

**Der neue**  
**Raketenbrenner® RE 1 LN**

Montage – Betrieb – Wartung



**Verbrennung total,  
aber leiser.**

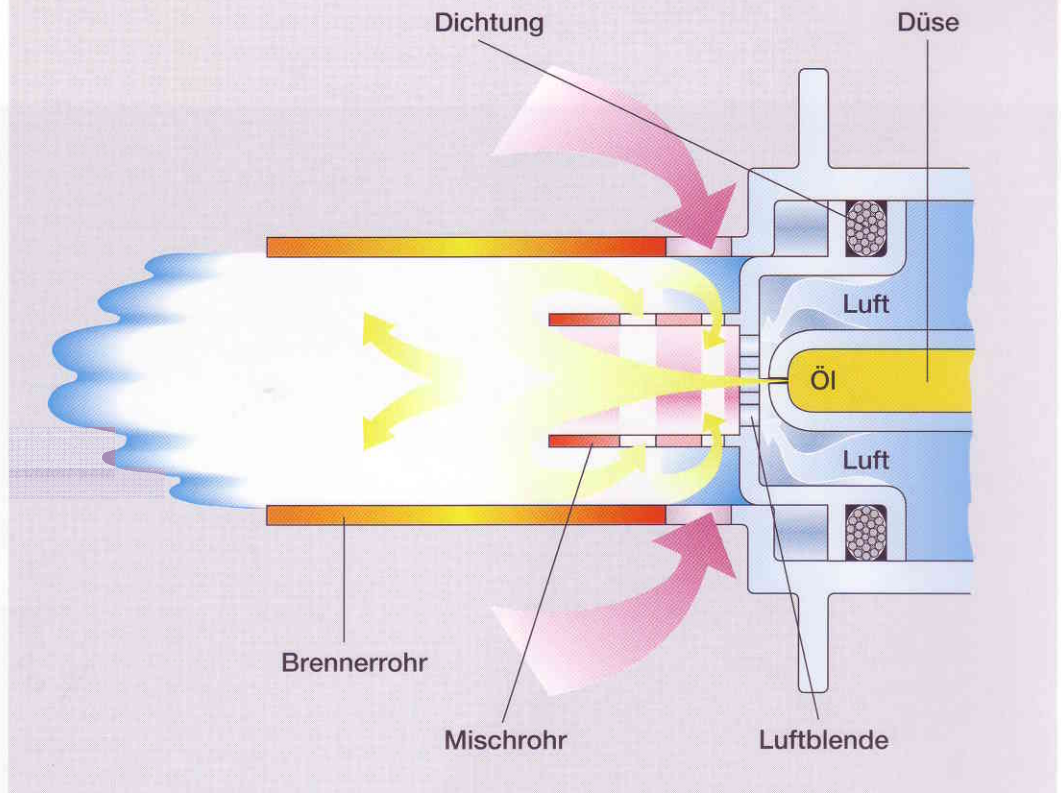
# Raketenbrenner® RE 1 LN

## RE 1 LN 14 - 52 kW

### Die Flamme macht den Unterschied

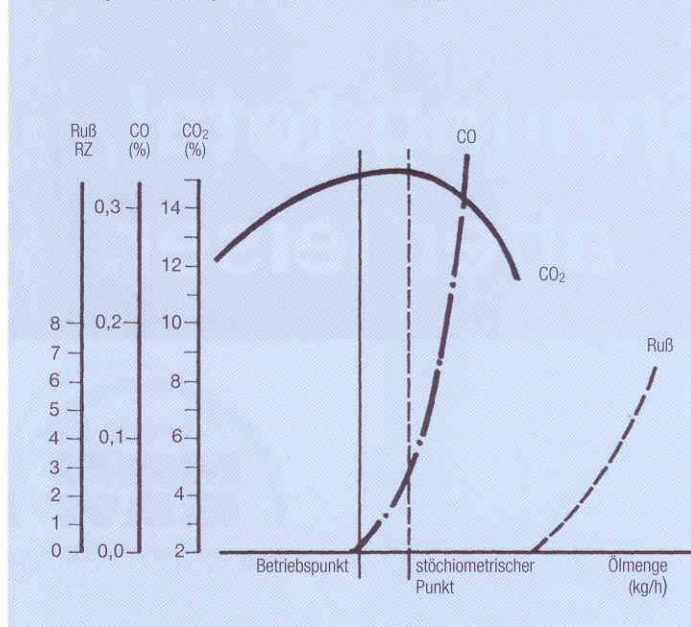
Seit 1977 auf dem Markt und in seiner Technologie von Erkenntnissen aus der Luft- und Raumfahrttechnik abgeleitet, hat der Raketenbrenner® von MAN mit seiner blauen Flamme ein neues Zeitalter in der Heiztechnik eingeleitet. Sein perfekt funktionierendes System zur Umwandlung von Öl in Gas machte erstmals eine totale, absolut rußfreie Verbrennung möglich. Und seither hat der weiter optimierte Raketenbrenner® immer wieder seine Ausnahmestellung in puncto Sparsamkeit und Umweltfreundlichkeit öffentlich unter Beweis gestellt.

