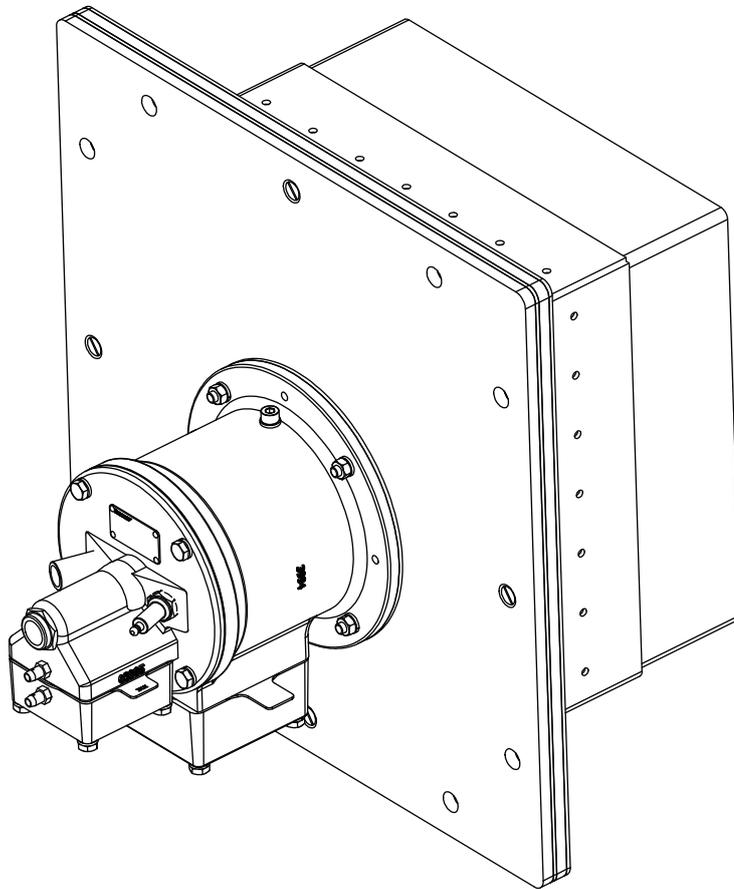


# *Eclipse Furnnox*

---

# *Brenner*

Version 1



## Urheberrecht

Copyright 2007 by Eclipse, Inc. Alle Rechte mit weltweiter Gültigkeit vorbehalten. Dieses Dokument ist gemäß US-amerikanischen Gesetzen urheberrechtlich geschützt und darf in keinsten 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 Dokumenten 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.

	<a href="http://www.eclipsenet.com">www.eclipsenet.com</a>
Product Name	
Item #	
S/N	
DD MMM YYYY	



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.



Dieses Symbol weist auf eine Gefahrensituation hin, die bei Mißachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen wird.



Dieses Symbol weist auf eine Gefahrensituation hin, die bei Mißachtung zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann.



Dieses Symbol weist auf eine Gefahrensituation hin, die bei Mißachtung zum 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

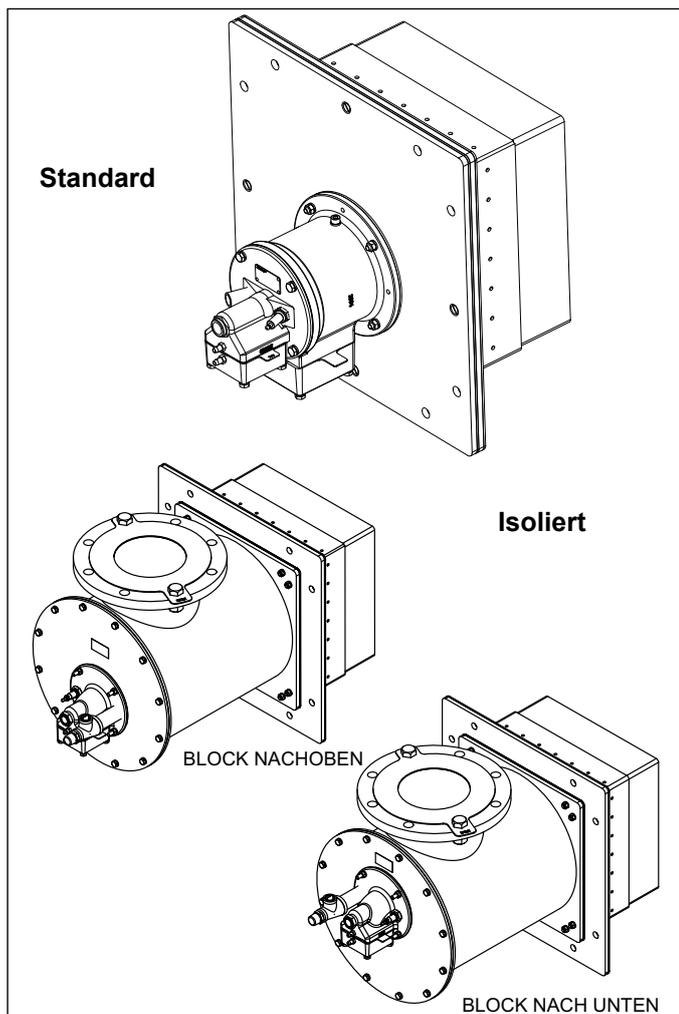
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>4</b>
Produktbeschreibung .....	4
Zielgruppe .....	4
Zweck .....	4
Dokumente zum Furnnox Brenner .....	4
Einhergehende Dokumente.....	4
<b>2 Sicherheit</b> .....	<b>5</b>
Sicherheitshinweise.....	5
Qualifikation.....	5
Bedienerschulung.....	5
Ersatzteile.....	5
<b>3 Installation</b> .....	<b>6</b>
Einleitung.....	6
Transport und Lagerung.....	6
Position der Komponenten .....	6
Zulassung der Komponenten .....	6
Checkliste zur Installationsvorbereitung.....	7
Stromversorgung.....	7
Vorbereitung des Brenners .....	7
Installation des Brennblocks.....	9
Installation der Rohrleitungen.....	10
Checkliste zur Installation.....	10
Heizprogramm des Brennersteins.....	10
<b>4 Einstellung, Start und Stopp</b> .....	<b>11</b>
Modulierendes Gas & Luft Verhältnissystem .....	11
Bypass-Zündgas einstellen (optional) .....	14
Startvorgang .....	14
Abschaltvorgang.....	14
<b>5 Wartung und Störungsbehebung</b> .....	<b>15</b>
Einleitung.....	15
Wartung.....	15
Monatliche Checkliste .....	15
Jährliche Checkliste .....	15
Leitfaden für die Störungsbehebung .....	16
<b>Anhang</b> .....	<b>i</b>
Umrechnungsfaktoren .....	i
<b>Schemadarstellungen</b> .....	<b>ii</b>
<b>Anmerkungen</b> .....	<b>iv</b>

## Produktbeschreibung

Der Furnnox ist ein NO<sub>x</sub>-emissionsarmer Düsenmisch-Brenner, der Umgebungsluft oder vorgeheizte Verbrennungsluft mit Temperaturen bis zu 1100°F verwendet. Der Furnnox-Brenner ist für Anwendungen mit direkt befeuerten Öfen im hohen Temperaturbereich von 1400°F bis 2800°F (760°C to 1540°C) vorgesehen.

Durch die Stufung der Verbrennungsluft werden die NO<sub>x</sub>-Emissionen des Brenners im Vergleich zu Standardbrennern reduziert. Die Stufung der Verbrennungsluft wird erreicht durch sekundäre Luftöffnungen im Brennerstein des Brenners.

