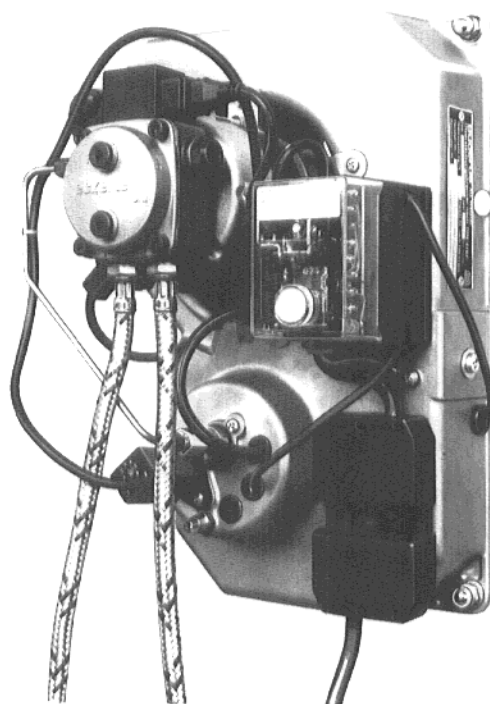


Inbetriebnahme- u. Wartungsanweisung

Ölzerstäuberbrenner Baureihe BRE 1 und RE 1



Guß-Heizkessel	G 105 U, G 115 U	17–28 kW
Guß-Heizkessel	G 205 U	17–43 kW
Stahl-Heizkessel	S 115 U	17–28 kW
Stahl-Heizkessel	S 315 U	17–43 kW

Inhalt:

Seite

A. Inbetriebnahme – Optimierung	5 – 7
B. Wartungsarbeiten	8 – 13
C. Auslegung Ölleitungen	14 – 15
D. Behebung von Störungen	18 – 20

Anlage:

Name: _____

Straße: _____

Ort: _____

Heizungsfirma

(Stempel)

Eingebaut am: _____

Kessel:

Fabrikat: Buderus

Typ: _____

Kesselnennleistung: _____

Brenner

Fabrikat: Buderus

Typ: BRE 1 / RE 1...

Leistung: _____

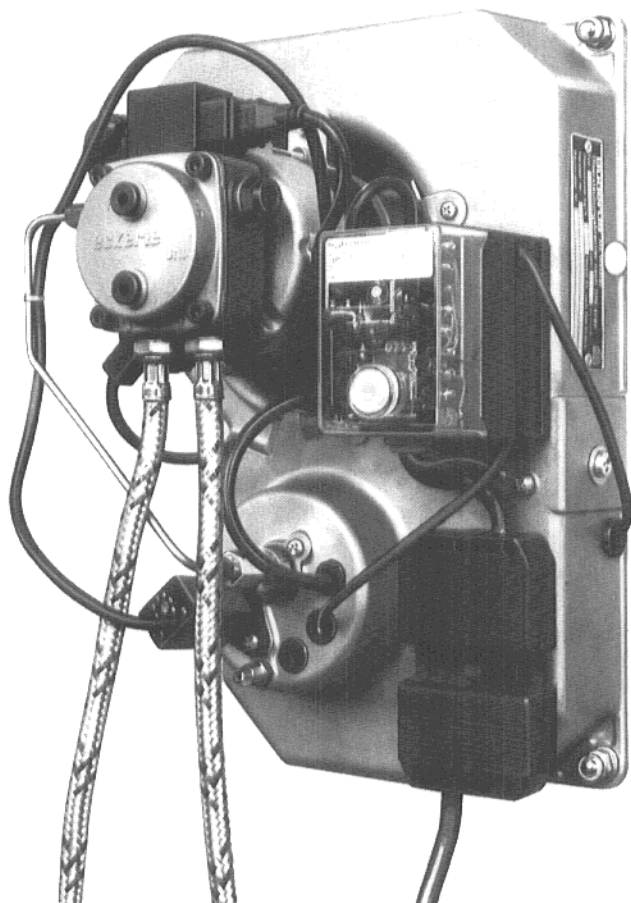


Abb. 1

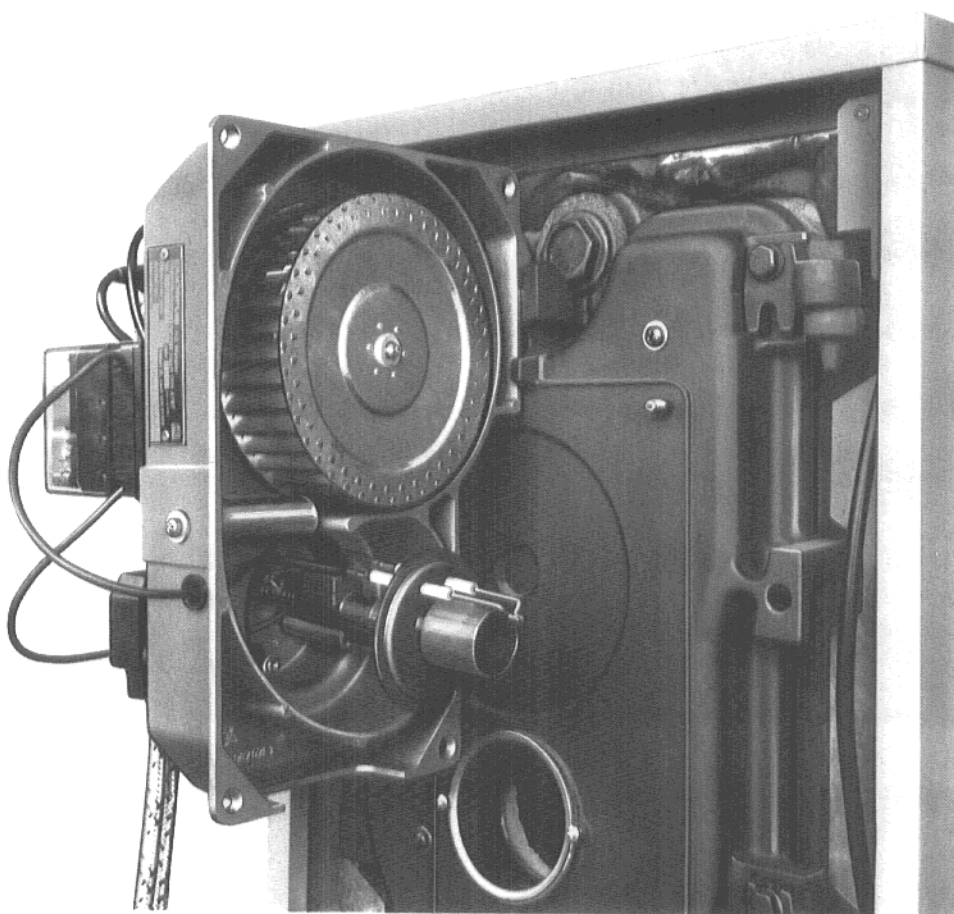


Abb. 2

Brenner in Wartungsposition.

Allgemeines

Der Buderus-Ölzerstäuberbrenner Baureihe BRE1/RE1 ist direkt auf das Zusammenwirken mit dem Heizkessel abgestimmt. Der Brenner ist am Kessel vorgebaut und über eine Steckerverbindung mit dem Regelgerät fertig verdrahtet. Jeder Brenner ist werksseitig warm geprüft und auf die jeweilige Kesselnennleistung voreingestellt, so daß bei der Inbetriebnahme lediglich eine Überprüfung mit evtl. Nachstellung bzw. Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten notwendig ist.

Die seit Jahren bewährte Mischeinrichtung garantiert mit der blau brennenden Flamme optimale Verbrennungswerte bei geringsten Schadstoffanteilen.

Der vollautomatisch arbeitende Brenner entspricht den Anforderungen der DIN 4787.

Das Brennstoff/Luft-Gemisch wird elektrisch direkt gezündet.

Zur Überwachung der Brennerflamme ist ein IR-Flammenwächter eingesetzt, der neben dem optischen Flammensignal auch die Flammenfrequenz erfaßt. Erst das Vorhandensein beider Signale läßt den IR-Flammenwächter ordnungsgemäß ansprechen.

Brennstoff

Es darf nur mineralisches Heizöl EL nach DIN 51 603 Teil 1 mit einer maximalen Viskosität von 6 mm²/s (c St) bei 20°C verwendet werden.

- **Der Einsatz von Verbrennungsverbesserern (Heizöladditiven) ist nicht empfehlenswert. Durch die Verwendung wird bei diesem Brenner keine Verbesserung der Verbrennungsergebnisse erzielt.**

Heizkessel

Für die Montage des Heizkessels ist die spezielle Montageanweisung für den Buderus-Heizkessel zu beachten.

Heizkreisregelung »Ecomatic«

Hierfür ist die besondere „Bedienungsanleitung der elektronischen Kessel- und Heizkreisregelung“ vor der Inbetriebnahme durchzulesen und zu beachten.

Anlagenbedingungen

Mit dem Ölzerstäuberbrenner (Blaufammen-Brenner) werden in Verbindung mit den Buderus-Unit-Heizkesseln niedrige Abgastemperaturen erreicht und damit Energiekosten eingespart.

Um mögliche Kaminversottungen zu unterbinden, muß dieser nach DIN 4705 entsprechend ausgelegt sein.

Welche Maßnahme erforderlich ist (z. B. Kaminauskleidung oder Zugbegrenzer), erfahren Sie durch Beratung mit Ihrem Heizungsbauer oder Schornsteinfegermeister.

Einbau von Abgasthermometer und Betriebsstundenzähler

Wir empfehlen den Einbau eines direkt anzeigenden Abgasthermometers. Abgasthermometer müssen zwischen Kessel und Abgasdrosselorgan so tief in den Abgasstrom hineinragen, daß sie den Kernstrom messen. Aus zu hoher Abgastemperatur können Rückschlüsse auf einen verschlechterten Kesselwirkungsgrad und zu große Kesselverschmutzung gezogen werden.

Mit dem Betriebsstundenzähler kann durch Multiplikation der Betriebsstundenzahl mit dem stündlichen Öldurchsatz des Brenners der Energieverbrauch angenähert ermittelt werden. Die Betriebsstundenzahl ermöglicht ferner näherungsweise Aussagen über die Auslastung und Dimensionierung des Kessels.

Funktion des Brenners

Die Steuerung und Überwachung des Brenners erfolgt über einen baumustergeprüften Ölfeuerungsautomaten.

Nach der Wärmeanforderung durch die elektronische Kessel- und Heizkreisregelung »Ecomatic« wird der Brenner eingeschaltet und das Öl vor und in der Düse auf ca. 70°C aufgeheizt. Bei einem Kaltstart dauert dieser Vorgang etwa 1 bis 2 Minuten.

