

DIN EN 16647-1



ICS 97.100.99

Entwurf

Einsprüche bis 2023-03-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16647:2016-04

**Alkoholbetriebene abzugslose Feuerstätten –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfmethoden –
Teil 1: Manuell betriebene dekorative Feuerstätten für den
Haushaltsbereich;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16647-1:2023**

Alcohol powered flueless fireplaces –
Safety requirements and test methods –
Part 1: Manually operated decorative fireplaces for domestic use;
German and English version prEN 16647-1:2023

Foyers sans cheminée fonctionnant à l'alcool –
Exigences de sécurité et méthodes du test –
Partie 1: Foyers de cheminée décoratifs à usage domestique fonctionnant manuellement;
Version allemande et anglaise prEN 16647-1:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-01-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnh@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH), 60494 Frankfurt am Main, Postfach 71 04 01 oder Lyoner Str. 9, 60528 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 81 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [JJJJ-MM-TT].

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 16647-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 46 „Ölheizöfen“, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird, erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 040-03-02 AA „Dekorative Ethanolgeräte“ im DIN Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auf für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16647:2016-04 wurden folgende Hauptänderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des gesamten Textes an das Mandat M/538;
- b) Änderung des Anwendungsbereiches und Aufteilung des Dokumentes in zwei Teile, dieser Teil behandelt manuell betriebene Feuerstätten;
- c) Streichung aller Anforderungen an automatisch betriebene Feuerstätten (z. B. Anhang B), diese werden in Teil 2 behandelt;
- d) Streichung von gelförmigen Brennstoffen;
- e) Umstrukturierung des Abschnitt 5;
- f) Aufnahme von Anforderungen zu Glasblenden in Abschnitt 5.3.3.1;
- g) Überarbeitung der gesamten Abschnitt 5.3.6 Verbrennungsgüte;
- h) Überarbeitung des Abschnitt 9 (Werkseigene Produktionskontrolle).

Alkoholbetriebene abzugslose Feuerstätten — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfmethoden — Teil 1: Manuell betriebene dekorative Feuerstätten für den Haushaltsbereich

Foyers sans cheminée fonctionnant à l'alcool — Exigences de sécurité et méthodes du test — Partie 1 : Foyers de cheminée décoratifs à usage domestique fonctionnant manuellement

Alcohol powered flueless fireplaces — Safety requirements and test methods — Part 1: Manually operated decorative fireplaces for domestic use

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Bauweise	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Brennstoffinhalt	7
4.3 Konstruktion	8
4.4 Material	8
4.5 Standsicherheit	8
4.6 Zündvorrichtung	9
5 Prüfverfahren	9
5.1 Prüfungen für die Standsicherheit	9
5.1.1 Allgemeines	9
5.1.2 Kipp- und Rutschprüfung	10
5.1.3 Prüfung gegen Verschieben bei Schlagbeanspruchung	10
5.1.4 Prüfung gegen Kippen bei Schlagbeanspruchung	11
5.1.5 Belastungsprüfung	12
5.1.6 Überlaufprüfung	14
5.2 Brennstoffvorratsbehälter	14
5.2.1 Allgemeines	14
5.2.2 Anforderungen an die Dichtheit	14
5.2.3 Dichtheitsprüfungen	14
5.2.4 Anforderungen bei Überfüllen	14
5.2.5 Überfüllprüfung	15
5.2.6 Anforderungen an Füllmaterial	15
5.2.7 Kennzeichnung des Behälters	15
5.2.8 Prüfung der Kennzeichnung des Behälters	15
5.3 Betriebsweise	16
5.3.1 Prüfbedingungen	16
5.3.2 Brennstoffverbrauch	16
5.3.3 Betriebssicherheit	17
5.3.4 Selbstzündungsprüfung	18
5.3.5 Löschprüfung	18
5.3.6 Verbrennung	19
5.3.7 Brandsicherheit	24
5.3.8 Elektrische Sicherheit	25
5.3.9 Elektronische Einrichtungen	26
5.4 Aufkleber	26
6 Kennzeichnung	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Aufkleber/Typschild der Feuerstätte	26
6.3 Sicherheitsinformation	27
6.4 Kennzeichnung auf der Verpackung	27

7	Benutzeranleitungen	28
7.1	Allgemeines	28
7.2	Installationsanleitungen.....	28
7.3	Bedienungs- und Wartungsanleitungen	29
7.4	Anweisungen zum Erlöschen der Flamme im Notfall	30
8	Typprüfung.....	31
8.1	Prüfmuster und Unterlagen.....	31
8.2	Prüfbericht.....	31
9	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	31
9.1	Allgemeines	31
9.2	Ausrüstung.....	32
9.2.1	Prüfung.....	32
9.2.2	Herstellung	32
9.2.3	Ausgangsstoffe und Bauteile	32
9.2.4	Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung.....	33
9.2.5	Produktprüfung und -bewertung	33
	Anhang A (informativ) Zusätzlich mögliche Symbole.....	34
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Sicherheitsanforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2001/95/EU.....	38
	Literaturhinweise.....	40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16647-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 46 „Ölheizöfen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16647:2015 ersetzen.

prEN 16647-1:2023 enthält die folgenden wesentlichen

Die wesentlichen Änderungen von prEN 16647-1:2023 im Vergleich zur Vorgängerausgabe EN 16647:2015 sind folgende:

- Anpassung des gesamten Textes an das Mandat M/538 und den EU-Beschluss 2015/547 der Kommission;
- Änderung des Anwendungsbereiches und Aufteilung des Dokumentes in zwei Teile, dieser Teil behandelt manuell betriebene Feuerstätten;
- Streichung aller Anforderungen an automatisch betriebene Feuerstätten (z. B. Anhang B), diese werden in Teil 2 behandelt;
- Streichung von gelförmigen Brennstoffen;
- Umstrukturierung des Abschnitt 5;
- Aufnahme von Anforderungen zu Glasblenden in 5.3.3.1;
- Überarbeitung des gesamten Unterabschnitts 5.3.6 Verbrennungsgüte;
- Überarbeitung des Abschnitt 9 (Werkseigene Produktionskontrolle)

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats/Normungsauftrages erarbeitet, das/den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt nur für dekorative Feuerstätten für die Nutzung im privaten Haushaltsbereich hergestellt wurden, die unter Verwendung eines auf Alkohol basierenden flüssigen Brennstoffes eine Flamme erzeugen.

ANMERKUNG 1 Die Anforderungen können auch bei Anwendung außerhalb des privaten Haushaltbereiches zutreffen. In diesem Fall können weiterführende bzw. andere Regelungen auf die Verwendung der Feuerstätten zutreffen.

Dieses Dokument gilt für freistehende, Wand- und Einbaugeräte.

Dieses Dokument gilt für dekorative Feuerstätten, die einen Benutzer zum Anzünden, Befüllen, Nachfüllen oder zum Verlöschen der Feuerstätte benötigen.

ANMERKUNG 2 Die Feuerstätte kann einige elektrische oder elektronische Bauteile enthalten.

Dieses Dokument gilt für verwendungsfertige Feuerstätten, deren Brennstoffkammer aus einer Einheit besteht oder ein integraler Bestandteil der Feuerstätte ist. Sie gilt nicht für Feuerstätten mit einem von der Feuerstätte getrennten Brennstofftank.

Dieses Dokument gilt nicht für Feuerstätten die speziell zum Erwärmen oder Warmhalten von Speisen (Rechauds), sowie für Feuerstätten zur Verwendung in Booten, Wohnwagen, sonstigen Fahrzeugen oder im Außenbereich gedacht sind.

