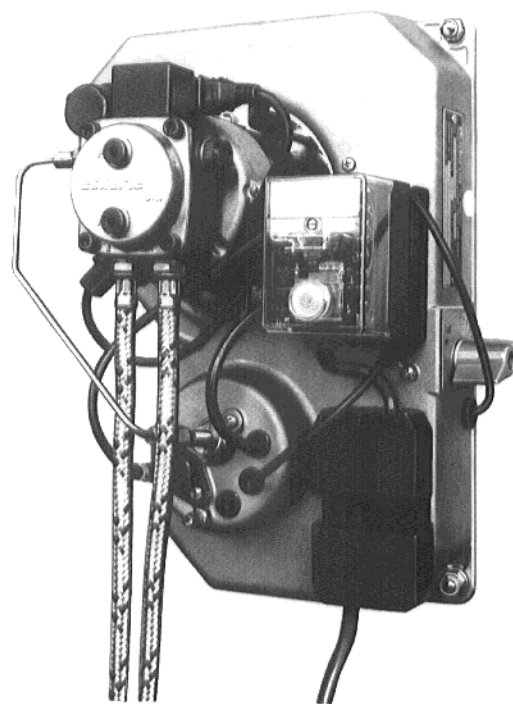


Inbetriebnahme- u. Wartungsanweisung

Ölzerstäuberbrenner Baureihe BDE 1 und DE 1



Guß-Heizkessel	G_105 U, G 115 U,	17–28 kW
Guß-Heizkessel	G_205 U,	17–43 kW
Stahl-Heizkessel	S_315 U,	17–70 kW

Inhalt:

Seite

A. Inbetriebnahme – Optimierung	6 – 9
B. Wartungsarbeiten	10 – 16
C. Auslegung Ölleitungen	17 – 19
D. Behebung von Störungen	23 – 25

Anlage:

Name: _____

Straße: _____

Ort: _____

Heizungsfirma

(Stempel)

Eingebaut am: _____

Kessel:

Fabrikat: Buderus

Typ: _____

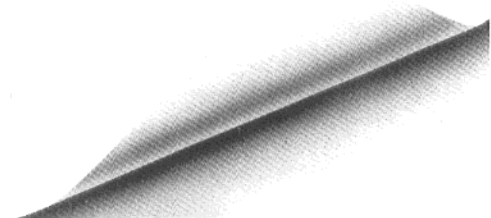
Kesselnennleistung: _____

Brenner

Fabrikat: Buderus

Typ: BDE 1... / DE 1...

Leistung: _____



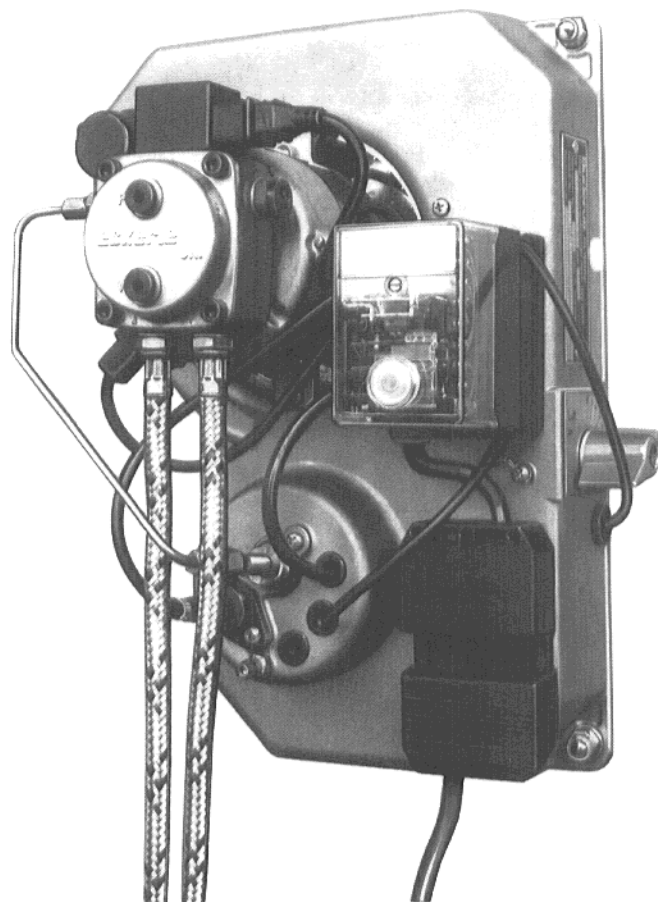


Abb. 1

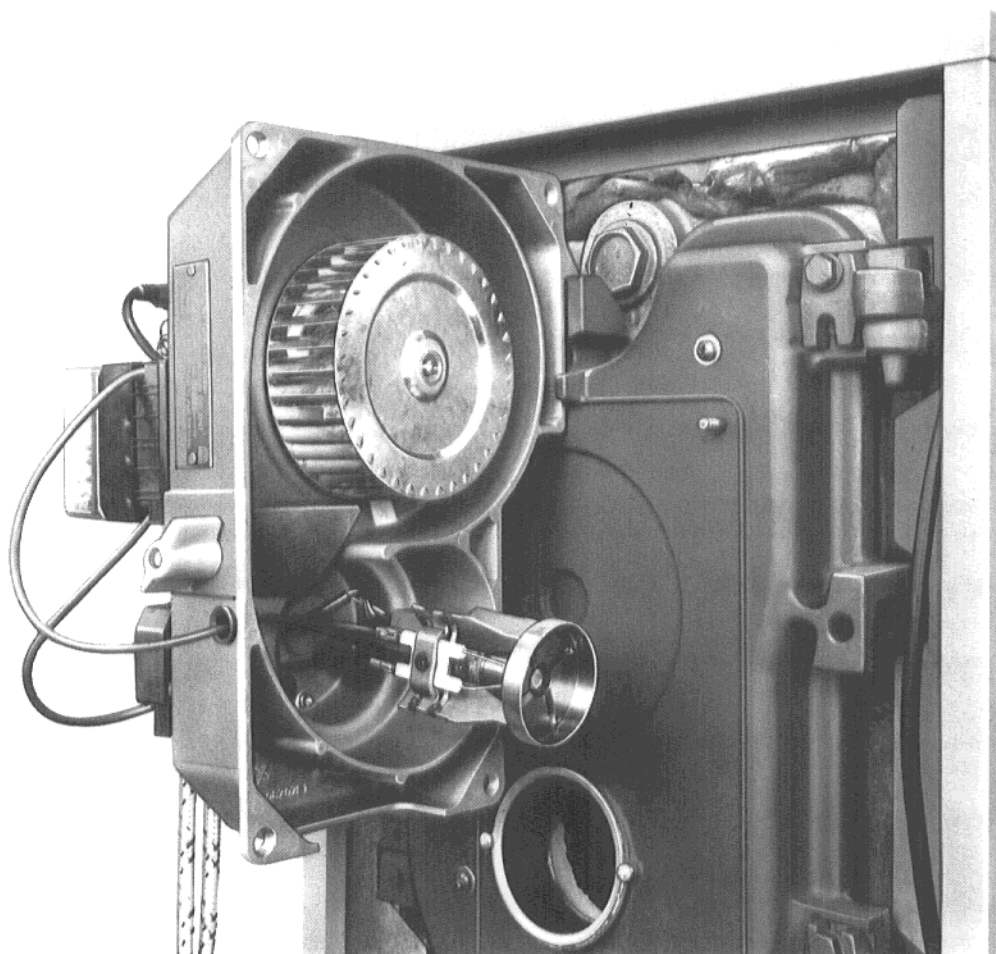


Abb. 2

Brenner in Wartungsposition.

Allgemeines

Der Buderus-Ölzerstäuberbrenner Baureihe BDE 1.1/1.2 und DE 1.1/1.2 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 gelb 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 Flammenwächter eingesetzt, der die Lichtsignale der Flamme im sichtbaren Bereich erfaßt.

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.

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 (Gelbflammen-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 gelb brennende Flamme ein.

Das durch die Düse zerstäubte Öl wird bei diesem Verbrennungssystem hinter der Mischeinrichtung mit der Verbrennungsluft intensiv vermischt und innerhalb des Feuerraums verbrannt.

Bis zum Ablauf der Sicherheitszeit muß der Flammwächter ein Flammensignal melden, sonst erfolgt eine Störabschaltung.