Nach Ablauf der Vorzündzeit wird zur Ölfreigabe das Magnetventil angesteuert und das Brennstoff-Luftgemisch gezündet.

Unmittelbar nach der Zündung stellt sich eine blau brennende Flamme ein.

Das durch die Düse zerstäubte Öl wird bei diesem Verbrennungssystem innerhalb des Mischrohrs mittels rückgeführter Heißgase verdampft und innerhalb des Brennerrohrs verbrannt.

Bis zum Ablauf der Sicherheitszeit muß der IR-Flammenwächter ein Flammensignal melden, sonst erfolgt eine Störabschaltung.

Funktionsdiagramm Brennerbetrieb

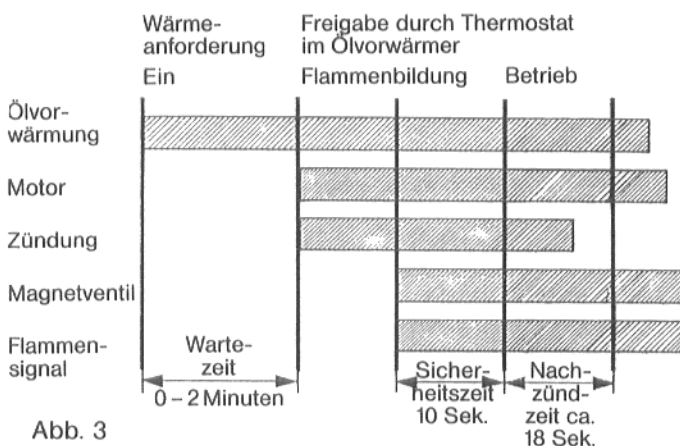


Abb. 3

Funktionsdiagramm bei Störabschaltung

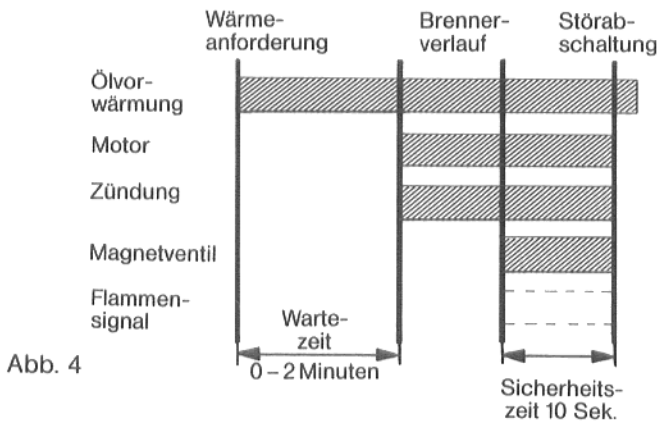


Abb. 4

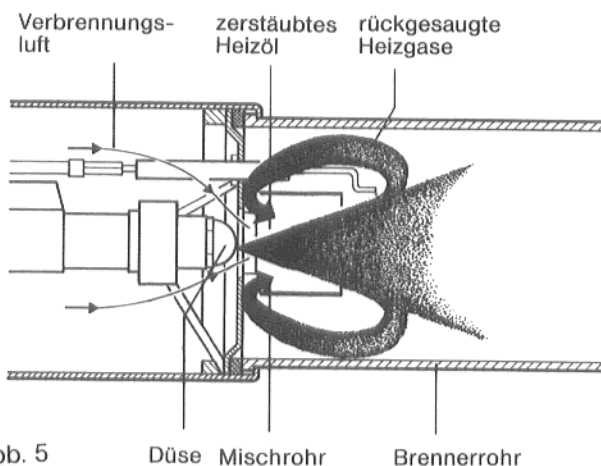


Abb. 5

A. Inbetriebnahme – Optimierung

Checkliste Inbetriebnahmearbeiten und eventuelle Optimierung

(durchgeführte Arbeiten ankreuzen ☐)

Hinweise und Erklärungen „Inbetriebnahme“ zu den einzelnen Punkten beachten.

1 Überprüfung elektr. Steckerverbindung	☐	
2 Ölanschluß, Ölversorgungseinrichtung	☐	
3 Nachziehen der Schrauben Brennertür	☐	
4 Brenner in Betrieb nehmen	☐	
4.0 Brenner durchmessen, Meßwerte aufnehmen und unter 4.1 ... 4.8 eintragen	Überprüfung ☐	nach Optimierung *) ☐
4.1 Abgastemperatur brutto in °C		
4.2 Zulufttemperatur in °C		
4.3 Abgastemperatur netto in °C		
4.4 Kohlendioxidgehalt (CO ₂) in %		
4.5 Abgasverluste q _A in %		
4.6 Kohlenmonoxid CO in %		
4.7 Rußzahl		
4.8 Schornsteinzug in mbar		
5 Funktionsprüfung, Flammenwächter überprüfen	☐	

*) Sollten sich nach der Überprüfung der Abgaswerte unbefriedigende Werte einstellen, ist eine Nachregulierung notwendig.

Lediglich durch geringfügiges Nachregulieren des Pumpendruckes wird der Buderus-Ölzerstäuberbrenner hinsichtlich des CO₂-Wertes optimiert.

Inbetriebnahme – Optimierung
Heizungsfirma (Stempel)

Monteur

Datum

A. Inbetriebnahme – Optimierung

Hinweise und Erklärungen zu den einzelnen Punkten Checkliste.
Der Brenner ist werksseitig auf die Kesselnennleistung eingestellt.

A.1 Sofortige Inbetriebnahme

Da der Brenner bereits werksseitig eingestellt ist, ist lediglich eine optische Kontrolle notwendig.

1. Überprüfung der fertigen, elektrischen Stecker-Verbindung.
2. Ölschluß (Saug- und Rücklaufleitung).
3. Damit keine Falschlufte in den Feuerraum eintritt, sind die Befestigungsschrauben der Brennertür im warmen Zustand gut handfest nachzuziehen.

Nach der erfolgten Montage des Kessels kann die Anlage durch den jeweiligen Monteur sofort in Betrieb genommen werden.

Warum?

Unverwechselbar steckerfertige, elektrische Verbindung Regelgerät – Brenner. Richtige Düsenbestückung auf die jeweilige Kesselnennleistung bereits werksseitig eingebaut.

Jeder Brenner wird im Werk entsprechend der vorgegebenen Nennleistung „warm“ geprüft. Meß- und Einstellwerte, wie Düsengröße, Öldruck und Einstellmaße werden in einem Abnahmeprotokoll schriftlich festgehalten und verbleibt im Werk. Diese umfangreichen, werksseitigen Vorarbeiten ermöglichen somit die sofortige Inbetriebnahme des „Buderus-Unit-Heizkessels“.

Bei der Inbetriebnahme werden sich CO₂-Werte von ca. mind. 13 % einstellen (bei aufgesetzter Brennerhaube).

Die Nachregulierung kann dann zu einem späteren Zeitpunkt und bei passender Gelegenheit durchgeführt werden.

Achtung:

Vor der Inbetriebnahme des Brenners ist die Entstörtaaste am Ölfeuerungsautomat zu drücken.

Durch die Ölvorwärmung ergibt sich bei der Inbetriebnahme des Brenners eine Wartezeit von ca. 1 ... 2 Min.

Entlüftung der Ölleitung.

Die Entlüftung wird mit einer in den Manometeranschluß 2 der Pumpe eingeschraubten Entlüftungsarmatur vorgenommen (Abb. 7 u. 8).

Ein schwankender Öldruck zeigt an, daß das Leitungssystem entlüftet werden muß.

Der Öldruck wird mit einem in der Entlüftungsarmatur eingeschraubten Öldruckmanometer gemessen.

Achtung:

Pumpe nicht länger als 5 Minuten ohne Öl laufen lassen!

A.2 Überprüfung durch den Heizungsmonteur oder den Ölbrenner-Kundendienst der Heizungsfirma

1. Die Überprüfung der Abgaswerte sind bei der Abschlußmessung bei aufgesetzter Brennerhaube durchzuführen. Bei abgenommener Brennerhaube reduziert sich der CO₂-Wert um ca. 0,5 %.

Die Messungen erfolgen grundsätzlich im Abgasrohr. Die Meßöffnung sollte ca. 2 x Durchmesser Abgasrohr vom Kessel-Abgasstutzen angebracht werden.

Es ist darauf zu achten, daß das Abgasrohr am Abgasstutzen abgedichtet ist (z. B. mit Buderus-Abgasrohr-Abdichtungsmanschette), da Falschlufte die Meßergebnisse verfälschen.

2. Abgastemperatur

Die Meßsonde ist bis in den Kernstrom des Abgases einzutauchen (höchste Abgastemperatur).

Die Kesselwassertemperatur beeinflusst die Abgastemperatur merklich. Es ist daher möglichst bei einer Kesselwassertemperatur von 70 – 80 °C und einer Brennerlaufzeit von mehr als 5 Minuten zu messen.

3. Kohlendioxidgehalt CO₂

13,5 ... 14 % (bei aufgesetzter Brennerhaube).

4. Abgasverluste q_A

Die Abgasverluste werden nach folgender Formel errechnet:

$$q_A = (t_A - t_L) \left(\frac{0,5}{CO_2} + 0,007 \right)$$

t_A ... Abgastemperatur
brutto in °C

t_L ... Zulufttemperatur in °C

CO₂ ... Kohlendioxid in %

5. Kohlenmonoxid CO in %

Kleiner 75 ppm (0,0075 %)

Nachgewiesen wird der CO-Wert z. B. über Prüfröhrchen.

Achtung:

Bei der Erstinbetriebnahme entsteht durch die Ausgasung von organischem Binder z. B. aus der Türisolierung ein erhöhter CO-Wert, der nach ca. 30 min. Brennerlaufzeit die CO-Messung nicht mehr beeinflusst.

6. Rußzahl nach Bacharach

Ruß: 0

	Kesselgröße	Heizgas-seitiger Widerstand mbar	Notwendiger Förderdruck Pa
G 105, G 115 U	17	0,02 *)	2 *)
	21	0,07 **)	7 **)
	28	0,06 **)	6 **)
G 205 U	17	0,04	4
	21	0,07	7
	28	0,09	9
	35	0,10	10
	43	0,09	9
S 115 U S 315 U	17	0,04	4
	21	0,07	7
	28	0,10	10
	35	0,07	7
	43	0,08	8

Tabelle 1 *) ohne Einlege teil **) mit Einlege teil

7. Überprüfung des Ölfeuerungsautomat

Flammenwächter bei laufendem Brenner aus der Halterung nehmen. Bei abgedecktem Flammenwächter muß nach Wiederanlauf eine Störabschaltung erfolgen.