Dieses Dokument gilt nicht für Feuerstätten mit einer Heizleistung über 4,5 kW oder mit einer definierten Heizfunktion.

ANMERKUNG 3 Nationale Vorschriften können die Leistung auf weniger als 4,5 kW beschränken.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1023-3:2000, *Büromöbel — Raumgliederungselemente — Teil 3: Prüfung*

EN 10088-3:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 13240:2001+A2:2004, *Raumheizer für feste Brennstoffe — Anforderungen und Prüfungen*

EN 13501-1:2018, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 60335-1:2012, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1)*

EN 60335-2-102:2016, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen (IEC 60335-2-102)*

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

ISO/IEC Guide 37, *Instructions for use of products by consumers*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

**3.1
verwendungsfertiges Gerät**
Einheit aus Brenner und Gehäuse, die komplett vom Hersteller geliefert wird, oder Brenner zum Einbau in eine Einrichtung nach Angabe des Herstellers

**3.2
Flammenbereich**
Bereich, den die Flamme unter normalen Betriebsbedingungen berühren kann

**3.3
Gehäuse**
Einheit, bestehend aus nicht brennbaren oder thermisch geschützten Wänden, Boden und Abdeckungen, die den Brenner umgibt und einen Raum bildet, in dem die Verbrennung und Flammenbildung erfolgt

**3.4
Brenner**
Einheit, bestehend aus mindestens einem Sicherheitsbehälter und einer Brenneröffnung

**3.5
Brenneröffnung**
Öffnung, an der die Verbrennung des Brennstoff-Luftgemisches stattfindet

**3.6
Sicherheitsbehälter**
Behälter, in dem sich der Brennstoffvorratsbehälter befindet, um übergelaufenen, überfüllten Brennstoff oder auslaufenden Brennstoff aus einem defekten Brennstoffvorratsbehälter aufzunehmen

**3.7
dekorative Feuerstätte zur Verbrennung von flüssigen Brennstoffen**
Gerät, in dem flüssiger Brennstoff zu dekorativen Zwecken verbrannt wird

**3.8
ortsfeste Feuerstätte**
Gerät, das zur dauerhaften Fixierung mit der Bausubstanz des Gebäudes vorgesehen ist

**3.9
freistehende Feuerstätte**
Gerät, das nicht zur dauerhaften Fixierung mit der Bausubstanz des Gebäudes vorgesehen ist und nicht mit einer Bewegungsvorrichtung ausgestattet ist

**3.10
Brennstoff**
Alkohol-Derivate mit mindestens 95 % C₂H₅OH

**3.11
Füllmaterial**
Material, um den Brennstoff im inneren des Brenners zu absorbieren

3.12

Brennstoffvorratsbehälter

Behälter-Teil des Gerätes, aus dem der Brennstoff dem Brenner zugeführt wird

3.13

minimale Brennereinstellung

Brennereinstellung mit minimalem Brennstoffverbrauch

3.15

Zündvorrichtung

Einrichtung für die Zündung der Brenner

3.16

maximale Brennereinstellung

Brennereinstellung mit maximalem Brennstoffverbrauch

3.17

nicht brennbares Material

Material klassifiziert A2-s1d0 nach EN 13501-1:2018

3.18

Prüf-Sack

Vorrichtung um die Stabilität der Feuerstätte zu prüfen

3.19

TischFeuerstätte

Gerät, das nach Festlegung des Herstellers ausschließlich auf Möbelstücken, Wandborden angeordnet wird und sich damit nicht im begehbaren Bereich eines Raumes befindet

4 Bauweise

4.1 Allgemeines

Die Feuerstätte muss in einer Weise hergestellt werden, dass:

- jede Art der Deformation oder sonstige Schäden an der Feuerstätte ausgeschlossen sind;
- es den bei normalem Gebrauch entstehenden Spannungen widersteht;
- es gefahrlos betrieben werden kann.

Die Verwendung von Dekorelementen wie z. B. Holzimitate, Kiesel im Bereich der Flammenbeaufschlagung ist nicht zulässig.

4.2 Brennstoffinhalt

Der maximal mögliche Brennstoffinhalt darf 3 l nicht überschreiten. Das gesamte Brennstoff Fassungsvermögen der Feuerstätte darf 10 l nicht überschreiten.

ANMERKUNG Nationale oder regionale Rechtsvorschriften können niedrigere Grenzwerte auferlegen.

4.3 Konstruktion

Die Feuerstätte muss mit einer leicht zu betätigende Schließvorrichtung (die zum Erlöschen der Flamme führt) ausgestattet sein. Diese Vorrichtung muss zuverlässig und sicher auch während des Betriebes funktionieren – wenn erforderlich mittels Hilfseinrichtungen, die mit der Feuerstätte zur Verfügung gestellt werden müssen.

Außerdem muss durch die konstruktive Gestaltung sichergestellt sein, dass

- die Schweißnähte des Brennstoffvorratsbehälters kontinuierlich verschweißt sein müssen;
- auswechselbare Teile oder Teile für den Zusammenbau vor Ort dürfen nicht fehlerhaft zusammengebaut sein;
- alle Teile für die Bedienung und/oder Wartung der Feuerstätte frei von scharfen Kanten sind, die eine Verletzungsgefahr für den Benutzer darstellen;
- die Löschvorrichtung die Anforderungen von 5.3.5 erfüllt.

4.4 Material

Teile, die mit dem Brennstoff in Kontakt kommen, müssen aus Chrom-Nickelstahl X5CrNi18-10 nach EN 10088-3:2014 gebaut werden.

ANMERKUNG 1 Dies entspricht Chrom-Nickelstahl 1.4301.

Wenn verschiedene Materialien verwendet werden muss ihre Eignung bezüglich ihrer thermischen, chemischen, mechanischen Eigenschaften sowie der Korrosionsbeständigkeit durch eine Spezifikation oder eine Prüfung nachgewiesen werden. Besondere Berücksichtigung müssen, die Materialien finden, die in Bereichen verwendet werden, die mit der Flamme in Berührung kommen.

Hartlötmittel, die Cadmium und Asbest enthalten, dürfen nicht in Bauteilen der Feuerstätte verwendet werden. Dämmmaterial muss aus nicht brennbaren Bestandteilen (A2-s1d0 Klasse, EN 13501-1:2018) bestehen und die Anwendung darf keine Gefahr für die Gesundheit und Sicherheit darstellen.

Füllstoffe, die in den Brennern verwendet werden, müssen dauerhaft und speziell für die thermische Beanspruchung bei Kontakt mit Brennstoff und dessen Verbrennung geeignet sein und dürfen ihre Eigenschaften nicht verändern. Zur Sicherstellung der Eignung des Materials ist ein Nachweis zu erbringen. Dieser ist nach 5.7 zu prüfen.

ANMERKUNG 2 Von einem Prüfinstitut ausgestellte Zertifikate sind akzeptierbare Nachweise.

Der Brenner und alle Komponenten, die Temperaturen oberhalb von 65 K über der Raumtemperatur erreichen können, müssen aus nicht brennbarem Material bestehen.

4.5 Standsicherheit

Wenn mit der Feuerstätte für die Montage oder Befestigung der Feuerstätte Zubehör zur Verfügung gestellt wird, müssen diese für die gesamte Lebensdauer der Feuerstätte beständig sein.

Wenn die Feuerstätte während des Betriebs versehentlich verschoben oder gekippt wird muss die Feuerstätte standsicher nach den Prüfungen nach 5.1 sein.

Bewegliche Feuerstätten mit Rollen oder anderen Hilfseinrichtungen zum Bewegen müssen natürlicherweise blockiert sein und es muss unmöglich sein sie zu bewegen ohne die Flamme zu löschen.

