

DIN EN 16989

ICS 13.220.40; 45.060.20

**Bahnanwendungen –
Brandschutz in Schienenfahrzeugen –
Prüfung des Brandverhaltens von kompletten Sitzen;
Deutsche Fassung EN 16989:2018**

Railway applications –
Fire protection on railway vehicles –
Fire behaviour test for a complete seat;
German version EN 16989:2018

Applications ferroviaires –
Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires –
Essais de comportement au feu de siège complet;
Version allemande EN 16989:2018

Gesamtumfang 67 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16989:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-14 AA „Brandschutz“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5725-1	siehe	DIN ISO 5725-1
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Brandschutz in Schienenfahrzeugen —
Prüfung des Brandverhaltens von kompletten Sitzen**

Railway applications —
Fire protection on railway vehicles —
Fire behaviour test for a complete seat

Applications ferroviaires —
Protection contre les incendies dans les véhicules
ferroviaires —
Essais de comportement au feu de siège complet

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. Februar 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Bewertungsmethoden für das Brandverhalten von Eisenbahnsitzen	9
4.1 Allgemeine Bewertungsanforderungen	9
4.2 Prüfprogramm der Sitze	9
4.2.1 Anforderungen des Prüfprogramms	9
4.2.2 Sitzvandalisierung	11
4.2.3 Prüfprogramm zum Brandverhalten der Sitze	11
5 Prüfeinrichtungen und Prüfstände	12
5.1 Prüfeinrichtung	12
5.2 Haube und Rauchabzug	12
5.2.1 Allgemeine Anforderungen	12
5.2.2 System zur Volumenstrommessung	13
5.2.3 Gasanalysegeräte	14
5.2.4 Rauchmessungssystem	14
5.3 Gasbrenneraufbau	15
5.3.1 Allgemeine Beschreibung	15
5.3.2 Gasbrenner	15
5.3.3 Tragarm des Brenners und Stativhalterung	18
5.3.4 Gasversorgung des Brenners	21
5.4 Instrumentierung und Datenaufzeichnung	21
6 Vorbereitung des Prüfsitzes	22
6.1 Konditionierung der Prüfkörper	22
6.2 Vorbereitung eines vandalisierten Prüfsitzes	22
6.2.1 Allgemeine Anforderungen	22
6.2.2 Vandalisierung des Prüfsitzes — Schneiden	22
6.2.3 Vandalisierung des Prüfsitzes – Anheben und Zurückschlagen der Schichten	24
7 Prüfung des Brandverhaltens der Sitze	26
7.1 Positionierung des Sitzes und des Brenners und Prüfungsvorbereitung	26
7.1.1 Position des Sitzes und des Brenners relativ zur Rauchhaube	26
7.1.2 Position des Brenners auf dem Sitz	27
7.1.3 Bewegung des Brenners von der Prüfposition zur neutralen Position	29
7.2 Prüfung des Brandverhaltens der Sitze	29
7.2.1 Durchführung der Prüfung	29
7.2.2 Stabilisierung der Instrumentierung und Einrichtungen	29
7.2.3 Beginn der Datenaufzeichnung und Entzündung	30
7.2.4 Beginn der Prüfzeit, Einsatz des Gasbrenners	30
7.2.5 Brandverhalten	30
7.2.6 Vorzeitige Beendigung der Prüfung	31
7.2.7 Prüfungsergebnisse	31
7.2.8 Prüfbericht	32

8	Genauigkeit.....	32
8.1	Einleitung	32
8.2	Wärmefreisetzung des Brenners.....	33
8.3	Wärmefreisetzungsrate der Heptan-Pfanne	33
8.4	Probesitze	33
Anhang A (normativ) Bewertung des Vandalismuspotentials eines Sitzbezugs.....		35
A.1	Einleitung	35
A.2	Vandalisierungsmaschine	35
A.3	Vorbereitung der Vandalisierungsmaschine	40
A.3.1	Einstellung der Längskraft und der Geschwindigkeit.....	40
A.3.2	Einstellung der Kraft der Messerspitze.....	41
A.4	Vorbereitung des Prüfkörpers	42
A.4.1	Aufbau des Prüfkörpers	42
A.4.2	Vorbereitung und Einbau des Prüfkörpers	43
A.5	Durchführung der Prüfung	44
A.5.1	Anzahl der Prüfungen	44
A.5.2	Eindring- und Zerstörungsprüfungen.....	44
A.6	Zugprüfung für anhaftende Schichten	45
A.7	Prüfbericht.....	48
Anhang B (normativ) Kalibrierungsverfahren.....		49
B.1	Übersicht der Kalibrierungen.....	49
B.2	Kalibrierung der Einrichtungen	50
B.2.1	Massendurchflussregler für das Propan.....	50
B.2.2	Einstellung des Sauerstoffanalysegeräts	50
B.2.3	Einstellung des Kohlenstoffdioxidanalysegeräts	51
B.2.4	Ausgangsrauschen und Drift des Sauerstoffanalysegeräts.....	52
B.2.5	Lichtmesseinrichtung	53
B.3	Systemkalibrierungen	54
B.3.1	Geschwindigkeitsprofilfaktor $k_{t,v}$	54
B.3.2	Kalibrierung des Wärmefreisetzungssystems: Stufenkalibrierung	56
B.3.3	Kalibrierung des Rauchdichtesystems: Heptankalibrierung.....	60
B.3.4	Durchflussfaktor k_t	62
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2008/57/EG.....		63
Literaturhinweise.....		65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16989:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN/CENELEC/ETSI erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument wurde aus EN 45545-2:2013+A1:2015, Anhängen A und B sowie relevanten Europäischen Normen und ISO-Normen entwickelt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Prüfprotokoll zur Bestimmung des Brandverhaltens von Schienenfahrzeug-sitzkonstruktionen unter Verwendung einer Reihe von kompletten Sitzen fest, die nach den in diesem Dokument beschriebenen Verfahren vorbereitet und geprüft wurden. Er legt auch ein standardisiertes Verfahren zur Beurteilung des Vandalisierungspotentials eines Sitzes fest.