### Verbrennungsablauf



### Verbrennungswerte

Änderung der Ölmenge bei konstanter Luftmenge



### Zukunftssicher durch noch weniger NO<sub>x</sub>

Kann man bisher Unübertroffenes weiter verbessern? - Die hohen Auflagen der Luftreinhalteverordnung (LRV) in der Schweiz, die Verschärfung der Bundesimmissionschutzverordnung (BImSchV) sowie die ebenfalls verschärften Vergaberichtlinien für das Umweltkennzeichen „Blauer Engel“ haben die MAN-Ingenieure herausgefordert: Da die übrigen Emissionswerte beim Raketenbrenner® bereits auf niedrigstem Niveau lagen, galt das Hauptaugenmerk bei der Weiterentwicklung des Raketenbrenners® einer nochmaligen Reduzierung der ohnehin niedrigen NO<sub>x</sub>-Werte. Das Ergebnis ist der neue Raketenbrenner® mit NO<sub>x</sub>-Werten deutlich unter 100 mg/kWh. Gegenüber der vorherigen Version bedeutet dies je nach Brennerleistung eine nochmalige Reduzierung um etwa 25 Prozent.

### So leise wie ein Gelbbrenner

Der neue Raketenbrenner® wurde auf dem Prüfstand von MAN Brennertechnik in Hamburg entwickelt. Dabei wurde die bewährte Kooperation mit der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) fortgeführt.

Neben der Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Werte konzentrierten sich die Aktivitäten auf eine Verminderung der Geräuschentwicklung. Auch dieses Ziel wurde erreicht – die Werte liegen um 5 bis 8 dB(A) unter dem bisherigen Niveau. Damit ist der neue Raketenbrenner® so leise wie ein herkömmlicher Gelbbrenner.

## Die Eigenschaften des Raketenbrenners®

Die ausgereifte Konstruktion des Raketenbrenners® ermöglicht eine vollautomatische Betriebsweise mit dauerhaft betriebssicherem Verhalten.

Die aufgrund einer Lizenz der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) verwirklichte Gemischaufbereitung ergibt einen innerhalb von Brennerrohr und Mischsystem ablaufenden Verbrennungsprozeß mit totaler Verbrennung.

Daraus ergibt sich:

- geringer Heizölverbrauch
- absolut kein Ruß
- niedrigste NO<sub>x</sub>-Werte
- niedrigste CO-Werte
- Höchstleistung auch am alten Kessel
- einfache Einstellung, keine Anpassungsprobleme

Die Arbeiten zur Inbetriebsetzung und Anpassung an die verschiedenen Kessel sind durch die systembedingten Vorteile und die werkseitige Voreinstellung auf ein zeitliches Mindestmaß reduziert.

Darüber hinaus ist der Raketenbrenner®

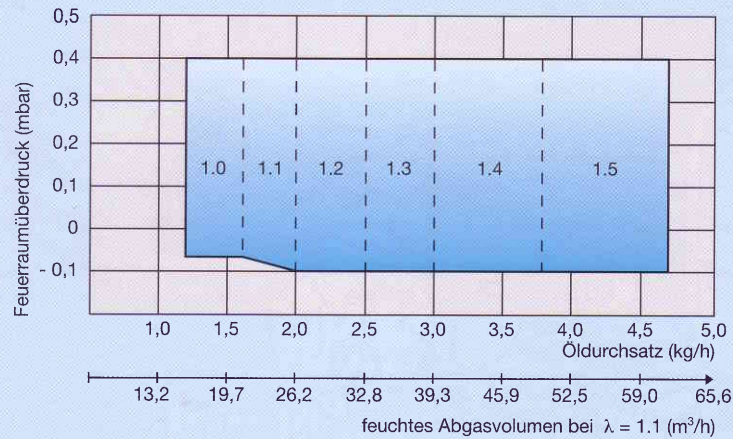
- warmerprobt
- betriebssicher
- wartungsarm
- leiser

Die Brenner sind ausgerüstet mit Öffeuerungsautomaten für intermittierenden Betrieb nach DIN EN 230 bzw. DIN 4787; Automaten für Dauerbetrieb auf Anfrage.

## Brennerleistung und effektiver Wärmebedarf

Der Wärmebedarf vieler Häuser ist aufgrund nachträglicher Wärmedämmung bzw. überdimensionierter Kesselanlagen oftmals wesentlich geringer als die installierte Kesselleistung. Durch die spezielle Verbrennungsführung ist hier mit dem Raketenbrenner® eine deutliche Leistungsreduzierung ohne Verbrennungsprobleme möglich.

## Kennfeld der Brenner RE 1 LN



Der Anfahrwiderstand des Kessels ist für die tatsächlich erreichbare Brennerleistung von entscheidender Bedeutung.