Nach einer Wartezeit von ca. 45 – 60 Sek. kann über die Entstörtaste der Ölfeuerungsautomat entriegelt werden.

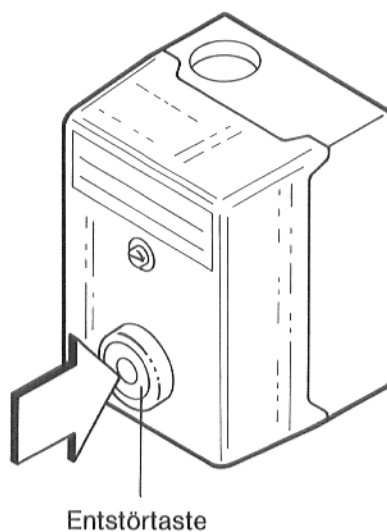


Abb. 6

Hilfsmittel

Meßgeräte
CO₂-Meßgerät
Rußpumpe
CO-Prüfröhrchen mit Pumpe
Abgasthermometer
Differenzdruckmeßgerät
Öldruckmanometer 0 ... 25 bar, 1/8" mit Entlüftungsarmatur (im Servicekoffer)
Vakuum-Manometer 0 ... 1 bar, 1/8" (im Servicekoffer)
Ölfeuerungsautomat-Testgerät (im Servicekoffer)

Achtung:

Sind Pumpendruck, Mischsystem, Zündelektroden usw. vor Ort verstellt worden, so ist die Brenneinstellung sinngemäß nach Checkliste „Wartung“ durchzuführen.

A.3 Optimierung

Örtliche Gegebenheiten wie

- Höhe über Meeresspiegel (Barometerstand).
- Abgasanschluß (Zugbegrenzer sollte vorhanden sein).
- Raumverhältnisse, Zugverhältnisse machen eine Überprüfung und evtl. eine Optimierung notwendig.

Sollte bei der Überprüfung der Abgaswerte aus vorgenannten Gründen sich ein CO₂-Wert kleiner 13 % einstellen, so ist erst dann eine Nachregulierung notwendig.

Lediglich durch geringfügiges Nachregulieren des Pumpendruckes wird der Brenner hinsichtlich des CO₂-Wertes optimiert.

Hierbei sollte sich – bei aufgesetzter Brennerhaube – ein CO₂-Wert zwischen 13,5 ... 14 % einstellen.

Einstellung des Pumpendruckes

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

Achtung:

Einstellschraube keinesfalls vor Entlüftung der Pumpe drehen!

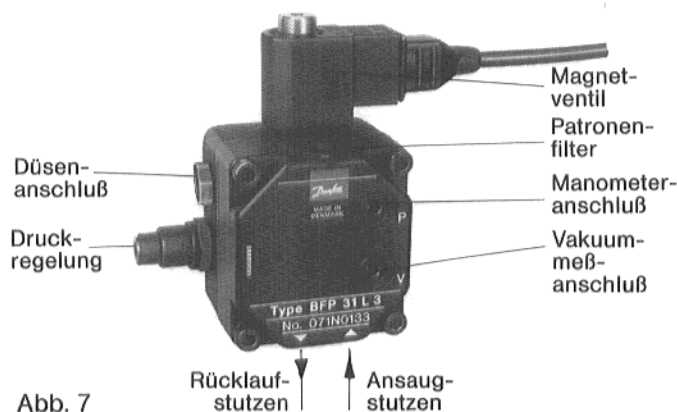


Abb. 7

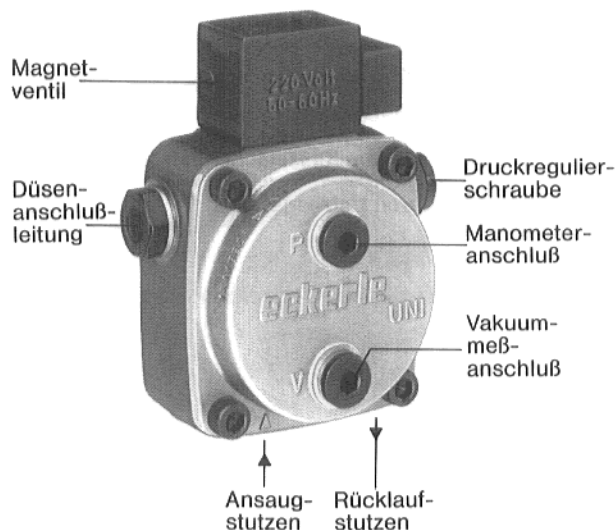


Abb. 8

B. Wartungsarbeiten

Checkliste Wartungsarbeiten für Buderus-Ölzerstäuberbrenner Baureihe BRE 1 / RE 1...

(durchgeführte Arbeiten ankreuzen ☐). Bitte Hinweise und Erklärungen zu den einzelnen Punkten beachten!

Wartungsarbeiten	19..		19..	
1. Brenner durchmessen, Meßwerte unter Punkt 16 eintragen	☐		☐	
2. Gesamte Anlage außer Betrieb nehmen	☐		☐	
2.1 Über Hauptschalter abschalten	☐		☐	
2.2 elektr. Verbindung – Stecker am Ölbrenner – abziehen	☐		☐	
3.0 Optische Überprüfung, event. Bauteile reinigen	☐		☐	
3.1 Ölfilter überprüfen, gegebenenfalls reinigen	☐		☐	
3.2 Ölpumpenfilter überprüfen, gegebenenfalls reinigen	☐		☐	
3.3 Alle elektrischen Verbindungen auf festen Sitz prüfen	☐		☐	
4.0 Brenner in Wartungsposition bringen, alle Bauteile wie Ventilatorgehäuse, Gebläserad, Mischeinrichtung, Zündelektroden, Düsenhalterung reinigen	☐		☐	
5.0 Düse austauschen (Kenndaten Öldüse unter Punkt 16.1 eintragen)	☐		☐	
6.0 Zündelektroden prüfen (gegebenf. austauschen) und einstellen	☐		☐	
7.0 Gebläseradbefestigung überprüfen	☐		☐	
8.0 Mischeinrichtung Maß „x“ überprüfen	☐		☐	
9.0 Brennerrohr überprüfen	☐		☐	
10.0 Brenner wieder an Brennertür anschrauben	☐		☐	
11.0 Brennertür öffnen, Kessel reinigen und Brennertür wieder schließen	☐		☐	
12.0 Anlage in Betrieb nehmen	☐		☐	
13.0 Ölleitungen und -Anschlüsse auf Dichtheit prüfen	☐		☐	
14.0 Funktionsprüfung, Flammenwächter überprüfen	☐		☐	
15.0 Brenner einstellen und Meß- und Einstellwerte aufnehmen	☐		☐	
16.0 Messungen und Einstellungen	s. Punkt 1	eingestellt	s. Punkt 1	eingestellt
16.1 Kenndaten der Düse: Fabrikat Sprühwinkel in ° Durchsatz in gph				
16.2 Öldruck in bar				
16.3 Abgastemperatur brutto in °C				
16.4 Zulufttemperatur in °C				
16.5 Abgastemperatur netto in °C				
16.6 Kohlendioxidgehalt (CO ₂) in %				
16.7 Abgasverluste q _A				
16.8 Kohlenmonoxid (CO) in %				
16.9 Rußzahl nach Bacharach				
16.10 Schornsteinzug (am Kesselende) in mbar				
17.0 Ausgeführt durch Heizungsfirma	Heizungsfirma (Stempel)		Heizungsfirma (Stempel)	
	Unterschrift	Datum	Unterschrift	Datum

19..		19..		19..		19..	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
☐		☐		☐		☐	
s. Punkt 1	eingestellt	s. Punkt 1	eingestellt	s. Punkt 1	eingestellt	s. Punkt 1	eingestellt
Heizungsfirma (Stempel)		Heizungsfirma (Stempel)		Heizungsfirma (Stempel)		Heizungsfirma (Stempel)	
Unterschrift	Datum	Unterschrift	Datum	Unterschrift	Datum	Unterschrift	Datum

B. Wartungsarbeiten – Hinweise und Erklärungen zu einzelnen Punkten der Checkliste

Gemäß DIN 4755 und DIN 4756 soll jede Öl/Gasfeuerungsanlage aus Gründen der Betriebsbereitschaft, Funktionssicherheit und Wirtschaftlichkeit mindestens einmal im Jahr durch einen Beauftragten der Erstellerrfirma oder einen anderen Fachkundigen überprüft werden. Dabei sind auch die Verbrennungswerte zu prüfen und ggf. nachzustellen. Es wird daher empfohlen, einen Wartungsvertrag abzuschließen.

Der Heizraum soll sauber, trocken und gut gelüftet sein. Der Brennstoffbeschaffenheit entsprechend ist der Kessel in bestimmten Zeitabständen zu reinigen, mindestens aber vor jeder Heizperiode.

1. Die Meßergebnisse in Spalte 16 notieren.
2. Gegen unbeabsichtigtes Wieder-Einschalten absichern.
- 3.0 Optisch überprüfen, ob alle Bauteile sich in einem einwandfreien Zustand befinden, eventuell reinigen.
- 3.1 Bei Austausch der Ölfilter nur Original-Ölfilter verwenden.

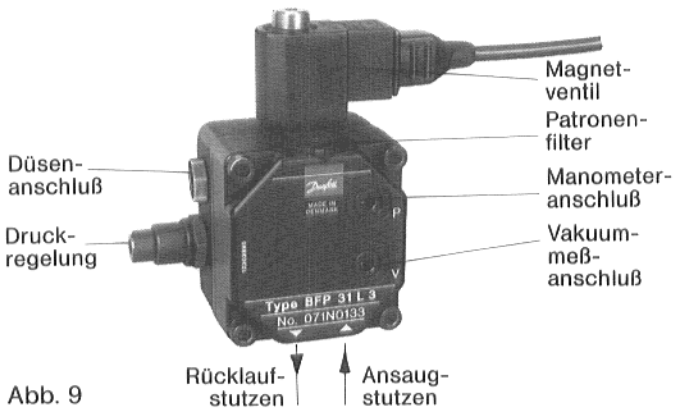


Abb. 9

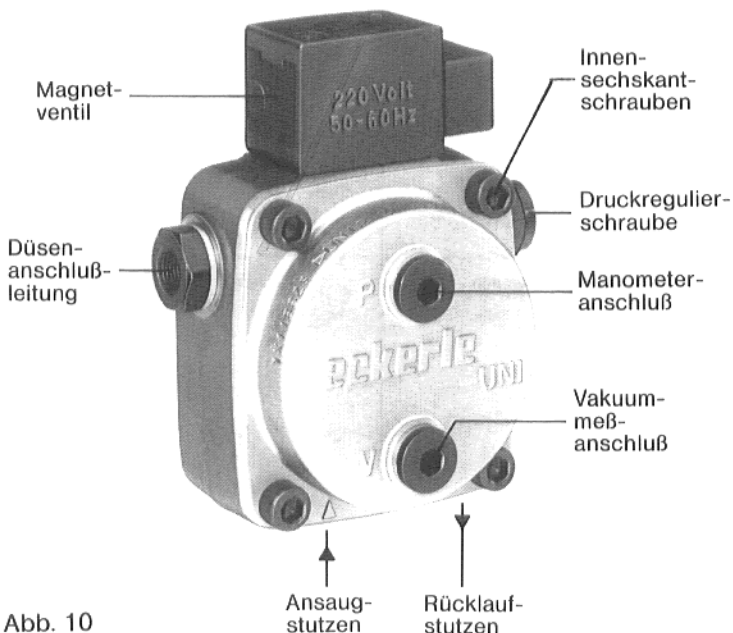


Abb. 10

- 3.2 Zum Reinigen des Ölpumpenfilters bei Eckerle die vier Innensechskantschrauben lösen (Abb. 10).