Dieses Dokument beschreibt

- die Prüfverfahren zum Brandverhalten;
- die Spezifikation der Prüfeinrichtungen;
- das Verfahrensprotokoll zur Testspezifikation;
- das Vandalismusverfahren;
- das Kalibrierungsverfahren.

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 13238, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Konditionierungsverfahren und allgemeine Regeln für die Auswahl von Trägerplatten*

EN 13823:2010+A1:2014, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen*

EN 45545-1, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Regeln*

EN 45545-2:2013+A1:2015, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*

EN 60584-1, *Thermoelemente — Teil 1: Thermospannungen und Grenzabweichungen (IEC 60584-1)*

EN ISO 13943, *Brandschutz — Vokabular*

ISO 3966, *Measurement of fluid flow in closed conduits — Velocity area method using Pitot static tubes*

ISO 5725-1, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions*

ISO 5725-2, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*

ISO 8421-1, *Fire protection — Vocabulary — Part 1: General terms and phenomena of fire*

ISO 9705-1, *Reaction to fire tests — Room corner test for wall and ceiling lining products — Part 1: Test method for a small room configuration*

ISO/TR 9705-2, *Reaction-to-fire tests — Full-scale room tests for surface products — Part 2: Technical background and guidance*

3 Begriffe

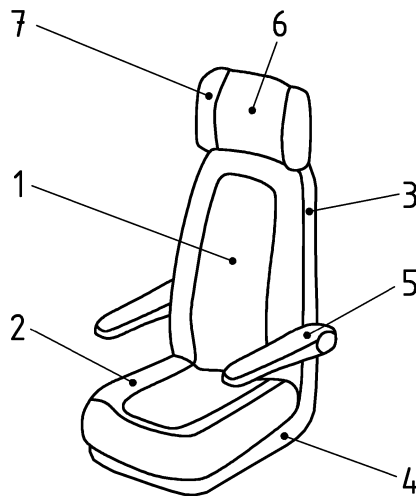
Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 13943 und ISO 8421-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

Bild 1 definiert die Elemente, die einen typischen Sitz ausmachen.

ANMERKUNG Je nach Anwendung umfassen nicht alle Sitze alle von den gezeigten Elementen. Beispielsweise können Sitze teilweise gepolstert oder ganz ohne Polsterung sein. Ebenso können Sitze ohne Armlehnen oder Kopfstützen ausgestattet sein.



Legende

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1 Rückenlehne (Polster) | 5 Armlehne |
| 2 Sitzbasis (Polster) | 6 Antimakassar oder Kissen |
| 3 Sitzschale (Rückenlehne) | 7 Kopfstütze |
| 4 Sitzschale (Unterteil) | |

Bild 1 — Definition der Sitzelemente

3.1

Sitzschale

freiliegender Teil der Sitzstruktur

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Sitzschale kann eine einzige Baugruppe sein oder separat aus Unterteil und Rückenlehne bestehen.

3.2

Sitzstruktur

Teil des Sitzes, an welchem die Polsterung, die Armlehnen, die Kopfstützen und alle anderen Zubehöerteile in Abhängigkeit der Auslegung des Sitzes angebracht werden

3.3

Polsterung

Gewebe und Werkstoffe, die als Bezug und zur Füllung des Sitzes eingesetzt werden

3.4

Polster

weicher und elastischer Teil eines Sitzes, welcher den Körper stützt und den Komfort verbessert, üblicherweise mit einer Polsterung überzogen

3.4.1

Basispolster

Polster an einem Sitz, welches das Gesäß und die Oberschenkel des Benutzers stützt

3.4.2

Rückenpolster

Polster an einem Sitz, welches den Rücken des Anwenders stützt

3.5

Armlehne

festе oder bewegliche Stütze für die Arme des Anwenders

3.6

Kopfstütze

Teil des Sitzes, welcher den Kopf und den Nacken des Anwenders stützt, üblicherweise gepolstert

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese kann in die Rückenlehne integriert sein oder als separates Bauteil vorgesehen werden.

3.7

Antimakassar

abnehmbare Stoffabdeckung an der Kopfstütze eines Sitzes

Anmerkung 1 zum Begriff: Er kann regelmäßig zur Reinigung gewechselt und leicht mit der Hand entfernt werden.

3.8

Kissen

loses oder entfernbares Element, das ausgepolstert ist und der zusätzlichen Stützung oder der Erhöhung des Komforts dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses kann regelmäßig zur Reinigung gewechselt werden, falls am Sitz befestigt, und leicht mit der Hand entfernt werden.

3.9

Vandalisierung

Durchschneiden oder Aufschlitzen des Bezuges eines Sitzes in einem Schienenfahrzeug mit einem Messer oder einer anderen Klinge

3.9.1

vollständige Vandalisierung

Durchschneiden aller Schichten des Sitzbezuges

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn alle Schichten des Sitzbezuges durchschnitten sind und somit ein vollständig dem Vandalismus zum Opfer gefallener Sitz („zerstörter Sitz“) entstanden ist und die Innenschicht an der Innenkonstruktion (z. B. Schaum) befestigt ist, dann könnte es unmöglich sein, die durchschnittenе Schicht ohne Kraftaufwendung abzuheben (siehe A.6).

3.9.2

teilweise Vandalisierung

Durchschneiden nur einiger der Außenschichten des Sitzbezuges

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine teilweise Vandalisierung kann beispielsweise erreicht werden, wenn Anti-vandalisierungsmaterialien unterhalb des äußeren Sitzbezuges eingesetzt werden.

4 Bewertungsmethoden für das Brandverhalten von Eisenbahnsitzen

4.1 Allgemeine Bewertungsanforderungen

Die Prüfsitze werden einer bestimmten Brandentzündungsquelle ausgesetzt. Die Reaktionen werden gemessen und analysiert.

Die Brandentzündungsquelle ist repräsentativ für die thermische Beanspruchung nach Entzündungsmodell 1 der EN 45545-1 und muss durch die Anwendung eines Gasbrenners, welcher 15 kW an Wärme aufbringt, für eine Zeitdauer von drei Minuten gesetzt werden (siehe 5.3 für weitere Informationen zum Brenner und 7.2 für das Prüfverfahren).