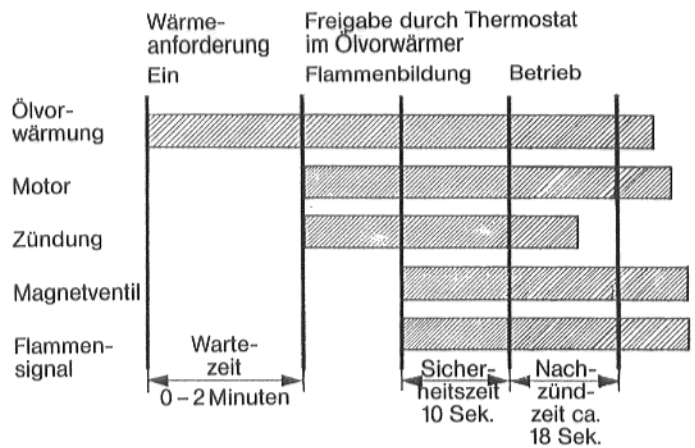


Abb.3: Funktionsdiagramm Brennerbetrieb

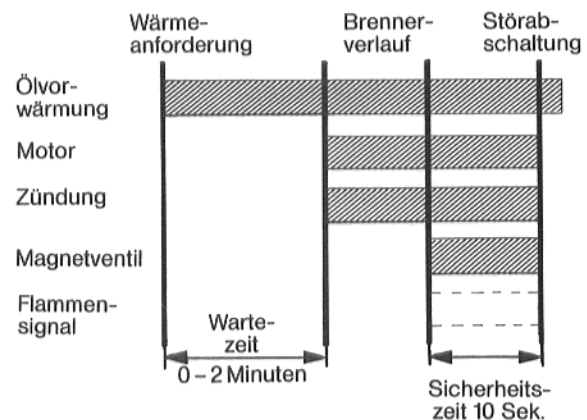


Abb. 4: Funktionsdiagramm bei Störabschaltung

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 ... 4.7 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 Rußzahl		
4.7 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 an der Luftklappe 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 Falschluf in den Feuerraum eintritt, sind die Befestigungsschrauben der Brenntür 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. 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 Entstör-
taste am Ölfeuerungsautomat zu drücken.

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

Entlüftung der Ölleitung.

Die Entlüftung wird mit einer in den Manometeran-
schluß der Pumpe eingeschraubten Entlüftungsar-
matur vorgenommen (Abb. 5 u. 6).

Ein schwankender Öldruck zeigt an, daß das Lei-
tungssystem 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!

	Kessel- größe	Heizgas- seitiger Widerstand mbar	Notwendiger Förder- druck Pa
G_105 U und G115 U	17 21 28	0,02 *) 0,07 **) 0,06 **)	2 *) 7 **) 6 **)
G_205 U	17 21 28 35 43	0,04 0,07 0,09 0,10 0,09	4 7 9 10 9
S_315 U	17 21 28 35 43 55 70	0,04 0,07 0,10 0,07 0,08 0,10 0,12	4 7 10 7 8 10 12

Tabelle 1 *) mit Einlegeteil **) ohne Einlegeteil

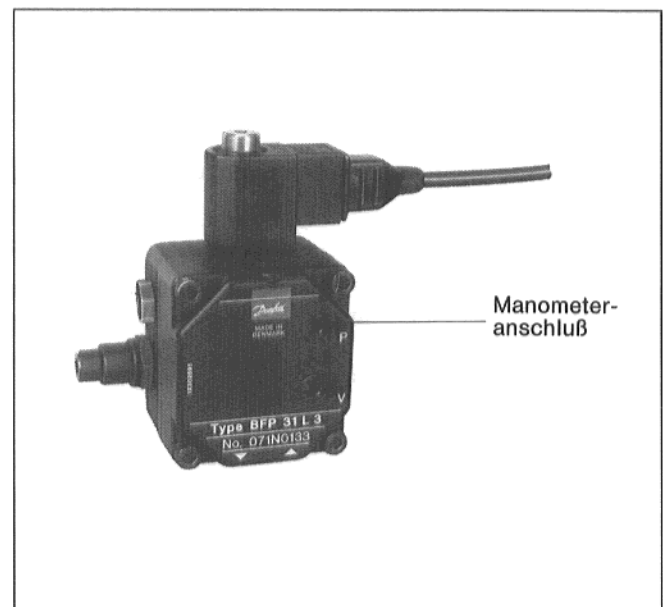


Abb. 5: Danfoss-Pumpe BFP 31L3

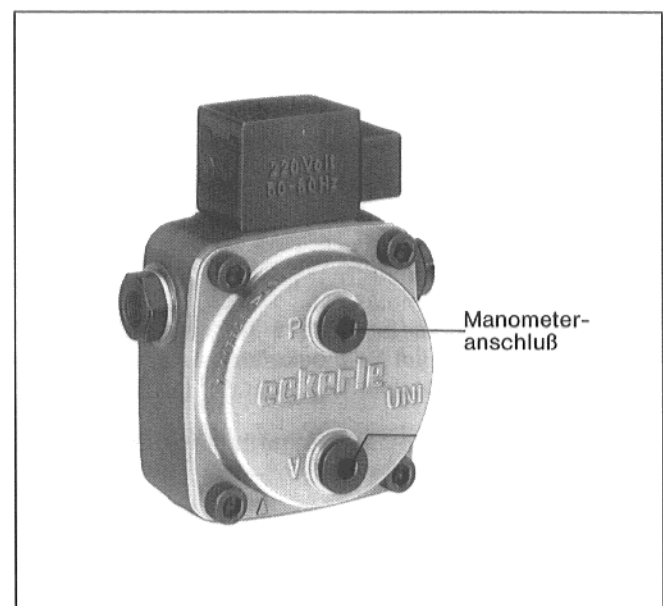


Abb. 6: Eckerle-Pumpe UNI 2.2

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 Falschluf 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

12,5 ... 13,0 % (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. Rußzahl nach Bacharach

Ruß: 0 – 1

Nach der BImSchV (Bundes-Immissionsschutzverordnung) muß die Rußzahl kleiner als 2 sein.

6. Überprüfung des Ölfeuerungsautomat

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

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

Hilfsmittel

Meßgeräte

CO₂-Meßgerät

Rußpumpe

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

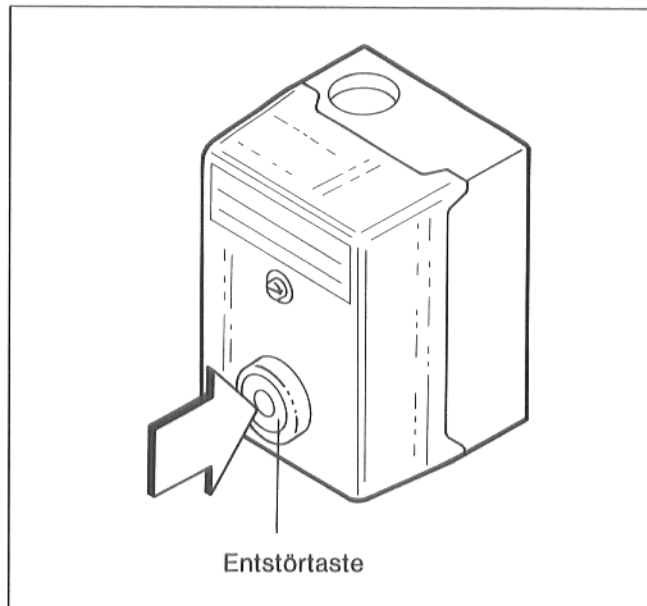


Abb. 7

Optimierung

Örtliche Gegebenheiten wie

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

Achtung!

Druckregulierschraube keinesfalls vor der Entlüftung der Pumpe drehen!

Korrektur des CO₂-Wertes

Sollte (bei aufgesetzter Brennerhaube) der CO₂-Wert nicht im Sollwertbereich (12,5 % bis 13 %) befinden, so ist dieser in folgender Weise zu korrigieren:

Bei zu hohem Rußgehalt und zu hohem CO₂-Wert den Öldruck geringfügig durch Linksdrehung der Druckregulierschraube (s. Abb. 8 u. 9) vermindern.

Bei zu niedrigem CO₂-Wert den Öldruck durch Rechtsdrehung der Druckregulierschraube erhöhen.