Da Brenner, Kessel und Abgasanlage (Schornstein) eine betriebliche Einheit bilden, muß den sich bei einer Leistungsreduzierung ergebenden niedrigen Abgastemperaturen Rechnung getragen werden.

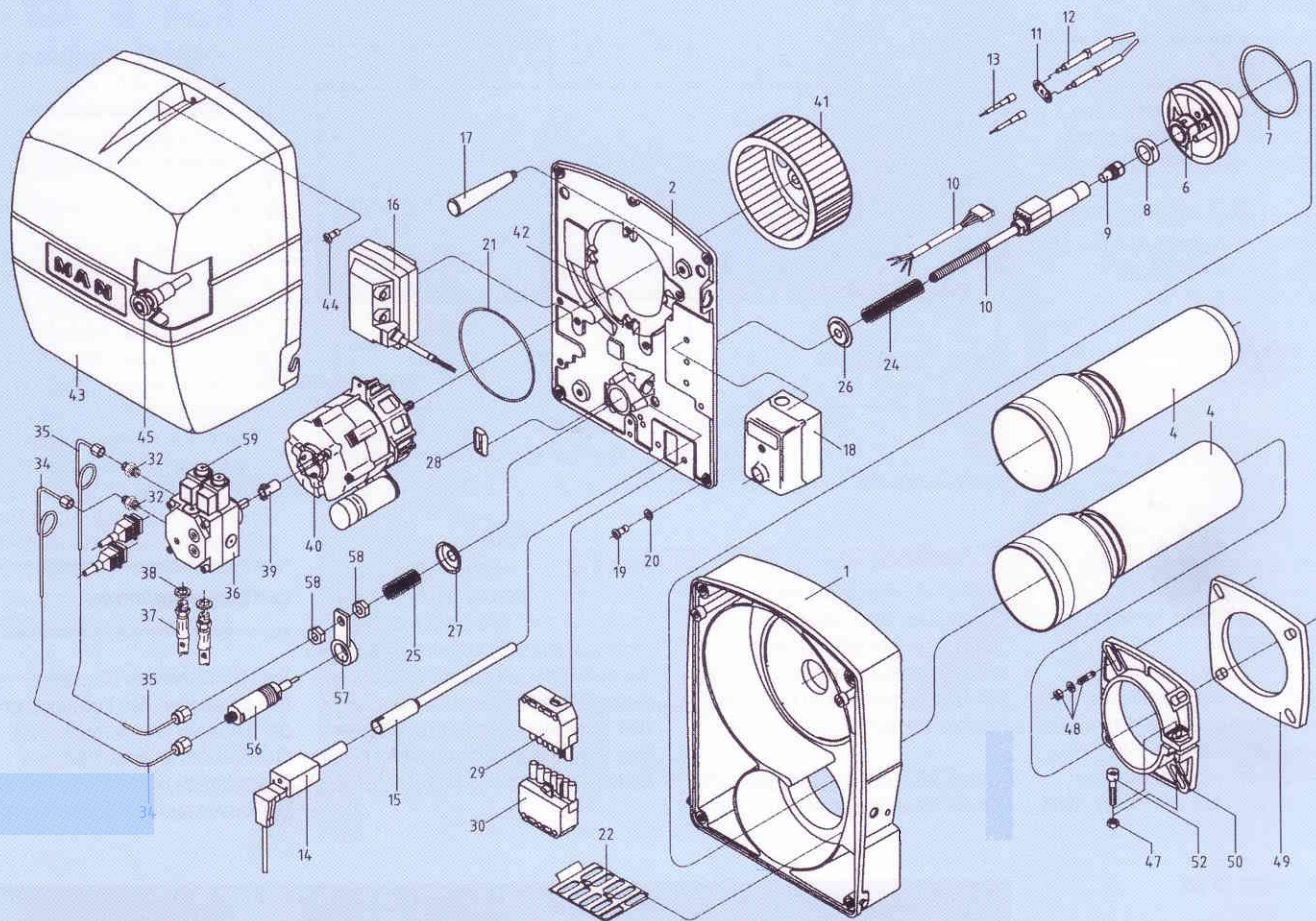
Gemäß DIN 4755 muß die Abgasanlage bei Abgastemperaturen unter

160°C so ausgelegt sein, daß Schäden durch Kondensat vermieden werden. Außerdem sind die Vorschriften des Kesselherstellers zu beachten. Wir verweisen auf unsere Empfehlung (Seite 5), eine Zugbegrenzerklappe bzw. eine Nebenluftanlage einzubauen. Eine fachkundige Beratung erfolgt durch Schornsteinfeger und Heizungsbauer.

## Leistungsdiagramme

Die obenstehenden Diagramme zeigen angenähert den Leistungsbereich der einzelnen Brennergrößen als Funktion des feuerraumseitigen Widerstandes während des Betriebes. Die Kurven stellen Höchstwerte dar.