Das Prüfprogramm muss mit der Menge an Sitzen, die in 4.2.2 beschrieben ist, durchgeführt werden, um repräsentative Ergebnisse für die zu prüfende Art von Sitz zu erhalten. Die Wärmefreisetzungsrate (en: heat release rate, HRR), der Maximalwert der durchschnittlichen Wärmefreisetzung (en: maximum average heat release, MARHE), die Gesamtrauchentwicklung (TSP, en: total smoke production) und die Flammenhöhe müssen bewertet werden.

Die Spezifikationen der Prüfeinrichtung werden in Abschnitt 5 dargelegt.

Die Vorbereitung der Sitzprüfkörper wird in Abschnitt 6 festgelegt und berücksichtigt die Einwirkungen von Vandalismus auf die Sitze.

Die Verfahren zur Prüfung des Brandverhaltens jedes Sitzes und die Anforderungen an Analyse und Berichterstattung hinsichtlich der Ergebnisse werden in Abschnitt 7 dargelegt.

Ein genormtes Verfahren zur Bewertung des Vandalismuspotentials eines Sitzes wird im Anhang A dargelegt.

Die Kalibrierungsverfahren werden in Anhang B dargelegt.

Dieses Prüfprotokoll stellt keine Informationen zum Brandverhalten von Sitzen bereit, welche von den in dieser Norm bestimmten Bedingungen abweichen.

4.2 Prüfprogramm der Sitze

4.2.1 Anforderungen des Prüfprogramms

Die bewerteten Sitze müssen den in der tatsächlichen Fertigung verwendeten Sitztypen entsprechen. Die Sitze müssen vollständig sein und sowohl die Rücksitzschalen als auch Basisschalen sowie die vollständige Polsterung, die auch in der Praxis verwendet wird und, falls vorgesehen, Armlehnen und Kopfstützen umfassen. Das Prüfprogramm wird im Ablaufdiagramm in Bild 2 zusammengefasst.

Elemente, die mit der Hand entfernt werden können (z. B. Antimakassars, Kissen) und separat nach EN 45545-2 bewertet werden, dürfen nicht Teil der Prüfkörper sein.

Die Vandalismusanforderungen für die Prüfsitze müssen nach 4.2.2 bestimmt werden.

Alle zu prüfenden Sitze müssen nach Abschnitt 6 konditioniert und nach Abschnitt 7 geprüft werden. Wenn eine Vandalismusanforderung besteht, so muss diese nach 6.2 umgesetzt werden.

Das Prüfprogramm muss 4.2.3 entsprechen.

Bei jeder einzelnen Brandverhaltensprüfung müssen die Ergebnisse nach den Anforderungen von 7.2.7 berichtet werden.

Zusätzlich muss eine Zusammenfassung der Ergebnisse für den bewerteten Sitztyp hergestellt werden, um alle Prüfungsergebnisse bezüglich der Sitze zum Zwecke der Produkteinstufung zu ordnen: MARHE, HRR-Spitzenwert, TSP und Flammenhöhe.