Bei Danfoss sind es nur 2 Innensechskantschrauben die zu lösen sind (Abb. 9).

Danach wird die Pumpe in zwei Teile zerlegt, den Gehäuseteil mit den Ventilen und den Getriebeteil.

Der Ölfilter kann nun herausgenommen und gereinigt werden.

Ölpumpenfilter mit Waschbenzin reinigen, Deckel über Innensechskantschrauben wieder gleichmäßig anziehen. Dichtung auf Beschädigung prüfen ggf. austauschen.

- 3.3 Neben der Überprüfung der elektrischen Anschlüsse und Bauteile sind auch die Anschlüsse im Sockel des Ölfeuerungsautomaten zu überprüfen.

Achtung!

Beim Ein- und Ausbauen des Ölfeuerungsautomaten ist die Anlage unbedingt stromlos zu machen, da sonst der IR-Flammenwächter beschädigt werden kann.

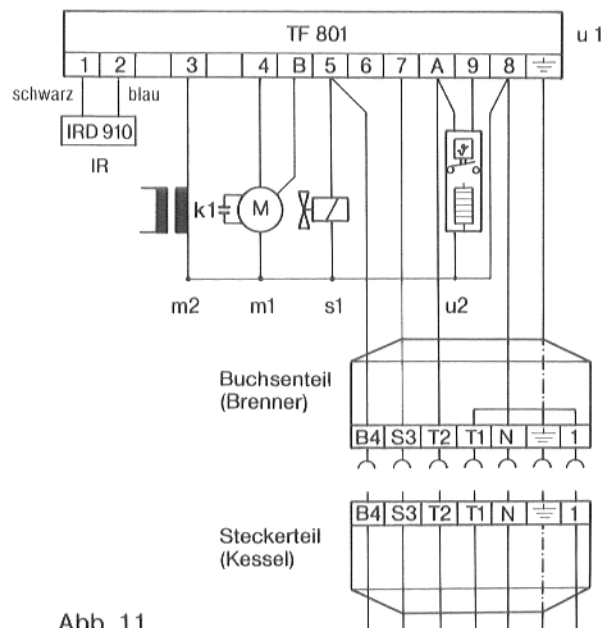
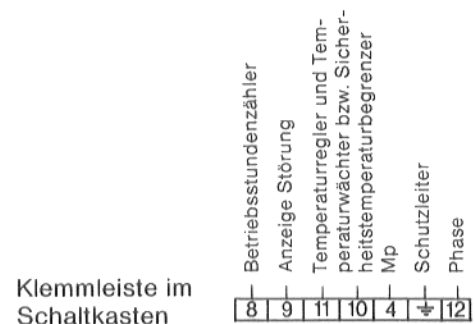


Abb. 11



Achtung!

Phase und Mp dürfen nicht vertauscht werden.

Pos.	Benennung
k1	Motorkondensator
m1	Motor
m2	Zündeinrichtung
s1	Magnetventil (stromlos geschlossen)
u1	Ölfeuerungsautomat mit Freigabethermostat
u2	Ölvorwärmer
IR	IR-Flammenwächter

4. Brennergehäuse über vier Hutmuttern lösen und in Wartungsposition einhängen (Abb. 2).
5. Mischeinrichtung demontieren. Hierbei vorher Stecker der Zündelektroden abziehen.

Bei dem Aus- und Einschrauben der Düse am Ölvorwärmer gegenhalten

Achtung!

Düsen und Düsenfabrikat, Zündelektroden-Einstellung und Mischeinrichtung Maß „x“ nach separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BRE 1 / RE 1...“ überprüfen, gegebenenfalls nachstellen.

Achtung!

Das Elektrodenende steht genau vor dem Mischzylinderendrand, nicht über den Innendurchmesser hinein in den Innenbereich.

Einstellwerte für G 105 U / G 115 U G 205 U S 115 U / S 315 U

Kessel- größe	Brenner	Öl- durch- satz **)	Öl- druck **)	CO ₂ *)	CO *)
kW	Typ	ca. kg/h	ca. bar	ca. Vol %	ppm
17	BRE/RE 1.0–17	1,55	11 ± 2,5	14	<100
21	BRE/RE 1.1–21	1,95	11 ± 2,5	14	<100
28	BRE/RE 1.2–28	2,60	14,5 ± 2,5	14	<100
35	BRE/RE 1.3–35	3,14	15,5 ± 2,5	14	<100
43	BRE/RE 1.4–43	3,80	17,5 ± 2,5	14	<100

Tabelle 2

*) Werte mit aufgesetzter Brennerhaube

**) Mittelwerte

Brennerrohr...

6. Das Stützrohr und auch das keramische Brennerrohr befinden sich in der Brennentür. Bei der Überprüfung ist wie folgt vorzugehen:

Im unteren Bereich des Stützrohres befindet sich vor dem Abdichtrand eine Nase (Abb. 13), die das Brennerrohr innerhalb des Stützrohres arretiert. Durch leichten Druck gegen die Austrittsöffnung kann das keramische Brennerrohr aus dem Stützrohr herausgedrückt werden.

Achtung!

Das keramische Brennerrohr ist empfindlich gegen Stoß- und Schlageinwirkung.

Der Einbau des keramischen Brennerrohres ist sehr sorgfältig vorzunehmen.

Das keramische Brennerrohr wird über die Nase hinweg bis gegen den Anschlag in das Stützrohr eingeführt (nicht mit Stoß- oder Schlageinwirkung).

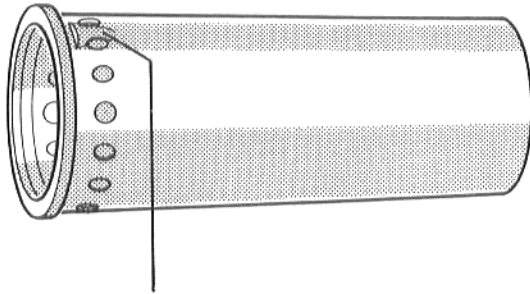


Abb. 13

Nase
In eingebautem Zustand
befindet sich die Nase unten

7. Brenner wieder an Brennentür anschrauben.

Achtung!

Neue Dichtung zwischen Brennerrohr und Mischsystem einlegen.

Das Brennergehäuse wird aus der Wartungs-Halterung ausgehängt und auf der Brennentür mit den vier Muttern wieder festgeschraubt.

Über Federdruck wird die Abdichtung zwischen der Mischeinrichtung und dem Brennerrohr gewährleistet.

8. Wartung und Reinigung des Kessel siehe Kessel-Bedienungsanweisung.

9. Funktionsprüfung des Flammenwächters.

Flammenwächter bei laufendem Brenner aus der Halterung nehmen. Bei abgedecktem Flammenwächter schaltet der Brenner sofort ab. Es erfolgt ein Wiederanlauf mit anschließender Störabschaltung. Nach einer Wartezeit von ca. 45 bis 60 Sekunden kann über die Entstörtaste der Ölfeuerungsautomat entriegelt werden.

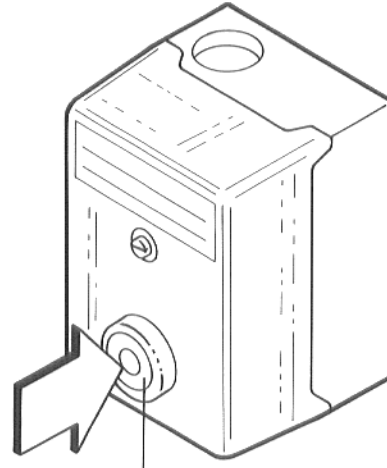


Abb. 14

Entstörtaste

Die werksseitige Empfindlichkeit (siehe Abb. 15) ist auf vier eingestellt. Hierbei müssen beide Leuchtdioden leuchten.

Leuchtet eine bzw. beide Leuchtdioden nicht bzw. flackert eine Leuchtdiode, ist die Verstärkerstufe zu kontrollieren bzw. in Richtung 4 bis 6 zu korrigieren. Wird der Fehler damit nicht behoben, ist der Flammenwächter herauszunehmen und zu reinigen, eventuell auszutauschen.

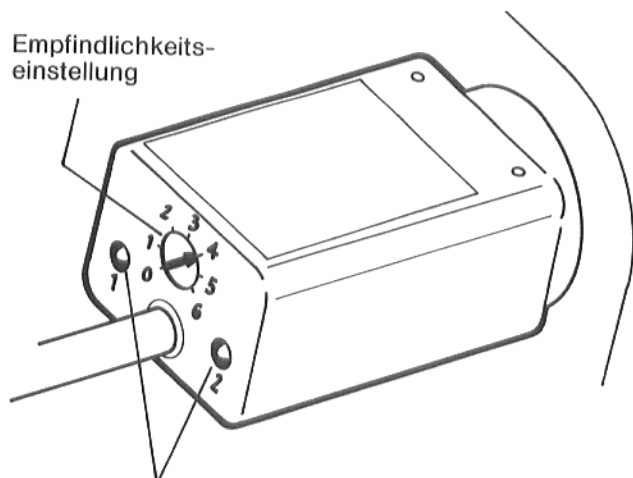


Abb. 15 Leuchtdioden

10. Die Überprüfung der Abgaswerte sind bei der Abschlußmessung immer bei aufgesetzter Brennerhaube durchzuführen. Bei abgenommener Brennerhaube reduziert sich der CO₂-Wert um ca. 0,5 %.
- Die Messungen erfolgen grundsätzlich im Abgasrohr.
- Die Meßöffnung sollte ca. 2 x Durchmesser Abgasrohr vom Kessel-Abgasstutzen angebracht werden.
- Es ist darauf zu achten, daß das Abgasrohr am Abgasstutzen abgedichtet ist (z. B. mit Buderus-Abgasrohr-Abdichtungsmanschette), da Falschluf die Meßergebnisse verfälschen.
11. Einstellung des Pumpendruckes.
- An der Druckregulierschraube drehen nach rechts = Druckerhöhung
drehen nach links = Druckminderung
- Druck nach Abnahmeprotokoll bzw. nach Tabelle 2 einstellen.

