

Ölheizsätze mit Verdampfungsbrennern

Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung

DIN

4731

Oil-fired heated units with vaporizing burners; Requirements, testing, marking

Ersatz für Ausgabe 05.66

Diese Norm enthält in den Abschnitten 4 bis 6 sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Juli 1989.

Daneben gilt DIN 4731/05.66 noch bis zum 31. Dezember 1989.

Allgemeintoleranzen: DIN 7168 — sg

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	5.2.2 Teilprüfung	4
2 Begriffe	2	5.2.3 Ergänzungsprüfung	4
2.1 Abgas	2	5.2.4 Zeichnungsprüfung	4
2.2 Beharrungszustand des Heizeinsatzes	2	5.2.5 Typnachprüfung	4
2.3 Stellglied	2	5.3 Prüfeinrichtungen	4
2.4 Großstellung	2	5.3.1 Meßeinrichtung für Brennstoffverbrauch	4
2.5 Heizgase	2	5.3.2 Prüfschornstein	4
2.6 Heizgaszug	2	5.3.3 Einrichtung nach Bild 2	4
2.7 Kleinstellung	2	5.3.4 Förderdruckmeßgerät	4
2.8 Nennwärmeleistung	2	5.3.5 Abgasanalysengeräte	4
2.9 Ölgler	2	5.3.6 Temperaturmeßeinrichtungen	4
2.10 Ölbehälter	2	5.3.7 Gerät zur Bestimmung der Rußzahl	7
2.11 Rußzahl	2	5.4 Prüfbrennstoff	7
2.12 Verbrennungsgas	2	5.5 Vorprüfung	7
2.13 Verbrennungsluftbegrenzer	2	5.6 Bauprüfung	7
2.14 Verbrennungsluftförderer	2	5.7 Dichtheitsprüfung der ölführenden Teile	7
2.15 Verbrennungsraum	2	5.8 Heiztechnische Prüfung	7
2.16 Verdampfungsbrenner	2	5.8.1 Großstellung	7
2.17 Wärmeleistung	2	5.8.2 Übergang von Groß- auf Kleinstellung	7
2.18 Wirkungsgrad	2	5.8.3 Kleinstellung	7
2.19 Zündeinrichtung	3	5.8.4 Übergang von Klein- auf Großstellung	7
3 Allgemeine Anforderungen an die Bau- und Betriebsweise	3	5.8.5 Großstellung (Wiederholungsprüfung)	7
3.1 Nennwärmeleistung	3	5.8.6 Zusätzliche Prüfungen	7
3.2 Kennzeichnung der Betriebsstellungen	3	5.8.6.1 Verminderter minimaler Öldurchfluß	7
3.3 Wärmeleistung bei Großstellung	3	5.8.6.2 Prüfungen bei Zwischenstellungen	8
3.4 Kleinstellung	3	5.8.6.3 Prüfungen bei geflutetem Brenner	8
3.5 Wirkungsgrad	3	5.8.6.4 Prüfung der Betriebsweise bei Stromausfall	8
3.6 Rußzahl	3	5.8.7 Durchführung der Messungen	8
3.7 Zugänglichkeit für Bedienung und Reinigung	3	5.8.7.1 Prüfraumtemperatur	8
4 Sicherheitstechnische Anforderungen	3	5.8.7.2 Rußzahl	8
4.1 Werkstoffe, Form und Bemessung der Bauteile	3	5.8.7.3 Heizöltemperatur im Ölbehälter	8
4.2 Verbrennungsraum	3	5.8.7.4 Oberflächentemperaturen	8
4.3 Ölbehälter	3	5.9 Auswerten der Messungen	8
4.4 Filter und Siebe	3	5.9.1 Wirkungsgrad	8
4.5 Ölgler	3	5.9.1.1 Verluste an freier Wärme in den Abgasen	8
4.6 Elektrische Einrichtungen	3	5.9.1.2 Wirkungsgrad in Prozent	8
4.6.1 Selbsttätige Zündeinrichtung	3	5.9.2 Wärmeleistung	8
4.6.2 Verbrennungsluftförderer	3	5.9.2.1 Gesamtwärmeleistung	8
4.7 Heizölleitungen	3	5.9.2.2 Wärmeleistung des Heizgaszuges	8
4.8 Ölauffangeinrichtung	3	5.9.3 CO-Emission	8
4.9 Abgasstutzen	4	5.9.4 Abgasmassenstrom	8
4.10 Drosselklappen und Nebenluftvorrichtungen	4	5.9.5 Formelzeichen und Einheiten	9
4.11 Abgastemperatur	4	5.10 Prüfbericht	9
4.12 CO-Emission	4	6 Aufstell- und Bedienungsanleitung	9
4.13 Heizöltemperatur	4	6.1 Aufstellanleitung	9
4.14 Oberflächentemperaturen	4	6.2 Bedienungsanleitung	10
5 Prüfung	4	7 Kennzeichnung	10
5.1 Prüfstellen	4	Zitierte Normen und andere Unterlagen	11
5.2 Prüfarten und -unterlagen	4	Frühere Ausgaben	11
5.2.1 Typprüfung	4	Änderungen	11
		Erläuterungen	11