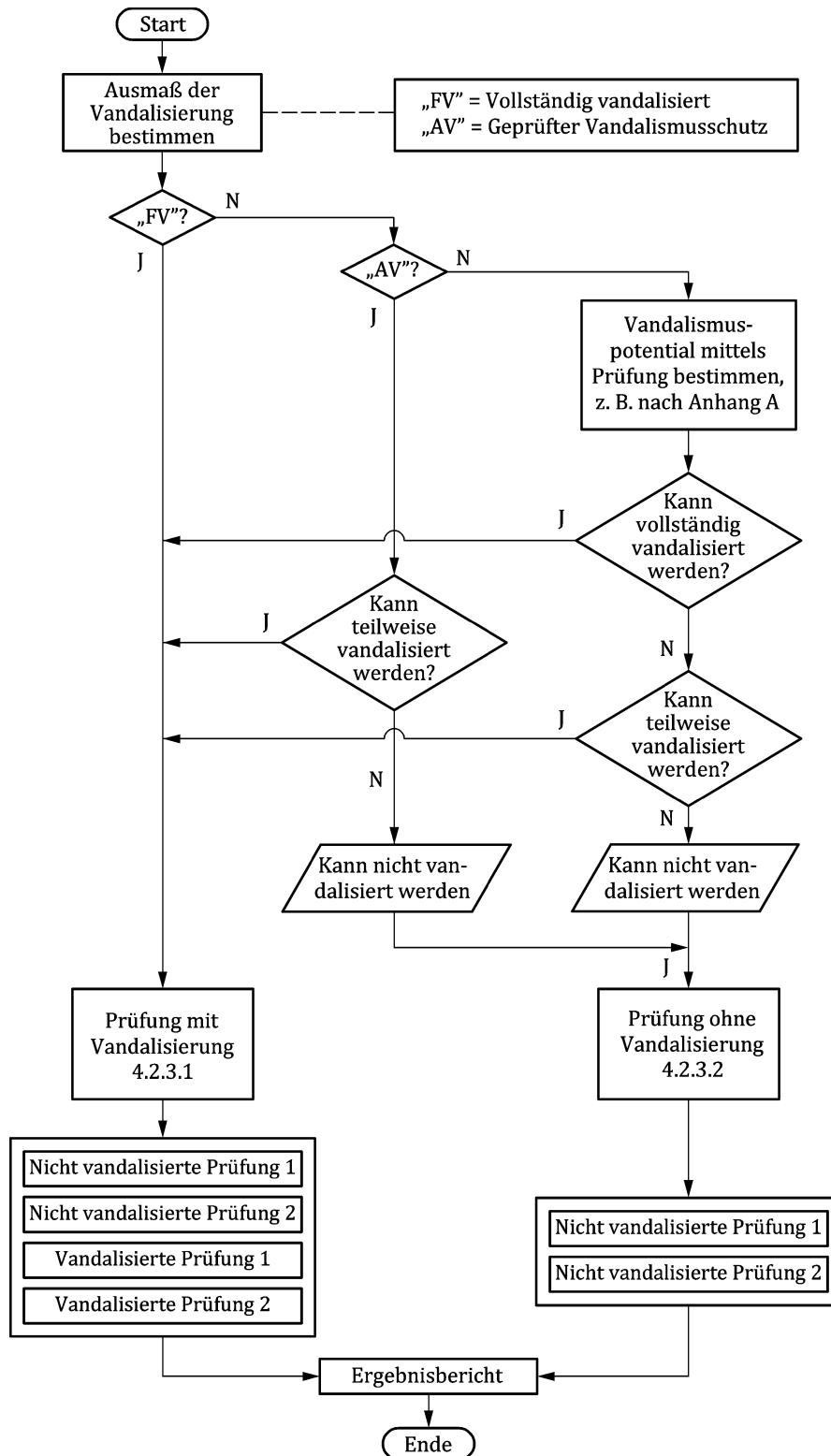


Bild 2 — Ablaufdiagramm Sitzprüfung

4.2.2 Sitzvandalisierung

In Fällen, in denen das Vandalismuspotential eines Sitzes bekannt ist, es nicht erforderlich, eine neue Bewertung durchzuführen, solange die Ergebnisse früherer Prüfungen nach Anhang A dieses Dokuments verfügbar sind und in den Prüfberichten zu den Sitzen enthalten sind.

Bei gepolsterten Sitzen, wie in Bild 2 dargestellt, wird der Sitz entweder

- 1) in einem vollständig zerstörten Zustand geprüft, oder
- 2) durch Integration bestimmter Werkstoffe und Konstruktionstechniken, die bereits durch die Verfahren in Anhang A bewertet wurden, als unzerstörbar oder teilweise zerstörbar angesehen, oder
- 3) mit dem in Anhang A beschriebenen Verfahren bewertet, um zu bestimmen, ob der Sitz im vollständig zerstörten, teilweise zerstörten oder unzerstörten Zustand geprüft wird.

ANMERKUNG Ein Sitz mit einem austauschbaren Außenbezug, welcher im Rahmen der Prüfung nach Anhang A durchschnitten werden kann, und Schichten darunter, welche nicht durchschnitten werden können, ist ein Beispiel für eine Sitzkonstruktion, die als teilweise zerstörbar angesehen wird.

Bei Sitzen, die im vollständig oder teilweise zerstörten Zustand geprüft werden, muss das Prüfprogramm 4.2.3.1 entsprechen.

Bei Sitzen, die im unzerstörten Zustand geprüft werden, muss das Prüfprogramm 4.2.3.2 entsprechen.

Sitze ohne Polsterung müssen ohne Vandalismuseinwirkungen geprüft werden (nach 4.2.3.2).

4.2.3 Prüfprogramm zum Brandverhalten der Sitze

4.2.3.1 Prüfung mit Vandalismuseinwirkungen

Vier Brandprüfungen sind notwendig, wenn der Sitz im vollständig oder teilweise zerstörten Zustand zu prüfen ist.

Alle zu prüfenden Sitze müssen nach 6.1 konditioniert werden.

Das Prüfprogramm muss den folgenden Umfang haben:

- a) zwei Brandverhaltensprüfungen müssen nach Abschnitt 7 mit dem Sitz im zerstörten Zustand durchgeführt werden. Die Vandalismuseinwirkungen müssen nach 6.2 auf den zu prüfenden Sitz angewendet werden;
- b) zwei Brandverhaltensprüfungen müssen nach Abschnitt 7 mit dem Sitz im unzerstörten Zustand durchgeführt werden.

4.2.3.2 Prüfung ohne Vandalismuseinwirkungen

Alle zu prüfenden Sitze müssen nach 6.1 konditioniert werden.

Zwei Brandverhaltensprüfungen müssen nach Abschnitt 7 mit dem Sitz im unzerstörten Zustand durchgeführt werden.

5 Prüfeinrichtungen und Prüfstände

5.1 Prüfeinrichtung

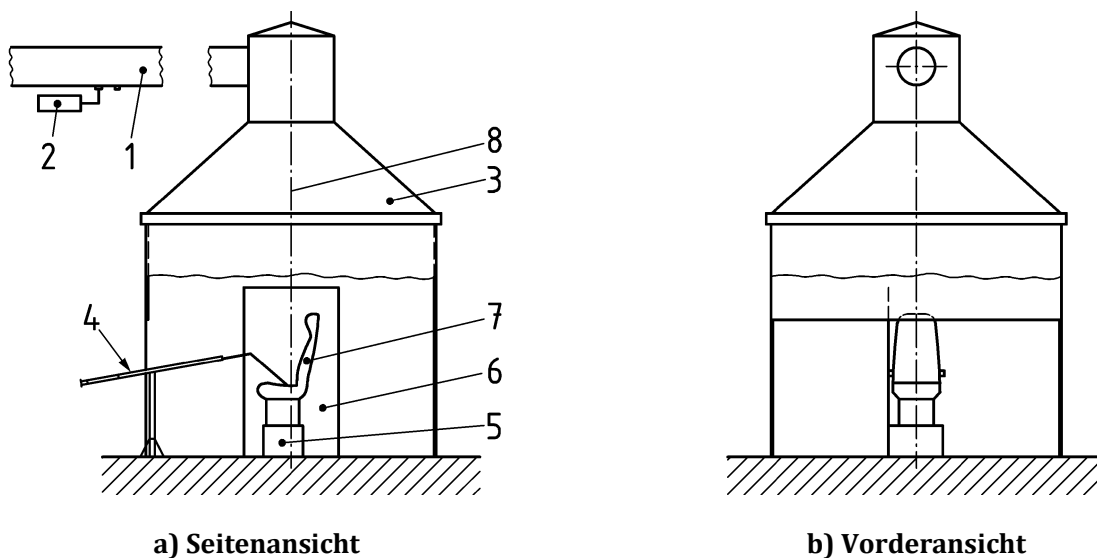
Die Luftzufuhr sollte ausreichend sein, um sicherzustellen, dass der Verbrennungsvorgang nicht beeinträchtigt wird. Es sollte eine gleichmäßige Luftzufuhr durch die Öffnung an der Vorderseite der Haube vorhanden sein.