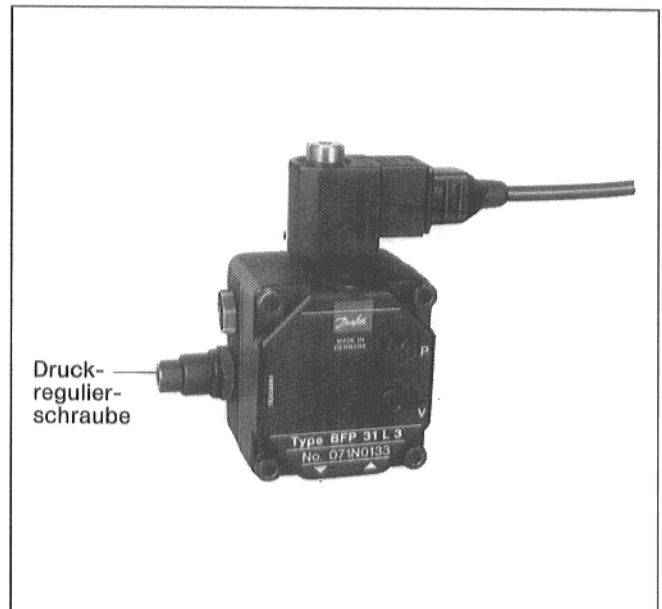


Abb. 8: Danfoss-Pumpe BFP 31L3

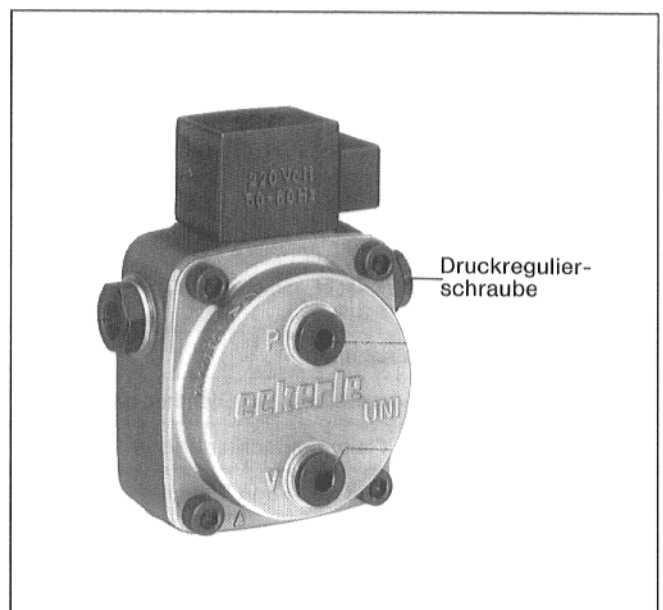


Abb. 9: Eckerle-Pumpe UNI 2.2

B. Wartungsarbeiten

Checkliste Wartungsarbeiten für Buderus-Ölzerstäuberbrenner Baureihe BDE 1.1/ 1.2 und DE 1.1/ 1.2
(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 „A“ und „B“ überprüfen	☐		☐	
9.0 Brennerrohr überprüfen	☐		☐	
10.0 Brenner wieder an Brennergürtel anschrauben	☐		☐	
11.0 Brennergürtel öffnen, Kessel reinigen und Brennergürtel 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 Rußzahl nach Bacharach				
16.9 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 soll jede Ölfeuerungsanlage aus Gründen der Betriebsbereitschaft, Funktionssicherheit und Wirtschaftlichkeit mindestens einmal im Jahr durch einen Beauftragten der Erstellerfirma 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 belüftet 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.
- 3.2 Zum Reinigen des Ölpumpenfilters bei die vier Innensechskantschrauben lösen (Abb. 8 u. 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.

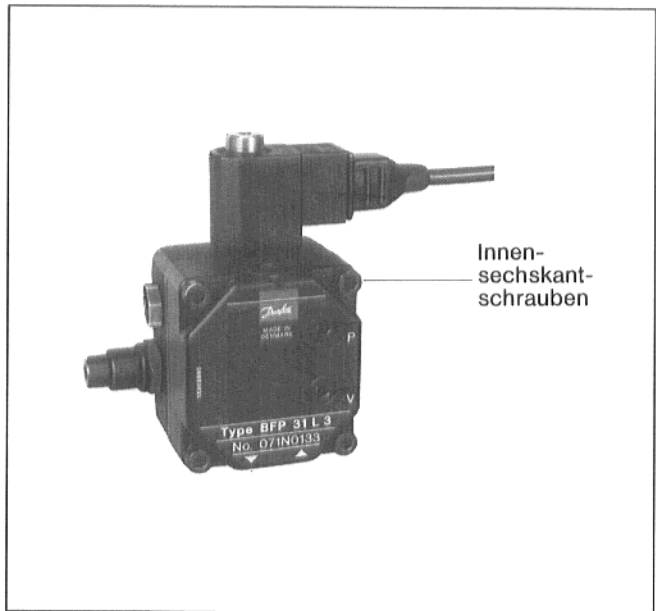


Abb. 10: Danfoss-Pumpe BFP 31L3

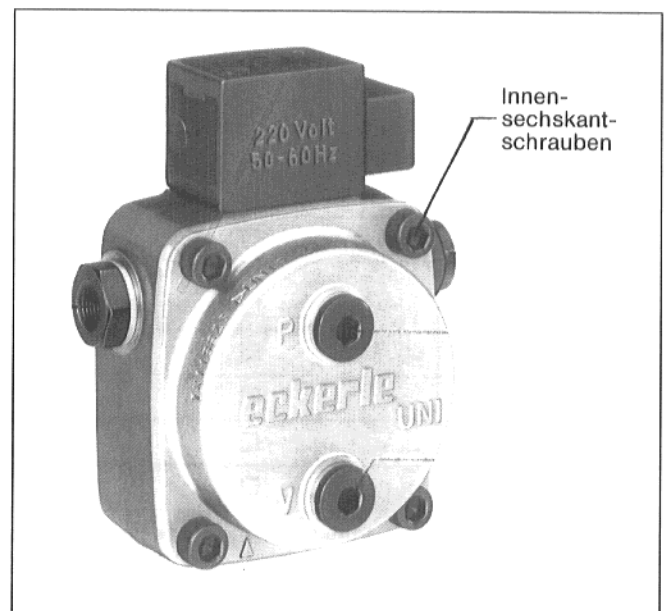


Abb. 11: Eckerle-Pumpe UNI2.2

- 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.

Bei Feuerungsautomaten von Landis & Gyr gilt der Schaltplan – siehe Zusatzblatt.

Achtung!

Phase und Mp dürfen nicht vertauscht werden.

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

4. Brennergehäuse über vier Hutmuttern lösen und in Wartungsposition einhängen (Abb. 2).
5. Stauscheibe 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 A und B nach separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BDE 1.../DE 1...“ überprüfen, gegebenenfalls nachstellen.

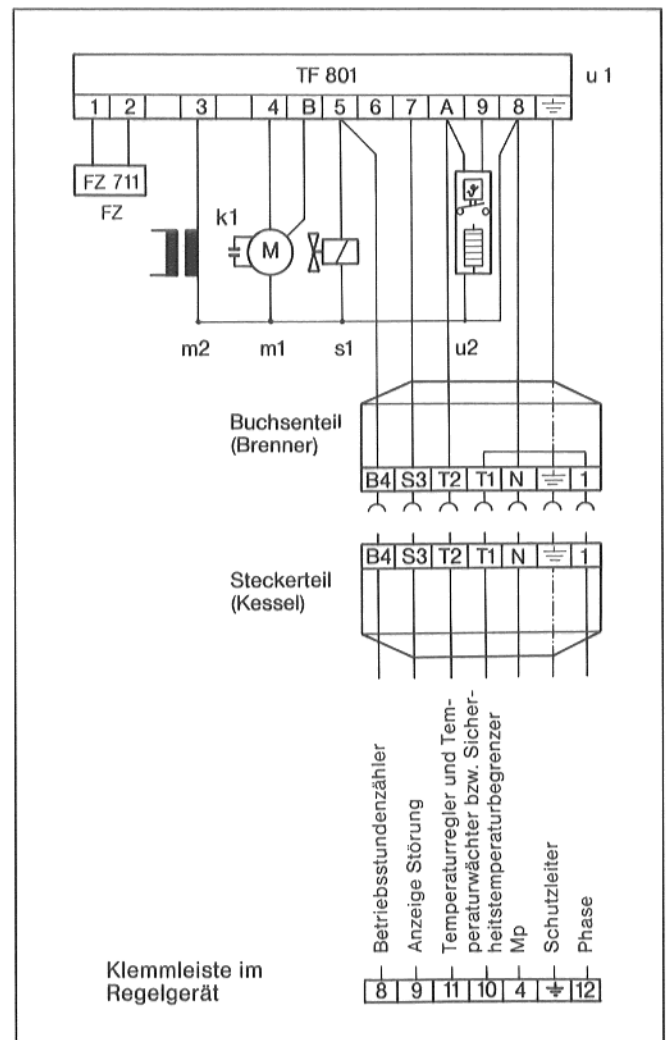


Abb. 12

Brennerrohr...