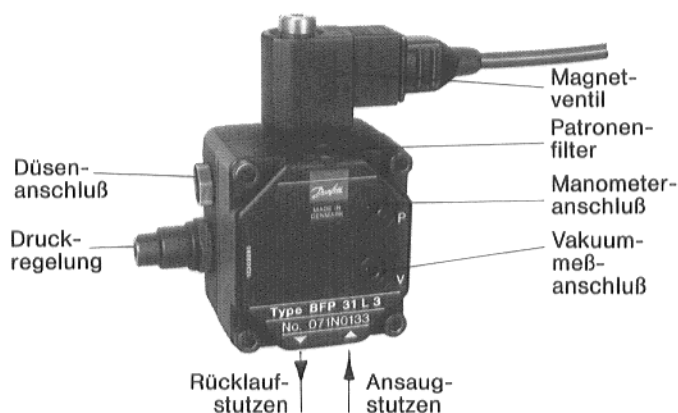


Abb. 16

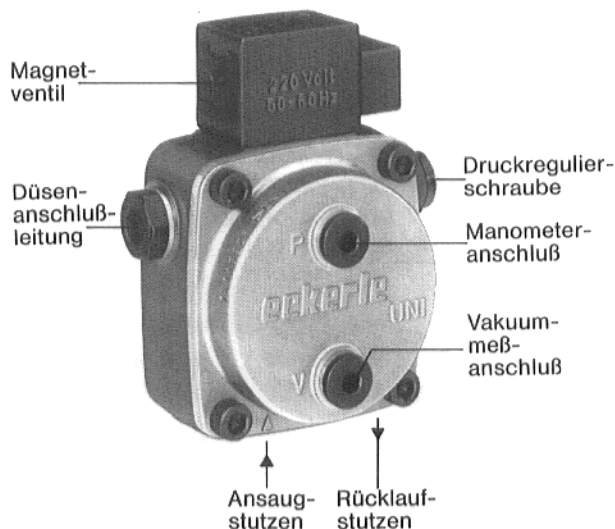


Abb. 17

12. Abgastemperatur
- Die Meßsonde ist bis in den Kernstrom des Abgases einzutauchen (höchste Abgastemperatur). Die Kesselwassertemperatur beeinflusst die Abgastemperatur merklich. Es ist daher möglichst bei einer Kesselwassertemperatur von 70–80 °C und einer Brennerlaufzeit von mehr als 5 Minuten zu messen.
13. Kohlendioxidgehalt (CO₂) 13,5...14 % (bei aufgesetzter Brennerhaube).
14. Abgasverluste q_A
- Die Abgasverluste werden nach folgender Formel errechnet:
- $$q_A = (t_A - t_L) \left(\frac{0,5}{CO_2} + 0,007 \right) (\%)$$
- t_A... Abgastemperatur brutto in °C
t_L... Zulufttemperatur in °C
CO₂... Kohlendioxid in %
15. Kohlenmonoxid CO
- Nachgewiesen wird der CO-Wert z. B. über Prüfröhrchen. Bei ordnungsgemäßem Betrieb ist der CO-Wert kleiner 75 ppm (0,0075 %).
- Wird ein höherer CO-Wert gemessen, so liegt ein Düsendefekt oder eine falsche Düsenbestückung vor (Überprüfung der Düsen bzw. Maße nach separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BRE / RE 1...“).
16. Rußzahl nach Bacharach:
- Ruß: 0

Achtung!

Werden die gewünschten Abgaswerte nicht erreicht, so ist über die Verstellung des Öldruckes eine Korrektur vorzunehmen. Verstellung maximal ±3 bar (Öldruck: siehe Tabelle 2).

C. Ölversorgungseinrichtung – Auslegung Ölleitungen

Die Ölversorgungseinrichtung besteht aus dem Tank und dem Leitungssystem und ist so auszulegen, daß eine Mindest-Öltemperatur von $+10^{\circ}\text{C}$ am Brenner nicht unterschritten wird.

Heizölzusätzen (Additive) dürfen nicht verwendet werden.

Bei der Verlegung der Ölleitung ist größte Sorgfalt geboten. Der erforderliche Leitungsdurchmesser ist abhängig von der statischen Höhe und der Leitungslänge.

Die Öl-Versorgungsleitung muß soweit an den Brenner herangeführt werden, daß die flexiblen Anschlußschläuche zugentlastet angeschlossen werden können.

Filter

Vor dem Brenner ist ein ÖlfILTER einzubauen. Er hält vorkommende Schmutzteile im Öl und durch die Rohrinstallation bedingte Verunreinigungen vom Brenner fern. In die bauseits zu erstellende Saugleitung ist ein Schnellschlußventil mit Filter (Maschenweite $0,06\text{ mm}$) einzubauen. Um Verstopfungen der Düse zu vermeiden, empfehlen wir, Filtereinsätze aus Sinterkunststoff (SiKu) zu verwenden.

Der Brenner kann sowohl im Einstrang- als auch im Zweistrangsystem angeschlossen werden.

Achtung:

Der Brenner ist ab Werk für das Zweistrangsystem vorgesehen.

Bevor der Brenner angeschlossen wird, sind die Ölleitungen mit Druckluft oder Stickstoff auf Dichtheit zu prüfen (Prüfdruck: 5 bar). Als Länge der Ölleitung werden alle waagerechten und senkrechten Rohre, sowie Bögen und Armaturen gerechnet.

Die in den Tabellen angegebenen maximalen Längen der Saugleitung in Meter sind festgelegt in Abhängigkeit von Saughöhe und lichtigem Rohrdurchmesser. In der Auslegung sind die Einzelwiderstände vom Rückschlagventil, Absperrhahn und 4 Bögen bei einer Ölviskosität von ca. 6 cSt berücksichtigt.

Bei zusätzlichen Widerständen durch Armaturen und Bögen muß die Leitungslänge entsprechend reduziert werden.

Es kann auch im Einstrangsystem gearbeitet werden. In diesem Fall wird die Saugleitung und die Rücklaufleitung an einen speziellen Heizölfilter mit Rücklaufzuführung angeschlossen. Vom Heizölfilter mit Rücklaufzuführung wird dann ein Strang zum Öltank geführt.

Bevorzugte Nennweite der Ölleitungen: DN $4 \dots 10$

maximale statische Saughöhe: $H = 3,50\text{ m}$

maximaler Zu- und Rücklaufdruck: 2 bar

maximaler Saugwiderstand (Vakuum): $0,4\text{ bar}$

Ölpumpen

Die Ölpumpen sind mit einem hydraulisch arbeitenden Ventil und einem Magnetventil ausgerüstet.

Danfoss-Pumpe BFP 31 L3

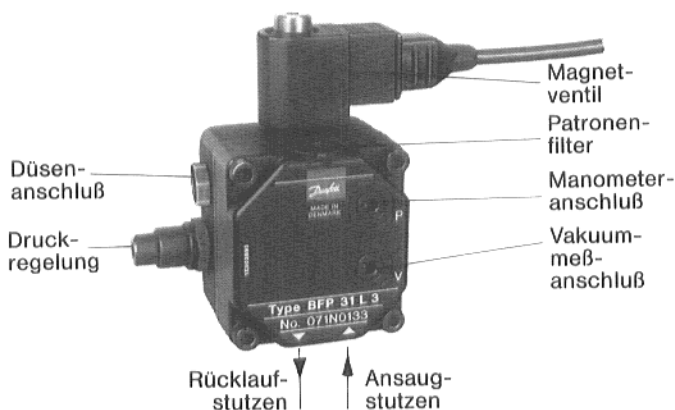


Abb. 18

Eckerle-Pumpe UNI 2.2

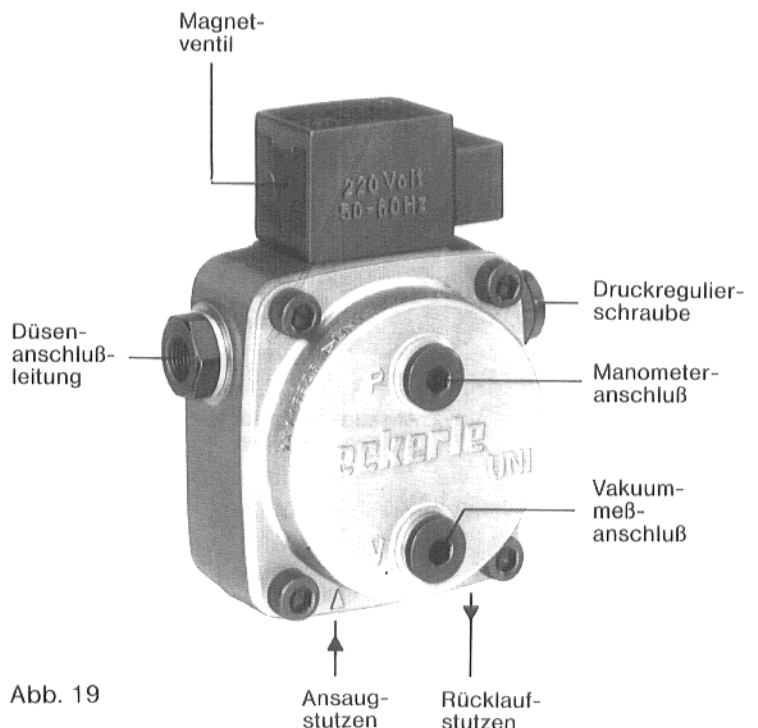


Abb. 19

Zweistrang-System

Öltank oberhalb der Ölpumpe (Abb. 20).

Kesselgröße	17–43		
di [mm]	6	8	10
H = 0 [m] 0,5 1 2 3 4	Saugleitung in [m]		
	15	47	100
	17	55	100
	20	62	100
	24	77	100
	29	92	100
	34	100	100

Zweistrang-System

Öltank unterhalb der Ölpumpe (Abb. 21).