Der Furnnox-Brenner ist für die Direktzündung vorgesehen, die Flammenüberwachung erfolgt per UV-Zelle.



**Abbildung 1.1. Standardbrenner & Isolierte Furnnox-Brenner**

## Zielgruppe

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

Diese Gesichtspunkte sind:

- Installation
- Verwendung
- Wartung
- Sicherheit

Dieses Handbuch richtet sich an qualifizierte Personen mit Erfahrung im Umgang mit diesen Anlagen und deren Einsatzgebiete.

## Zweck

Ziel dieses Handbuchs ist die Installation eines sicheren, effektiven und störungsfreien Systems.

## Dokumente zum Furnnox Brenner

### Installationshandbuch Nr. 210

- Dieses Dokument

### Datenblätter 210

- Für einzelne Furnnox-Modelle verfügbar
- Erforderlich zur Durchführung der Installation

### Ersatzteilliste Nr. 210

- Informationen über empfohlene Ersatzteile

## Einhergehende Dokumente

- EFE 825 (Handbuch Verbrennungstechnik)
- Informationsblätter und Informationshandbücher von Eclipse: 210, 610, 710, 720, 730, 742, 744, 760, 930, I-354

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.

## 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.

## 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

## Einleitung

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



- **Installation, Justierung, Wartung und Störungsbehebung an den mechanischen Teilen dieses Systems, dürfen nur von Fachpersonal mit ausreichenden Mechanik Kenntnissen und Erfahrung mit Verbrennungsanlagen durchgeführt werden.**
- **Alle Installationsarbeiten sind in Einklang mit den aktuell gültigen Normen durchzuführen.**

## Transport und Lagerung

### **Handhabung**

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebung sauber ist.
- Überprüfen Sie das System und stellen Sie sicher, dass die Bauteile sauber und frei von Schäden sind.
- Geeignete Stütz- und Fördervorrichtungen zum Heben des Brenners verwenden.
- Brenner und Komponenten sind vor Witterungseinflüssen, Beschädigung, Schmutz und Nässe zu schützen.
- Brenner und Komponenten sind vor übermäßig hohen Temperaturen und Feuchtigkeit zu schützen.

### **Lagerung**

- Stellen Sie sicher, dass die Komponenten sauber und unbeschädigt sind.
- Lagern Sie die Komponenten in einem kühlen, sauberen und trockenen Raum.
- Nachdem Sie sichergestellt haben, dass alles vorhanden und in gutem Zustand ist, bewahren Sie die Komponenten so lange wie möglich in der Originalverpackung auf.

## Position der Komponenten

Position und Anzahl der Komponenten richten sich nach der Art der Regelung. Furnnox-Brenner werden für Öfen verwendet, die mehrere Brenner und mehrere Steuerungsbereiche verwenden und für die elektronische Systeme zur Kontrolle des Gas-Luft-Verhältnisses verwendet werden.

Aufgrund der Vielfalt derartiger Steuersysteme wird die Konstruktion in diesem Handbuch nicht beschrieben.

## Zulassung der Komponenten

### **Limitsteuerungen und Sicherheitsvorrichtungen**

Die Limitsteuerungen 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 lokalen Codes und/oder Standards 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](http://www.nfpa.org)

#### **ANSI-Normen sind erhältlich:**

American National Standard Institute  
1430 Broadway  
New York, NY 10018, USA  
[www.ansi.org](http://www.ansi.org)

#### **UL-Normen sind erhältlich:**

333 Pfingsten Road  
Northbrook, IL 60062, USA  
[www.ul.com](http://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 hier:

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

Einlass frischer Verbrennungsluft aus dem Außenbereich ist gemäß den lokalen Vorschriften erforderlich.

Wenn korrosiver Dampf oder korrosive Stoffe in der Luft auftreten, dem Brenner frische Luft aus einem sauberen Bereich zuführen.

### Abgase

Abgase dürfen sich in keinem Fall im Arbeitsbereich ansammeln. 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

## Art des Brennstoffs

Brennstoff	Symbol	Bruttoheizwert	Spezifisches Gewicht	WOBBE Index
Erdgas	CH <sub>4</sub> 90%+	1000 BTU/ft <sup>3</sup> (40.1 MJ/m <sup>3</sup> )	0.60	1290 BTU/ft <sup>3</sup>
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2525 BTU/ft <sup>3</sup> (101.2 MJ/m <sup>3</sup> )	1.55	2028 BTU/ft <sup>3</sup>
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	3330 BTU/ft <sup>3</sup> (133.7 MJ/m <sup>3</sup> )	2.09	2303 BTU/ft <sup>3</sup>

Btu/ft<sup>3</sup> bei Standardbedingungen (MJ/m<sup>3</sup> bei Normalbedingungen)

Wenn Sie einen alternativen Brennstoff verwenden, kontaktieren Sie vorher Eclipse und senden Sie uns eine genaue Auflistung der Brennstoffkomponenten.

## Stromversorgung

Der Brenner muss mit einem Sequenzprogrammierer gesteuert werden, der den lokalen Normen entspricht. Für die Anschlüsse die entsprechenden Schaltpläne beachten.



- Die Verkabelung zum Brenner muss den geltenden Kabelnormen entsprechen. Die korrekte Verbindung von stromführenden Leitungen und Neutralleitern ist unerlässlich, da ein vertauschter Anschluss eine Gefahr darstellen kann. Des Weiteren muss die Erdung kontrolliert werden, um eine korrekte Verbindung sicherzustellen.
- Gasrohrleitungen dürfen NICHT für Erdungszwecke genutzt werden.
- Falls Brennersteuerungssignale über ein Flammenwächter-Bedienfeld von Dritten bereitgestellt werden, übernimmt Eclipse keine Haftung für fehlerhafte Kopplungen.

## Vorbereitung des Brenners

Brenner müssen mit mehreren Komponenten ausgestattet werden, bevor sie in Betrieb genommen werden können. Brenner bestehen aus verschiedenen, wichtigen Komponenten, die vor dem Betrieb fachmännisch zusammengesetzt sein müssen.

Es ist möglich, die relative Position des Gaseinlasses gegenüber dem Lufteinlass zu verändern. Dies kann für die Verrohrungsarbeiten hilfreich sein.

## Drehung der hinteren Abdeckung (Nur bei Standardkörpern, Optional)

Gehen Sie wie folgt vor, um die hintere Abdeckung zu drehen (Siehe Abbildung 3.1):

1. Trennen Sie die Verrohrung an einer Verbindungsstelle der Rohre oder an den Einlassflanschen ❶ am Brenner.

**Anmerkung:** Achten Sie darauf, dass die Drosselblende bzw. die O-Ringe nicht gelockert oder beschädigt werden.

2. Entfernen Sie die vier Schrauben ❷.
3. Hintere Abdeckung ❸ vom Brennergehäuse ❹ entfernen.
4. Drehen Sie die hintere Abdeckung ❸ in die von Ihnen gewünschte Position.
5. Rückwandverkleidung ❸ am Brennergehäuse ❹ in Position bringen.
6. Die vier Bolzen einsetzen ❷.
7. Schließen Sie die Verrohrung wieder an. Stellen Sie sicher, dass die O-Ringe nicht beschädigt sind.