Stand: Januar 1997  
 Änderungen vorbehalten  
 Pos. 4 in Pos. 1 enthalten

- |  |                                    |                                  |                             |
|--|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 Gehäuse mit Brennerrohr                                  | 16 Zündtrafo                       | 33 Ölrohr für Hydraulik (Pos.53) | 52 Zylinderschraube         |
| 2 Gehäusedeckel  | 17 Kegelgriff                      | 34 Ölrohr für Hydraulik (Pos.56) | 53 Hydraulikzylinder kompl. |
| 3  | 18 Ölfeuerungsautomat              | 35 Ölrohr                        | 54 Rändelmutter             |
| 4 Brennerrohr  | 19 Verschlusszapfen                | 36 Ölpumpe                       | 55 Sechskantmutter          |
| 5  | 20 Sicherungsscheibe               | 37 Silberschlauch                | 56 Hydraulikzylinder kompl. |
| 6 Mischsystem kompl.                                       | 21 Schutzring                      | 38 Dichtring                     | 57 Verstellhebel            |
| 7 Rundschnurring   | 22 Luftverstellung kompl.          | 39 Kupplungsstück für Motor      | 58 Sechskantmutter          |
| 8 Stellring  | 24 Druckfeder                      | 40 E-Motor                       | 59 Magnetventileinsatz      |
| 9 Düse   | 25 Druckfeder                      | 41 Gebläserad                    |                             |
| 10 Vorwärmer mit Rohr                                      | 26 Zentrierteller                  | 42 Luftleitblech                 |                             |
| 11 Klemmblech für Zündelektroden                           | 27 Federteller                     | 43 Haube                         |                             |
| 12 Zündelektroden  | 28 Kabeldurchführung für Zündkabel | 44 Verschlusszapfen              |                             |
| 13 Zündkabel mit Stecker                                   | 29 Steckerbuchse                   | 45 Drucktaster                   |                             |
| 14 Infrarot-Überwachung Halterohr für Infrarot-Überwachung | 30 Stecker                         | 47 Sechskantmutter               |                             |
|  | 31 Klemmringverschraubung          | 48 Brennerbefestigung (Satz)     |                             |
|  | 32 Gerade Verschraubung            | 49 Brennerkopfdichtung           |                             |
|  |                                    | 50 Klemmflansch                  |                             |

---

## Feuerraumabmessungen nach DIN EN 267

---

Die Brenner sind an Prüfflammrohren mit den nachstehenden Abmessungen geprüft worden. Je nach Kesselkonstruktion sind auch andere Feuerraumabmessungen möglich.

RE 1.0 LN Ø 225 mm, Tiefe 320 mm  
RE 1.1 LN Ø 300 mm, Tiefe 370 mm  
RE 1.2 LN Ø 300 mm, Tiefe 410 mm  
RE 1.3 LN Ø 300 mm, Tiefe 450 mm  
RE 1.4 LN Ø 300 mm, Tiefe 520 mm  
RE 1.5 LN Ø 300 mm, Tiefe 590 mm

---

## Abgasvolumen

---

Die Angabe des feuchten Abgasvolumens ergibt einen Hinweis auf die erforderliche Dimensionierung von Abgasanlage und Schornstein. Zur Erzielung gleichmäßiger Verbrennungswerte und Reduzierung eventueller Feuchtigkeit empfiehlt sich der Einbau einer Zugbegrenzerklappe (Nebenlufteinrichtung).

---

## Energie-Einsparung

---

Die wichtigste Voraussetzung für eine energiesparende Heizungsanlage ist bereits durch den Einsatz des Raketens Brenners® erfolgt. Daneben wird in DIN 4755 die regelmäßige Kontrolle und Wartung der Heizungsanlage durch einen Fachmann empfohlen.

Die Kontrolle von Abgastemperaturen und Brennerlaufzeiten können dem Endverbraucher außerdem Hinweise auf die Verbrennungsgüte und den Ölverbrauch geben:

- Abgastemperatur

Die Abgastemperatur wird mit einem im Fachhandel erhältlichen Thermometer gemessen. Als Meßstelle bietet sich die Schornsteinfeger-Kontrollbohrung im Abgasrohr an. Ein Ansteigen der Abgastemperatur um mehr als 30°C deutet auf eine beginnende Belagbildung im Kessel hin, die zu einem unwirtschaftlichen Betrieb der Heizanlage führt. Eine Kontrolle der

Brennereinstellung und ggf. die Reinigung des Kessels sollten durchgeführt werden.

Bei der Vergleichsmessung muß darauf geachtet werden, daß die Brennerlaufzeiten vor den Messungen gleich lang sind.

- Betriebsstundenzähler

Zur Kontrolle des Ölverbrauchs kann ein Betriebsstundenzähler benutzt werden, der die Öffnungszeit des Magnetventils registriert. Der elektrische Anschluß erfolgt über die Klemme B4 des Anschlußsteckers (siehe Elektro-Anschlußschema und Skizze auf Seite 9). Bei dem Vergleich der Ölverbräuche muß beachtet werden, daß der Verlauf der Außentemperatur in den einzelnen Jahren die Meßergebnisse beeinflußt.