Kesselgröße	17–43		
di [mm]	6	8	10
H = 0 [m] 0,5 1 2 3 4	Saugleitung in [m]		
	15	47	100
	13	40	99
	10	33	81
	6	18	44
	–	–	7
	–	–	–

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1 Brenner | 5 Saugventil |
| 2 Filter mit Absperrhahn | 6 Heizöltank |
| 3 Saugleitung | 7 Rückschlagventil |
| 4 Schnellabschließventil | 8 Rücklaufleitung |

Einstrang-System, Heizölfilter mit Rücklaufzuführung

Öltank oberhalb der Ölpumpe (Abb. 22).

Kesselgröße	17 – 28		35 – 43	
di [mm]	4	6	4	6
H = 0 [m] 0,5 1 2 3 4	Saugleitungslänge in [m]			
	38	100	22	100
	44	100	26	100
	50	100	30	100
	62	100	37	100
	75	100	45	100
	87	100	52	100

Einstrang-System, Heizölfilter mit Rücklaufzuführung

Öltank unterhalb der Ölpumpe (Abb. 23).

Kesselgröße	17 – 28		35 – 43	
di [mm]	4	6	4	6
H = 0 [m] 0,5 1 2 3 4	Saugleitungslänge in [m]			
	38	100	22	100
	32	100	19	96
	25	100	15	78
	13	67	8	40
	–	5	–	–
	–	–	–	–

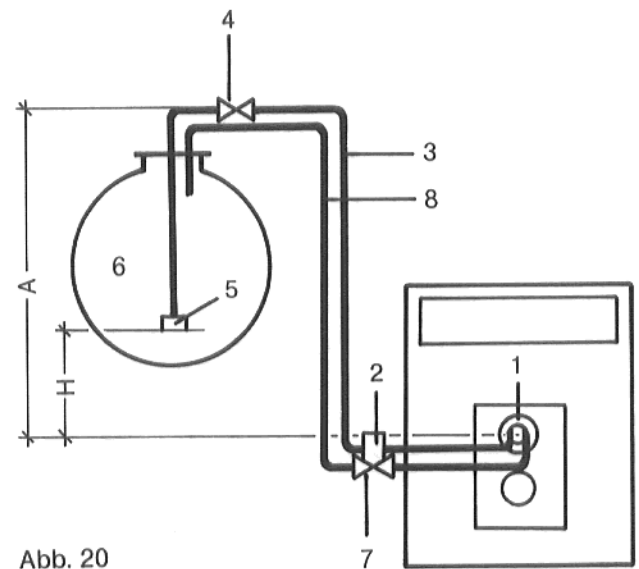


Abb. 20

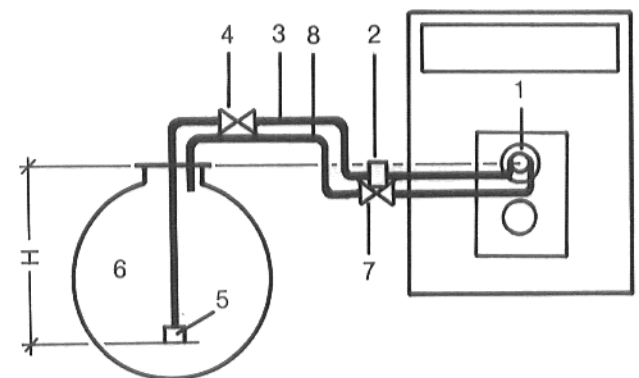


Abb. 21

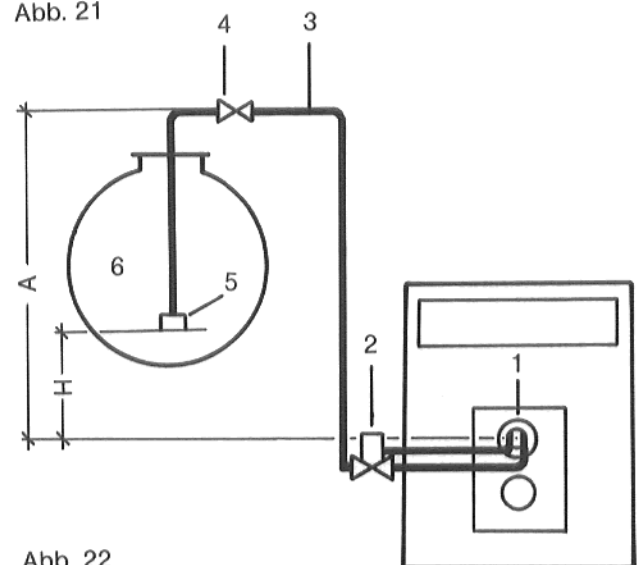


Abb. 22

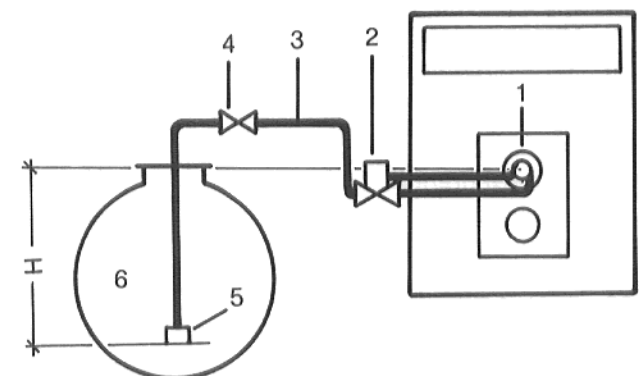
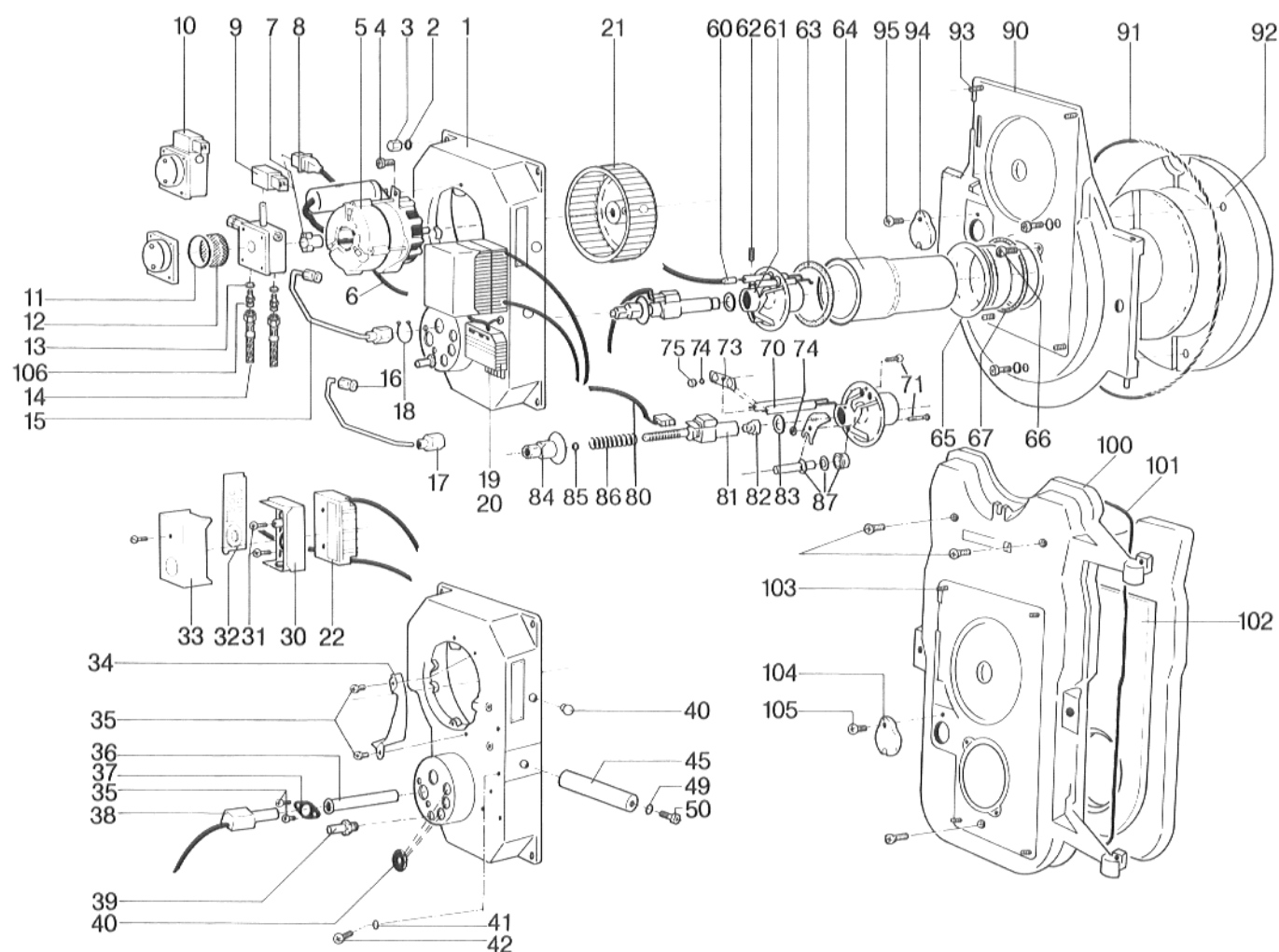