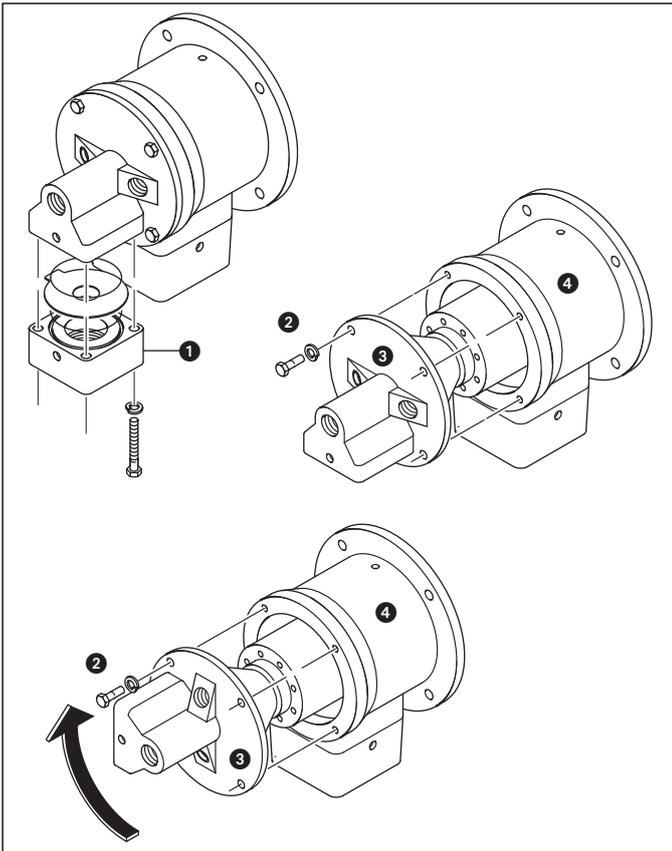


Abbildung 3.1. Drehung der hinteren Abdeckung

## Montage des Flammensensors

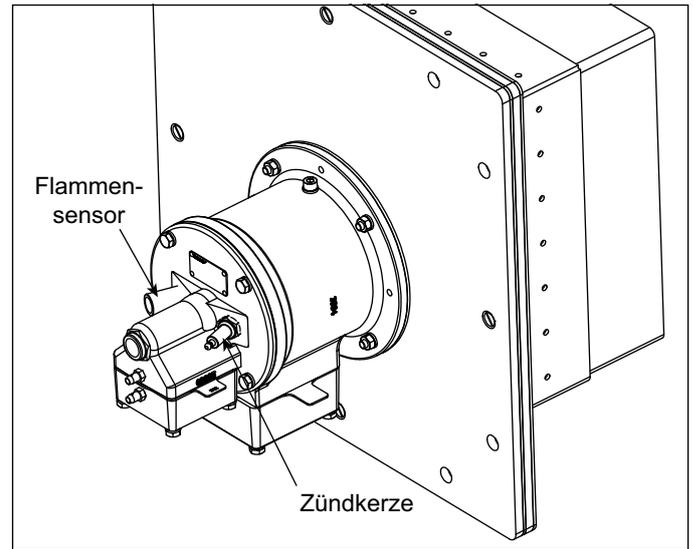


Abbildung 3.2. Montage des Flammensensors

1. Installieren Sie den Flammensensor in die 1/2" NPT-Öffnung in der hinteren Abdeckung.
2. Sicherstellen, dass der Flammensensor eines Brenners mit dem Stromkreis desselben Brenners verbunden ist.



**GEFAHR**

- Wenn der Flammensensor eines Brenners mit dem Stromkreis eines falschen Brenners verbunden wird, kann dies zu Bränden oder Explosionen führen.

**Achtung**

- Die Einstellungen können sich von den von Eclipse angegebenen Werten unterscheiden, falls die Flamme anders geregelt wurde, als in der Konstruktionsanleitung empfohlen wird. Den Techniker zu Rate ziehen, der die alternative Steuerung der Begrenzungen festgelegt hat.

### UV-Zelle

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

### Montage der Zündkerze

Setzen Sie die Zündkerze in die Öffnung der hinteren Abdeckung ein.

**Anmerkung:** Verwenden Sie kein Schmiermittel für die Gewinde der Zündkerze, da dies zu einer schlechten Erdung der Zündkerze und zu einem schwachen Funken führen kann.

## Installation des Brennblocks

### Für solide, mit hitzebeständigem Material beschichtete Brennöfen:

(Siehe Abbildung 3.3)

- Etwa 1/2 Zoll Abstand rund um die feuerfeste Brennkammer frei lassen.
- Sicherstellen, dass die Dichtung ① zwischen Brenner ② und dem Flansch der feuerfesten Brennkammer ③ angebracht ist.
- Dichtung ④ zwischen Flansch der feuerfesten Brennkammer ③ und Ofenwanne ⑤ installieren.
- Gewicht der feuerfesten Brennkammer ⑥ mit hartem Mauerwerk stützen, das in der Ofenwanne ⑦ verankert ist. Den 1/2 Zoll (1,27 cm) großen Abstand zwischen der feuerfesten Brennkammer ⑥ und den drei nicht gestützten Seiten mit weichem Dichtungsmaterial ⑧ ausfüllen.

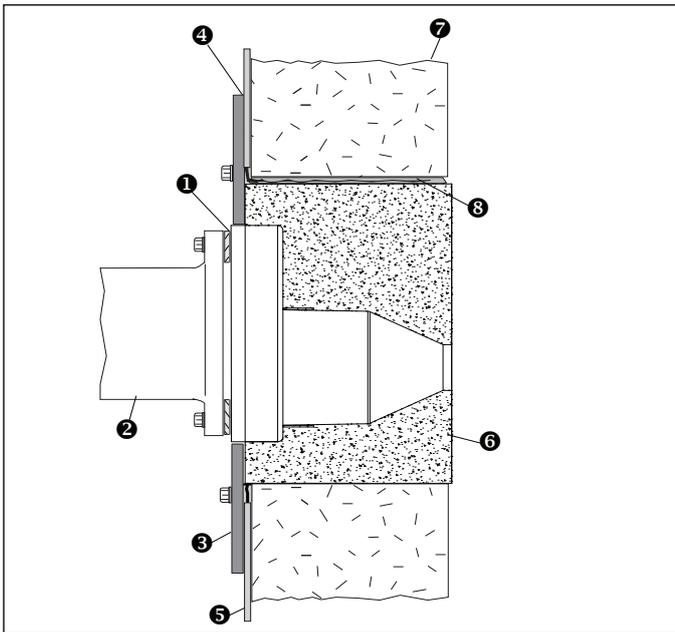


Abbildung 3.3 Solide, mit hitzebeständigem Material beschichtete Brennöfen

### Achtung

- Nach der ersten Befeuerung des Ofens bei Auslegungstemperatur ist die Faserschrumpfung in der direkten Umgebung der Brennerplatte zu prüfen. Jede Lücke mit Faserisolierung ausstopfen, um eine gasdicht abschließende Isolierung zwischen dem Ofeninneren und dem Gehäuse zu gewährleisten.

### Für faserbeschichtete Brennöfen:

(Siehe Abbildung 3.4 und Abbildung 3.5)

- Sicherstellen, dass die Dichtung ① zwischen Brenner ② und dem Flansch der feuerfesten Brennkammer ③ angebracht ist.
- Dichtung ④ zwischen Flansch der feuerfesten Brennkammer ③ und Ofenwanne ⑤ installieren.