- Rauchgas-Absperrklappe

Rauchgas-Absperrklappen wurden zum Teil eingesetzt, um eine übermäßige Auskühlung während der Stillstandszeit zu verhindern. Bei einer dichtschießenden Klappe erfolgen wegen der unterbrochenen Luftströmung jedoch ein Kondensatniederschlag in Kessel und Schornstein sowie eine Rückstrahlung von heißen Kessel-Bauteilen auf die Düse (Verkockungsgefahr). Mit dem Einsatz einer Zugbegrenzung bzw. Nebenluftanlage wird hingegen eine ausreichende Durchlüftung des Schornsteins erreicht und gleichzeitig eine übermäßige Abkühlung des Kessels verhindert.

---

## Allgemeine Hinweise

---

- Die Öllagerung einschließlich Verlegung der Ölleitungen muß so erfolgen, daß die Öltemperatur vor dem Brenner mindestens +5 °C beträgt. Ein direktes Ansaugen kalter Außenluft ist zu vermeiden.
- Bei Austausch des Brenners Filtereinsatz wechseln.
- Zur Erzielung gleichmäßiger Verbrennungswerte und Reduzierung eventueller Feuchtigkeit im Kamin empfiehlt sich der Einbau eines Zugbegrenzers.

- Eine rußfreie und totale Verbrennung kann auch ohne den Einsatz von Verbrennungsverbessern erreicht werden. Aschefreie Heizölzusätze (Additive), wie zum Beispiel Fließverbesserer, können verwendet werden.

---

## Montagehinweise

---

Zu einer ordnungsgemäßen Montage durch die Fachfirma gehören:

- Fachgerechte Verlegung der Ölleitungen einschließlich Filter, Dichtheitskontrolle und Auffüllen mit Öl.  
  
Undichtigkeiten im Ölversorgungssystem können zu Verbrennungsstörungen sowie zum „Nachtropfen“ des Brenners führen.
- Entlüften des Ölversorgungssystems bei der Inbetriebnahme über Manometeranschluß der Pumpe.
- Verlegen der Elektroanschlüsse nach DIN VDE- und EVU-Vorschriften. Brenneranschluß mit flexiblem Kabel.
- **Achtung:** Phase und Mp dürfen nicht vertauscht werden! Auf den einwandfreien Anschluß des Schutzleiters ist zu achten!

Die Installation der Ölschläuche und der Anschlußkabel muß in der Art erfolgen, daß ein zugentlasteter Anschluß möglich ist und der Brenner leicht in die Service-Aufhängung eingesetzt werden kann.

---

## Doppelkammerkessel

---

Von einem Einsatz an „Doppelkammerkesseln“ wird aufgrund der evtl. auftretenden Resonanzschwingungen abgeraten.

## Inbetriebnahme und Einregulierung

Voraussetzung für die dauerhaft hohe Verbrennungsgüte und Betriebssicherheit ist die Inbetriebnahme und Erst-Einstellung durch den qualifizierten Spezialisten des Fachhandwerks.

Über den Hauptschalter wird der Öl-vorwärmer eingeschaltet. Nach Erreichen der erforderlichen Öltemperatur beginnt der Startvorgang des Brenners. Bei Neuanlagen wird der Infrarot-Flammenwächter herausgezogen und fremdbelichtet (Leuchtstoffröhre), um ein Ansaugen des Öls zu ermöglichen.

Zur Vermeidung von Schäden an Ölpumpe und Vorwärmer darf dieser Vorgang nicht länger als 5 Minuten andauern.

Sobald sich der Ölfilter mit Öl gefüllt hat, ist der Betriebszustand wiederherzustellen. Der Öldruck wird am Manometer bei einigen Pumpen erst nach Öffnen des Magnetventils angezeigt.

Über den Öfeuerungsautomaten erfolgt nun der automatische Inbetriebsetzungsvorgang mit Zündung, Flammenbildung und Überwachung. Nach der Flammenbildung soll die Anzeige (2) am Infrarot-Flackerdetektor bei Stellung 5 konstant leuchten.

Da die werkseitige Einstellung des Brenners die anlagenbedingten Kessel- und Kaminverhältnisse nicht berücksichtigen kann, ist eine Nachregulierung des Öl-/Luftverhältnisses durch Veränderung des Öldruckes vorzunehmen (siehe Abschnitt: Einstellung des Pumpendruckes). Hierbei sollte der Kaminzug auf einen Wert von 0,1 - 0,2 mbar eingestellt werden.