Abb. 23

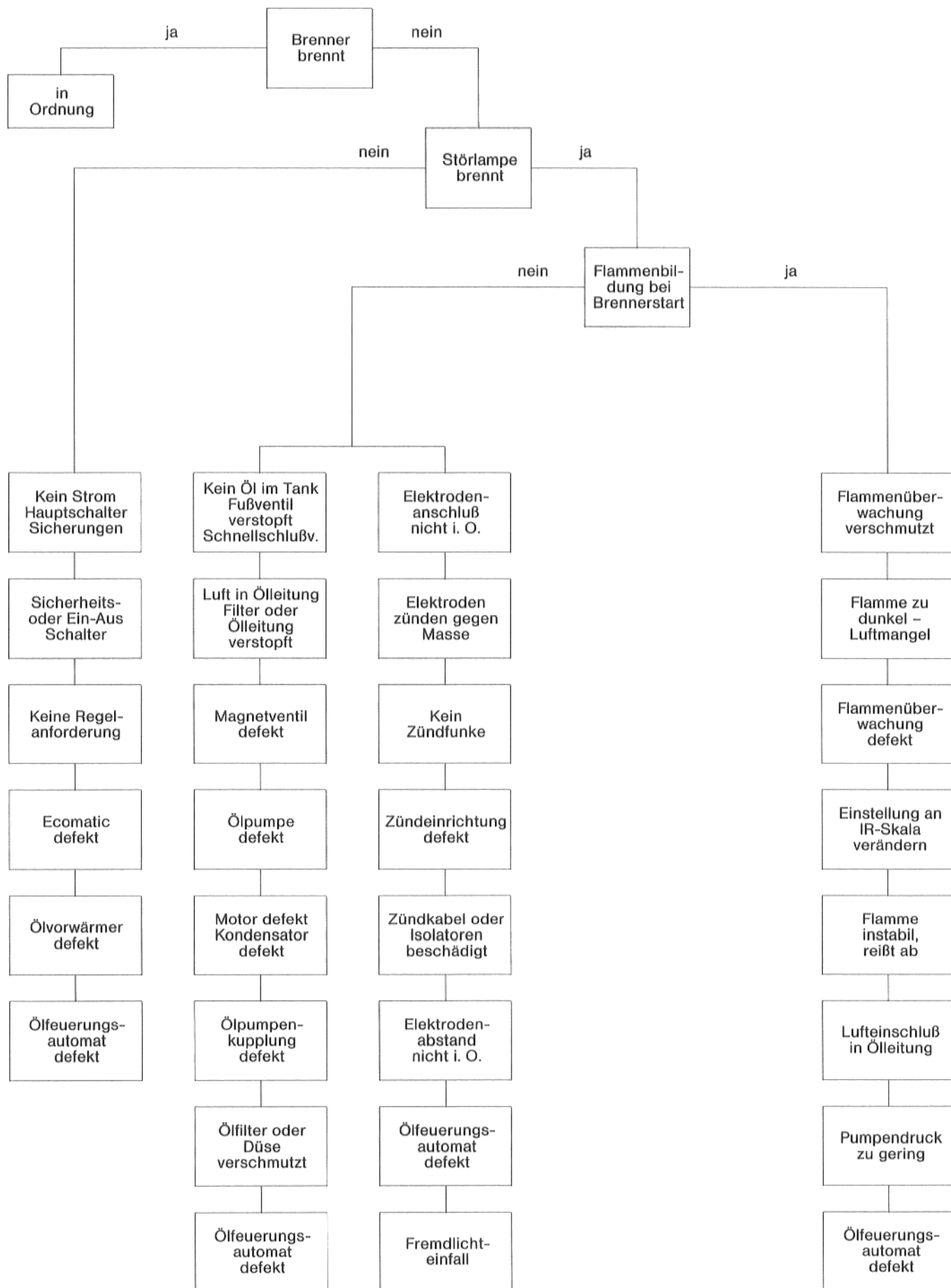
Ölzerstäuberbrenner BRE 1 / RE 1...



- | | | |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 Brennergehäuse kompl. | 32 Kabelklemmplatte | 74 U-Scheibe |
| 2 U-Scheibe | 33 Ölfeuerungsautomat | 75 Sechskantmutter |
| 3 Hutmutter | 34 Luftleitblech | 80 Anschlußkabel Ölvorwärmer |
| 4 Linsenschraube | 35 Linsenschraube | 81 Düsenhalter kompl. (Ölvorwärmer) |
| 5 Brennermotor | 36 Halterrohr kompl. | 82 Ölbrennerdüse |
| 6 Anschlußkabel Brennermotor | 37 Halter Flammenwächter | 83 Distanzring |
| 7 Kupplungsstück | 38 IR-Flammenwächter | 84 Führungsbuchse |
| 8 Anschlußkabel Magnetventil | 39 Druckmeßnippel | 85 Dichtkantring |
| 9 Magnetventil-Spule | 40 Kabeldurchführungen und Verschlußstopfen | 86 Druckfeder |
| 10 Ölpumpe | 41 Zahnscheibe | 87 Sichtrohr mit Klemmset |
| 11 Deckeldichtung | 42 Linsenschraube | 90 Brenntür kompl. für S115U/S315U |
| 12 Filter | 45 Luftleitbolzen | 91 Dichtschnur |
| 13 Dichtring | 49 Scheibe | 92 Wärmeschutz kompl. |
| 14 Ölschläuche | 50 Linsenschraube | 93 Stiftschraube |
| 15 Ölrohr kompl. | 60 Zündkabelstecker | 94 Schaulochklappe |
| 16 Verschraubung | 61 Mischsystem kompl. | 95 Linsenschraube |
| 17 Verschraubung | 62 Gewindestift | 100 Brenntür kompl. für G205U |
| 18 Sicherungsring | 63 Dichtring | 101 Dichtschnur |
| 19 Buchsenteil | 64 Brennerrohr | 102 Wärmeschutz kompl. |
| 20 Linsenschraube | 65 Stützrohr | 103 Stiftschraube |
| 21 Gebläserad | 66 Linsenschraube | 104 Schaulochklappe |
| 22 Zündeinrichtung kompl. (Zündtrafo) | 67 Dichtschnur | 105 Linsenschraube |
| 30 Sockel Ölfeuerungsautomat | 70 Zündelektrode | 106 Einschraubstutzen |
| 31 Linsenschraube | 71 Schneidschraube | |
| | 73 Klemmblech | |

Funktionsfluß-Diagramm

Brennerstörung



D. Behebung von Störungen

Feststellung	Ursache und Maßnahmen zur Behebung
1. CO ₂ -Wert zu hoch (> 14 %)	Öldurchsatz zu hoch, Öldruck reduzieren, siehe Tabelle 2. Mischlufteinrichtung überprüfen. Heizraum nicht ausreichend belüftet (Luftmangel). Brenner verschmutzt, Brenner einschließlich Gebläserad reinigen. Falsche Düsenbestückung, überprüfen, evtl. austauschen. Düse defekt, Düse austauschen.
2. CO ₂ -Wert zu niedrig	Öldurchsatz zu klein, Öldruck erhöhen (Öldruck, siehe Tabelle 2, ± 3 bar) Falschluf abgasseitig, Behebung z. B. durch Buderus-Abgasrohr-Abdichtmanschette. Falschluf, Brennertür über die Befestigungsschrauben handfest nachziehen. Abdichtung Brennerrohr-Mischeinrichtung nicht in Ordnung (siehe auch Hinweise Wartung). Mischeinrichtung überprüfen. Falsche Düsenbestückung, überprüfen, evtl. austauschen. Düse defekt, Düse austauschen. Filter der Düse verschmutzt, Düse austauschen. Zu geringe Ölförderung (siehe kein Öl).
3. Brenner läuft nicht an	Spannungsausfall, Hauptschalter und Sicherungen überprüfen. Regelkette geschlossen? (Betriebsschalter, STB, TR und Ecomatic) Anzeige  Brenner in Betrieb im Regelgerät »Ecomatic« muß aufleuchten. Freigabethermostat Ölvorwärmung geschlossen? – überprüfen ggf. austauschen. Achtung: Nach längerer Stillstandszeit beträgt die Aufheizzeit ca. 2 Minuten. Ölfeuerungsautomat überprüfen, ggf. austauschen (Überprüfung mit Testgerät). Brennermotor und Kondensator überprüfen, ggf. austauschen.
4. Brenner läuft an, Ölstandsglas am Ölfilter bleibt leer	Bei der Erstinbetriebnahme sind die Ölschläuche auf nicht entfernte Verschlußstopfen und den richtigen Anschluß zu überprüfen. Falls die Ölleitung vor der Inbetriebnahme nicht aufgefüllt wurde, kann es mehrere Minuten dauern, bis das Öl angesaugt ist. Achtung: Ölpumpe nicht länger als 5 Minuten ohne Öl laufen lassen! Heizöl im Öltank? Ventil in Saugleitung offen? Richtige Strömungsrichtung des Rückschlagventils. Dreht Ölpumpe? Elektrischen Anschluß überprüfen, ggf. austauschen. Kupplung zwischen Motor und Ölpumpe defekt, überprüfen, evtl. Kupplung erneuern.

Feststellung	Ursache und Maßnahmen zur Behebung
	Undichte Saugleitung oder zu hohes Vakuum (hierzu siehe Auslegung Ölleitung). Ölleitungen zusammengedrückt? Separates Ventil, z. B. Außentank, geschlossen.
5. Brenner läuft an, Öldruck ist vorhanden, Zündfunken bleiben aus, Störabschaltung	Zündtrafo, Zündkabel und Zündelektroden überprüfen, ggf. austauschen. Bei stark abgenutzten Zündelektroden oder beschädigten Isolierkörpern – Zündelektroden austauschen. Einstellung der Zündelektroden gem. separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BRE 1 / RE 1...“ überprüfen, ggf. korrigieren. Fremdlicheinfall auf Flammenwächter. Ölfeuerungsautomat defekt? Automat ggf. austauschen.
6. Brenner läuft, Zündfunke ist vorhanden, Flamme wird nicht gezündet oder Brenner schaltet aus laufendem Betrieb ab.	Ölmagnetventil schließt nicht, ggf. Spule austauschen, elektrische Anschlußkabel überprüfen. Ölrohr, Vorwärmer und Düse auf Durchgang kontrollieren, ggf. austauschen. Ölpumpe fördert kein Öl, Öltank leer. Ölpumpe defekt, überprüfen, ggf. austauschen. Filter in der Düse verschmutzt, Düse austauschen. Saugleitungen undicht, überprüfen, Verschraubungen nachziehen. Saugleitung nicht entlüftet, am Manometeranschluß der Pumpe entlüften. Ölfilter verschmutzt, reinigen bzw. Filter austauschen. Achtung: Bei einer Öltemperatur von ca. + 3 °C und niedriger können bereits Parafinausscheidungen auftreten, die zu Filterverstopfungen führen. Siebkorb der Ölpumpe verschmutzt, reinigen bzw. austauschen. Einstellung der Mischeinrichtung überprüfen und ggf. korrigieren. Mischeinrichtung verschmutzt, Mischeinrichtung reinigen. Brennereinstellung überprüfen, ggf. korrigieren.
7. Brenner hat ordnungsgemäß gezündet, Flammenüberwachung spricht nicht an.	Flammenwächter verschmutzt oder defekt, reinigen, ggf. austauschen. Der Flammenwächter ist werksseitig auf die Empfindlichkeit 4 eingestellt. Hierbei müssen beide Leuchtdioden leuchten. Leuchtet eine Leuchtdiode nicht bzw. flackert eine Leuchtdiode, ist der Flammenwächter herauszunehmen und zu reinigen, evtl. austauschen. Kabelverbindung zwischen Flammenwächter und Ölfeuerungsautomat defekt – Flammenwächter austauschen – Ölfeuerungsautomat defekt – austauschen.