- Außenseite der feuerfesten Brennkammer ⑥ mit an der Luft härtendem Feuerfestzement ⑦ ummanteln. Auch den freien Zwischenraum zwischen Ofenschalenöffnung ⑤ und feuerfester Brennkammer ⑥ mit Zement ausfüllen.
- Die freiliegenden feuerfesten Brennkammerlängen ⑥ mit zwei Schichten durchgehenden Mattenisolierungsbands ⑧ umwickeln.
- Mattenisolierung ⑧ an der feuerfesten Brennkammer ⑥ zusammenpressen und mit einem geeigneten nichtmetallischen Klebeband befestigen. Die Kompression der Mattenisolierung ⑧ sollte mindestens 25 % betragen.
- Isolations-Fasermaterial ⑨ fest an der umschlossenen feuerfesten Brennkammer ⑥ anbringen und dabei das vom Anbieter empfohlene Verfahren zur Verankerung und Kompression der Faser ⑨ befolgen.

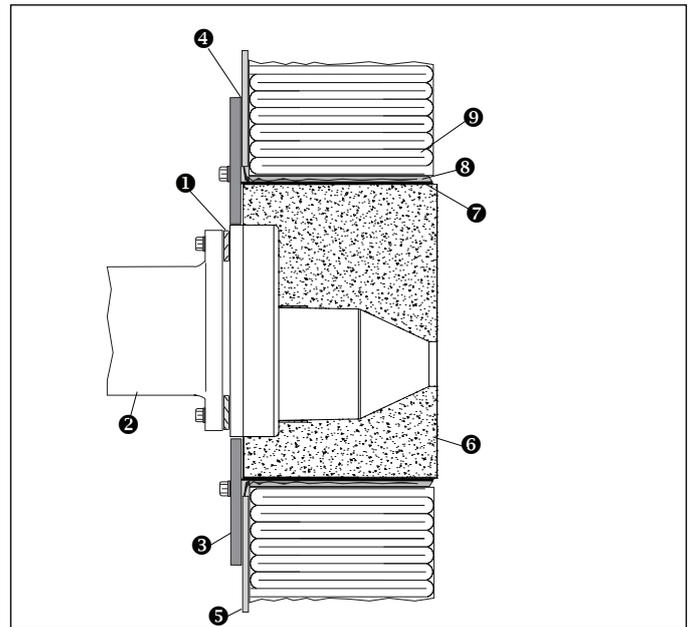
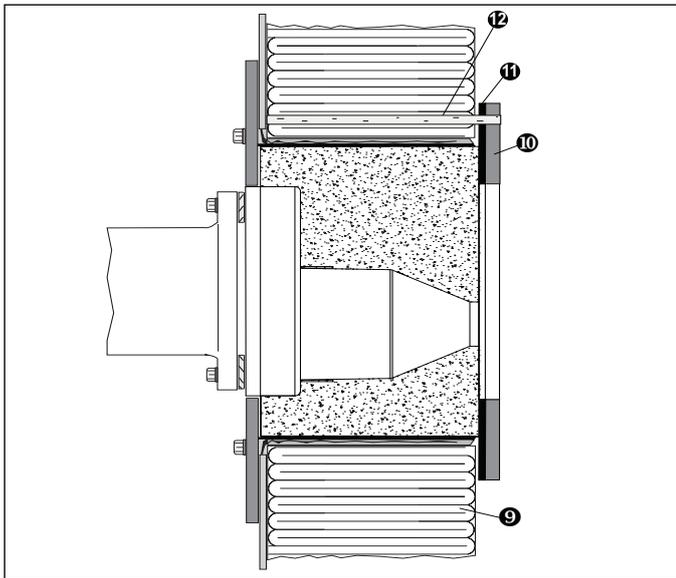


Abbildung 3.4 Faserbeschichtete Brennöfen

- Bei Anlagen mit über 2200°F ein Abschirmblech aus Keramikfasern ⑩ installieren, das für die vorgesehene Ofentemperatur geeignet ist, siehe Abbildung 3.5.
- Abschirmung ⑩ an der feuerfesten Brennkammer ⑥ und der Faserauskleidung ⑨ bei hoher Temperatur, mit an der Luft härtendem Feuerfestzement ⑫ und keramischen Verankerungsvorrichtungen ⑬ befestigen.



**Abbildung 3.5**

**Anmerkung:** Bei Brennöfen, die nicht dafür geeignet sind, die Last des Brennersteins zu tragen, kann zur Unterstützung eine Edelstahlschale an die Schale geschweißt werden.

### Achtung

- Nach der ersten Befuerung des Ofens bei Auslegungstemperatur ist die Faserschrumpfung in der direkten Umgebung der feuerfesten Brennkammer zu prüfen. Jede Lücke mit Faserisolierung ausstopfen, um eine gasdicht abschließende Isolierung zwischen dem Ofeninneren und dem Gehäuse zu gewährleisten.

### Installation der Rohrleitungen

#### **Gerader Rohrverlauf vor einer Messblende**

**Anmerkung:** Vor der Messblende des Brenners muss das Rohr über eine Länge von mindestens 10 Rohrdurchmessern gerade verlaufen. Bei einer kürzeren Länge wird der Druck möglicherweise falsch gemessen und der Betrieb des Brenners gestört. Falsche Druckmesswerte sind die Folge bei Nichtbeachtung dieser Anweisung.

### **Rohrleitungsverbindungen**

Installieren Sie in der Gasleitung zum Brenner eine Rohrverschraubung. Dies vereinfacht den Ausbau des Brenners.

Die Verwendung von flexiblen Rohrnippeln in der Gasleitung zum Brenner stellt eine Option dar. Flexible Nippel können Beanspruchungen aufnehmen, die durch die Wärmeexpansion und eine leichte Fehlaustrichtung entstehen.

**Anmerkung:** Der Gasdruckabfall in der Verrohrung ist ein kritischer Parameter. Sicherstellen, dass die Rohrabmessungen groß genug sind, um einem übermäßigem Druckabfall vorzubeugen.

### Checkliste zur Installation

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

1. Sicherstellen, dass die Gas- und Luftleitungen dicht sind.
2. Sicherstellen dass alle Komponenten des Flammenüberwachungssystems richtig installiert sind. Ebenso muss überprüft werden, ob alle Schalter an den richtigen Einbauorten installiert wurden sowie Verkabelung und Druck- sowie Impulsleitungen richtig angeschlossen sind.
3. Sicherstellen, dass alle Komponenten des Zündsystems installiert sind und korrekt funktionieren.
4. Sicherstellen, dass das Gebläse in die korrekte Richtung dreht. Ist die Drehrichtung nicht korrekt, das Gebläse von einem qualifizierten Elektriker neu verdrahten lassen, um die Drehrichtung zu ändern.
5. Sicherstellen, dass alle Ventile an der richtigen Stelle installiert und hinsichtlich der Gas- oder Luftstromrichtung korrekt ausgerichtet sind.

### Heizprogramm des Brennersteins

Der Brennerstein wurde werkseitig bei Temperaturen bis 650°F gehärtet. Eine abschließende Härtung muss nach der Installation erfolgen.

Empfohlen wird folgendes Heizprogramm:

- Umgebungstemperatur bis 600°F (315°C) bei 100°F (55°C) pro Stunde.
- 600°F (315°C) bis 1000°F (540°C) bei 25°F (14°C) pro Stunde. Brennerstein 12 Stunden lang auf 1000°F (540°C) halten.
- Betriebstemperatur um etwa 100°F (55°C) pro Stunde senken oder erhöhen.