6. Das Brennerrohr befindet sich in der Brenntür und ist an dieser mit zwei Schrauben befestigt.

Zwischen Brennerrohr und Brenntür ist eine Dichtschnur eingelegt.

Nach Lösen dieser beiden Schrauben kann das Brennerrohr aus der Brenntür herausgenommen werden.

7. Brenner wieder an Brenntür anschrauben.

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

Nach der Montage ist die Brenntür zu öffnen und die Maße A u. B nach dem separaten Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BDE 1.../DE 1...“ zu überprüfen.

Eine Korrektur der Stauscheibe ist erst nach Lösen der Arretierschraube möglich (Abb. 13).

Durch Verdrehen der Verstellmutter nach links oder rechts kann die Stauscheibe nach vorn oder hinten verstellt werden.

Rechtsdrehung: nach vorn Brennraum,
Linksdrehung: nach hinten.

Die Verstellmutter ist mit der Arretierschraube zu arretieren (Abb. 13).

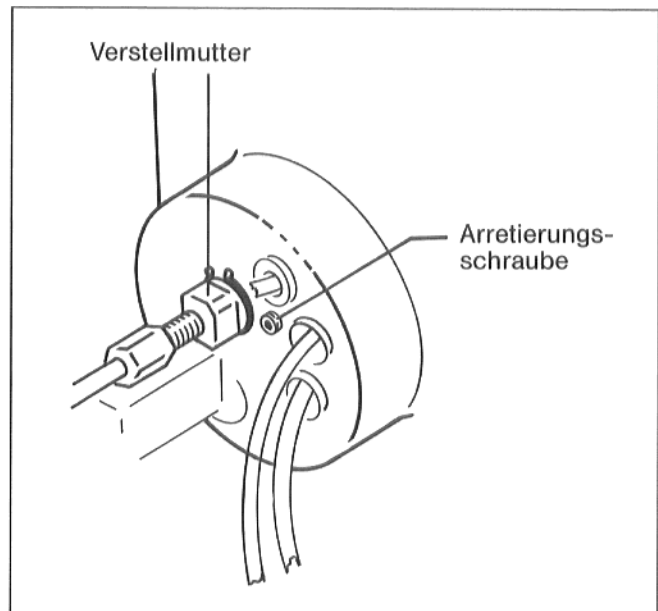


Abb. 13

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 neuer Wiederanlauf mit anschließender Störabschaltung. Nach einer Wartezeit von ca. 45 bis 60 Sekunden kann über die Entstörtaste der Ölfeuerungsautomat entriegelt werden.

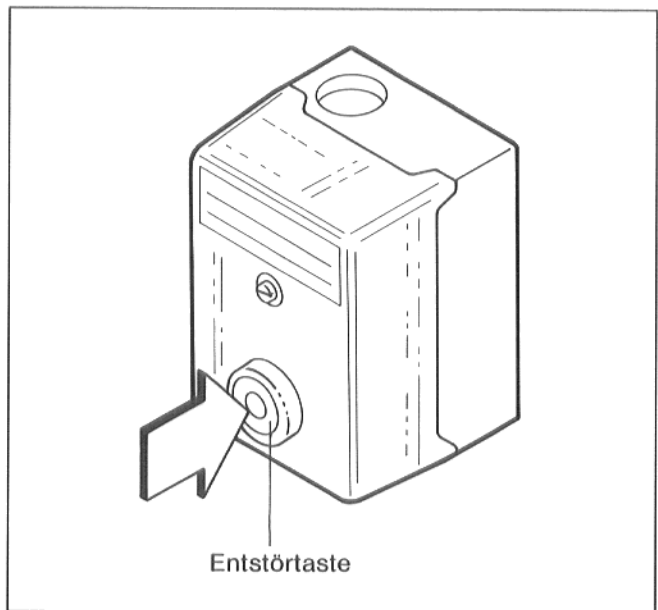


Abb. 14

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
des separaten Blattes „Einstellwerte für Ölzerstäu-
berbrenner BDE 1... / DE 1...“ einstellen.

12. Abgastemperatur

Die Meßsonde ist bis in den Kernstrom des Abgases
einzutauchen (höchste Abgastemperatur). Die Kes-
selwassertemperatur beeinflusst die Abgastempera-
tur merklich. Es ist daher bei einer Kesselwasser-
temperatur von 70 – 80 °C und einer Brennerlaufzeit
von mehr als 5 Minuten zu messen.

13. Kohlendioxidgehalt (CO₂) 12,5...13,0 % (bei auf- gesetzter 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. Rußzahl nach Bacharach:

Ruß: 0–1

Nach der BImSchV (Bundes-Immissionsschutzver-
ordnung) muß die Rußzahl kleiner als 1 sein.

16. Korrektur des CO₂-Wertes

Sollte sich (bei aufgesetzter Brennerhaube) der
CO₂-Wert nicht im Sollwertbereich (**12,5 % bis
13,0 %**) befinden, so ist dieser in folgender Weise zu
korrigieren:

Bei zu hohem Rußgehalt und zu hohem CO₂-Wert
den Öldruck geringfügig durch Linksdrehung der
Druckregulierschraube (s. Abb. 15 u. 16) vermin-
dern.

Bei zu niedrigem CO₂-Wert Öldruck durch Rechts-
drehung der Druckregulierschraube erhöhen.

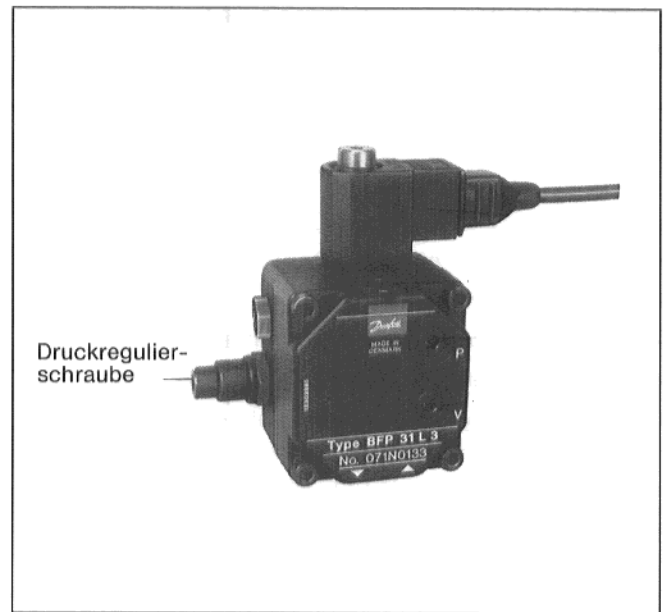


Abb. 15: Danfoss-Pumpe BFP 31L3



Abb. 16: Eckerle-Pumpe UNI 2.2

	Kessel- größe	Heizgas- seitiger Widerstand mbar	Notwendiger Förder- druck Pa
G_105 U und 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_315 U	17	0,04	4
	21	0,07	7
	28	0,10	10
	35	0,07	7
	43	0,08	8
	55	0,10	10
	70	0,12	12

Tabelle 4

*) mit Einlegeteil

**) ohne Einlegeteil

Am Ende der Wartungsarbeiten ist noch einmal die Einstellung des Brenners vorzunehmen.

Einstellungen nach Tabelle vornehmen:
(s. Zusatzblatt Einstellwerte)

- Brenner ausschalten.
- Maß B überprüfen (Abb. 17).
- Zündelektroden einstellen (Abb. ??).
- Maß A einstellen (Abb. 17).
- Luftklappenvoreinstellung vornehmen.
- Brenner in Betrieb nehmen.
- Feineinstellung der Luftmenge über statischen Druck vornehmen (U-Rohr-Manometer).
- Öldruck verstellen bis CO_2 -Werte 12,5 – 13,0 Vol-%.
- Einstellwerte in der Tabelle notieren.