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Normenausschuß Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für werkmäßig gefertigte Ölheizsätze aus Gußeisen oder Stahlblech mit Verdampfungsbrenner bis zu einer Leistung von 22 kW, die für den Betrieb mit Heizöl DIN 51 603 – EL-01 bestimmt sind.

Da der Ölheizsatz nur einen Teil der Feuerstätte darstellt und in aller Regel mit einem Heizgaszug verbunden wird, ist der Heizgaszug in den Anwendungsbereich der Norm einbezogen. Diese Einheit, nachfolgend kurz „Heizeinsatz“ genannt, ist zum Einbau in eine handwerklich zu erstellende Heizkammer vorgesehen. Die Berechnung und der Aufbau dieser Heizkammer erfolgt nach den Fachregeln des Kachelofen- und Luftheizungsbaugewerks.

Ausführungsarten, die infolge der technischen Weiterentwicklung in den Festlegungen dieser Norm in Einzelheiten abweichen, können auf besonderen Antrag von einem Sonderausschuß als normgerecht anerkannt werden. Der Antrag ist zu richten an den

Normenausschuß Heiz-, Koch- und Wärmegerät (FNH) im DIN, Am Hauptbahnhof 10, 6000 Frankfurt am Main.

Dem Antrag ist der Prüfbericht einer vom Normenausschuß Heiz-, Koch- und Wärmegerät (FNH) anerkannten neutralen Prüfstelle beizufügen. Die Prüfstelle hat bei der Prüfung die Festlegungen dieser Norm sinngemäß anzuwenden. Über die Anerkennung der Normgerechtigkeit entscheidet der Sonderausschuß nach Anhören des Antragstellers in folgender Besetzung:

- a) Leiter des FNH-Fachbereiches „Häusliche Feuerstätten für flüssige Brennstoffe“,
- b) Obmann des FNH-Arbeitsausschusses „Heizeinsätze für flüssige Brennstoffe“ und dessen Stellvertreter,
- c) Leiter der Prüfstelle, die mit der Prüfung beauftragt wurde,
- d) Vertreter des Instituts für Bautechnik aus dem FNH-Arbeitsausschuß,
- e) Vertreter der jeweiligen Herstellergruppe aus dem FNH-Arbeitsausschuß,
- f) Vertreter des verarbeitenden Handwerks,
- g) Geschäftsführer des FNH.

Die Entscheidung der Anerkennung der Normgerechtigkeit hat sich danach zu richten, ob die nach dieser Norm an Heizeinsätze für flüssige Brennstoffe in bezug auf Sicherheit, Funktionsfähigkeit und Prüfung zu stellenden Anforderungen auf andere Weise, als in der Norm vorgesehen, erfüllt sind. Die vom Sonderausschuß ausgesprochene Anerkennung der Normgerechtigkeit bedarf zu ihrer Wirksamkeit der Bestätigung durch den für DIN 4731 zuständigen Arbeitsausschuß. Der Antrag auf Anerkennung der Normgerechtigkeit gilt als Normungsantrag.

Die Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Sonderausschuß gilt als Annahme des Normungsantrages. Er ist im Normenanzeiger der DIN-Mitteilungen mit dem Hinweis zu veröffentlichen, daß es beabsichtigt sei, eine entsprechende Folgeausgabe der Norm im Kurzverfahren herauszugeben. Sobald die für das Kurzverfahren zur Stellungnahme eingeräumte Frist von vier Wochen abgelaufen ist, ohne daß Einsprüche eingegangen sind, hat die Bestätigung der Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Arbeitsausschuß die Wirkung der Verabschiedung der Folgeausgabe.