ANMERKUNG 1 Diese Bedingungen können in einem Raum erreicht werden, der mindestens ein Volumen von 250 m³ aufweist.

Zur Durchführung der vollständigen Prüfung des Brandverhaltens der Sitze nach Beschreibung in diesem Dokument sind die folgenden Prüfeinrichtungen, wie in Bild 3 dargestellt, erforderlich:

- eine Haube und ein Rauchabzug (siehe 5.2);
- ein Gasbrenneraufbau (siehe 5.3);
- Instrumentierung (siehe 5.4).

ANMERKUNG 2 Es wird angenommen, dass diese Einrichtungen in Anlagen oder Prüfständen untergebracht werden, welche denen in einem Brandprüflabor ähneln.



Legende

1	Abluftleitung	5	Sitzträger
2	Instrumentierung der Abluftleitung	6	Seitenverkleidung
3	Haube und Seitenbleche	7	Sitz
4	Brenner	8	vertikale Achse der Haube

Bild 3 — Sitzprüfschema

5.2 Haube und Rauchabzug

5.2.1 Allgemeine Anforderungen

Eine Haube und ein Rauchabzugssystem müssen zur Messung der Wärmefreisetzung durch Kalorimetrie der Sauerstoffzehrung und zur Messung der Rauchentwicklung verwendet werden.

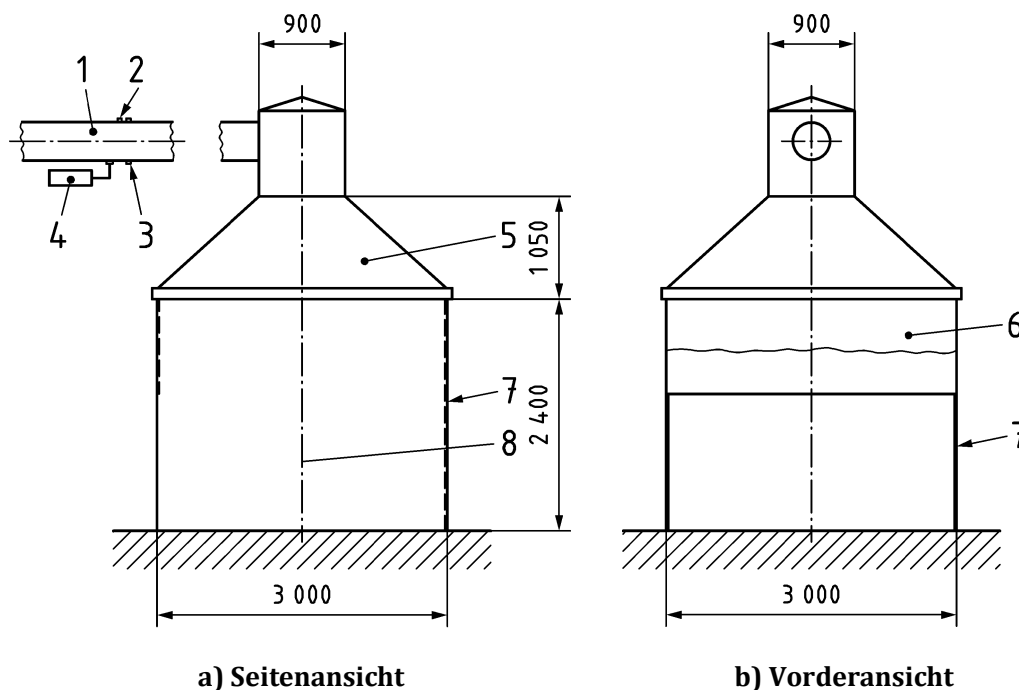
Eine Rauchhaube, eine Abluftleitung und die entsprechende Instrumentierung in Übereinstimmung mit den in ISO 9705-1 und ISO/TR 9705-2 angegebenen Maßen müssen verwendet werden.

Die Verwendung von alternativen Systemen ist gestattet, wobei für diese nachgewiesen werden muss, dass sie die Reaktion des Brandverhaltens des Sitzes, welcher die Prüfung durchläuft, nicht beeinflussen. Ebenso muss nachgewiesen werden, dass die Genauigkeit der Messungen mindestens dem Genauigkeitsgrad der ISO 9705 entspricht.

Die Unterkante der Haube muss auf einer Höhe von 2 400 mm über dem Fußboden liegen.

Drei Seiten der Haube müssen über nichtbrennbare Seitenwände, die bis zum Fußboden reichen, verfügen. Die vierte Seite muss mit einer Stahlplatte mit den Maßen 3 000 mm mal 1 000 mm ausgestattet sein und so eine Belüftung und die Beobachtung während der Prüfung ermöglichen. Siehe Bild 4.

Maße in Millimeter



Legende

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Abluftleitung | 5 Rauchschutzhäube |
| 2 Volumenstrommessung | 6 Stahlplatte |
| 3 Rauchmessungssystem | 7 Seiten- und Stirnwände |
| 4 Gasanalysegeräte (O ₂ , CO ₂) | 8 vertikale Achse der Haube |

ANMERKUNG Das Abzugssystem kann an einer beliebigen der vier Seiten der Haubenkammer vorgesehen werden.

Bild 4 — Rauchschutzhäube und Abzugssystem

5.2.2 System zur Volumenstrommessung

Der Volumenstrom in der Abluftleitung muss mittels eines Druckumsetzers mit einem Messbereich von mindestens 0 Pa bis 250 Pa und einer Messunsicherheit von $\pm 2,5$ Pa gemessen werden. Der Druckumsetzer muss eine 90-%-Ansprechzeit von 1 s oder weniger aufweisen.

Ein Blendensystem wird für die Druckmessung zur Bestimmung des Volumenstroms empfohlen. Alternativ ist auch der Einsatz eines Pitot-Staurohrs oder einer bidirektionalen Sonde denkbar.