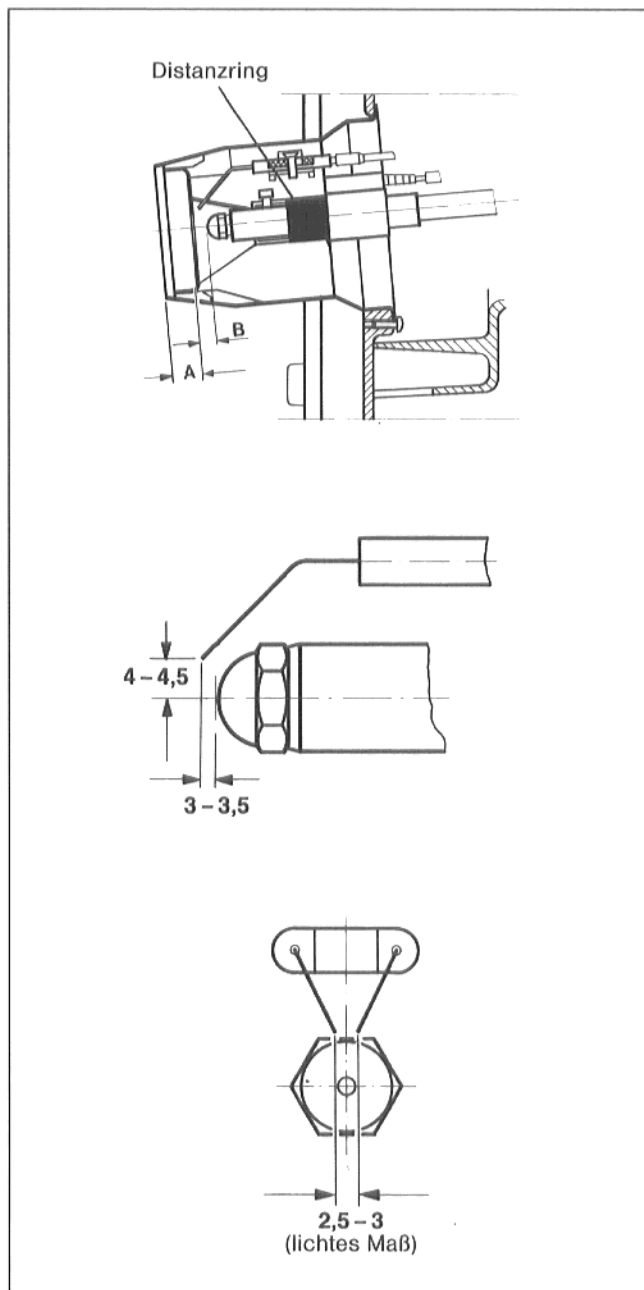


Abb. 17

Brenner durchmessen, Meßwerte aufnehmen und eintragen	Überprüfung ☐	nach Optimierung ☐
Abgastemperatur brutto in °C		
Zulufttemperatur in °C		
Abgastemperatur netto in °C		
Kohlendioxidgehalt (CO_2) in %		
Abgasverlust q_A in %		
Rußzahl		
Schornsteinzug in Pa		
Funktionsprüfung, Flammenwächter überprüfen	☐	

Tabelle 5: Einstellwerte

C. Ölversorgungseinrichtung – Auslegung Ölleitungen

Die Ölversorgungseinrichtung besteht aus dem Tank und dem Leitungssystem und ist so auszulegen, daß eine Mindest-Öltemperatur von +10 °C am Brenner nicht unterschritten wird.

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 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. Durch den Anschluß des Rücklaufschlauches an den Entlüftungsfilter wird ein sicherer Betrieb bei Einstrangsystem sich einstellen.

Bevorzugte Nennweite der Ölleitungen: DN 4 ... 10

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

maximaler Zu- und Rücklaufdruck: 2 bar

maximaler Saugwiderstand (Vakuum): 0,4 bar

Ölpumpen

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

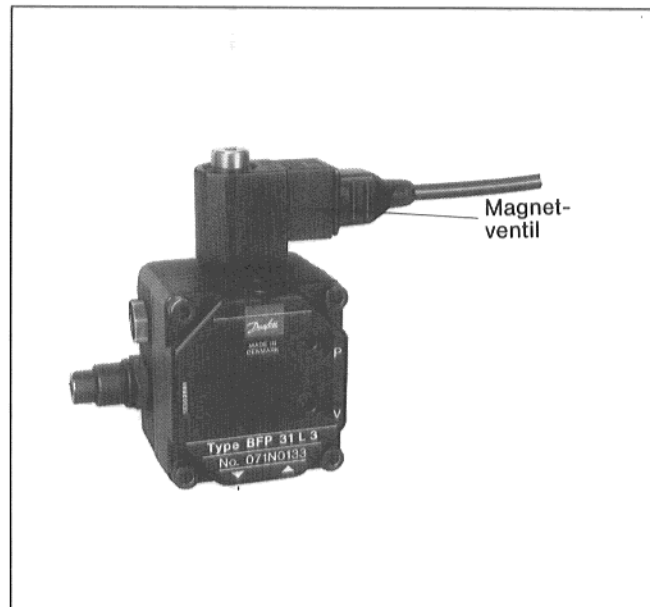


Abb. 18: Danfoss-Pumpe BFP 31L3

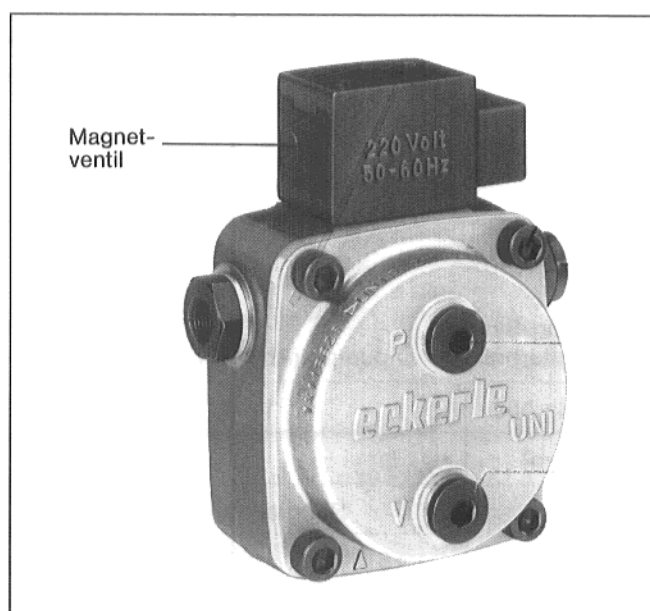


Abb. 19: Eckerle-Pumpe UNI 2.2

Zweistrang-System

Öltank oberhalb der Ölpumpe (Abb. 15).

Kesselgröße	17-70		
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

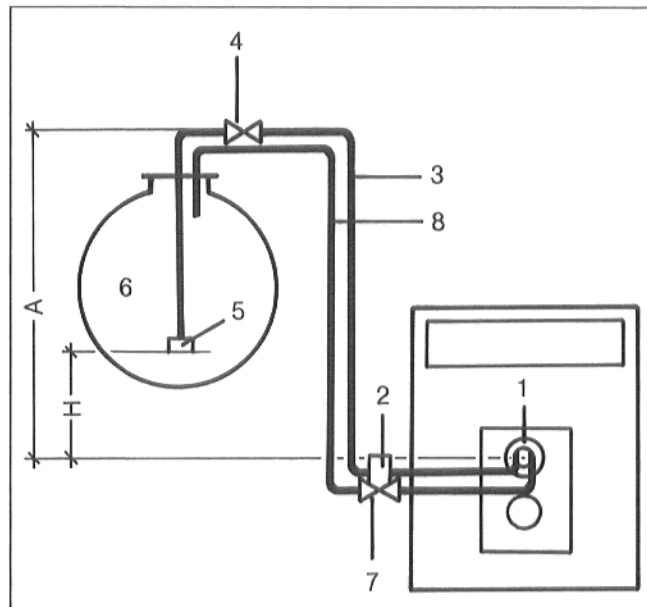


Abb. 20

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

Zweistrang-System

Öltank unterhalb der Ölpumpe (Abb. 16).