Die Anschriften der Prüfstellen sind zu erfragen bei:

Normenausschuß Heiz-, Koch- und Wärmegerät (FNH) im DIN, Am Hauptbahnhof 10, 6000 Frankfurt am Main.

2 Begriffe

2.1 Abgas

Abgas ist das den Abgasstutzen der Feuerstätte verlassende Verbrennungsgas.

2.2 Beharrungszustand des Heizeinsatzes

Der einer bestimmten Wärmebelastung entsprechende Betriebszustand des Heizeinsatzes, bei dem sich die Abgastemperatur in der Meßstrecke (siehe Bild 3) innerhalb von 15 Minuten um nicht mehr als 5 K ändert.

2.3 Stellglied

Das Stellglied ist eine Einrichtung zum Einstellen des Heizöldurchflusses von Geschlossen- bis Großstellung.

2.4 Großstellung

Die Großstellung ist die Stellung des Stellgliedes bei größtem Öldurchfluß zum Brenner.

2.5 Heizgase

Heizgase sind die innerhalb des Heizeinsatzes strömenden Verbrennungsgase.

2.6 Heizgaszug

Der Heizgaszug eines Heizeinsatzes ist eine dem Zwecke der Heizflächenvergrößerung dienende Einrichtung.

2.7 Kleinstellung

Die Kleinstellung ist die Stellung des Stellgliedes bei niedrigstem Öldurchfluß zum Brenner.

2.8 Nennwärmeleistung

Die Nennwärmeleistung ist die auf dem Geräteschild angegebene Wärmeleistung.

2.9 Ölregler

Der Ölregler ist eine Einrichtung, die einen einstellbaren gleichbleibenden Ölfußfluß zum Brenner sicherstellt.

2.10 Ölbehälter

Der Ölbehälter ist ein Behälter am Heizeinsatz, durch den der Brenner mit Heizöl versorgt wird.

2.11 Rußzahl

Rußzahl (Rz) ist der Schwärzungsgrad, den der Ruß unter den in dieser Norm festgelegten Bedingungen auf weißem Filterpapier hervorruft (aus: DIN 51 402 Teil 1/10.86).

2.12 Verbrennungsgas

Das Verbrennungsgas ist das bei der Verbrennung des Heizöls mit Verbrennungsluft entstehende Gasgemisch.

2.13 Verbrennungsluftbegrenzer

Der Verbrennungsluftbegrenzer ist eine Einrichtung zur Begrenzung der Verbrennungsluft.

2.14 Verbrennungsluftförderer

Der Verbrennungsluftförderer ist eine Einrichtung zur Förderung von Verbrennungsluft.

2.15 Verbrennungsraum

Der Verbrennungsraum ist ein Raum des Heizeinsatzes, in dem die Verbrennung stattfindet.

2.16 Verdampfungsbrenner

Der Verdampfungsbrenner ist ein Brenner, in dem das Heizöl unter Wärmeeinwirkung verdampft und mit der Verbrennungsluft ein brennbares Öldampf/Luft-Gemisch bildet.

2.17 Wärmeleistung

Die Wärmeleistung ist die von dem Heizeinsatz stündlich nutzbar abgegebene Wärmemenge.

2.18 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad ist das in Prozent ausgedrückte Verhältnis von Wärmeleistung und zugehöriger Wärmeleistung.

2.19 Zündeinrichtung

Die Zündeinrichtung ist eine eingebaute Einrichtung zum Zünden des Heizöldampf/Luft-Gemisches.

3 Allgemeine Anforderungen an die Bau- und Betriebsweise

3.1 Nennwärmeleistung

Die Nennwärmeleistung in kW ist aufgrund der Prüfergebnisse festzulegen. Die Angaben sind auf ein Vielfaches von 0,5 kW abzurunden.

3.2 Kennzeichnung der Betriebsstellungen

Soweit eine manuelle Einstellung vorgesehen ist, muß das Stellglied gut sichtbare Markierungen haben.

3.3 Wärmeleistung bei Großstellung

Bei Prüfung nach Abschnitt 5 muß in Großstellung des Stellgliedes mindestens die Nennwärmeleistung erreicht werden.