Freistehende Feuerstätten müssen die Standsicherheitsprüfungen (Kippen, Rutschen, Schlagbeanspruchung, Verschieben), nach 5.1 bestehen.

Für alle Prüfungen muss der Tank bis zum maximalen Füllstand nach der Bedienungsanleitung mit Brennstoff gefüllt sein.

Bei wandhängenden Feuerstätten müssen unbeabsichtigte Bewegungen oder lösen vorgebeugt werden. Insbesondere darf es nicht möglich sein das sich die Feuerstätte unbeabsichtigt von der Befestigung entriegelt oder hebt. Dies soll während der Prüfung nach 5.1.5 überprüft werden.

ANMERKUNG Schäden an der Feuerstätte durch Schlagbeanspruchung (z. B. Sprung im Glas) sind akzeptabel, solange die Anforderungen an die mechanische Stabilität und das Austreten von Brennstoff erfüllt werden.

4.6 Zündvorrichtung

Die Feuerstätte muss sicher zu zünden sein.

Die Zündung der Feuerstätte muss mit handelsüblichen Zündmitteln möglich sein, sofern die Feuerstätte über keine eigenständige Zündvorrichtung verfügt, muss ein geeignetes Zündmittel mit der Feuerstätte zur Verfügung gestellt werden. Die Zündung muss so erfolgen können, dass der Nutzer einen waagrechten Abstand von mindestens 140 mm einhalten kann (kürzester Abstand Bediengriff Zündmittel/Zündvorrichtung/Anzündhilfe zu Brenneröffnung).

Einrichtungen, die ein Zünden der Flamme außerhalb des Sichtbereichs der Flamme ermöglichen, sind nicht zulässig.

Wenn eine Fernbedienung vorgesehen ist, darf eine zufällige Zündung nicht möglich sein und muss mit einer Kindersicherung ausgestattet sein.

BEISPIEL Das Drücken von zwei Knöpfen wird als ausreichende Kindersicherung betrachtet.

5 Prüfverfahren

5.1 Prüfungen für die Standsicherheit

5.1.1 Allgemeines

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der Prüfungen die nach Art der Feuerstätte durchgeführt werden müssen.

Tabelle 1 — Durchzuführende Prüfung nach Art der Feuerstätte

Erforderliche Prüfung	Feuerstätte		
	ortsfest	freistehend	Tischgerät
Kippen + Rutschen	Nein	Ja	Ja
Verschieben bei Schlagbeanspruchung	Ja	Ja	Ja
Kippen bei Schlagbeanspruchung	Nein	Ja	Ja
Belastung	Ja	Nein	Nein
Auslaufen	Nein	Ja	Ja

Bei allen Prüfungen muss der Brennstoffbehälter mit Brennstoff oder Wasser zum maximalen Füllstand nach der Bedienungsanleitung gefüllt werden oder weniger, wenn dieser Füllstand als kritischer erachtet wird.

Es ist empfohlen, dass alle Prüfungen von einem akkreditierten Labor nach EN ISO/IEC 17025 durchgeführt werden.

5.1.2 Kipp- und Rutschprüfung

Die Feuerstätte muss ohne Befestigung auf eine neigbare, saubere, glatte Glasoberfläche gestellt werden.

Die Oberfläche muss zu allen Seiten bis zu 5° und bei freistehenden Feuerstätten und Tischfeuerstätten bis zu 10° geneigt werden.

Die Neigungsgeschwindigkeit darf nicht mehr als $1,5^\circ \pm 0,5^\circ$ Neigungswinkel/Sekunde betragen.

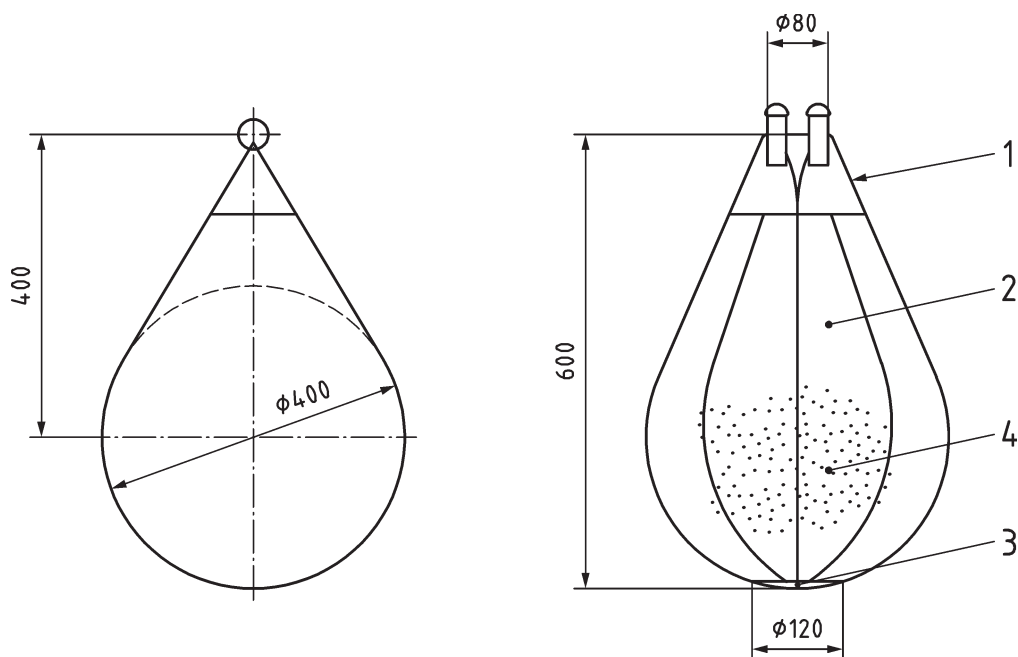
Die Prüfung ist bestanden, wenn keine Bewegung, Kippen und Überlaufen auftritt.

5.1.3 Prüfung gegen Verschieben bei Schlagbeanspruchung

Die Feuerstätte muss auf eine saubere, glatte, starre, horizontale und ebene Oberfläche (z. B. Glasplatte) gestellt werden.

Der Prüf-Sack (siehe Bild 1) muss um 600 mm ausgelenkt und schwingt dann frei auf den Schwerpunkt (siehe Bild 2) zu.

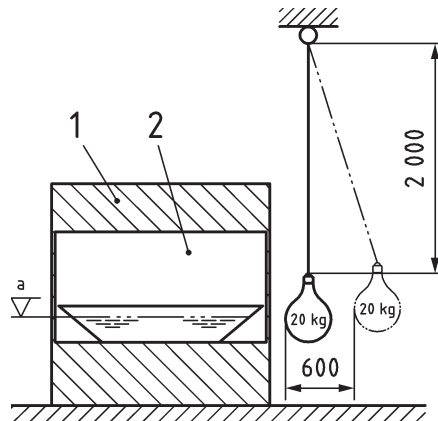
Maße in Millimeter



Legende

- 1 Lederhülle
- 2 Acht Segeltuchsegmente
- 3 Lederboden
- 4 20 kg Trockenmais

Bild 1 — Kugelkonischer Sack für die Stabilitätsprüfung



Legende

- 1 Feuerstätte
- 2 Brennkammer
- a maximal zulässige Füllhöhe des Wassers

Bild 2 — Prüfung der Sicherheit beim Verschieben und gegen Austritt von Brennstoff beim Anstoßen der Feuerstätte

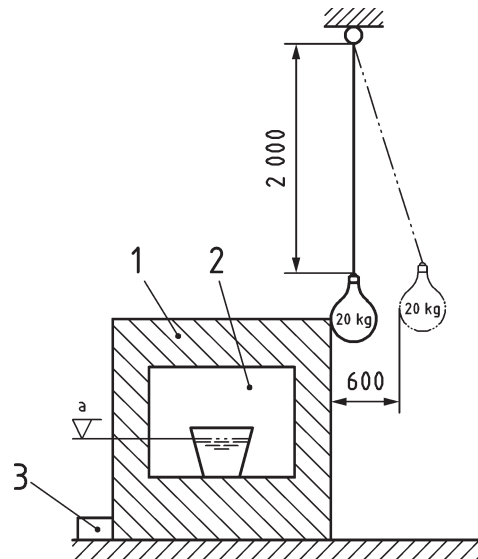
Die Prüfung ist bestanden, wenn kein Inhalt überläuft und sich die Feuerstätte nicht mehr als 50 % des in der Bedienungsanleitung angegebenen Sicherheitsabstandes bewegt. In jedem Fall darf sich die Feuerstätte nicht mehr als 1 m bewegen.