# Einstellung, Start und Stopp

# 4

In diesem Kapitel wird die Einstellung, Inbetriebnahme und Abschaltung des Brennersystems beschrieben.



**GEFAHR**

- **Keine der Sicherheitsfunktionen überbrücken. Dadurch können Brand und Explosion verursacht werden.**

## Modulierendes Gas & Luft Verhältnissystem

Bei erstmaliger Einstellung eines Verhältnissystems müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

### Schritt 1: System zurücksetzen

1. Schließen Sie die automatischen Gasventile und Gashähne.
2. Öffnen Sie die manuellen Luftregelklappen/-ventile an den Brennern vollständig.
  - a. Fahren Sie das automatische Luftregelklappe/-ventil für die Zone auf Großlast.
  - b. Das automatische Luftregelventil für den Bereich so einstellen, dass es vollständig geöffnet ist.
3. Starten Sie das Gebläse.

## **Achtung**

- **Sicherstellen, dass das Gebläse in die korrekte Richtung dreht. Ist die Drehrichtung nicht korrekt, das Gebläse von einem qualifizierten Elektriker neu verdrahten lassen, um die Drehrichtung zu ändern.**
4. Stellen Sie das Eduktor-Durchflussventil ein, um den durch die Blende gemessenen Strom gemäß dem von Eclipse für Ihre Anwendung spezifizierten Strom einzustellen.

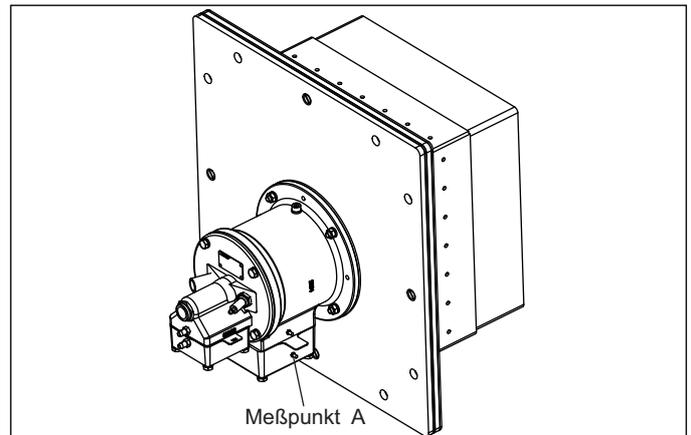
### Schritt 2: Luftversorgung für die Max. Leistung einstellen

1. Stellen Sie das System auf Max. Brennerleistung, ohne Flamme!
2. Verwenden Sie die in den Brennerdatenblätter angegebenen Differenzdrücke zur Einstellung der Max. Brennerleistung.

**Anmerkung:** Bei Gebrauch einer Verhältnisreglersteuerung mit einfachem Diaphragma Luftdurchfluss auf 35 % Luftüberschuss einstellen, um Temperaturänderungen in der Verbrennungsluft zu berücksichtigen.

3. Luftversorgung für die Hochbefeuerung mit dem manuellen Drosselventil für Verbrennungsluft einstellen, um das Ausgleichsdifferential zu erreichen, wie in Schritt 2 beschrieben.

**Anmerkung:** Ein Druckmesspunkt ist geöffnet, wenn die Schraube in dem Stutzen ungefähr um eine halbe Umdrehung gelöst ist.



**Abbildung 4.1. Luftversorgung für die Max. Leistung einstellen**

**Anmerkung:** Isolierte Body Furnnox-Brenner haben keinen A-Hahn. Für Versionen mit isoliertem Gehäuse müssen Druckmessstutzen in den Versorgungsleitungen zum Brenner verwendet werden.

#### **Brenner System:**

- a. Standardversion, alle Druckmessstutzen A öffnen.

Für Versionen mit isoliertem Gehäuse müssen Druckmessstutzen in den Versorgungsleitungen zum Brenner verwendet werden.

- b. Messen und notieren Sie den statischen Druck am Messpunkt A für alle Brenner.
  - c. Liegen alle gemessene statischen Drücke innerhalb von 0,3" w.c. (0,75 mbar), fahren Sie mit dem nächsten Abschnitt fort. Wenn der Unterschied mehr als 0.3 Zoll w.c. (0,75 mbar) beträgt, muss das manuelle Luftdrosselventil an jedem Brenner angepasst werden, um die Abstimmung zu verbessern.
  - d. Stellen Sie sicher, dass alle Druckmessstutzen geschlossen werden.
4. Wiederholen Sie das Verfahren gegebenenfalls für andere Zonen.

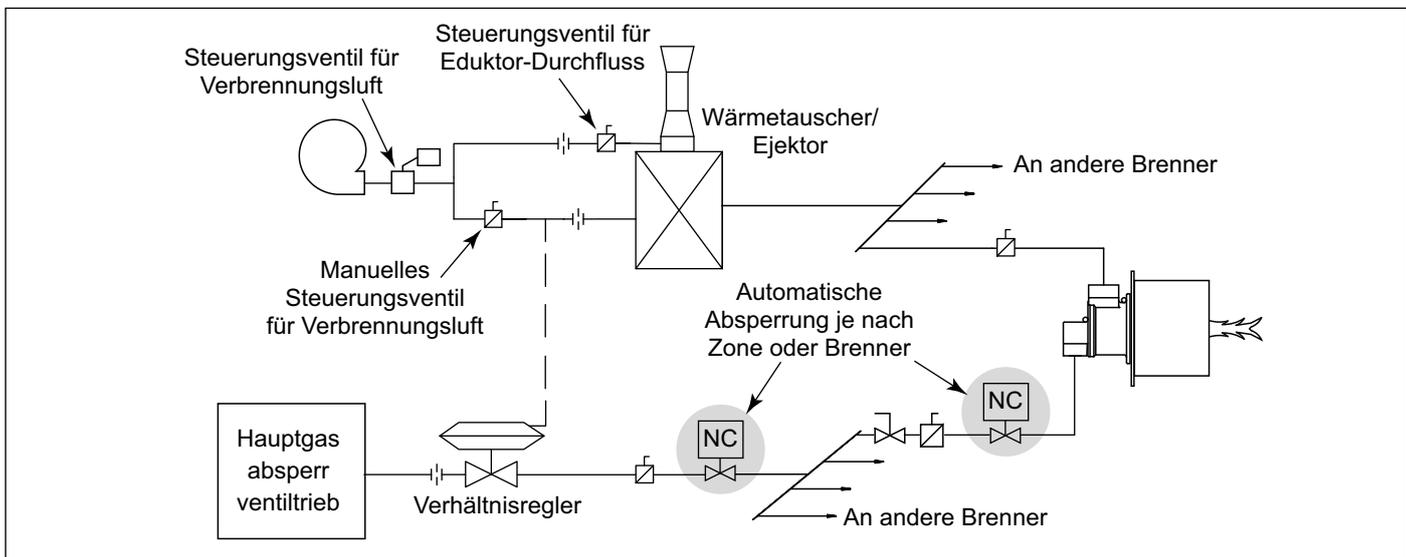


Abbildung 4.2. Brenner System

### Schritt 3: Luftversorgung für die Niedrigbefeuerung einstellen

1. Stellen Sie das System auf Min. Brennerleistung.
2. Druckmessgerät an Messpunkt A anschließen (Druckmessstutzen am Lufteinlass).
3. Das automatische Luftregelventil für den Bereich korrigieren, bis der statische Luftdruck für die Niedrigbefeuerung bei 0.2 Zoll w.c. (0,5 mbar) liegt. Es handelt sich hierbei nur um die Ersteinstellung. Es können weitere Korrekturen erforderlich sein.
4. Repeat 2 and 3 for the other zones (if any).