3.4 Kleinstellung

Bei Prüfung nach Abschnitt 5 darf in Kleinstellung des Stellgliedes die stündliche Ölzufuhr im Mittel 40 % der stündlichen Ölzufuhr bei Nennwärmeleistung nicht überschreiten. Ausgenommen sind Heizeinsätze, die in Kleinstellung eine Ölzufuhr von höchstens 0,35 kg/h haben.

3.5 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad muß bei Nennwärmeleistung mindestens 88 % betragen.

3.6 Rußzahl

Die Rußzahl nach DIN 51402 Teil 1 darf im gesamten Einstellbereich bei Heizeinsätzen mit einer Nennwärmeleistung ≤ 11 kW den Wert 3 und bei Heizeinsätzen mit einer Nennwärmeleistung > 11 kW den Wert 2 nicht überschreiten.

3.7 Zugänglichkeit für Bedienung und Reinigung

Die für die Bedienung, Betriebsüberwachung und Reinigung wichtigen Teile müssen leicht zugänglich sein.

4 Sicherheitstechnische Anforderungen

Feuerstätten müssen betriebs- und brandsicher sein. Dazu sind die nachfolgenden Anforderungen zu erfüllen.

4.1 Werkstoffe, Form und Bemessung der Bauteile

Die Güte der Werkstoffe sowie Form und Bemessung der Bauteile müssen sicherstellen, daß die Heizeinsätze bei bestimmungsgemäßem Betrieb und den damit verbundenen mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen dauerhaft sicher und auf angemessene Dauer betriebsfähig sind.

Heizgaszüge aus Stahlblech nach DIN 1623 Teil 1 müssen eine Wanddicke von mindestens 1,5 mm haben oder entsprechend korrosionsgeschützt sein.

Heizgaszüge müssen dicht sein und dicht schließende Reinigungsöffnungen haben.

Keramische Heizgaszüge müssen nach den Fachregeln des Kachelofen- und Luftheizungsbauerhandwerks – Richtlinien für den Kachelofenbau – berechnet und gebaut werden.

4.2 Verbrennungsraum

Der Verbrennungsraum ist in seinen verbrennungsgasführenden Teilen abzudichten und mit einem nicht verriegelbaren Teil abzuschließen, das einen etwaigen Überdruck auszugleichen erlaubt. Diese Einrichtung sowie die Zuführung von Verbrennungsluft muß auf der Bedienungsseite liegen. Die Ausgleichsöffnung ist so anzuordnen, daß Personen nicht gefährdet werden können.

4.3 Ölbehälter

Ölbehälter müssen aus Stahlblech bestehen und einen Übergießschutz besitzen. Der Einfüllstutzen des Ölbehälters muß einen Verschuß haben und gut zugänglich angeordnet sein.

Der Ölbehälter muß einen Ölstandsanzeiger haben.

Ölstandsanzeiger, bei deren Beschädigung das Heizöl ausfließen kann, sind nicht zulässig.

Der Ölzufuß vom Ölbehälter zum Brenner muß vor dem Ölgler mittels einer Absperreinrichtung abgesperrt werden können.

4.4 Filter und Siebe

Der Heizeinsatz muß mindestens einen Filter vor oder in dem Ölgler und möglichst ein Sieb im Einfüllstutzen des Ölbehälters haben. Der Filter muß Korngrößen von mehr als 0,25 mm Durchmesser zurückhalten. Filter und Siebe müssen leicht herausnehmbar und zu reinigen sein.

4.5 Ölgler

Der Ölgler muß gut zugänglich an der Bedienungsseite des Heizeinsatzes so angebracht sein, daß ein Überschreiten des höchstzulässigen Ölstandes im Brenner verhindert wird. Ölgler müssen nach DIN 4737 Teil 1 bzw. Teil 2 geprüft und mit der DIN-Registernummer gekennzeichnet sein.

4.6 Elektrische Einrichtungen

Bei elektrischen Einrichtungen sind die einschlägigen elektrotechnischen Sicherheitsnormen durch den Hersteller einzuhalten. Außerdem sind die Anforderungen nach DIN 4739 Teil 2 zu erfüllen.

4.6.1 Selbsttätige Zündeinrichtung

Ist eine selbsttätige Zündeinrichtung vorhanden, so muß diese den Anforderungen nach DIN 4739 Teil 3 entsprechen. Nach Unterbrechung der Ölzufuhr darf bei Wiederinbetriebnahme keine Verpuffung eintreten.