Die Kontrolle der Verbrennungswerte ist bei betriebswarmem Kessel durchzuführen und umfasst zunächst die Überprüfung des CO<sub>2</sub>-Wertes. Dieser läßt erkennen, wie weit der Öldurchsatz bei vorgegebener, fest eingestellter Luftmenge verändert werden muß:

CO<sub>2</sub> = 14 %, CO > 50 ppm  
Einstellung in Ordnung

CO<sub>2</sub> < 14 %, CO < 50 ppm  
Öldruck kann erhöht werden

CO<sub>2</sub> > 14 %  
Öldruck muß verringert werden

Nach Einregulierung auf einen CO<sub>2</sub>-Wert von 14 % muß eine Kontrolle des CO<sub>2</sub>-Wertes vorgenommen werden. Wird hierbei ein CO-Wert über 50 ppm gemessen, so ist der CO<sub>2</sub>-Wert in der Regel durch Falschlufteinbruch am Kessel bzw. Rauchrohranschluß verfälscht. Die Messung muß nach Abdichtung des Kessels wiederholt werden.

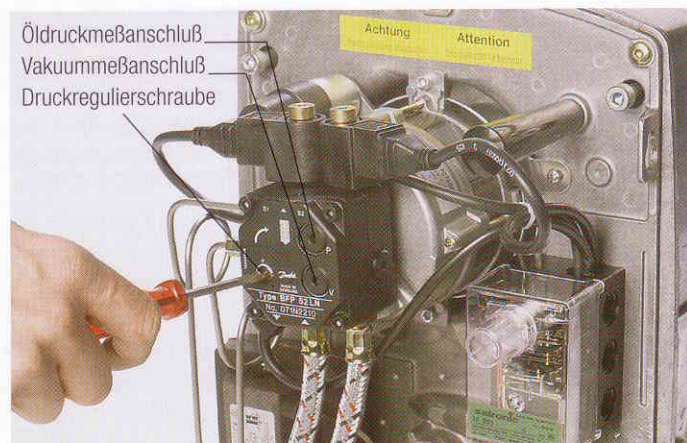
Als Voraussetzung für die meßtechnische Erfassung des CO<sub>2</sub>-Wertes sind ein abgedichteter Kessel und Rauchgasanschluß unbedingt erforderlich. Falschlufteinbruch verfälscht das Meßergebnis!

Außerdem kann eine mangelhafte Verbrennung durch eine schlechte Sprühcharakteristik der Düse hervorgerufen werden bzw. der Öldruck ist zu hoch eingestellt (siehe Diagramm auf Seite 2).

## Einstellung des Pumpendruckes

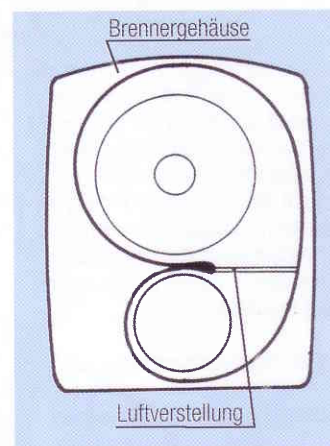
An der Druckregulierschraube:  
drehen nach rechts = Druckerhöhung  
drehen nach links = Druckminderung

**Achtung:** Druckregulierschraube keinesfalls vor Entlüftung der Pumpe drehen!

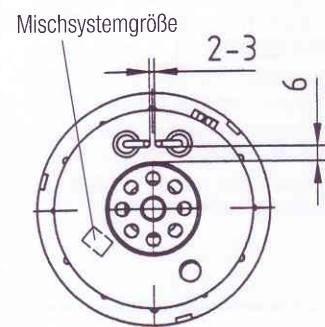


## Veränderung der Brennerleistung

Der Raketenbrenner® ist auf die angegebene Brennerleistung eingestellt. Wird im Sonderfall eine hiervon abweichende Brennerleistung erforderlich, so kann diese wie nachfolgend beschrieben verändert werden:



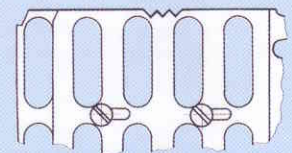
## Zündelektrodeneinstellung



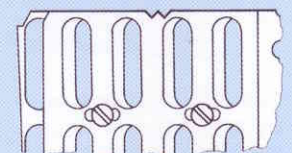
## Luftverstellung

Die Luftmenge ist lt. der Tabelle auf Seite 9 eingestellt. Soll die Luftmenge geändert werden, so muß der Gehäusedeckel an den vier Schnellverschlüssen gelöst und anschließend aus dem Gehäuse gezogen werden. Nun können an der in dem Gehäuse befindlichen Luftverstellung (siehe Abb. unten) die zwei Fixierungsschrauben gelöst und das obere Lochblech verstellt werden. Durch eine Vergrößerung der freien Öffnungen wird mehr Luft in die Verbrennung geführt, so daß die Brennerleistung später durch den Öldruck vergrößert werden kann. Eine Verringerung der freien Öffnungen bewirkt das Gegenteil, so daß der Öldruck später verringert werden muß.