### Schritt 4: Lufteinstellungen überprüfen

Schalten Sie das System mehrfach auf max. auf min. Brennerleistung und zurück. Überprüfen Sie anschließend, ob die Einstellungen gleich geblieben sind.

### Schritt 5: Brenner zünden



- Bei diesem Verfahren wird vorausgesetzt, dass ein funktionsfähiges Flammenüberwachungssystem installiert wurde. Zudem wird davon ausgegangen, dass ein normaler Start mit minimaler Brennerleistung durchgeführt wird. Sollte die Gasmenge bei Min. Brennerleistung zu niedrig für die Zündung sein, enthält der Abschnitt Bypass-Zündgas einstellen (optional), auf Seite 14 entsprechende Optionen.

1. Stellen Sie die automatische Luftregelklappe auf Min. Leistung.
2. Stellen Sie sicher, dass das Verbrennungsluftgebläse in Betrieb ist.
3. Öffnung des manuellen Gasdrosselventils für jeden Brenner auf 50 % stellen.

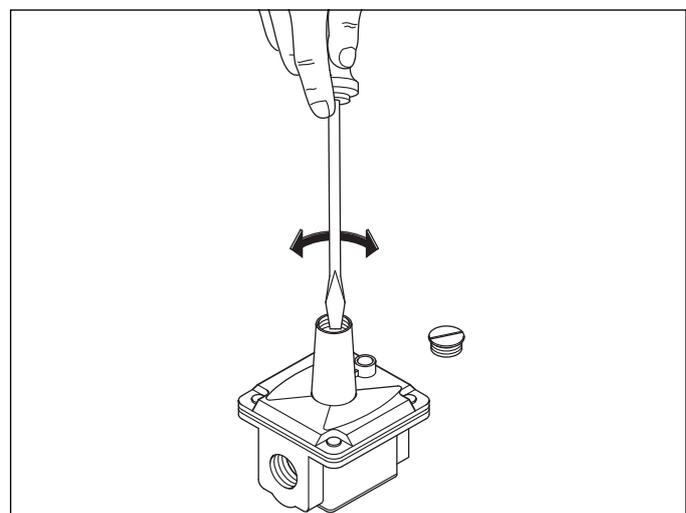
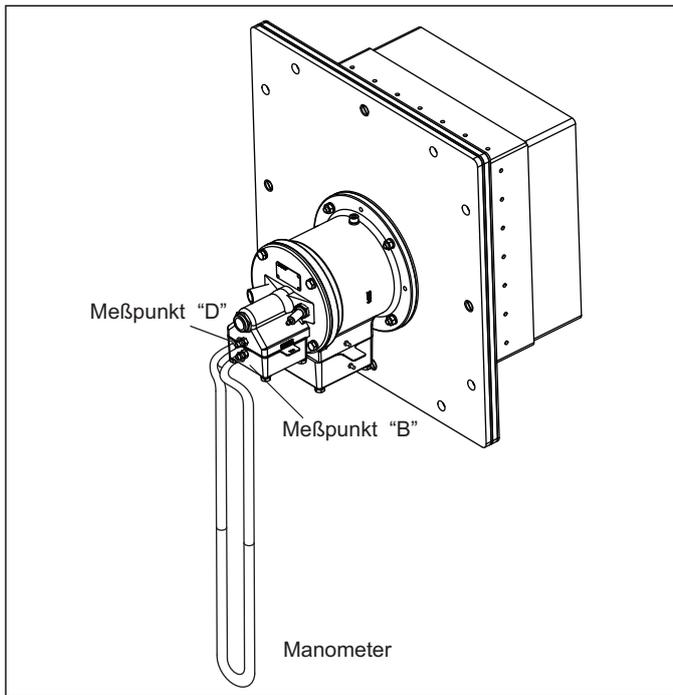


Abbildung 4.3. Einstellen der Schraube des Verhältnisreglers

4. Stellen Sie den Verhältnisregler ein, wie es für die Min. Leistung erforderlich ist.
5. Öffnen Sie an jedem Brenner den manuellen Gashahn.
6. Zündsequenz durch das Flammenüberwachungssystem einleiten.
7. Überprüfen Sie, ob alle Brenner in der Zone gezündet haben. Sollte dies der Fall sein, stellen Sie das Drosselventil für die Verbrennungsluft auf Max. Leistung ein. Sollten die Brenner nicht zünden, erhöhen Sie den Gasstrom, indem Sie den Verhältnisregler nachstellen (nach rechts drehen). Wiederholen Sie Schritt 6.
8. Überprüfen Sie erneut die Einstellungen für die Max. Leistung.

**Anmerkung:** Da die Anwendungstemperatur ansteigt, verändert sich auch der Druck. Je nach Steuerungsverfahren kann eine Neujustierung des manuellen Verbrennungsluftdrosselventils erforderlich sein.

## Schritt 6: Stellen Sie die Gasmenge für Volllast ein



**Abbildung 4.4. Stellen Sie die Gasmenge für Volllast ein**

1. Mithilfe des entsprechenden Furnnox-Datenblatts für das verwendete Gas wird der bei Hochbefeuerung erforderliche Differenzialgasdruck ermittelt. Dieser dient als Zielwert für die Max. Leistung.
2. Schließen Sie das Druckmessgerät an den Druckmessstutzen B und D an (über die Messblende).
3. Messen Sie den Differenzialgasdruck bei maximaler Brennerleistung für den ersten Brenner.
4. Justieren Sie die manuelle Regelklappe in der Bypassleitung, bis eine stabile Zündung zustande kommt.
5. Wiederholen Sie Schritt 3 und Schritt 4 für die anderen Brenner in der Zone.
6. Überprüfen Sie den Gasdruck am Einlass in den Verhältnisregler der Zone. Der Druck sollte 5" w.c. (12,5 mbar) höher als der Druck in der Beschickungsleitung sein. Dabei darf der maximale Nenndruck des Verhältnisreglers nicht überschritten werden.



### **WARNUNG**

- Ein ungenügender Gaseinlassdruck kann dazu führen, dass das Proportionalventil vollständig geöffnet bleibt, während das Brennersystem aus der Hochbefeuerung geht, wodurch zu viel Brennstoff zugeführt wird, so dass sich in der Brennkammer unverbrannter Brennstoff sammeln kann. Im schlimmsten Fall kann dies zu Explosionen oder Bränden führen.

## Schritt 7: Gas für die Niedrigbefeuerung einstellen

1. Stellen Sie das System auf Min. Leistung.
2. Mithilfe des entsprechenden Furnnox-Datenblatts für das verwendete Gas wird der bei Niedrigbefeuerung erforderliche Differenzialgasdruck ermittelt. Dies ist der Zielwert für Niedrigbefeuerung.
3. Messen Sie den Gasdruck am für den ersten Brenner.
4. Justieren Sie den Verhältnisregler, bis der Gasstrom den Zielwert erreicht hat.

**Anmerkung:** Es ist äußerst schwierig, sehr niedrigen Druck bei Niedrigbefeuerung zu messen. Daher kann es notwendig sein, sich auf eine visuelle Prüfung zu verlassen. Das Hauptziel ist die Erzeugung einer sauberen, stabilen Flamme mit einem guten Flammensignal, das nicht zum Überschreiten der korrekten Ofentemperatur führt.