4.6.2 Verbrennungsluftförderer

Bei allen Betriebsstellungen des Heizeinsatzes darf die Verbrennungsluftzufuhr der Fördereinrichtung keinen Überdruck im Verbrennungsraum erzeugen. Der Betrieb muß ruhig verlaufen und darf zu keinen Erschütterungen führen.

Die Funktion von Brenner und Fördereinrichtung müssen aufeinander abgestimmt sein; insbesondere muß bei Stromausfall die Ölzufuhr zum Brenner entweder völlig unterbrochen oder auf eine solche Ölmenge herabgesetzt werden, daß die Rußzahl den zulässigen Wert während des Betriebes ohne Fördereinrichtung nicht überschreitet.

4.7 Heizölleitungen

Heizölleitungen dürfen keine tragenden Bauteile sein. Lösbare Leitungen sind durch metallische Verschraubungen mit mindestens vier tragenden Gewindegängen anzuschließen. Starre Leitungen müssen aus Metall sein.

Flexible Leitungen, die nicht ausschließlich aus Metall bestehen, müssen DIN 4798 entsprechen. Sie müssen leicht zugänglich sein und so eingebaut werden, daß sie sich in keinem Betriebszustand des Heizeinsatzes, auch nicht im Dauerbetrieb, über eine Temperatur von 70 °C erwärmen können. Der Biegeradius darf im Einbaustand nicht kleiner sein als der 5fache Außendurchmesser des Schlauchteils.

4.8 Ölauffangeinrichtung

Unterhalb der ölführenden Teile des Heizeinsatzes ist eine Ölauffangeinrichtung anzuordnen. Sie muß eine Randhöhe von mindestens 10 mm (Innenmaß) haben. Ihr Fassungsvermögen darf 1 dm³ nicht überschreiten.

4.9 Abgasstutzen

Abgasstutzen müssen eine überschiebbare Länge von mindestens 40 mm haben. Der Abgasstutzen-Außendurchmesser muß zu einem Abgasrohrdurchmesser nach DIN 1298 passen.

4.10 Drosselklappen und Nebenluftvorrichtungen

Drosselklappen oder Nebenluftvorrichtungen dürfen nicht in Heizeinsätze eingebaut werden.

4.11 Abgastemperatur

Die Abgastemperatur darf im gesamten Einstellbereich 100 K über Raumtemperatur nicht unter- und 350 K über Raumtemperatur nicht überschreiten.

4.12 CO-Emission

Die Emission von CO in den Abgasen einer Brennstoffmenge, die 1000 kJ (bezogen auf H_u) entspricht, darf im gesamten Einstellbereich den Wert von 0,5 g nicht überschreiten.

4.13 Heizöltemperatur

Die Heizöltemperatur im Ölbehälter und im Ölergler darf 40 °C, bezogen auf eine Prüftemperatur von 25 °C, nicht überschreiten.

4.14 Oberflächentemperaturen

4.14.1 Die Oberflächentemperatur an der Unterseite der Ölauffangeinrichtung darf 70 °C, bezogen auf eine Prüfraumtemperatur von 25 °C, nicht überschreiten.

4.14.2 Die Temperaturen der Bedienungsgriffe dürfen an den Berührungsflächen die Prüfraumtemperatur von 25 °C um nicht mehr als

- 35 K bei Metall
- 45 K bei Porzellan
- 60 K bei Kunststoffen

überschreiten.

5 Prüfung

5.1 Prüfstellen

Für die Prüfung von Heizeinsätzen sind die vom FNH anerkannten Prüfstellen zuständig.

5.2 Prüfarten und -unterlagen

5.2.1 Typprüfung

Die Typprüfung wird vom Hersteller in Auftrag gegeben, um festzustellen, ob ein Heizeinsatz normgerecht ist. Sie erstreckt sich auf alle Teile des Heizeinsatzes. Hierfür stellt der Hersteller der Prüfstelle je einen Heizeinsatz jeder Leistungsstufe des betreffenden Typs zur Verfügung. Für die Typprüfung sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- a) Dauerhafte Zeichnung
 - z. B. Lichtpausen (Format nach DIN 6771 Teil 6 und gefaltet nach DIN 824), die so ausgeführt sind, daß sie ein klares Bild der Bauart des Heizeinsatzes und aller seiner Teile vermitteln. Schnittzeichnungen aller für den Betrieb wesentlichen Teile, Maßstab nicht kleiner als 1:5. Die Zeichnungen müssen alle für die Typprüfung erforderlichen Maße enthalten.
- b) Lichtbild des Heizeinsatzes 13 cm × 18 cm.
- c) Druckschriften über den Heizeinsatz, insbesondere Aufstellungs- und Bedienungsanleitung.
- d) Beschreibung des Heizeinsatzes:
 - Nennwärmeleistung in kW
 - Maße in cm
 - Rohrstutzendurchmesser in mm
 - Gewicht in kg

- Werkstoffe, Oberflächenbeschaffenheit, Austausch- teile und Zubehör
- Ort und Art der Anbringung des Geräteschildes und dessen Angaben.

