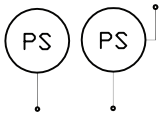
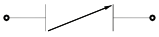
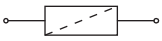
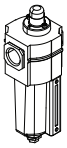
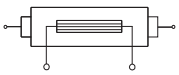
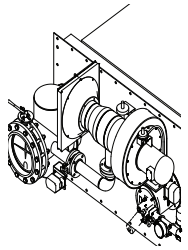
| Aus | In | Multiplizieren mit |
|---|---|---|
| Kilopascal (kPa) | Millibar (mbar) | 10 |
| Meter (m) | Millimeter (mm) | 1000 |
| Millibar (mbar) | Kilopascal (kPa) | 0.1 |
| Millimeter (mm) | Meter (m) | 0.001 |

### Englisches in metrisches System

| Aus | In | Multiplizieren mit |
|---|---|---|
| Standard Kubikfuß/Stunde (scfh) | Norm Kubikmeter/hr (Nm³/h) | $2.629 \times 10^{-2}$ |
| Grad Fahrenheit (°F) | Grad Celsius (°C) | (°F - 32) x 5/9 |
| Pfund (lb) | Kilogramm (kg) | 0.454 |
| BTU/hr | Kilowatt (kW) | $0.293 \times 10^{-3}$ |
| Fuß (ft) | Meter (m) | 0.3048 |
| Zoll Wassersäule ("w.c.) | Millibar (mbar) | 2.489 |
| Pfund/Quadratzoll (psi) | Millibar (mbar) | 68.95 |
| Zoll (inch) | Millimeter (mm) | 25.4 |
| BTU/ft³ (standard) | MJ/Nm³ | $37.2 \times 10^{-3}$ |

# Schemadarstellungen

| Symbol | Aussehen | Name | Anmerkungen | Informations blatt/ Informations handbuch |
|---|---|---|---|---|
|  | | Gashahn | Mit Hilfe eines Gashahns kann die Gaszufuhr am Eingang der Gasventilstrecke abgesperrt werden. | 710 |
|  |  | Verhältnisregler | Ein Verhältnisregler regelt das Luft-Gas-Verhältnis. Als abgedichtete Einheit regelt er den Gasdruck im Verhältnis zum Luftdruck. Hierfür misst er mithilfe einer Druckmessleitung (der Impulsleitung) den Luftdruck. Die Impulsleitung verbindet den oberen Bereich des Verhältnisreglers mit dem Brennerkörper. | |
| | | Hauptgas-Absperrventilstrecke | Eclipse hält strikt die Vorgaben der EN746-2 (2010) ein. | 790/791 |
| | | Zündgas-Absperrventilstrecke | Eclipse hält strikt die Vorgaben der EN746-2 (2010) ein. | 790/791 |
|  |  | Magnet-Gasabsperrventil | Magnet-Gasabsperrventile werden für das automatische öffnen und schließen von Gas- und Brenneranlagen verwendet. | 760 |
| | | Blenden Durchflussmesser | Blenden Durchflussmesser werden zur Ermittlung des Durchflussvolumens verwendet. | 930 |
| |  | Verbrennungsluftgebläse | Das Verbrennungsluftgebläse liefert das Verbrennungsluftvolumen und den Verbrennungsluftdruck an den/die Brenner. | 610 |

| Symbol | Aussehen | Name | Anmerkungen | Informations blatt/ Informations handbuch |
|---|---|---|---|---|
|  |  | Gasdruckerhöhungs-gebläse | Das Gebläse erhöht den vorhandenen Gaseingangsdruck. | 620 |
|  |  | Automatisches Drosselventil | Mithilfe von automatischen Drosselventilen wird die Systemleistung geregelt. | 720 |
|  |  | Manuelles Drosselventil | Manueele Drosselventile regeln den Luft- oder Gasstrom bei jedem Brenner. | 720 |
|  | | Einstellelement | Mit Hilfe des Einstellelements kann eine Feineinstellung des Gasdurchflusses vorgenommen werden. | 728/730 |
|  | | Druckschalter | Der Druckschalter wird bei Druckanstieg oder Druckabfall aktiviert. Ein Druckschalter mit manueller Reset-Funktion benötigt den Knopfdruck, um den Sollwert zu bestätigen. | 840 |
| | | Druckmanometer | Anzeigegerät für Luft-oder Gasdruck. | 940 |
|  | | Rückschlagventil | Das Rückschlagventil erlaubt den Durchfluss in nur eine Richtung und verhindert die Rückströmung von Gas. | 780 |
|  |  | Gasfilter | Der Gasfilter hält Verschmutzungsteilchen im Gas auf, um Schäden an den nachfolgenden Bauteilen zu verhindern. | |
| | | Flexibler Anschluss | Kompensatoren können Bauteile und Bauteilgruppen mechanisch und thermisch voneinander entkoppeln. | |
|  |  | Wärmetauscher | Wärmetauscher übertragen Wärme von einem zum anderen Medium. | 500 |
| | | Druckmessstutzen | Druckmessstutzen erlauben die Messung des statischen Druckes. | |

# Anmerkungen

© Eclipse, Inc. All Rights Reserved

elster
Thermal Solutions