Kesselgröße	17-70		
di [mm]	6	8	10
H = 0 [m] 0,5 1 2 3 4	Saugleitung in [m]		
	15	47	101
	13	40	99
	10	33	81
	6	18	44
	-	-	7
	-	-	-

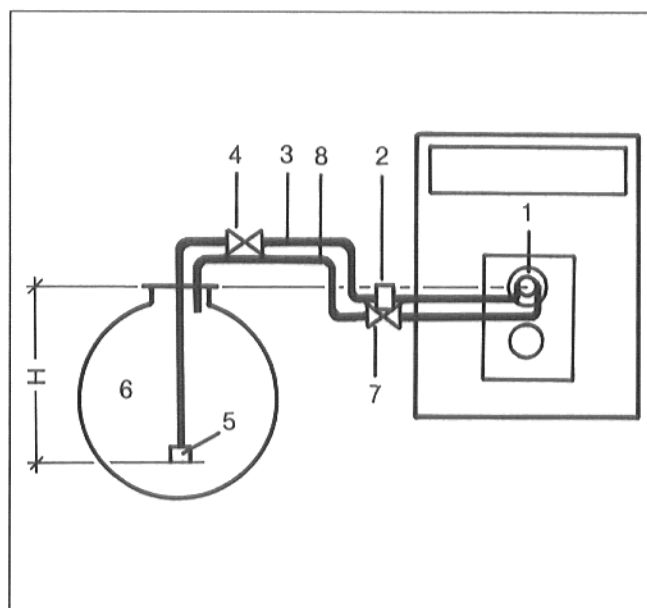


Abb. 21

Einstrang-System, Heizölfilter mit Rücklaufzuführung
 Öltank oberhalb der Ölpumpe (Abb. 17).

Kesselgröße	17 – 28		35 – 43		55 – 70		
di [mm]	4	6	4	6	4	6	8
	Saugleitungslänge in [m]						
H=0 [m]	38	100	22	100	14	72	100
0,5	44	100	26	100	14	83	100
1	50	100	30	100	18	95	100
2	62	100	37	100	23	100	100
3	75	100	45	100	28	100	100
4	87	100	52	100	32	100	100

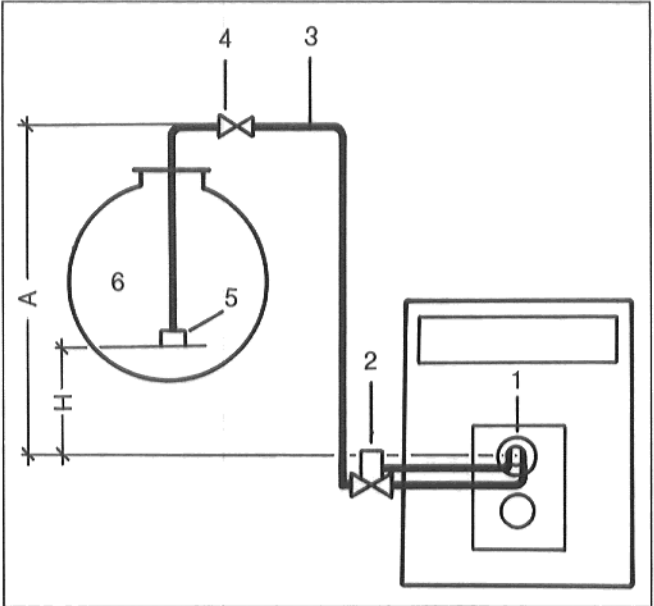


Abb. 22

- 1 Brenner
- 2 Filter mit Absperrhahn
- 3 Saugleitung
- 4 Schnellabschließventil
- 5 Saugventil
- 6 Heizöltank

Einstrang-System, Heizölfilter mit Rücklaufzuführung
 Öltank unterhalb der Ölpumpe (Abb. 18).

Kesselgröße	17 – 28		35 – 43		55 – 70		
di [mm]	4	6	4	6	4	6	8
Höhe	Saugleitungslänge in [m]						
H=0 [m]	38	100	22	100	14	72	100
0,5	32	100	19	96	11	60	100
1	25	100	15	78	9	48	100
2	13	67	8	40	5	25	79
3	–	5	–	–	–	–	5
4	–	–	–	–	–	–	–

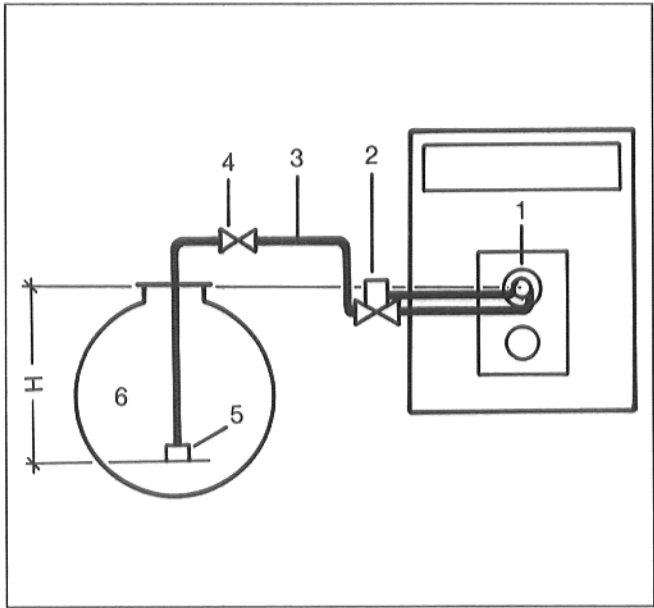
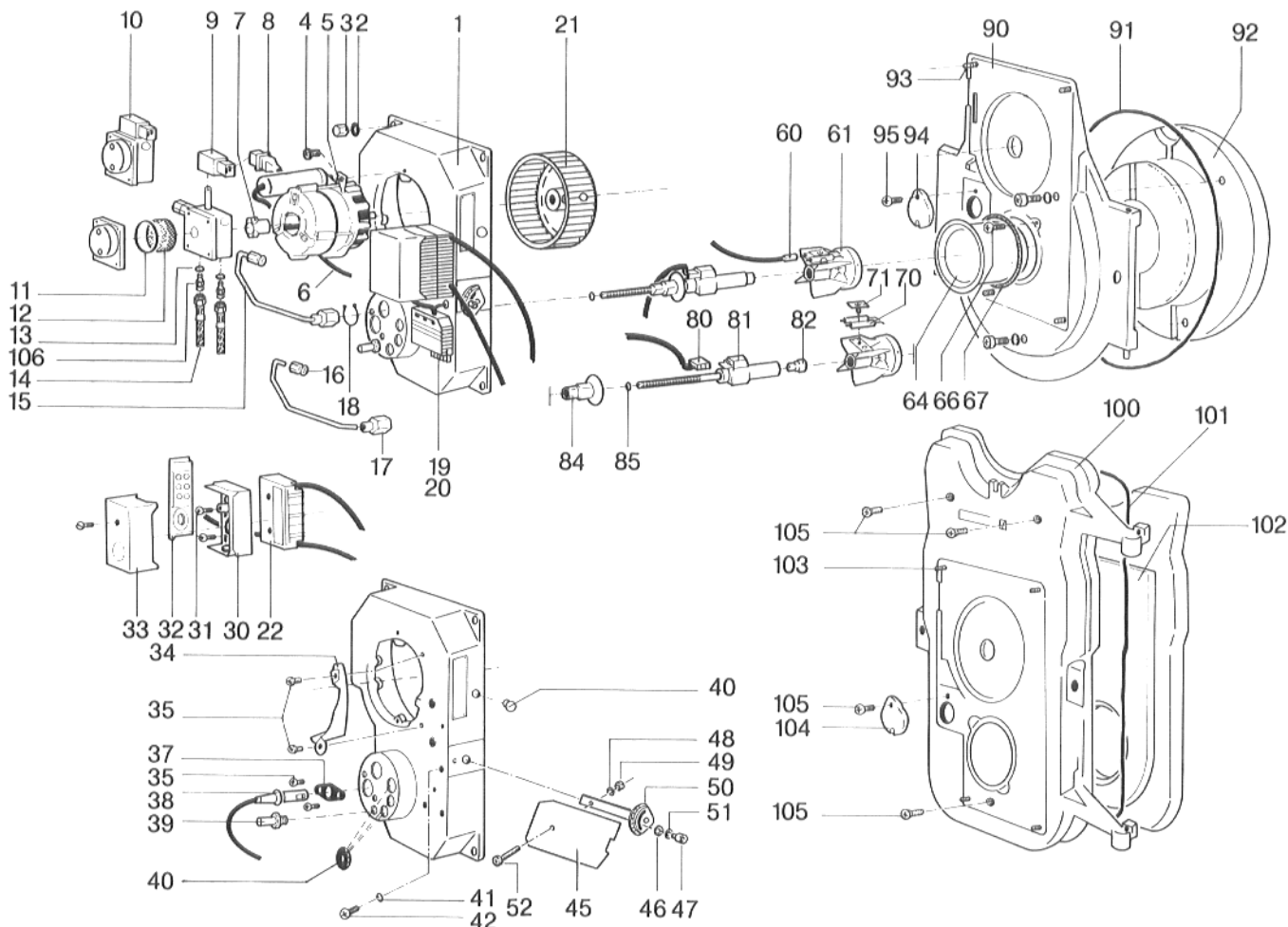