Zur Kalibrierung der Volumenstromsysteme siehe Anhang B.

5.2.3 Gasanalysegeräte

Die Gasentnahmesonde muss mit einer Gasaufbereitungseinheit und Gasanalysegerät für O₂ und CO₂ verbunden sein.

Das O₂-Analysegerät muss vom paramagnetischen Typ sein und:

- es muss einen Messbereich von mindestens 16 % bis 21 % Sauerstoff (V_{O_2}/V_{Luft}) besitzen;
- die Ansprechzeit des Analysegeräts darf nicht mehr als 12 s betragen;
- das Rauschen und die Drift des Analysegeräts dürfen über eine Zeitdauer von 30 min nicht mehr als 100×10^{-6} (100 ppm) betragen;
- das Ausgangssignal vom Analysegerät zum Datenerfassungssystem muss eine Auflösung von maximal 100×10^{-6} (100 ppm) haben.

Zur Kalibrierung des O₂-Analysegeräts siehe Anhang B.

Das CO₂-Analysegerät muss vom IR-Typ sein und:

- es muss einen Messbereich von mindestens 0 % bis 10 % Kohlenstoffdioxid aufweisen;
- die Linearität des Analysegeräts muss gleich oder besser sein als 1 % vom Messbereich;
- die Ansprechzeit des Analysegeräts darf nicht mehr als 12 s betragen;
- das Ausgangssignal vom Analysegerät zum Datenerfassungssystem muss eine Auflösung von maximal 100×10^{-6} (100 ppm) haben.

Zur Kalibrierung des CO₂-Analysegeräts siehe Anhang B.

5.2.4 Rauchmessungssystem

Das Rauchmessungssystem muss EN 13823 entsprechen. Die Grundprinzipien werden unten beschrieben:

- ein Lichtdämpfungssystem vom Weißlichttyp, welches durch eine flexible Verbindung mit den Seitenkanälen der Abluftleitung verbunden ist, muss zur Bewertung der Rauchentwicklung verwendet werden. Das System muss aus einer Lampe, einem Linsensystem und einem Detektor bestehen;
- die Lampe muss eine Lampe mit Glühfaden sein und mit einer Farbtemperatur von $(2\,900 \pm 100)$ K arbeiten. Die Lampe muss mit stabilisiertem Gleichstrom versorgt werden, der in einem Bereich von 0,5 % stabil ist (einschließlich der Temperatur sowie der kurzfristigen und langfristigen Stabilität);
- das Linsensystem muss das Licht mit einem parallelen Strahlengang mit einem Durchmesser von mindestens 20 mm ausrichten. Die Fotozellenblende muss am Fokus der Linse vor der Linse angebracht werden und einem Durchmesser d entsprechen, welcher in Bezug auf die Brennweite der Linse f ausgewählt wurde, sodass d/f einem Wert von weniger als 0,04 entspricht;
- der Detektor muss über eine spektral verteilte Ansprechempfindlichkeit in Übereinstimmung mit der CIE- $V(\lambda)$ -Funktion (photopische Kurve nach CIE) mit einer Messunsicherheit von mindestens 5 % verfügen. Der Detektorausgang muss in einem Ausgangsbereich von mindestens zwei Dekaden linear im Bereich von 3 % des gemessenen Übertragungswertes oder 1 % der absoluten Übertragung verlaufen;

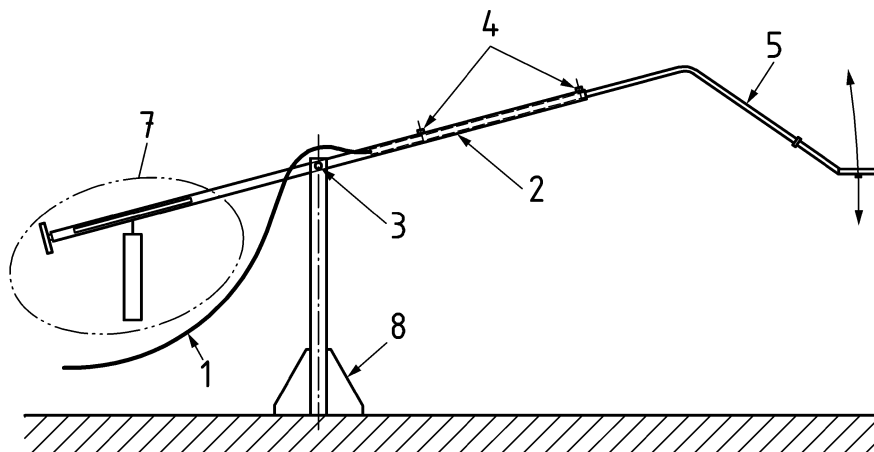
- um zu verhindern, dass Rauch in den Seitenkanälen gefangen wird und sich Ruß an den Optiken anlagert, muss Luft in die Seitenkanäle eingeführt werden, entweder mittels Selbstansaugung oder einem unter Druck stehenden Luftstrom. Wird ein unter Druck stehender Luftstrom eingesetzt, dann darf der Durchfluss nicht höher sein als 5 l/min;
- die 90-%-Ansprechzeit des Systems darf nicht höher als 3 s sein.

Zur Kalibrierung des Lichtdämpfungssystems, siehe Anhang B.

5.3 Gasbrenneraufbau

5.3.1 Allgemeine Beschreibung

Der Gasbrenneraufbau besteht aus einem Brenner, einem schwenkbaren Tragarm für den Brenner, einem einstellbaren Gegengewicht und einer Stativhalterung, wie in Bild 5 dargestellt. Die Brennerposition am Tragarm und die Stativhalterung sind einstellbar.