5.1.4 Prüfung gegen Kippen bei Schlagbeanspruchung

Die Feuerstätte muss auf eine saubere, glatte, starre, horizontale und ebene Oberfläche (z. B. Glasplatte) gestellt werden. An einer Kante muss die horizontale Beweglichkeit der Feuerstätte durch eine Stolperschwelle (Stoppvorrichtung) begrenzt werden. Die Stoppvorrichtung darf nicht höher als 12 mm (nach EN 1023-3:2000) sein, außer in Fällen, in denen die Konstruktion der Feuerstätte die Benutzung höherer Stoppvorrichtungen erfordert. In diesen Fällen muss die niedrigste Höhe gewählt werden, die die Feuerstätte am Wegrutschen hindert.

Bei einer Schlagbeanspruchung mit einem Pendel auf die der Stoppvorrichtung entgegen gesetzter Seite der Feuerstätte darf kein Überlaufen auftreten.

Ein Prüf-Sack mit einer Gesamtmasse von 20 kg muss so an einem 2 m langen Seil aufgehängt werden, dass er sich frei hängend unmittelbar neben dem hinsichtlich der Standfestigkeit ungünstigsten Punkt der Feuerstätte (in Bezug auf das Kippen, welches meist der am weitesten entfernte Punkt vom Schwerpunkt ist) in einer Höhe von 1 m befindet bzw. in Höhe der Oberkante der Feuerstätte, sofern die Höhe des Gerätes 1 m nicht erreicht. Der Prüf-Sack wird um 600 mm ausgelenkt und schwingt dann frei auf die Feuerstätte zu.



Legende

- 1 Beispiel einer Feuerstätte
- 2 Brennkammer
- 3 Stoppvorrichtung
- a maximal zulässige Füllhöhe des Wassers

Bild 3 — Kippprüfung für die Feuerstätte

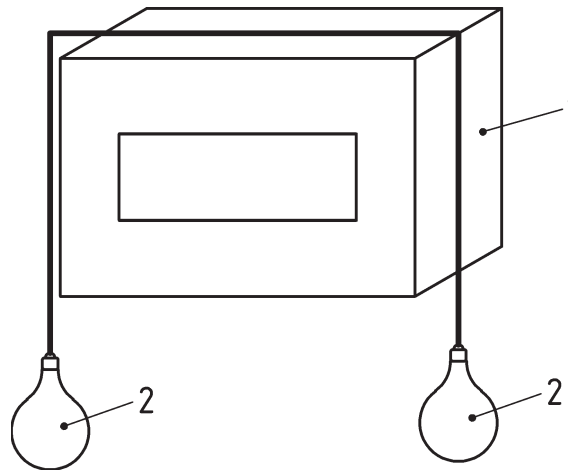
Die Prüfung ist bestanden, wenn kein Inhalt überläuft.

5.1.5 Belastungsprüfung

Die Feuerstätte muss nach der Bedienungsanleitung an einer Prüfwand/-decke befestigt werden.

Dann muss die Feuerstätte gezündet werden, nach 3/4 der maximalen Brenndauer muss die Feuerstätte abgeschaltet werden und es müssen Prüfgewichte, bestehend aus zwei Gewichten mit je 30 kg verbunden mit einem Seil (die beiden Gewichte müssen freihängen) innerhalb von 2 min nach dem Abschalten angebracht werden.

Das Gewicht muss für 10 min auf der Feuerstätte bleiben und dann entfernt werden.



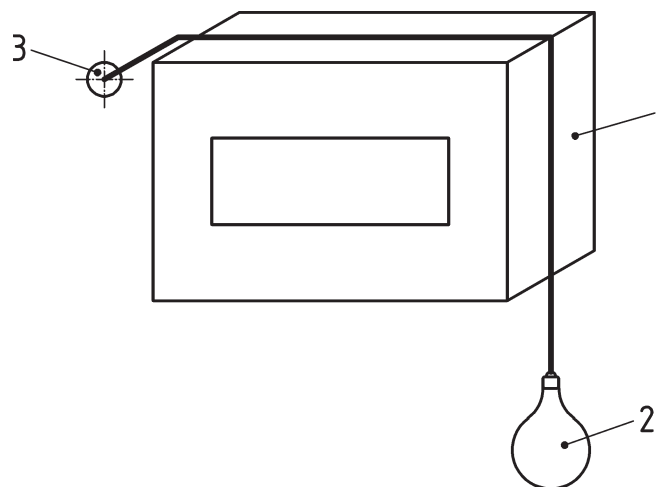
Legende

- 1 Wandhängende Feuerstätte
- 2 Belastung (je 30 kg)

ANMERKUNG Die Gewichte sind an einem Seil mit einem Schäkkel/Karabinerhaken verbunden.

Bild 4 — Belastungsprüfung 1 für wandhängende Feuerstätten

Für die Prüfung von wandhängenden Feuerstätten muss eine Seitenkraft von 45 kg für 2 min an die Feuerstätte angebracht werden. Die Kraft muss am weitesten von der Feuerstättenwandbefestigung entfernten Punkt angebracht werden (siehe Bild 5).



Legende

- 1 Wandhängende Feuerstätte
- 2 seitliche Belastung (45 kg)
- 3 Spreizschraube zur Befestigung an der Wand

ANMERKUNG Die Gewichte sind an einem Seil mit einem Schäkkel/Karabinerhaken verbunden.

Bild 5 — Belastungsprüfung 2 für wandhängende Feuerstätten

Die Prüfung wird als bestanden angesehen, wenn die Feuerstätte keine Verformung seiner Struktur und an dem Anbringungssystem aufweist und kein Überlaufen aus der Feuerstätte nach den Prüfungen vorhanden ist.

5.1.6 Überlaufprüfung

Die Feuerstätte muss ohne jegliche Befestigung auf eine saubere, glatte, starre, waagrechte (z. B. Glas) und neigbare Oberfläche werden.

Die Platte muss nacheinander um 10° , zu allen Seiten geneigt werden. Die Feuerstätte darf dabei nicht kippen und nicht ins Rutschen geraten.

Die Neigungsgeschwindigkeit darf nicht mehr als $1,5^\circ \pm 0,5^\circ$ Neigungswinkel/Sekunde betragen.

Die Prüfung ist bestanden, wenn kein Inhalt überläuft.

5.2 Brennstoffvorratsbehälter

5.2.1 Allgemeines

Die Vorgehensweise zum sicheren Nachfüllen der Feuerstätte ist in der Bedienungs- und Wartungsanleitung zu beschreiben.

Wenn die Symbole auf dem Brenner nicht farbig sind, müssen die in Bild 6 dargestellten farbigen Aufkleber auf dem Brenner angebracht werden, um das Entfernen vor der ersten Benutzung der Feuerstätte zu erzwingen.