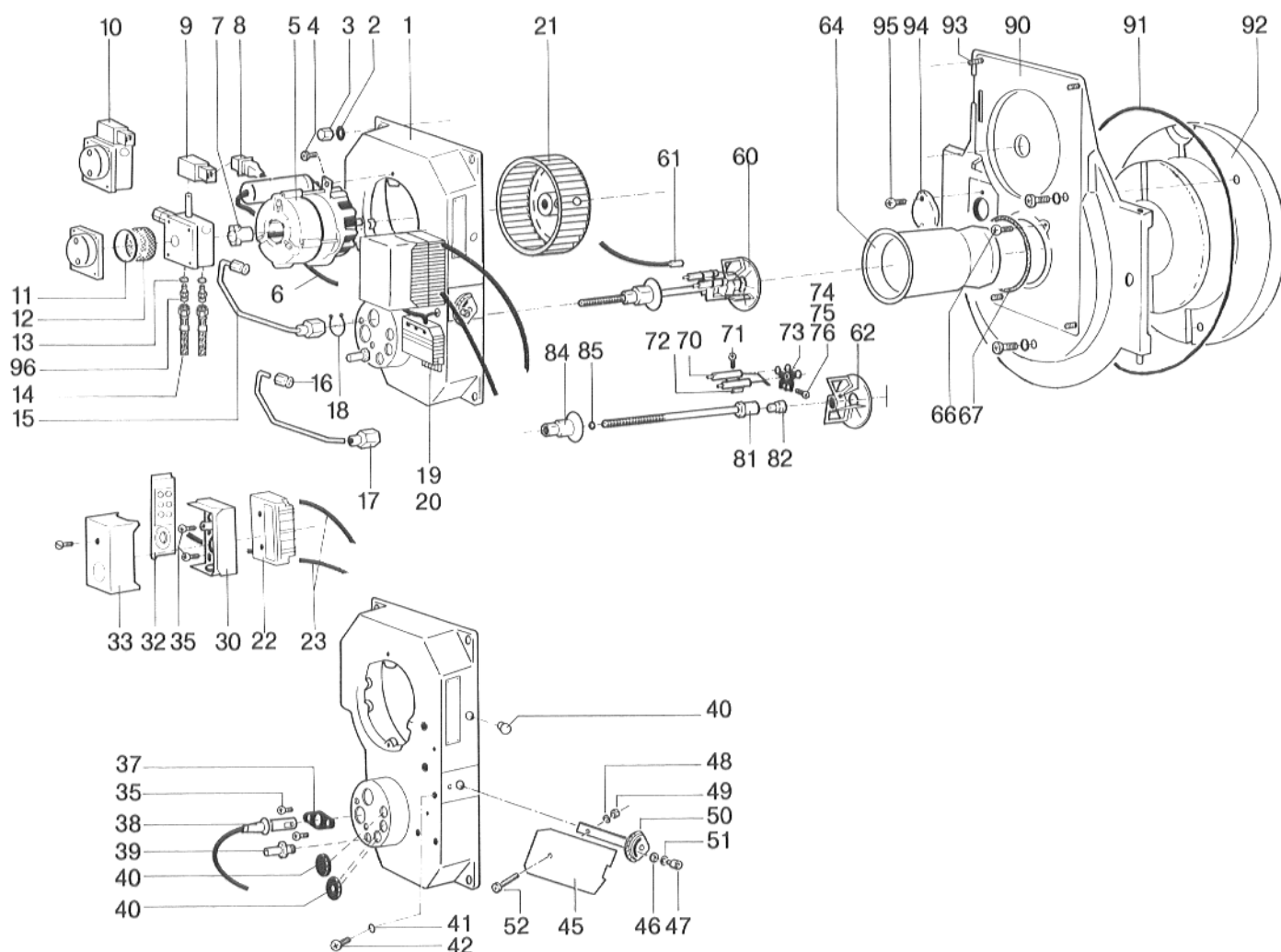
Abb. 22

Ölzerstäuberbrenner BDE 1.1 V / DE 1.1V



- | | | |
|---------------------------------------|---|--|
| 1 Brennergehäuse kompl. | 30 Sockel Ölfeuerungsautomat | 66 Linsenschraube |
| 2 U-Scheibe | 31 Linsenschraube | 67 Dichtschnur |
| 3 Hutmutter | 32 Kabelklemmplatte | 70 Elektrodenblock |
| 4 Linsenschraube | 33 Ölfeuerungsautomat | 71 Senkschraube |
| 5 Brennermotor | 34 Luftleitblech | 80 Anschlußkabel Ölvorwärmer |
| 6 Anschlußkabel Brennermotor | 35 Linsenschraube | 81 Ölvorwärmer |
| 7 Kupplungsstück | 37 Halter Flammenwächter | 82 Ölbrennerdüse |
| 8 Anschlußkabel Magnetventil | 38 Flammenwächter mit Photozelle | 84 Stellmutter |
| 9 Magnetventil-Spule | 39 Druckmeßnippel | 85 Dichtkantring |
| 10 Ölpumpe | 40 Kabeldurchführungen und Verschlußstopfen | 90 Brennertür kompl. für S_105 U und S_315 U |
| 11 Deckeldichtung | 41 Zahnscheibe | 91 Dichtschnur |
| 12 Filter | 42 Linsenschraube | 92 Wärmeschutz kompl. |
| 13 Dichtring | 45 Luftklappe | 93 Stiftschraube |
| 14 Ölschläuche | 46 U-Scheibe | 94 Schaulochklappe |
| 15 Ölrohr kompl. | 47 Inbusschraube | 95 Linsenschraube |
| 16 Verschraubung | 48 U-Scheibe | 100 Brennertür kompl. für G_205 U |
| 17 Verschraubung | 49 Sechskantmutter | 101 Dichtschnur |
| 18 Sicherungsring | 50 Luftklappenskala | 102 Wärmeschutz kompl. |
| 19 Buchsenteil | 51 Federscheibe | 103 Stiftschraube |
| 20 Linsenschraube | 52 Linsenschraube | 104 Schaulochklappe |
| 21 Gebläserad | 60 Zündkabelstecker | 105 Linsenschraube |
| 22 Zündeinrichtung kompl. (Zündtrafo) | 61 Stauscheibe | 106 Einschraubstutzen |
| | 64 Brennerrohr | |