Legende

1 Gasrohr	5 Brenner
2 Tragarm des Brenners	6 Brennerkopf
3 Drehpunkt	7 einstellbares Gegengewicht
4 Brennerklemmen	8 Stativhalterung

Bild 5 — Gasbrenneraufbau

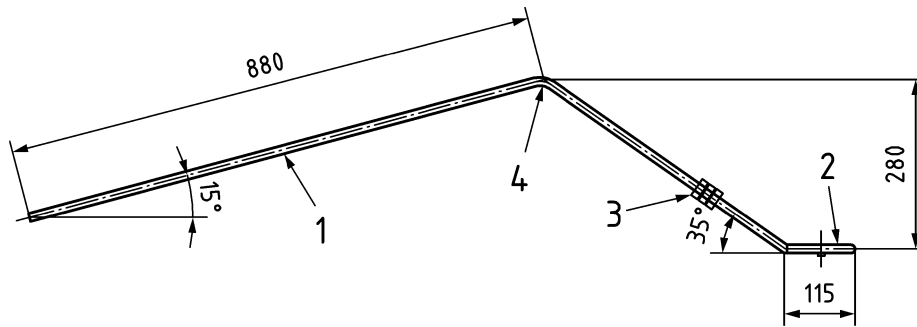
5.3.2 Gasbrenner

Der Brenner muss aus einem Rohr aus nichtrostendem Stahl mit einem Innendurchmesser von $(9,0 \pm 0,1)$ mm und einem Außendurchmesser von $(14,0 \pm 0,1)$ mm aufgebaut sein.

Ein nahtloses Rohr aus nichtrostendem Stahl, Gütegrad X5CrNi18-10, Werkstoffnummer 1.4301, welches die Anforderungen der EN 10297-2 [1] erfüllt, wird empfohlen.

Das Brennerrohr muss wie in Bild 6 dargestellt geformt sein.

Maße in Millimeter

**Legende**

- 1 Brennerrohr
- 2 Brennerkopf (siehe Bild 7)
- 3 Reihenstecker (optional)
- 4 Bogen

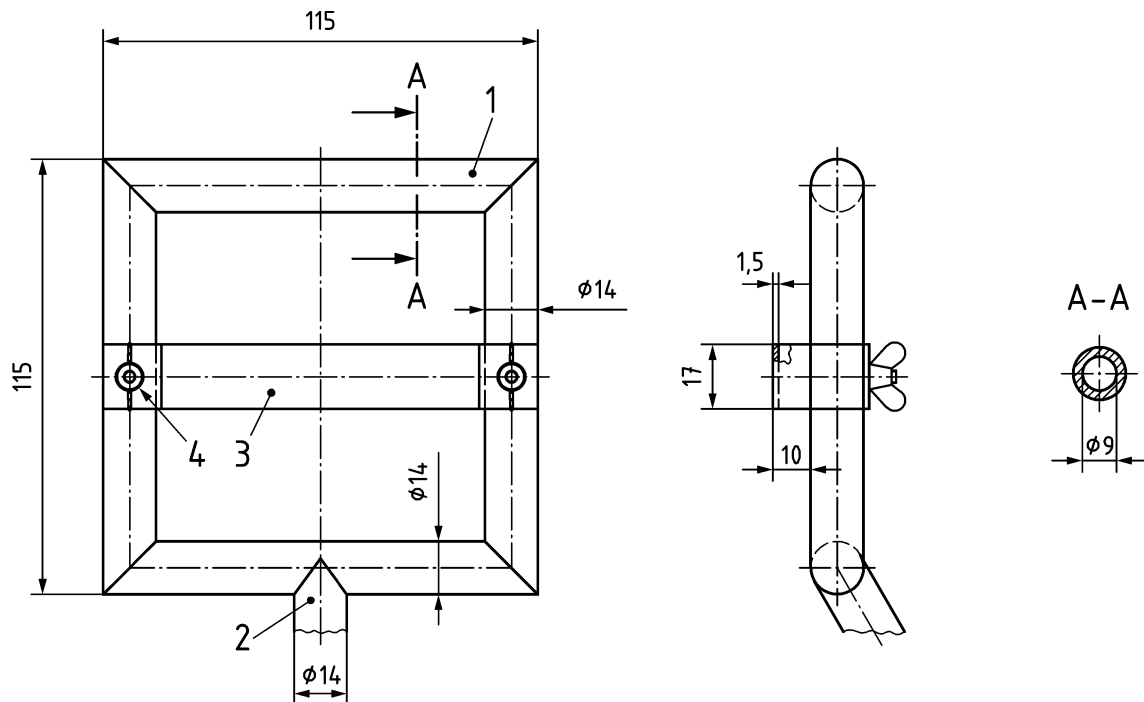
Bild 6 — Gasbrenner

Der Brennerkopf muss aus Rohrabstchnitten mit derselben Größe und in Übereinstimmung mit der Spezifikation des Hauptbrennerrohres bestehen und wie in Bild 7 geschweißt sein, um ein Hohlprofil von 115 mm zu erzeugen.

Ein Loch mit 9 mm Durchmesser muss in dem Brennerkopf an der in Bild 6 und 7 gezeigten Position positioniert werden, und der Brennerkopf muss mit einem Winkel von 35° an das Brennerrohr geschweißt werden.

Ein Reihenstecker in der Nähe des Brennerkopfes, welcher manuell oder mit Handwerkzeugen gelöst werden kann, wird empfohlen, um die Reinigung des Brenners zu erleichtern.