5.2.2 Anforderungen an die Dichtheit

Der Brennstoffvorratsbehälter muss auslaufsicher sein. Dies wird durch die Prüfung in 5.2.3 kontrolliert.

5.2.3 Dichtheitsprüfungen

Bei maximaler Befüllung nach den Bedienungsanweisungen dürfen innerhalb einer Zeitspanne von 24 h keine Anzeichen von Brennstoffaustritt auftreten. Alternativ kann die Dichtheit auch bei einem Überdruck von 0,5 bar ermittelt werden, wobei in diesem Falle keine sichtbare Undichtheit auftreten darf.

BEISPIEL Blasenbildung bei Verwendung von Lecksuchspray.

5.2.4 Anforderungen bei Überfüllen

Die Feuerstätte muss so konstruiert werden, dass es nicht zu einem Austreten von Brennstoff kommen kann. Hierfür ist ein zusätzlicher Sicherheitsbehälter mit mindestens 110 % des eigentlichen Brennstoffbehältervolumens und der die Ansammlung von explosivem Gas verhindert.

ANMERKUNG Dies kann zum Beispiel durch ausreichende Belüftung erreicht werden.

Ein zusätzlicher Sicherheitsbehälter, bei dem das Überprüfen und Entfernen von überschüssigem Brennstoff nicht möglich ist, ist verboten.

In der Dokumentation muss auf die Gefahr des Zündens von übergelaufenem Brennstoff hingewiesen werden. In der Dokumentation muss ebenfalls darauf hingewiesen werden, dass vor einem Zünden der Feuerstätte der Sicherheitsbehälter auf übergelaufenen Brennstoff zu überprüfen ist, und dieser zu entfernen ist.

An der Feuerstätte muss eine geeignete dauerhaft und deutlich erkennbare Vorrichtung verwendet werden, die hilft, eine Überfüllung und eventuelles Überlaufen des Brennstoffes beim Befüllen unter Einhaltung der bestimmungsgemäßen Nutzungsbedingungen zu verhindern. Ein Füllstandanzeiger oder eine Füllstandmarke sind als geeignete Vorrichtung anzusehen.

5.2.5 Überfüllprüfung

Die Feuerstätte muss mit 10 % der maximalen Kapazität überfüllt und entzündet werden. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die zusätzlichen Flammen sicher sind und es nicht zu Explosionen kommt.

ANMERKUNG Das in den Anweisungen enthaltene Fassungsvermögen wird nicht beachtet.

5.2.6 Anforderungen an Füllmaterial

Die Änderung des Gewichts und der Abmessungen des trockenen Füllmaterials darf 5 % nach der folgenden Prüfung nach 5.2.7 nicht überschreiten. Ein repräsentatives Stück des Füllmaterials muss bei Betriebstemperatur (oder 60 °C) für 42 Tage gelagert werden. Das Gewicht und die Abmessungen des trockenen Füllmaterials müssen vor und nach der Prüfung bestimmt werden.

Außerdem ist visuell zu prüfen, ob Fehlstellungen im Gefüge des Füllmaterials (lokale Schäden) sind.

Nach der Lagerungsprüfung muss die Zündprüfung nach 5.3.7.6 durchgeführt werden.

5.2.7 Kennzeichnung des Behälters

Die Feuerstätte muss im Bereich der Einfüllöffnung mit einem gut sichtbaren und dauerhaften Symbol versehen werden, dass ein Befüllen im Betrieb und im warmen Zustand nicht erlaubt sind (Bild 6).



Bild 6 — Graphisches Symbol „Brennstoff nicht in die offene Flamme gießen. Brennstoff nicht in die heiße Brennkammer einfüllen“

Das Symbol muss mindestens 25 mm hoch sein. Die Farbgebung ist bei Symbolen, die in Metall eingebracht werden entbehrlich. Eine Kennzeichnung an Bauteilen, die für den Betrieb abgenommen werden oder eine Kennzeichnung von Zubehöerteilen (Trichter, Anzündhilfen, Brennstoffnachfüllbehälter) ist nicht ausreichend.

5.2.8 Prüfung der Kennzeichnung des Behälters

Die Dauerhaftigkeit des Sicherheitskennzeichen/-symbol muss nicht nur geprüft, sondern während des bestimmungsmäßigen Betriebs zusätzlich mit folgenden Verfahren nachgewiesen werden: Zunächst muss für die Dauer von 15 s das Symbol mit einem in Wasser getränkten Baumwolltuch abgerieben werden. Anschließend muss es nochmals für 15 s mit einem in Brennstoff getränktem Baumwolltuch abgerieben werden.

Wenn die Kennzeichnung auf dem Brenner nicht farbig sind, müssen farbige Aufkleber nach Bild 6 auf dem Brenner angebracht werden. Diese Aufkleber können vor der ersten Nutzung entfernt werden. Aufkleber alleine sind nicht Akzeptabel.

Die Prüfung muss zeigen, ob die Kennzeichnung/Symbol nach der beschriebenen Behandlung deutlich lesbar bleibt.

In der Bedienungsanleitung muss beschrieben werden, wie die Feuerstätte sicher nachgefüllt wird.

5.3 Betriebsweise

5.3.1 Prüfbedingungen

Alle Prüfungen müssen mit einem, der in der Bedienungsanleitung spezifizierten Brennstoff durchgeführt werden.

Prüfraum:

- Temperatur $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$;
- relative Luftfeuchtigkeit zwischen 30 % und 90 %.

Tabelle 2 — Messunsicherheit

Messgröße	Messunsicherheit
Gasanalyse CO, CO ₂	$\pm 3\text{ ppm}$ 0,1 % Volumenanteil
Temperatur	$\leq 2\text{ K}$
Raum	$\leq 2\text{ K}$
Oberfläche	$\leq 2\text{ K}$
Massen	$\pm 10\text{ g}$

5.3.2 Brennstoffverbrauch

Die ganze Feuerstätte muss auf einer Waage platziert werden und der Brennstoffverbrauch wird bei der maximalen Einstellung bestimmt. Da der Aufbau der Feuerstätte einen erheblichen Einfluss auf den Brennstoffverbrauch hat, ist es nicht zulässig die Messungen mit dem Brenner allein durchzuführen.

Mit der Zündung beginnt die Prüfung und diese muss mindestens 30 min dauern, nachdem die Feuerstätte thermische Stabilität erreicht hat, oder bis mindestens ein voller Tank verbraucht wurde. Die Gewichtsveränderung muss alle 5 min abgelesen werden. Die thermische Stabilität ist erreicht, wenn drei aufeinanderfolgende Messungen nicht mehr als 5 % voneinander abweichen.

Es ist nicht zulässig, dass über die gesamte Brenndauer ein immer größerer Anstieg des Brennstoffverbrauchs von Ablesung zu Ablesung zu verzeichnen ist.

Der Brennstoffverbrauch B (kg/h) muss aus der Gewichtsveränderung ermittelt werden.

Die Wärmeleistung wird wie folgt berechnet:

$$P = B \cdot H_i \quad (1)$$

Dabei ist

P Wärmebelastung, kW;

B Brennstoffverbrauch, kg/h;

H_i unterer Heizwert, kWh/kg.

Es wird der angegebene Heizwert des verwendeten Brennstoffs genommen.

ANMERKUNG Für Brennstoffe mit einer Alkohol-Konzentration von mindestens 95 % $H_i = 7,4$ kWh/kg.