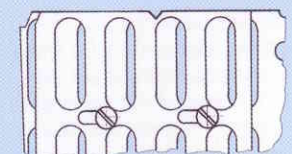
**Max.**  
Drei Markierungen offen



**Mittel**  
Zwei Markierungen offen



**Min.**  
Eine Markierung offen



## Einstellung der Rezirkulation R

Die Rezirkulation R ist grundsätzlich bei jedem Raketenbrenner® gem. der Tabelle auf Seite 9 voreingestellt. Diese Voreinstellung hat sich in der Praxis bewährt.

Ergeben sich jedoch Anfahrtschwierigkeiten bzw. ein unruhiger Verbrennungsablauf, so muß die Rezirkulation R vermindert werden (siehe Abb. unten).

- 1) Starteinstellung Rezirkulation R überprüfen (bei ausgebautem Brenner):

Die Starteinstellung der Rezirkulation ist werkseitig voreingestellt und braucht normalerweise nicht verändert zu werden! Muß die Starteinstellung jedoch verändert werden, z. B. nach einem Komplettumbau vom Mischsystem, so müssen die Kontermuttern gelöst werden, damit das Mischsystem gegen die Sicke im Brennerrohr gedrückt wird (Federkraft). Danach werden die Kontermuttern gegen den Verstellhebel gedreht und festgezogen.

- 2) Betriebseinstellung Rezirkulation R überprüfen:

Nach Ende der Zündzeit befindet sich der Brenner in der Betriebsstellung. Muß die Rezirkulation R verändert werden, so kann dies

durch die Hubverstellung am Hydraulikzylinder erfolgen. Mit einem Maulschlüssel SW 17 kann der Hub verstellt werden. Durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn wird der Hub verringert. Dabei bewirkt eine Umdrehung eine Änderung der Rezirkulation R um ca. 1 mm.

## Flammenüberwachung

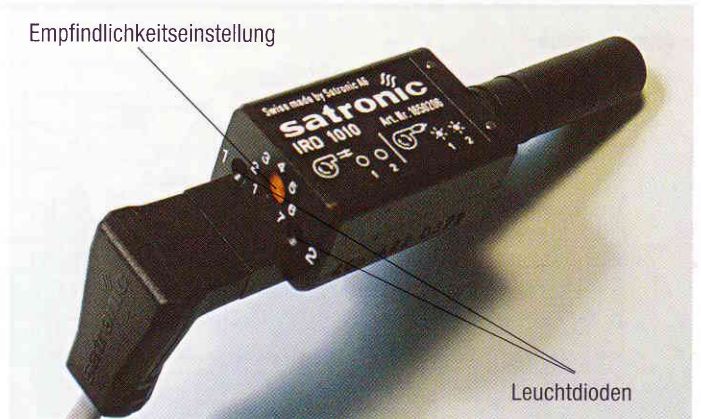
Die werkseitige Empfindlichkeit ist auf 4 bis 5 eingestellt. Hierbei müssen beide Leuchtdioden leuchten (s. Bild oben rechts).

Leuchten eine bzw. beide Leuchtdioden nicht oder flackert eine Leuchtdiode, ist die Verstärkerstufe zu kontrollieren bzw. in Richtung 5 bis 7 zu korrigieren. Wird der Fehler damit nicht behoben, ist der Flammenwächter herauszunehmen und zu reinigen, eventuell auszutauschen.

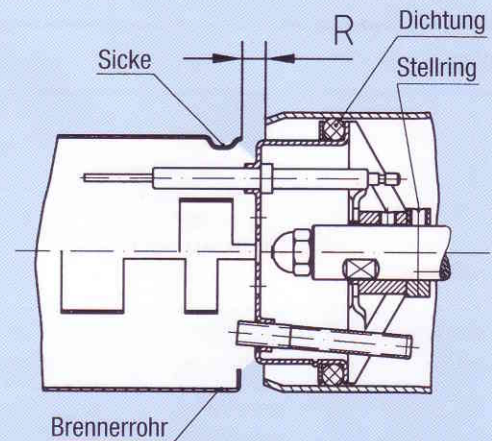
## Düsenauswahl

Bitte beachten Sie, daß eine einwandfreie schadstoffarme Verbrennung nur mit Düsen erzielt werden kann, die auf den Brenner abgestimmt sind. Für den Raketenbrenner® RE 1 LN sind die auf Seite 8 aufgeführten Düsen nach RAL UZ 9 „Blauer Engel“ zugelassen.