Maße in Millimeter



Legende

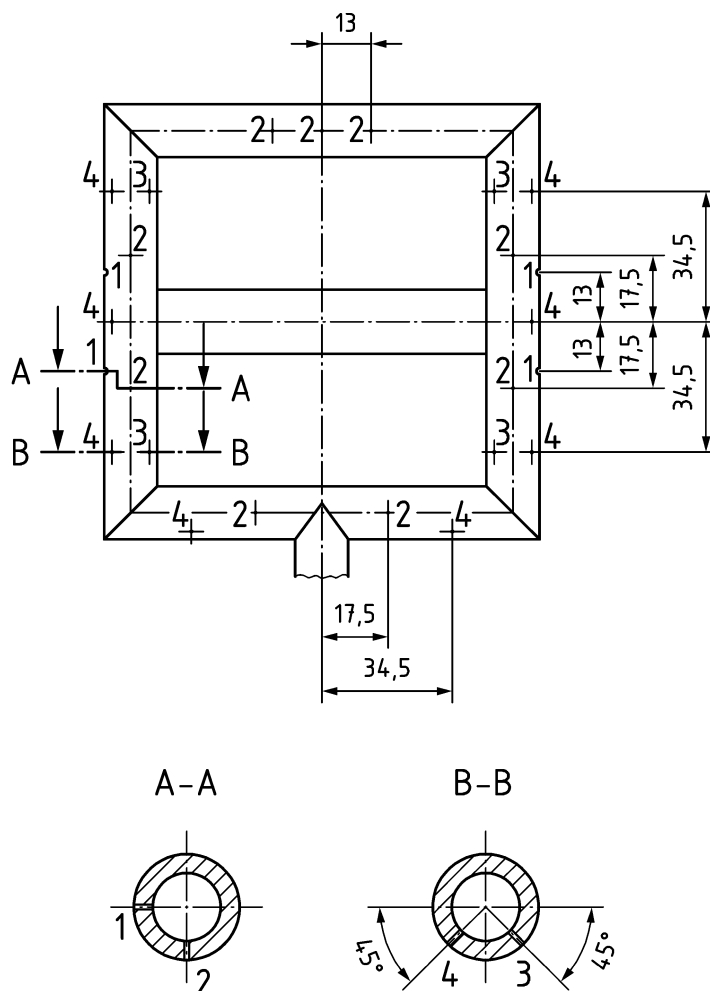
- 1 Brennerkopf
- 2 Brennerrohr
- 3 Abstandhalter
- 4 Bolzen und Flügelmuttern

Nr. 4 dient informativen Zwecken, alternative Methoden zur Befestigung des Abstandhalters dürfen verwendet werden.

Bild 7 — Brennerkopf und Abstandhalter

Ein Abstandhalter aus nichtrostendem Stahl, der 17 mm breit und 1,5 mm dick ist, muss wie in Bild 7 gezeigt am Brennerkopf befestigt werden, um einen Abstand von 10 mm zwischen der Unterseite des Brenners und der Oberfläche des Sitzes während der Prüfung einzuhalten.

Im Brennerkopf müssen insgesamt 25 Löcher mit 1,2 mm Durchmesser vorhanden sein, welche, wie in Bild 8 gezeigt, positioniert und ausgerichtet werden müssen.



Legende

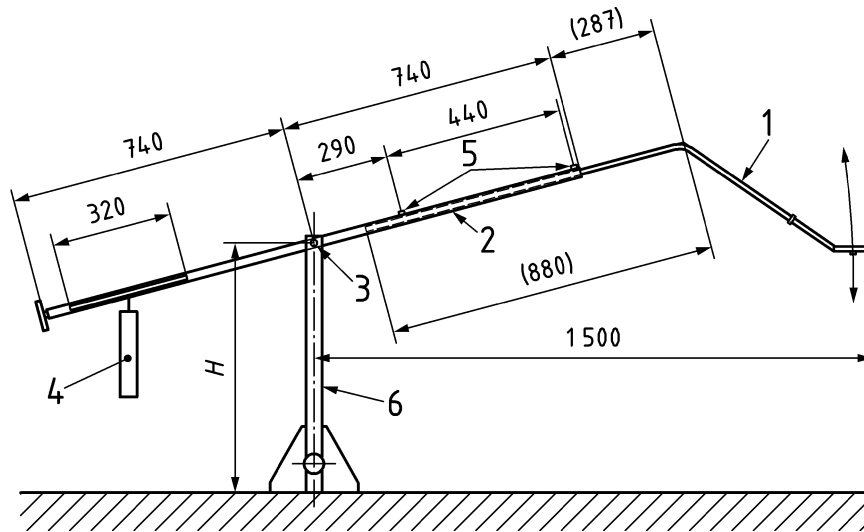
- 1 horizontal
- 2 vertikal
- 3 mit einem Winkel von 45° zur Innenseite
- 4 mit einem Winkel von 45° zur Außenseite

ANMERKUNG Der Brennerkopf ist symmetrisch zur Achse des Brennerrohrs.

Bild 8 — Position der Brennerlöcher

5.3.3 Tragarm des Brenners und Stativhalterung

Der Tragarm des Brenners und die Stativhalterung werden in Bild 9 gezeigt. Die Maße der Gegengewichtsseite und weitere Informationen zum Gegengewichtsmechanismus dienen informativen Zwecken.



Legende

- | | |
|------------------------|--|
| 1 Brenner | 5 Brennerklemmen |
| 2 Tragarm des Brenners | 6 Stativhalterung |
| 3 Drehpunkt | H Höhe der Stativhalterung – einstellbar |
| 4 Gegengewicht | |

Bild 9 — Seitenansicht des Brennerarms

Der Tragarm des Brenners muss schwenkbar ausgeführt sein, sodass eine unbeschränkte Bewegung in der vertikalen Ebene von der ausgefahrenen Position aus in alle Stellungen möglich ist, die zur Prüfung benötigt werden.

Es wird empfohlen, den Tragarm so auszulegen, dass er in Aufwärtsrichtung mindestens 60° und in Abwärtsrichtung mindestens 20°, ausgehend von einem Bezugspunkt mit waagrechtem Brennerkopf, geschwenkt werden kann.

Der Brenner muss mittels zweier Klemmen am Tragarm befestigt sein. Die Länge des Brennerarms bzw. die Gesamtlänge des Gasbrenneraufbaus vom Drehpunkt aus muss 1 500 mm betragen (siehe Bild 9).

Der Schwenkaufbau darf nicht mit dem flexiblen Rohranschluss am Brenner in Konflikt geraten.

Der Tragarm des Brenners muss über ein einstellbares Gegengewicht verfügen, welches es zulässt, dass eine Last in Abwärtsrichtung durch den Brennerkopf auf die Basis des Sitzes im Rahmen der Prüfung aufgebracht werden kann (siehe Bilder 9, 10 und 11 als Beispiel eines Mechanismus, mit welchem dies erreicht werden kann).

ANMERKUNG Die vom Brennerkopf aufzubringende Last ist repräsentativ für das Gewicht der Entzündungsquelle, welche durch den Gasbrenner simuliert wird.