5.3.3 Betriebssicherheit

5.3.3.1 Zugänglichkeit der Flammen

Der Zugriff auf die Flammen muss mindestens von einer Seite verhindert werden. Sofern Bereiche der Feuerstätte als Ablage dienen können, muss ein Zugriff auf die Feuerstätte von zwei Seiten verhindert werden. Das Gehäuse bei Tischgeräten muss einen Zugriff auf die Flamme mindestens an zwei Seiten verhindern. Bei nach oben offenen Feuerstätten muss der größte Teil der Flammen durch die Blenden abgeschirmt sein.

Werden Glasscheiben verwendet, müssen diese so konstruiert und an der Feuerstätte befestigt sein, dass sie entweder aus Glaskeramik, Borosilikatglas oder gehärtetem Glas bestehen, aber in jedem Fall muss die Scheibe:

- eine Dicke von mindestens 4 mm haben;
- den Höchsttemperaturen der Feuerstätte (mindestens aber 250 °C) standhalten. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn die genannten Materialien verwendet werden;
- über geeignete Wärmeausdehnungseigenschaften verfügt, die es ihr ermöglicht, sich während des Gebrauchs auszudehnen und zusammenzuziehen, ohne dass es zu Rissen kommt; diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn nach den in Abschnitt 5 durchgeführten Prüfungen keine sichtbaren Schäden vorhanden sind.
- eine geeignete Temperaturwechselbeständigkeit aufweist, so dass plötzliche Temperaturschwankungen ohne Rissbildung überstanden werden
- keine scharfen Kanten an den Oberflächen aufweist.

5.3.3.2 Schutz vor Zugluft

Die Feuerstätte muss so konstruiert sein, dass ein Herausschlagen der Flammen bei üblichem Luftzug um mehr als einen in den Anweisungen festgelegten Sicherheitsabstand verhindert wird. Der Wert von 50 cm darf in keinem Fall überschritten werden. Die folgende Prüfung ist fehlgeschlagen, wenn der angegebene Sicherheitsabstand überschritten wird.

Die Prüfung muss zweimal durchgeführt werden, einmal bei einer Luftgeschwindigkeit von 2,0 m/s und ein zweites Mal bei einer Luftgeschwindigkeit von 0,5 m/s durchgeführt werden.

Die Feuerstätte muss nach Angaben der Bedienungs- und Wartungsanleitung betrieben und in der Ebene der Brenneröffnung einem Luftzug ausgesetzt werden. Der Luftstrom muss mindestens die Breite der Brenneröffnung überdecken. Zum Zweck dieser Prüfung muss eine Abschirmung zwischen dem verwendeten Gebläse und der Feuerstätte aufgestellt und unmittelbar nach dem Zünden der Feuerstätte für 3 s entfernt werden. Anschließend wird der Luftstrom wieder für 3 s abgedeckt. Das Intervall aus Luftstrom (3 s) und Abdeckung (3 s) muss so oft wiederholt werden, bis die Flamme dreimal dem Luftstrom ausgesetzt wurde. Die Beaufschlagung mit dem Luftstrom muss in einem Halbkreis um die Brenneröffnung aus den verschiedenen Anströmrichtungen wiederholt werden, wobei der Mittelpunkt des Kreises sich im Schnittpunkt der Mittelachse des Gerätes und der Prüfebene befindet.

Die Prüfung muss bei halb vollem und 10 % gefülltem Brennstoffvorratsbehälter bei allen kritischen Einfallswinkeln wiederholt werden.

5.3.3.3 Sicherheit des Füllmaterials

Falls die Feuerstätte mit einem Brenner, der mit saugfähigem Material wie Keramikfasern oder feuerfestem Material gefüllt ist, muss in der Abbrand-Periode jede Flamme klar sichtbar sein d. h. versteckte Flammen innerhalb des Füllmaterials müssen vermieden werden.

Die Prüfung muss in der Abbrand-Periode durchgeführt werden: das CO Volumen aller Abgase ohne Luft und Wasserdampf, gemessen in einem Zeitraum von 10 min, darf 0,2 % nicht überschreiten. Der während der 10 min ermittelte Durchschnittswert muss von dem Zeitpunkt des Erlöschens der Flamme bis zu dem Punkt, an dem die Messunsicherheit von CO erreicht ist, gemessen werden.

Eine Sichtprüfung muss durchgeführt werden: wenn die Flamme nicht klar sichtbar ist gilt die Prüfung als nicht bestanden.

5.3.4 Selbstzündungsprüfung

Die Prüfung muss bei maximaler Brennereinstellung durchgeführt werden bis entweder die Temperatur im Bereich der durch die Flamme berührt werden kann unter normalen Betriebsbedingungen nicht mehr als ± 5 K in 5 min schwankt oder nach 30 min Brennen bei maximaler Leistung.

Die Feuerstätte muss für 10 s gelöscht werden; danach muss die Brenneröffnung wieder geöffnet werden; es darf keine Selbstzündung stattfinden.

5.3.5 Löschprüfung

Die Prüfung muss bei maximaler Brennereinstellung durchgeführt werden bis entweder die Temperatur in im Bereich der durch die Flamme berührt werden kann unter normalen Betriebsbedingungen nicht mehr als ± 5 K in 5 min schwankt oder nach 30 min Brennen bei maximaler Leistung.

Das manuelle Verfahren zu löschen muss betrieben betätigt werden und die Prüfung gilt als Bestanden, wenn das Feuer in 10 s oder weniger gelöscht ist.

Falls ein automatisches Löschsystem vorhanden ist, muss eine zweite Prüfung durchgeführt werden und sie gilt als Bestanden, wenn das Feuer in 5 min oder weniger.

5.3.6 Verbrennung

5.3.6.1 Verbrennungsgüte

5.3.6.1.1 Allgemeines

Kohlendioxid muss gemessen werden, da es das wichtigste Verbrennungsprodukt ist und die Raumluftqualität beeinträchtigen kann.

Kohlenmonoxid wird als geeigneter Indikator für die Verbrennungsqualität angesehen. Durch die Kontrolle der CO-Emissionen können andere Produkte einer unvollständigen Verbrennung wie:

- Aldehyde wie Formaldehyde,
- flüchtige organische Verbindungen (VOCs),
- aromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzol und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs),
- Ruß und andere Partikelemissionen,
- Emissionen von unverbranntem Brennstoff

ebenfalls betrachtet werden.

Aufgrund der niedrigen Verbrennungstemperaturen von dekorativen EthanolFeuerstätten kommt es zu keiner thermischen NO_x-Bildung. Daher spielen NO, NO₂ und NO_x keine wichtige Rolle.

Die folgenden Grenzwerte dürfen bei einem angenommenen Luftwechsel von 0,5 Volumen/h nicht überschritten werden:

Die CO-Konzentration muss kleiner sein als,

- 87 ppm alle 15 min während der Prüfung,
- 52 ppm alle 30 min während der Prüfung,
- 26 ppm alle 1 h während der Prüfung,
- 9 ppm alle 8 h während der Prüfung.

Die Prüfung für die CO₂-Konzentration wird nur mit der maximalen Brennereinstellung in einer 8-Stunden-Prüfung durchgeführt, bei dem der Tank kontinuierlich nach den Angaben der Bedienungsanleitung nachgefüllt werden muss, sobald der Tank leer ist. Die durchschnittliche CO₂-Konzentration muss unter 5 000 ppm sein.

Wenn eine elektronische Sicherheitseinrichtung zum Abschalten des Gerätes vorhanden ist, muss, sobald die Sicherheitseinrichtung dies zulässt, der Brennstoff nachgefüllt werden.

Die Laboratorien müssen dem Hersteller Informationen zur minimalen Raumgröße für die geprüfte Feuerstätte geben; der Hersteller muss Angaben zur Raumgröße auf der Verpackung und in der Gebrauchsanweisung geben.