Feststellung	Ursache und Maßnahmen zur Behebung
8. Verschmutzte Düse, „verkott“ Rußablagerung auf der Mischeinrichtung.	Düse defekt bzw. verkott, „ausgewaschen“, überprüfen, ggf. austauschen. Zu hoher Öldruck – Öldruck korrigieren. Düse falsches Zerstäubungsbild – überprüfen nach separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BRE 1 / RE 1...“, ggf. Düse austauschen. Falsche Anordnung der Mischeinrichtung – nach Tabelle überprüfen, ggf. korrigieren. „Wollmäuse“, Haare in der Mischeinrichtung – reinigen. Zündeletroden ragen in den Ölnebel – Sitz der Zündeletroden korrigieren. Undichtheit zwischen Düse und Düsenhalter, Dichtflächen, Düse und Düsenhalter sorgfältig reinigen, ggf. erneuern. Schwankender Öldruck – Druckregelventil defekt – Ölpumpe erneuern. Schwankender Öldruck – Lufteinschluß Ölleitung entlüften. Überdruck im Feuerraum – Zugverhältnisse überprüfen, ggf. Zugbegrenzer neu einstellen. Dichtung zwischen Mischsystem und Brennerrohr defekt – Dichtung austauschen.
9. Verpuffung bzw. Brenner startet „hart“.	Zündfunke springt nicht von einer Zündeletrode zur anderen, sondern zur Mischeinrichtung. Sitz der Zündeletroden korrigieren. Falsche Anordnung der Zündeletroden – Sitz der Zündeletroden korrigieren. Wiederholte Versuche, Brenner von Hand einzuschalten, Öldämpfe im Feuerraum, dadurch Verpuffung. Öldüse zu weit nach vorne, Öl-Luft-Gemisch wird von dem Zündfunken nicht erreicht, dadurch unkontrollierte Zündung, Abstand Düse zur Mischeinrichtung nach separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner RE 1...“ überprüfen, ggf. korrigieren. Öldruck zu niedrig – Öldruck kontrollieren, ggf. korrigieren. Zerstäubung der Düse schief bzw. Düse defekt – Düse erneuern. Undichtheit zwischen Düse und Düsenhalter – Dichtflächen Düse und Düsenhalter sorgfältig reinigen bzw. Düse und Düsenhalter erneuern. Nachspritzende Düse, dadurch unkontrollierte Öldämpfe – Magnetventil öffnet nicht, Magnetventil überprüfen, ggf. austauschen. Zugbegrenzer klemmt in Offenstellung – dadurch ungünstige Zugverhältnisse – Zugbegrenzer überprüfen. Verkabelung im Sockel des Ölfeuerungsautomat falsch, z. B. Verwechslung Anschlußkabel, Zündung und Magnetventil – Verdrahtung nach Schaltplan überprüfen, ggf. korrigieren. Magnetventil öffnet nicht vorschriftsmäßig, Ventilsitz säubern, Spule überprüfen, Magnetventil ggf. austauschen.
10. Nachspritzen bzw. Nachbrennen nach erfolgter Brennerabschaltung	Unzureichende Entlüftung der Ölleitungen oder der Ölleitung im Brenner – Abhilfe durch sorgfältige Entlüftung – siehe Abschnitt Entlüftung Ölleitung, Seite 6. Undichtheit in der Ölsaugleitung, dadurch ständig Einschleusung von Luft – sorgfältige Kontrolle aller Dichtstellen im Ölleitungssystem.

Überall in Deutschland

Überall in Deutschland finden Sie heute direkten Kontakt zu Ihrem Partner Buderus. Die Niederlassungen der Buderus Heiztechnik GmbH halten für Sie das wohl umfassendste Programm perfekter Technik zum zukunfts-gerechten Heizen und zur wirtschaftlichen Brauchwassererwärmung vorrätig. Diese einzigartige Programmvietalt umfaßt neben den Produkten aus eigener Fertigung auch über 10.000 Artikel aus dem Zubehör- und Installationsbereich.

Vertriebsbereich 1 (V1)

Niederlassungen:

Bielefeld
33605 Bielefeld, Reichenberger Straße 39
Telefon: (05 21) 20 94-0, Fax: (05 21) 2 09 42 28/2 26

Bremen
28816 Stuh, Industriestraße 22
Telefon: (04 21) 89 91-0, Fax: (04 21) 8 99 12 35/2 54

Goslar
38644 Goslar, Magdeburger Kamp 7
Telefon: (05 3 21) 5 50-0, Fax: (05 3 21) 5 50 14/0 39

Hamburg
21035 Hamburg, Wilhelm-Iwan-Ring 15
Telefon: (0 40) 7 34 17-0, Fax: (0 40) 7 34 17 267/231/262

Hannover
30916 Isernhagen, Stahlstraße 1
Telefon: (05 11) 77 03-0, Fax: (05 11) 7 70 32 42/2 59

Kassel
34134 Kassel, Glockenbruchweg 113
Telefon: (05 61) 40 93-0, Fax: (05 61) 40 93 92

Kiel
24109 Melsdorf, Am Ihlberg (Gewerbegebiet)
Telefon: (04 31) 69 02-0, Fax: (04 31) 69 02-95

Münster
48163 Münster, Drensteinfurtweg 31
Telefon: (02 51) 7 80 06-0, Fax: (02 51) 7 80 06-21/31

Osnabrück
49084 Osnabrück, Großer Fledderweg 82
Telefon: (05 41) 5 84 95-0, Fax: (05 41) 5 84 95 24

Schwerin (Verkaufsbüro)
19061 Schwerin, Ernst-Alban-Weg
Telefon: (03 85) 37 71 74, Fax: (03 85) 61 63 18

Vertriebsbereich 2 (V2)

Niederlassungen:

Aachen (Verkaufsbüro)
52070 Aachen, Feldchen 1
Telefon: (02 41) 15 10 58/59, Fax: (02 41) 91 19 89

Düsseldorf
40231 Düsseldorf, Höher Weg 268
Telefon: (02 11) 7 38 37-0, Fax: (02 11) 7 38 37 21

Essen
45307 Essen, Eckenbergstraße 8
Telefon: (02 01) 5 61-0, Fax: (02 01) 5 61 27 9/78

Frankfurt
65929 Frankfurt am Main, Kurmainzer Straße 4
Telefon: (0 69) 31 04-0, Fax: (0 69) 3 10 43 66/377/355

Gießen
35394 Gießen, Rödgener Straße 47
Telefon: (06 41) 4 04-0, Fax: (06 41) 40 42 21/22

Koblenz
56070 Koblenz, Carl-Mand-Straße 1
Telefon: (02 61) 8 07 02-0, Fax: (02 61) 8 07 02 24

Köln
50825 Köln, Maarweg 134
Telefon: (02 21) 54 94-0, Fax: (02 21) 5 49 42 37/2 13

Ludwigshafen
67069 Ludwigshafen, Kreuzholzstraße 11
Telefon: (06 21) 66 06-0, Fax: (06 21) 6 60 61 07

Mainz
55129 Mainz, Carl-Zeiss-Straße 16
Telefon: (0 61 31) 50 63-0, Fax: (0 61 31) 50 63 92

Meschede
59872 Meschede, Zum Rohland 1
Telefon: (02 91) 5 00 04/06, Fax: (02 91) 66 98

Trier
54294 Trier, Diedenhoferer Straße 21
Telefon: (06 51) 8 13-0, Fax: (06 51) 8 13 51

Würzburg
97228 Rottendorf, Edekastraße 8
Telefon: (09 3 02) 3 01-0, Fax: (09 3 02) 3 01 92

Vertriebsbereich 3 (V3)

Niederlassungen:

Esslingen
73730 Esslingen, Wolf-Hirth-Straße 8
Telefon: (07 11) 31 96-0, Fax: (07 11) 31 96 173/152/135

Freiburg
79108 Freiburg, Stübeweg 47
Telefon: (07 61) 5 10 05-0, Fax: (07 61) 5 10 05 45/5 47

Karlsruhe
76185 Karlsruhe, Hardeckstraße 1
Telefon: (07 21) 5 70 02-0, Fax: (07 21) 5 70 02 33

Kempten
87471 Durach, Elhardtplatz 3
Telefon: (09 31) 6 20 71, Fax: (08 31) 6 20 74

Kulmbach
95326 Kulmbach, Von-Linde-Straße 9
Telefon: (09 221) 6 07-0, Fax: (09 221) 6 07 92

München
81379 München, Boshetsrieder Straße 80
Telefon: (0 89) 7 80 01-0, Fax: (0 89) 7 80 0 12 58/2 71

Neu-Ulm
89231 Neu-Ulm, Böttgerstraße 6
Telefon: (09 31) 7 07 90-0, Fax: (07 31) 7 07 90 92

Nürnberg
90425 Nürnberg, Kilianstraße 112
Telefon: (09 11) 36 02-0, Fax: (09 11) 3 60 22 74/2 57

Regensburg
93092 Regensburg, Benzstraße 8-10
Telefon: (09 401) 8 88-0, Fax: (09 401) 8 88 92

Schwenningen
78056 Villingen-Schwenningen, Albertstraße 15
Telefon: (0 77 20) 69 14-0, Fax: (0 77 20) 69 14 31



Vertriebsbereich 4 (V4)

Niederlassungen:

Berlin
12103 Berlin, Bessemerstraße 24 + 26
Telefon: (0 30) 75 99-0, Fax: (0 30) 7 53 20 05

Dresden
01458 Ottendorf-Okrilla, Jakobsdorfer Straße 4-6
Telefon: (03 52 05) 55-0, Fax: (03 52 05) 5 52 22

Erfurt
99195 Mittelhausen, Erfurter Straße 57a
Telefon: (03 61) 7 30 33-0, Fax: (03 61) 7 35 44 5

Leipzig
04430 Frankenheim, Ringstraße 22
Telefon: (03 41) 9 42 00 88, Fax: (03 41) 9 42 00 62/89

Magdeburg
39116 Magdeburg, Sudenburger Wuhne 63
Telefon: (03 91) 60 86-0, Fax: (03 91) 6 08 62 15

Neubrandenburg
17034 Neubrandenburg, Ihlenfelder Straße 151
Telefon: (03 95) 45 34-0, Fax: (03 95) 4 22 87 32

Neukirchen/Pleiße
08459 Neukirchen, Hauptstraße 92
Telefon: (03 7 62) 74-0, Fax: (03 7 62) 25 39

Rostock (Verkaufsbüro)
18069 Rostock, Industriestraße 9
Telefon: (03 81) 7 69 87 80/81, Fax: (03 81) 7 69 87 79

Velden
16727 Velden, Berliner Straße 1
Telefon: (0 33 04) 37 71-0, Fax: (0 33 04) 3 77 99