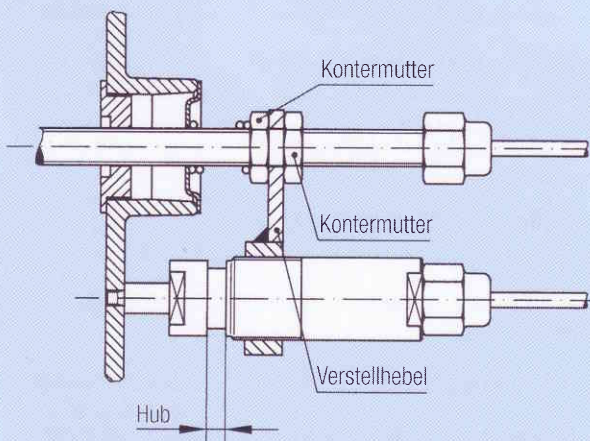
Empfindlichkeitseinstellung



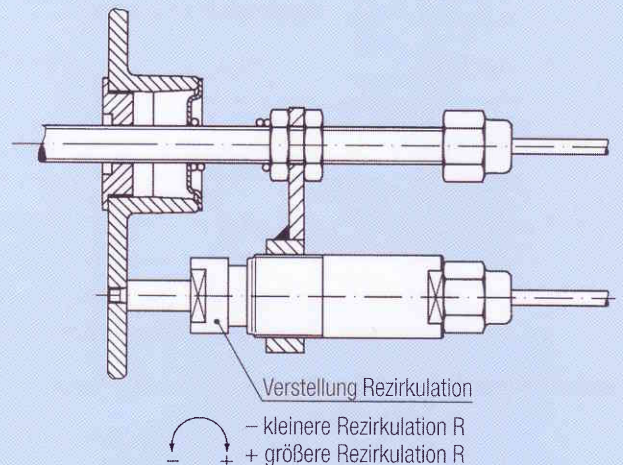
## Betriebsstellung



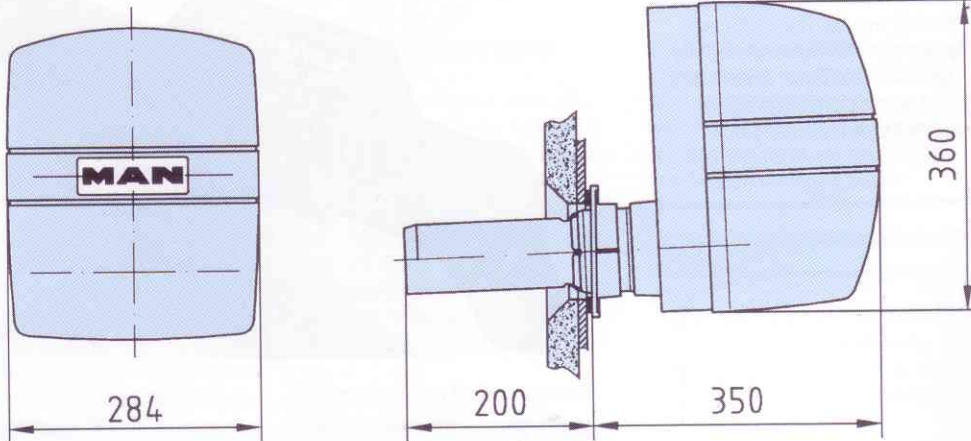
## Starteinstellung Rezirkulation R=0



## Betriebseinstellung Rezirkulation R



## Abmessungen



## Montagehinweis

Bei der Montage des Brenners ist darauf zu achten, daß die **Rezirkulationsschlitze** im Brennerrohr nicht von der Türauskleidung verdeckt sind. Falls erforderlich, muß die Auskleidung konusförmig ausgeschnitten werden (siehe nebenstehende Abbildung).

## Technische Daten

Netzanschluß	230 V, 50 Hz
Anschlußwert	ca. 185 W
Motorleistung	110 W
Gewicht	ca. 12 kg
Heizöl EL	nach DIN 51 603, Teil 1
Baumuster-Kennzeichen	5 G255/93

Brenner-Typ Bestell-Nr.	Nennleistung kW	geeignet für Kesselleistungen kW	Düse Fabrikat/Typ USG	Pumpendruck* bar
RE 1.0 LN - 0260	16,5	14,0 - 17,5	Steinen 0,40 US gph 80° H	ca. 13
RE 1.1 LN - 0261	21,0	17,5 - 21,5	Steinen 0,50 US gph 80° H	ca. 15
RE 1.2 LN - 0262	27,0	21,5 - 28,5	Steinen 0,60 US gph 80° H	ca. 17
RE 1.3 LN - 0263	30,0	28,5 - 32,0	Steinen 0,65 US gph 80° H	ca. 17
RE 1.4 LN - 0264	37,0	32,0 - 43,0	Steinen 0,75 US gph 80° H	ca. 20
RE 1.5 LN - 0265	48,0	43,0 - 52,0	Steinen 0,85 US gph 80° H	ca. 22

\* Der tatsächliche Öldruck wird über die Messung der Verbrennungswerte (CO<sub>2</sub>- und CO-Wert) ermittelt und kann von den obigen Angaben je nach Toleranz der Düsen und den Anlagebedingungen abweichen.

**Gefahrenhinweis!** Beim Befüllen des Tanks Brenner abschalten und anschließend ca. 3 Stunden abgeschaltet lassen, damit sich die Schwebstoffe wieder absetzen können. Bei undichten Ölleitungen und leer gefahrenem Tank kann es durch Luftblasenbildung zu Verpuffungen kommen. Keine Öl-Leckagen dulden, Brandgefahr.