5.2.2 Teilprüfung

Die Teilprüfung erstreckt sich auf einen oder mehrere Teile eines typgeprüften Heizeinsatzes. Für ihre Durchführung gilt sinngemäß Abschnitt 5.2.1.

5.2.3 Ergänzungsprüfung

Die Ergänzungsprüfung dient dem Feststellen des Einflusses zusätzlicher Einrichtungen auf die Normgerechtigkeit eines typgeprüften Heizeinsatzes. Dabei entfällt die Prüfung derjenigen Teile, auf welche die Zusatzeinrichtungen keinen Einfluß ausüben.

5.2.4 Zeichnungsprüfung

Durch die Zeichnungsprüfung wird festgestellt, ob sich der dem Antrag auf Zeichnungsprüfung zugrundeliegende Heizeinsatz von dem typgeprüften Vergleichseinsatz in Einrichtung und Anordnung der funktionsbedingten Teile nicht unterscheidet.

5.2.5 Typnachprüfung

Die Typnachprüfung kann von jedermann in Auftrag gegeben werden, wenn die Normgerechtigkeit eines mit dem DIN-Zeichen versehenen Heizeinsatzes angezweifelt wird.

Sie ist von einer anerkannten neutralen Prüfstelle durchzuführen, die den Prüfgegenstand durch einen von ihr Beauftragten (z. B. FNH) einem Werks- oder Handelslager aus einer genügenden Anzahl entnehmen läßt.

Die Typnachprüfung ist grundsätzlich als Typprüfung durchzuführen. Erstreckt sich die Beanstandung nur auf einen begrenzten Teil der Norm, so kann nach dem Ermessen der Prüfstelle die Typnachprüfung auch als Teil-, Ergänzungs- oder Zeichnungsprüfung durchgeführt werden.

5.3 Prüfeinrichtungen (siehe Bilder 1 bis 3)

5.3.1 Meßeinrichtung für Brennstoffverbrauch

Waage zur Bestimmung des Abbrandes mit Fehlergrenzen $G = 10$ g und einem Skalenteilungswert von maximal 2 g oder volumetrische Meßeinrichtung mit vergleichbarer Empfindlichkeit.

5.3.2 Prüfschornstein

Einrichtung nach Bild 1 und Bild 2 für die Prüfungen bei natürlichem Auftrieb. Der Prüfschornstein muß im Prüfraum so angeordnet sein, daß die Strömungs- und Druckverhältnisse im Prüfschornstein weder durch die Abführung des Abgases noch durch Unterschiede in der Umgebungstemperatur wesentlich beeinflußt werden.

5.3.3 Einrichtung nach Bild 2

Einrichtung nach Bild 2 zur Ermittlung der Verbrennungs- und Abgaseigenschaften des Heizeinsatzes.

5.3.4 Förderdruckmeßgerät

Anzeigendes oder schreibendes Gerät zur Ermittlung des Förderdrucks mit Nullpunkt-Kontrollmöglichkeit während des Betriebes und mit Fehlergrenzen $G = 0,005$ mbar.

5.3.5 Abgasanalysengeräte

5.3.5.1 Gerät zur Bestimmung von CO₂ mit Fehlergrenzen $G = 0,2$ % Volumenanteil.

5.3.5.2 Gerät zur Bestimmung von CO mit einem Meßbereich von maximal 0,5 % und Fehlergrenzen $G = 5$ % bezogen auf den Skalenendwert.

5.3.6 Temperaturmeßeinrichtungen

5.3.6.1 Gerät zur Bestimmung der Abgastemperatur und der Heizgastemperatur mit Fehlergrenzen $G = 5$ K

5.3.6.2 Gerät zur Bestimmung der Oberflächentemperatur mit Fehlergrenzen $G = 2$ K