Sollte der erforderliche Druck für eine Messung zu niedrig sein, justieren Sie den Verhältnisregler so lange, bis der erzielte Gasstrom für eine saubere, stabile Flamme mit einem starken Flammensignal sorgt.

## Schritt 8: Gaseinstellungen überprüfen

Schalten Sie das System mehrfach von Max.-auf Min. Brennerleistung und zurück. Überprüfen Sie anschließend, ob die Einstellungen gleich geblieben sind.

## Schritt 9: Nachjustierung

Die Einstellungen können sich während der Zunahme der Anwendungstemperatur ändern. Überprüfen Sie dies und justieren Sie nach, während die Temperaturen steigen.

**Anmerkung:** Wenn alle Einstellungen abgeschlossen sind, markieren Sie die Position des Zeigers auf den Drosselventilen, um die Ventilposition festzuhalten.

## **Bypass-Zündgas einstellen (Optional)**

1. Stellen Sie das System auf Min. Brennerleistung.
2. Stellen Sie sicher, dass der Brenner eingeschaltet ist.



- Stellen Sie sicher, dass das Flammenüberwachungssystem in Betrieb ist, bevor Sie diesen Vorgang durchführen.
3. Verwenden Sie das Flammenüberwachungssystem, um die Zündung und das Bypass-Zündgas für alle Brenner in der Zone in Gang zu setzen.
  4. Justieren Sie die manuelle Drosselklappe in der Bypassleitung, bis Sie im Rahmen des für die Zündzeitbegrenzung erforderlichen Versuchs eine zuverlässige Zündung erhalten.
  5. Wiederholen Sie Schritt 4 für alle anderen Brenner und gegebenenfalls Zonen.

## **Startvorgang**

1. Starten Sie das Gebläse.
2. Öffnen Sie alle Gashähne.
3. Starten Sie die Zündsequenz.
4. Überprüfen Sie, ob an allen Brennern eine Flamme vorhanden ist.



**GEFAHR**

- Wenn ein Brenner nicht zündet und das System sich nicht automatisch abschaltet, müssen Sie den Hauptgashahn schließen. Ein unkontrollierter Gasfluss kann zu Bränden und Explosionen führen.
- Berühren Sie niemals die Zündkerze oder den Zünddraht, wenn die Zündung eingeschaltet ist. Dies führt zu einem Stromschlag.

## **Abschaltvorgang**

1. Folgende Ventile schließen:
  - Manueller Gashahn für alle Brenner oder Zonen
  - Manueller Gashahn am Hauptregelventil
  - Alle manuellen Absperrventile in der Gasleitung vor dem Gashahn des Brenners
2. Brenner abkühlen lassen. Gebläse eingeschaltet lassen, bis die Kammertemperatur auf weniger als 1000°F (500°C) abgekühlt ist und dann abschalten.

***Achtung***

- Wenn das Gebläse nach dem Ausschalten des Brenners eingeschaltet bleibt, werden der Brenner und die anderen Komponenten vor heißen Gasen geschützt, die durch den Brenner zurückströmen.

# Wartung und Störungsbehebung

5

## Einleitung

Dieser Abschnitt ist in zwei Teile unterteilt:

- Im ersten Teil werden Wartungsverfahren beschrieben.
- Der zweite Teil soll Ihnen helfen, mögliche Probleme zu erkennen und enthält Hinweise zur Behebung dieser Probleme.

## Wartung

Präventive Wartung ist der Schlüssel für ein zuverlässiges, sicheres und leistungsfähiges System. Das Kernstück eines präventiven Wartungsprogramms ist eine Liste regelmäßig durchzuführender Aufgaben.

Es folgen Empfehlungen für monatlich und jährlich durchzuführende Maßnahmen.

**Anmerkung:** Die Zeitangaben monatlich und jährlich beziehen sich auf Durchschnittsintervalle. Falls die Betriebsumgebung schmutzig ist, sind eventuell kürzere Intervalle erforderlich. Möglicherweise haben andere Standards Vorrang für ihre spezifische Anwendung.

## Monatliche Checkliste

- Sicherheits-Absperrventile auf Undichtigkeiten beim Schließen prüfen (Dichtigkeitsprüfung).
- Einstellungen des Luftdruckschalters durch Abgleich der Schalterbewegungen mit den Druckeinstellungen und Vergleich mit dem tatsächlichen Impulsdruck testen.
- Unterziehen Sie die Zündkabel und Anschlüsse einer Sichtprüfung.
- Überprüfen Sie die Impulsleitungen auf Lecks.
- Überprüfen Sie, ob folgende Elemente weder beschädigt noch verformt sind:
  - Zündkerzen
  - Flammensensoren
  - Entnehmen und reinigen Sie bei Bedarf alle Drosselblenden

## Jährliche Checkliste

Führen Sie neben allen Tätigkeiten der monatlichen Checkliste auch Folgendes durch:

- Geräte zur Flammenerkennung auf guten Zustand und Sauberkeit untersuchen.
- Eingangsluft/Gas-Verhältnis prüfen.
- Testen Sie die Alarmsysteme und stellen Sie sicher, dass die Signale korrekt sind.
- Überprüfen Sie die Zündkerzen und die entsprechenden Zündelektrodenabständen.
- Überprüfen Sie die Ventilmotoren auf widerstandslosen und gleichmäßigen Lauf und überprüfen Sie die Einstellung.
- Überprüfen, ob das Lüftungssystem richtig funktioniert.
- Sperrsequenz der Sicherheitsvorrichtungen testen. Dazu manuell jede Sperre ausfallen lassen und prüfen, dass die entsprechende Ausstattung gemäß den Herstellerangaben schließt oder stoppt.
- Prüfen Sie das Flammenüberwachungssystem durch manuelle Unterbrechung der Gaszufuhr zum Brenner.
- Überprüfen Sie die Funktion des Hauptbrennstoffhandventils.
- Reinigen oder ersetzen Sie den Filter des Verbrennungsluftgebläses.
- Bauen Sie alle Brenner zur Reinigung und Inspektion aus.
- Überprüfen Sie, ob folgende Elemente weder beschädigt noch verformt sind:
  - Brennerdüse
  - das Flammenrohr oder der Brennblock