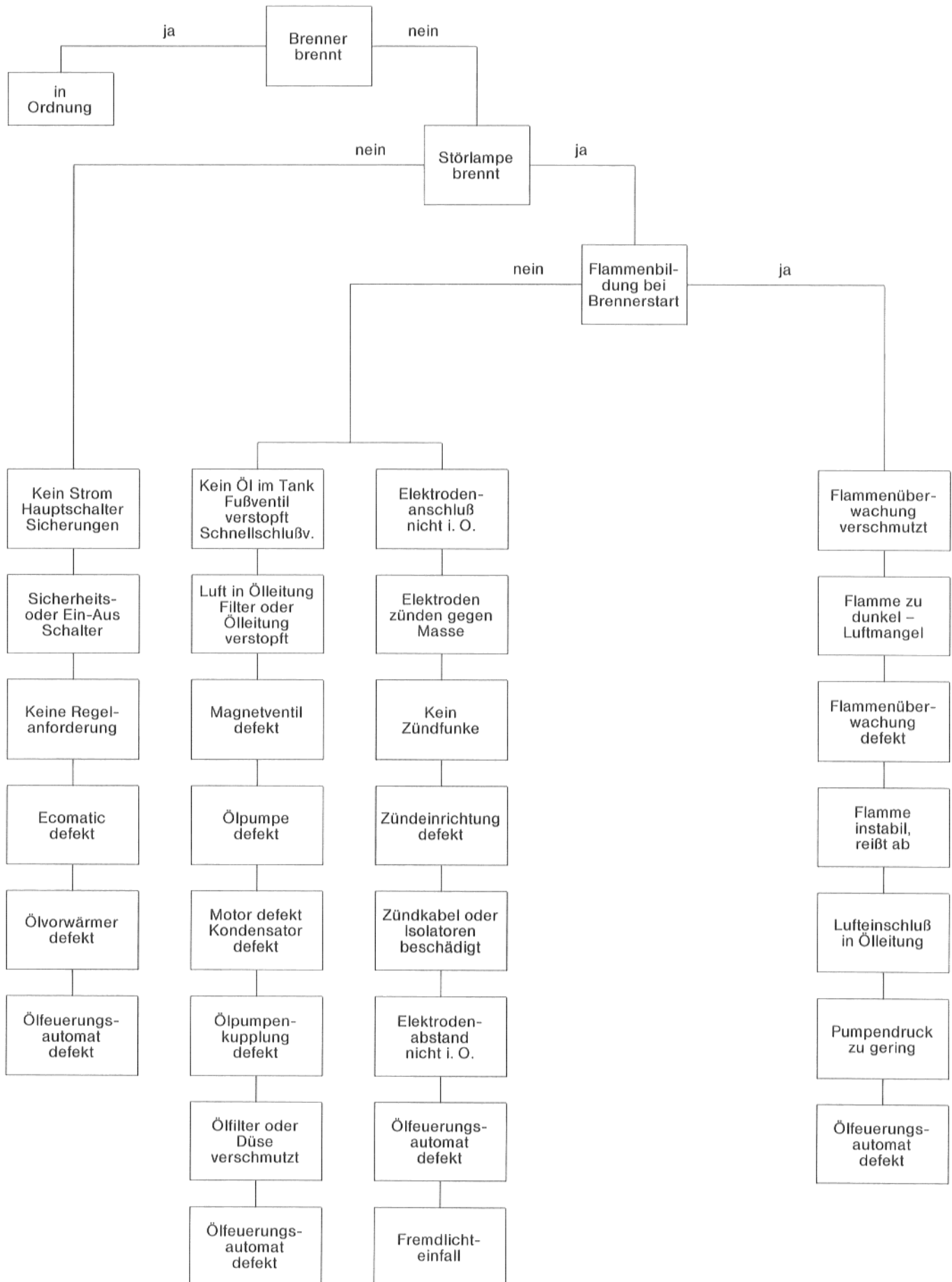
Ölzerstäuberbrenner BDE 1.2 / DE 1.2



- | | | |
|---------------------------------------|---|--|
| 1 Brennergehäuse kompl. | 23 Zündkabel | 64 Brennerrohr |
| 2 U-Scheibe | 30 Sockel Ölfeuerungsautomat | 66 Linsenschraube |
| 3 Hutmutter | 32 Kabelklemmplatte | 67 Dichtschnur |
| 4 Linsenschraube | 33 Ölfeuerungsautomat | 70 Zündelektrode |
| 5 Brennermotor | 35 Linsenschraube | 71 Linsenschraube |
| 6 Anschlußkabel Brennermotor | 37 Halter Flammenwächter | 72 Klemmblech |
| 7 Kupplungsstück | 38 Flammenwächter mit Photozelle | 73 Elektrodenhalter |
| 8 Anschlußkabel Magnetventil | 39 Druckmeßnippel | 74 Linsenschraube |
| 9 Magnetventil-Spule | 40 Kabeldurchführungen und Verschlußstopfen | 75 Sechskantmutter |
| 10 Ölpumpe | 41 Zahnscheibe | 76 U-Scheibe |
| 11 Deckeldichtung | 42 Linsenschraube | 81 Düsenhalter |
| 12 Filter | 45 Luftklappe | 82 Ölbrennerdüse |
| 13 Dichtring | 46 U-Scheibe | 84 Stellmutter |
| 14 Ölschläuche | 47 Inbusschraube | 85 Dichtkantring |
| 15 Ölrohr kompl. | 48 U-Scheibe | 90 Brennertür kompl. für S_105 U und S_315 U |
| 16 Verschraubung | 49 Sechskantmutter | 91 Dichtschnur |
| 17 Verschraubung | 50 Luftklappenskala | 92 Wärmeschutz kompl. |
| 18 Sicherungsring | 51 Federscheibe | 93 Stiftschraube |
| 19 Buchsenteil | 52 Linsenschraube | 94 Schaulochklappe |
| 20 Linsenschraube | 60 Zündkabelstecker | 95 Linsenschraube |
| 21 Gebläserad | 61 Stauscheibe | 96 Einschraubstutzen |
| 22 Zündeinrichtung kompl. (Zündtrafo) | 62 Gewindestift | |

Funktionsfluß-Diagramm

Brennerstörung



D. Störung und Behebung von Störungen

Feststellung	Ursache und Maßnahmen zur Behebung
1. CO ₂ -Wert zu hoch (> 13 %)	Heizraum nicht ausreichend belüftet (Luftmangel). Brenner verschmutzt, Brenner einschließlich Gebläserad reinigen. Falsche Düsenbestückung, überprüfen, evtl. austauschen. Düse defekt, Düse austauschen. Fehlerhafte Lufteinstellung.
2. CO ₂ -Wert zu niedrig	Öldurchsatz zu klein, Öldruck erhöhen (Öldruck nach separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BDE 1... / DE 1...) Falsche Verbrennungslufteinstellung, Luftklappenstellung, Maß „A“ und „B“ überprüfen ggf. korrigieren. Falschluf abgasseitig, Behebung z. B. durch Buderus-Abgasrohr-Abdichtmanschette. Falschluf, Brennertür über die Befestigungsschrauben handfest nachziehen. 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. 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. Ölschläuche im Tank ziehen sich zusammen, Ölschläuche im Tank erneuern.
5. Brenner läuft an, Öldruck ist vorhanden, Zündfunken bleiben aus, Störabschaltung	Zündtrafo, Zündkabel und Zündelectroden überprüfen, ggf. austauschen. Bei stark abgenutzten Zündelectroden oder beschädigten Isolierkörpern – Zündelectroden austauschen. Einstellung der Zündelectroden gem. separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BDE 1... / DE 1...“ überprüfen, ggf. korrigieren. Fremdlichteinfall 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. Position der Mischeinrichtung überprüfen, ggf. korrigieren. Brennereinstellung überprüfen, ggf. korrigieren.
7. Brenner hat ordnungsgemäß gezündet, Flammenüberwachung spricht nicht an.	Flammenwächter verschmutzt oder defekt, reinigen, ggf. austauschen. Kabelverbindung zwischen Flammenwächter und Ölfeuerungsautomat defekt – Flammenwächter austauschen – Ölfeuerungsautomat defekt – austauschen.

Feststellung	Ursache und Maßnahmen zur Behebung
8. Verschmutzte Düse, „verkocht“ Rußablagerung auf der Mischeinrichtung.	Düse defekt bzw. verkocht, „ausgewaschen“, überprüfen, ggf. austauschen. Zu hoher Öldruck – Öldruck korrigieren. Düse falsches Zerstäubungsbild – Düsendruck überprüfen, ggf. Düse austauschen. Falsche Anordnung der Mischeinrichtung – nach separatem Blatt „Einstellwerte für Ölzerstäuberbrenner BDE 1.../DE 1...“ 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.
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 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 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 Programmvietfalt 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: (0 53 21) 5 50-0, Fax: (0 53 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 Ihilberg (Gewerbegebiet)
Telefon: (04 31) 69 02-0, Fax: (04 31) 69 02-95

Münster

48163 Münster, Drenseinfurterweg 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 79 / 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: (0 93 02) 3 01-0, Fax: (0 93 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, Stübweg 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: (08 31) 6 20 71, Fax: (08 31) 6 20 74

Kulmbach

95326 Kulmbach, Von-Linde-Straße 9
Telefon: (0 92 21) 6 07-0, Fax: (0 92 21) 6 07 92

München

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

Neu-Ulm

89231 Neu-Ulm, Böttgerstraße 6
Telefon: (0 91 71) 7 07 90-0, Fax: (0 91 71) 7 07 90 92

Nürnberg

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

Regensburg

93092 Regensburg, Benzstraße 8 – 10
Telefon: (0 94 01) 8 88-0, Fax: (0 94 01) 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) 7 59 9-0, 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 3 54 45

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: (03 762) 74-0, Fax: (03 762) 25 39

Rostock (Verkaufsbüro)

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

Vellten

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