

DIN EN 12607-1



ICS 91.100.50

Einsprüche bis 2023-05-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12607-1:2015-01

Entwurf

**Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel –
Bestimmung der Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von
Wärme und Luft –
Teil 1: RTFOT-Verfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12607-1:2023**

Bitumen and bituminous binders –
Determination of the resistance to hardening under influence of heat and air –
Part 1: RTFOT method;
German and English version prEN 12607-1:2023

Bitumes et liants bitumineux –
Détermination de la résistance au durcissement sous l'effet de la chaleur et de l'air –
Partie 1: Méthode RTFOT;
Version allemande et anglaise prEN 12607-1:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-03-24 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 nmp@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 Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12607-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 336 „Bitumenhaltige Bindemittel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-03-32 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NMP/NABau/FGSV 7.2.0.1: Bitumen; Prüfverfahren und Anforderungen für die Bindemittel“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch 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 12607-1:2015-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 4 eine Referenzdauer des Verfahrens hinzugefügt;
- b) Abschnitt 4 durch Entfernen der Beschränkung der Prüfung entsprechend dem RTFOT-Verfahren auf die aufgeführten Elemente aktualisiert;
- c) in 5.1 eine Verweisung auf den neuen informativen Anhang B eingefügt;
- d) in 5.1 und im neuen informativen Anhang B Änderungen an Temperatursteuerung und -prüfung vorgenommen;
- e) in Bild 3 in Abschnitt 5 eine Zeichnung ergänzt, die konkave Glasgefäße zeigt; es erfolgte eine Umbenennung in Bild 3 a) und Bild 3 b), und in 5.4 eine zweite Anmerkung hinzugefügt;
- f) Abschnitt 6 an den überarbeiteten Entwurf von EN 12594 angepasst;
- g) 6.3 entfernt;
- h) Abschnitt 8 redaktionell aktualisiert;
- i) ein neuer informativer Anhang B zur Temperaturprüfung hinzugefügt.

April 2023

prEN 12607-1

Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft – Teil 1: RTFOT-Verfahren

Bitumen and bituminous binders – Determination of the resistance to hardening under influence of heat and air – Part 1: RTFOT method

Bitumes et liants bitumineux – Détermination de la résistance au durcissement sous l'effet de la chaleur et de l'air – Partie 1: Méthode RTFOT

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung	5
5 Prüfeinrichtung	5
6 Probenahme	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Vorbereitung der Untersuchungsprobe	11
7 Durchführung	11
7.1 Prüfbedingungen	11
7.2 Bestimmung und Messung	11
7.3 Messung	12
8 Berechnung	12
9 Darstellung der Ergebnisse	13
10 Präzision	13
10.1 Wiederholpräzision	13
10.2 Vergleichpräzision	14
11 Prüfbericht	14
Anhang A (informativ) Merkmale des Thermometers	15
Anhang B (informativ) Prüfung der Temperaturhomogenität in der RTFOT-Wärmekammer . . .	16
Literaturhinweise	19

Bilder

Bild 1 — Wärmekammer und Käfigläufer-Lüfter	8
Bild 2 — Drehgestell aus Metall	9
Bild 3 — Glasbehälter	10
Bild B.1	17

Tabellen

Tabelle 1 — Präzision	14
Tabelle A.1 — Merkmale des Thermometers	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12607-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 336 „Bitumenhaltige Bindemittel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12607-1:2014 ersetzen.

Die wichtigsten technischen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Ausgabe sind:

- a) in Abschnitt 4 wurde eine Referenzdauer des Verfahrens hinzugefügt;
- b) Abschnitt 4 wurde durch Entfernen der Beschränkung der Prüfung entsprechend dem RTFOT-Verfahren auf die aufgeführten Elemente aktualisiert;
- c) in 5.1 wurde eine Verweisung auf den neuen informativen Anhang B eingefügt;
- d) in 5.1 und im neuen informativen Anhang B wurden Änderungen an Temperatursteuerung und -prüfung vorgenommen;
- e) in Bild 3 in Abschnitt 5 wurde eine Zeichnung ergänzt, die konkave Glasgefäße zeigt; es erfolgte eine Umbenennung in Bild 3 a) und Bild 3 b), und in 5.4 wurde eine zweite Anmerkung hinzugefügt;
- f) Abschnitt 6 wurde an den überarbeiteten Entwurf von EN 12594 angepasst;
- g) 6.3 wurde entfernt;
- h) Abschnitt 8 wurde redaktionell aktualisiert;
- i) ein neuer informativer Anhang B zur Temperaturprüfung wurde hinzugefügt.