## **Leitfaden für die Störungsbehebung**

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Lösung</b>
Die Startsequenz kann nicht initiiert werden	Die Hauptstromversorgung ist ausgefallen	Sicherstellen, dass das Steuerungssystem an die Stromversorgung angeschlossen ist.
	Die Steuerung wird nicht mit Spannung versorgt	Lassen Sie das Problem von einem qualifizierten Elektriker begutachten.
	Der Min.-Luftdruckschalter hat nicht ausgelöst	Überprüfen Sie die Einstellung des Luftdruckschalters. Überprüfen Sie den Luftfilter. Überprüfen Sie die Drehrichtung des Gebläses. Überprüfen Sie den Auslassdruck des Gebläses.
	Der Max.-Gasdruckschalter hat ausgelöst	Gaseingangsdruck prüfen. Gasdruck gegebenenfalls korrigieren. Überprüfen Sie die Einstellung und die Funktion des Druckschalters.
	Der Druckschalter für Kleinlast wurde ausgelöst.	Gaseingangsdruck prüfen. Gasdruck gegebenenfalls korrigieren. Überprüfen Sie die Einstellung und die Funktion des Druckschalters.
	Funktionsstörung des Flammenüberwachungssystems, zum Beispiel kurzgeschlossener Flammensensor oder elektrische Störungen in der Sensorleitung	Lassen Sie das Problem von einem qualifizierten Elektriker begutachten und beheben.
	Der Vorspülzyklus ist nicht abgeschlossen	Überprüfen Sie das Flammenüberwachungssystem, den Reinigungstimer, die Verriegelungen und die Endschalter.
Die Startsequenz läuft, der Brenner zündet aber nicht	Keine Zündung: • Am Zündtransformator liegt kein Strom an	Stellen Sie die Spannungsversorgung des Zündtransformers her.
	Keine Zündung: • Der Stromkreis zwischen Zündtransformator und Zündkerze ist unterbrochen	Reparieren oder ersetzen Sie die Kabel und Stecker an der Zündkerze.
	Keine Zündung: • Die Zündkerze muss gereinigt werden	Reinigen Sie die Zündkerze.
	Keine Zündung: • Die Zündkerze ist nicht ordnungsgemäß am Brenner geerdet	Reinigen Sie die Gewinde an Zündkerze und Brenner. Kein Schmiermittel auf die Gewinde des Zündkerze auftragen.
	Zu viel Gas: • Die Sequenz des Gasventiltriebs ist nicht geeignet	Sicherstellen, dass das Magnetventil nach dem Proportionalventil installiert ist.
	Zu viel Gas: • Die manuellen Gasdrosselventile wurden zu weit geöffnet	Druckwerte und Einstellungen anhand des Startberichts prüfen und gegebenenfalls korrigieren.

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Lösung</b>
Die Startsequenz läuft, der Brenner zündet aber nicht	Zu viel Gas: • Der am Hauptgasdruckregler eingestellte Gasdruck ist zu hoch	Überprüfen Sie die Starteinstellungen. Gegebenenfalls Regler entfernen und begutachten.
	Zu wenig Gas: • Der am Hauptgasdruckregler eingestellte Gasdruck ist zu niedrig	Überprüfen Sie die Starteinstellungen. Regler prüfen und gegebenenfalls korrigieren.
	Zu wenig Gas: • Das Startgas-Magnetventil öffnet sich nicht	Funktionsfähigkeit des Magnetspulenventils prüfen. Gegebenenfalls ersetzen.
	Zu wenig Gas: • Das Gasventil öffnet nicht	Elektrische Leitungen zum automatischen Gasabsperrentil prüfen.
	Zu wenig Gas: • Es befindet sich Luft in der Gasleitung	Leistung des Flammenwächters prüfen. Gashahn öffnen. Spülgasleitung.
Die minimale Brennerleistung ist schwach oder instabil	• Die Niedrigbefeuerung ist zu niedrig eingestellt	Erhöhen Sie die Gaseinstellung für die Niedrigbefeuerung.
	• Zu wenig Gas	Überprüfen Sie die Starteinstellungen und erhöhen Sie den zu niedrigen Gasstrom.
	• Nicht genug Luft	Überprüfen Sie die Starteinstellungen. Überprüfen Sie mögliche Ursachen, zum Beispiel verstopfte Filter oder gelöste Anschlüsse.
Der Brenner geht aus, wenn auf Hochbefeuerung umgeschaltet wird	• Zu wenig Luft (Flamme zu fett)	Überprüfen Sie die Starteinstellungen. Luftfilter prüfen und ggf. reinigen oder austauschen.
Der Brenner hat eine Fehlfunktion und reagiert nicht auf Justierungen	• Das Flammensignal ist schwach	Überprüfen Sie den Zustand der Flammenüberwachung.
	• Schäden im Brenner. Teile im Innern des Brenners haben sich möglicherweise gelöst oder sind verschmutzt	Eclipse-Vertreter oder das Eclipse-Werk kontaktieren.
Der Brenner ist instabil oder produziert Ruß oder Rauch	• Das Luft-Gas-Verhältnis ist nicht korrekt eingestellt	Messung aller Gas- und Luftdrücke. Diese Druckzustände mit den Anfangseinstellungen vergleichen und nötigenfalls anpassen.
Die volle Leistung ist nicht abrufbar	• Der Luftfilter ist blockiert	Reinigen oder ersetzen Sie den Luftfilter.
	• Der am Hauptgasdruckregler eingestellte Gasdruck ist zu niedrig	Justieren Sie den Gasdruck.
	• Erhöhter Druck im Ofen bzw. in der Brennkammer	Überprüfen Sie die eingestellten Anfangsdrücke.
	• Die Verrohrung ist mangelhaft	Bitte wenden Sie sich an den Hersteller.



# Anhang

## Umwandlungsfaktoren

### Metrisches in englisches System

Aus	In	Multiplizieren mit
Norm Kubikmeter/Stunde (Nm <sup>3</sup> /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 x 10 <sup>-3</sup>
Millimeter (mm)	Zoll (inch)	3.94 x 10 <sup>-2</sup>
MJ/Nm <sup>3</sup>	BTU/ft <sup>3</sup> (standard)	26.86

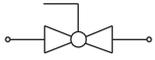
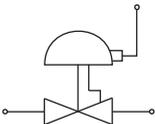
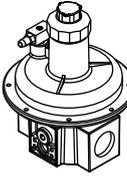
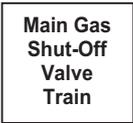
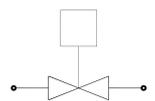
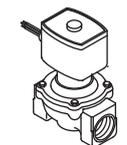
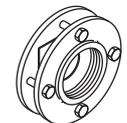
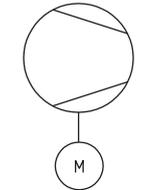
### Metrisch zu metrisch

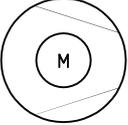
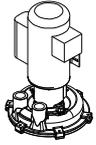
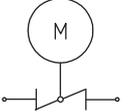
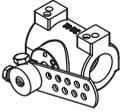
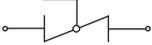
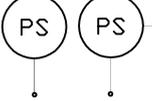
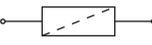
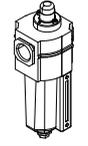
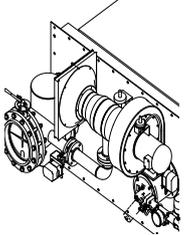
Aus	In	Multiplizieren mit
Kilopascal (kPa)	Millibar (mbar)	10
Meter (m)	Millimeter (mm)	1000
Millibar (mbar)	Kilopascal (kPa)	0.1
Millimeter (mm)	Meter (m)	0.001

### Englisches in metrisches System

Aus	In	Multiplizieren mit
Standard Kubikfuß/Stunde (scfh)	Norm Kubikmeter/hr (Nm <sup>3</sup> /h)	2.629 x 10 <sup>-2</sup>
Grad Fahrenheit (°F)	Grad Celsius (°C)	(°F - 32) x 5/9
Pfund (lb)	Kilogramm (kg)	0.454
BTU/hr	Kilowatt (kW)	0.293 x 10 <sup>-3</sup>
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/ft <sup>3</sup> (standard)	MJ/Nm <sup>3</sup>	37.2 x 10 <sup>-3</sup>

# 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.	742
		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-Gasabsperventil	Magnet-Gasabsperventile 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	Informationsblatt/ Informationshandbuch
		Gasdruckerhöhungs- gebläse	Das Gebläse erhöht den vorhandenen Gaseingangsdruk.	620
		Automatisches Drosselventil	Mithilfe von automatischen Drosselventilen wird die Systemleistung geregelt.	720
		Manuelles Drosselventil	Manuelle 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*