5.3.6.1.2 Probenahme und Methoden

Sofern nicht anders angegeben, sind alle in diesem Absatz genannten Verbrennungsprüfungen mit maximaler Brennstoffmenge und mit einem der in der Bedienungsanleitung empfohlenen Brennstoffe durchzuführen.

Sofern nicht anders angegeben, sind alle Prüfungen der Verbrennung im Rahmen dieses Abschnittes bei maximaler und minimaler Brennereinstellung durchzuführen; gibt es keine verschiedenen Brennereinstellungen, so ist nur eine Prüfung durchzuführen.

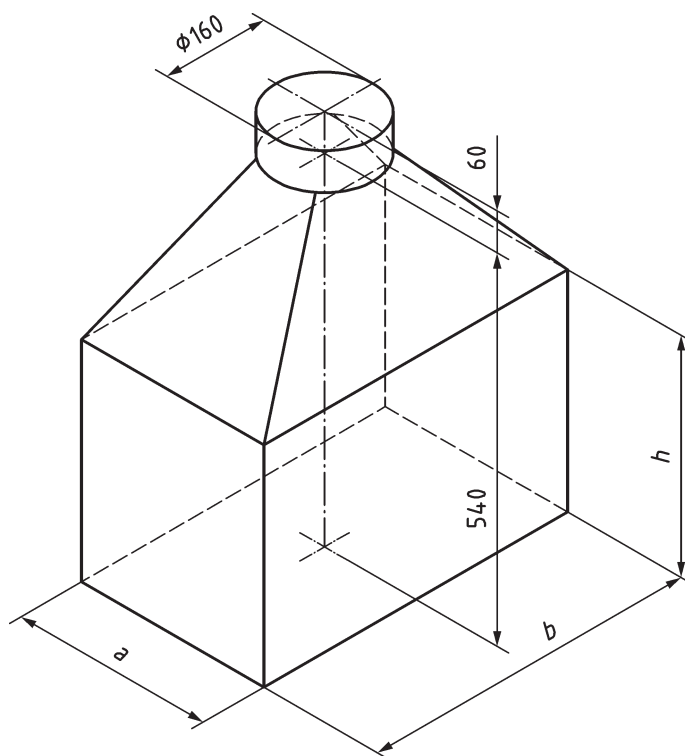
Direkte Verbrennungsprüfungen werden durchgeführt, indem die Verbrennungsprodukte durch eine Probenentnahmevorrichtung geleitet werden, die eine Probenahme und Analyse der Emissionen bei einem bekannten Verdünnungsverhältnis mit der Umgebungsluft ermöglicht (siehe Bild 7, Bild 8).

Die Probenentnahmevorrichtung wird über der Feuerstätte angebracht, die entsprechend der Form der Feuerstätte ausgewählt wird. Die Probenentnahmevorrichtung muss die Feuerstätte an allen Seiten um mindestens 40 mm überragen.

Diese Vorrichtung muss alle Verbrennungsprodukte auffangen, darf aber deren Verlauf nicht so weit verändern, dass dies die Qualität der Verbrennung beeinträchtigt. Die Höhe der Haubenunterkante, bezogen auf die Brennerebene, wird so eingestellt, dass die gemessene CO₂-Konzentration möglichst nahe bei 1 % liegt, um eine mögliche Beeinflussung des Verbrennungsprozesses durch die Haube selbst zu vermeiden.

ANMERKUNG Dieses Dokument verweist auf eine Haube, welche nach dem Standard EN 30-1-1:2021 für die Prüfung von Gaskochstellen konstruiert ist.

Maße in Millimeter

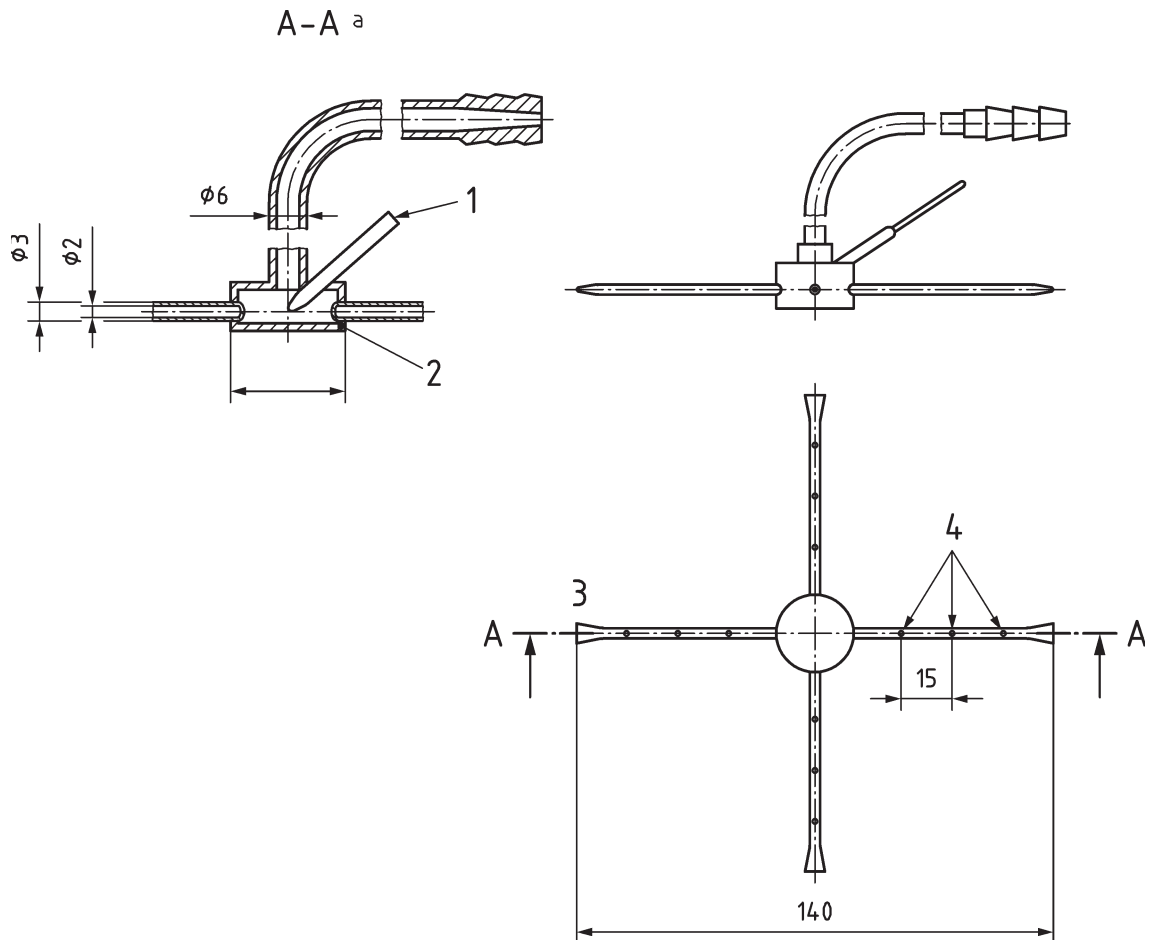


Legende

- h Höhe
- a Breite der Haube, die die Feuerstätte an allen Seiten um mindestens 40 mm überragt
- b Länge der Haube, die die Feuerstätte an allen Seiten um mindestens 40 mm überragt

Bild 7 — Prüfung der Verbrennungsgüte — Entnahmeeinrichtung

Maße in Millimeter



Werkstoff: nichtrostender Stahl

Legende

- 1 Steatit Rohr mit zwei Öffnungen, in denen Thermoelemente versiegelt sind
- 2 Messstelle
- 3 Rohrende geschlossen
- 4 3 Bohrungen je Arm $\varnothing 1$

Bild 8 — Beispiel einer Prüfsonde

5.3.6.1.3 Bestimmung von CO, CO₂

Die Prüfungen sind bei maximaler Brenneinstellung (sofern das Gerät einstellbar ist) durchzuführen; der Überwachungszeitraum für die Emissionen beginnt mit dem Entzünden des Geräts und endet, wenn 80 % der Brennstoffmasse verbraucht sind. Die Zeit die erforderlich ist um den gewünschten Verbrauchsprozentsatz zu erreichen kann direkt bestimmt werden, indem das Gerät während des Tests auf eine Waage gestellt wird oder aus den Daten abgeleitet werden, die sich aus dem in 5.3.2 beschriebenen Brennstoffverbrauchstest ($r_{\text{Brennstoff}}$) ergeben. Die Daten von automatischen Analysegeräten werden während der Testperiode kontinuierlich mit einem minimalen zeitlichen Abstand von 10 s erfasst.

5.3.6.1.4 Berechnung der Emissionsfaktoren

Der Emissionsfaktor (E.F.) der im Modell verwendet werden soll wird wie folgt berechnet.

- 1) Die Konzentration jedes Prüfparameters ist auf 15 % CO₂ zu normieren:

$$(C)_N = (CO_2)_N \frac{(C)_m \cdot (C)_{amb}}{(CO_2)_m - (CO_2)_{amb}} \quad (2)$$

Dabei ist

(C)_N die normierte Konzentration der Komponente während des direkten Verbrennungstests (mg/Nm³, trockene Gase)

(CO₂)_N die normalisierende Konzentration für CO₂, die 15 % Vol. entspricht

(C)_m die gemessene Konzentration der Komponente während des direkten Verbrennungstests (mg/Nm³, trockene Gase)

(C)_{amb} die Umgebungskonzentration (mg/Nm³, trockene Gase) der Spezies, die vor Beginn des direkten Verbrennungstests gemessen wurde (mindestens 30 min bei kontinuierlichen Analysatoren); wird sie nicht gemessen, kann sie als Null angenommen werden.

(CO₂)_m die Umgebungskonzentration des Kohlendioxids (%), die vor Beginn des direkten Verbrennungstests gemessen wurde; wenn sie nicht gemessen wird, kann sie mit 0,035 % angenommen werden.

$$E.F. = (C)_N \cdot (Q_{Abgas}) = (C)_N \cdot (r_{Brennstoff}) \cdot F_s \quad (3)$$

Dabei ist

E.F. der Emissionsfaktor der untersuchten Spezies (mg/h);

(C)_N die normalisierte Konzentration der Spezies während des direkten Verbrennungstests (mg/Nm³, trockene Gase);

(Q_{Abgas})_N der normierter Abgasdurchsatz (Nm³/h);

r_{Brennstoff} der Brennstoffverbrauch (kg/h);

F_s der stöchiometrischer Faktor der Abgase aus der Ethanolverbrennung, der 6,448 Nm³/kg entspricht.

5.3.6.1.5 Prognose Modell zur Bestimmung des minimalen Raumvolumens

Ausgehend von den Informationen, die sich auf die Emissionsfaktoren beziehen, die mit dem aus dem unter Punkt 5.3.6.1 beschriebenen Labortest bestimmt wurden, ist ein einfaches Modell zur Schätzung der Innenraumkonzentration jedes Produkts zu verwenden, das von alkoholischen Brennstoffen in den alkoholbetriebenen Feuerstätten ohne Abgasabführung emittiert wird. Es ist ein einfaches One-Box-Modell zu definieren und zur konservativen Schätzung der Abgaskonzentrationen der Hauptverbrennungsprodukte in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (wie dem Quellterm, dem Raumvolumen und seiner

Luftwechselrate, dem Wirkungsgrad des Lüftungssystems usw.) und zur Abschätzung des Mindestvolumens des Raumes, in dem ein mit Ethanol befeuerte Feuerstätte aufgestellt werden soll, zu verwenden (siehe Bild 9).

Das Modell geht von einer konstanten Freisetzungsrates von Schadstoffen aus, die von einer Punktquelle stammen, und davon aus, dass die Entfernung verschiedener Verbindungen aus der Raumluft nur eine Funktion des Luftaustauschs ist. Das Raumvolumen und die Belüftungsrate bestimmen die Zeit, die benötigt wird, um Gleichgewichtsbedingungen in der betrachteten Umgebung zu erreichen. Daher können die Innenraumkonzentrationen oder alternativ das entsprechende Volumen des Raumes mit Hilfe eines Ein-Kompartiment-Massenbilanzmodells abgeschätzt werden, wobei eine gleichmäßige Vermischung zwischen Schadstoffen und Raumluft angenommen wird.

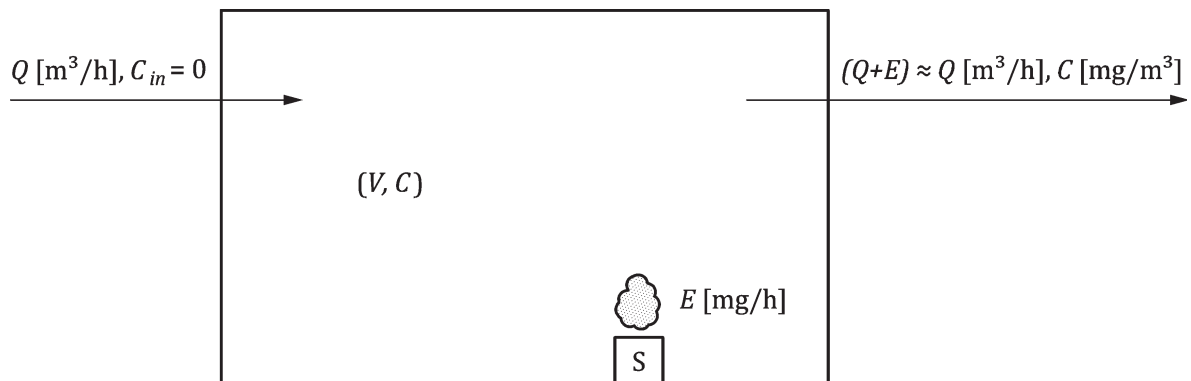


Bild 9 — Prinzip des Modells

Gleichung (4) muss bis zum Ende der Brenndauer der Feuerstätte ($t = t_{\text{gen}}$) angewendet werden, während Gleichung (5) über die verbleibende Belastungsdauer verwendet werden muss, wenn der betrachtete Schadstoff auch beim Ausschalten des Geräts nicht freigesetzt wird; andernfalls muss nur Gleichung (4) berücksichtigt werden, die einen geeigneten Emissionsfaktor für jede Phase definiert:

$$t \leq t_{\text{gen}}$$

$$C(t) = \frac{E + C_{\text{in}} \cdot Q}{Q + k_l \cdot V} \left[1 - \exp\left(-\frac{Q + k_l \cdot V}{V} t\right) \right] + C_0 \cdot \exp\left(-\frac{Q + k_l \cdot V}{V} t\right) \quad (4)$$

$$t > t_{\text{gen}}$$

$$C(t) = C_0 \cdot \exp\left(-\frac{Q + k_l \cdot V}{V} t\right) \quad (5)$$

Dabei ist

$C(t)$ die Schadstoffkonzentration in der Umgebung (mg/m^3);

C_0 die Konzentration des Schadstoffs im Raum zu Beginn des betrachteten Emissionszeitraums (mg/m^3);

C_{in} die Konzentration des Schadstoffes in der zugeführten Luft;

E.F. der Emissionsfaktor (mg/h);

V das Raumvolumen (m^3).