EN 12607, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung der Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft* besteht momentan aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: RTFOT-Verfahren
- Teil 2: TFOT-Verfahren
- Teil 3: RFT-Verfahren

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung der kombinierten Wirkungen von Wärme und Luft auf einen rollierenden dünnen Film aus Bitumen oder bitumenhaltigem Bindemittel fest, mit dem die Verhärtung der meisten bitumenhaltigen Bindemittel während des Mischvorgangs in einer Asphaltmischanlage simuliert wird.

Das beschriebene Verfahren ist bei einigen modifizierten Bindemitteln und bei Bindemitteln, deren Viskosität das Erzeugen eines rollierenden Films nicht zulässt, nicht anwendbar. In einigen Fällen können derartige Proben über das Glasgefäß hinaus kriechen und während der Prüfung auf die Heizelemente der Wärmekammer fließen. Das Verfahren eignet sich für andere bitumenhaltige Bindemittel als Straßenbaubitumen, die festgelegte Referenztemperatur kann jedoch zu übermäßiger Verhärtung führen, die keine Ähnlichkeit mit den während des Mischvorgangs in einer Asphaltmischanlage tatsächlich auftretenden Bedingungen hat. Das Verfahren kann eine Verhärtung, wie sie während des Mischens von warmen Mischbindemitteln auftritt, möglicherweise nicht wiedergeben.

Die Prüfung wird als RTFOT-Verfahren („Rolling Thin Film Oven Test“) bezeichnet, d. h. Prüfung mit rollierendem dünnen Film.

WARNUNG — Die Anwendung dieses Dokuments kann den Einsatz gefährlicher Stoffe, Arbeitsgänge und Geräte bedingen. Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch, alle mit seiner Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieses Dokuments, die Gefahren zu identifizieren und die mit der Durchführung der Prüfung verbundenen Risiken zu beurteilen sowie geeignete Kontrollmaßnahmen zu implementieren, um den Ausführenden (und die Umwelt) zu schützen. Dies beinhaltet einen angemessenen Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie die Klärung vor der Anwendung, ob einschränkende Vorschriften zu berücksichtigen sind.

Falls die Wahrscheinlichkeit besteht, dass ein Bindemittel flüchtige Bestandteile enthält, sollte dieses Verfahren nicht angewendet werden. Bei verschnittenem Bitumen und Bitumenemulsionen sollte es nicht angewendet werden, bevor diese Produkte z. B. nach EN 13074-2 stabilisiert wurden.

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 58, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Probenahme bitumenhaltiger Bindemittel*

EN 1426, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung der Nadelpenetration*

EN 1427, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung des Erweichungspunktes — Ring- und Kugel-Verfahren*

EN 12594, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Vorbereitung von Untersuchungsproben*

EN 12596, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung der dynamischen Viskosität mit Vakuum-Kapillaren*

EN 13302, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung der dynamischen Viskosität von bitumenhaltigem Bindemittel mit einem Viskosimeter mit rotierender Spindel*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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/>

4 Kurzbeschreibung

Ein rollierender Film eines bitumenhaltigen Bindemittels wird in einer Wärmekammer für eine bestimmte Zeit unter konstanter Luftzufuhr auf eine festgelegte Temperatur erwärmt.

Die Wirkungen von Wärme und Luft werden anhand der Masseänderung (ausgedrückt in Prozent) oder der Änderungen der Eigenschaften des bitumenhaltigen Bindemittels, wie z. B. der Penetration nach EN 1426, des Erweichungspunktes nach EN 1427 oder der dynamischen Viskosität nach EN 12596 oder EN 13302, und anderer Prüfungen durch Messung vor und nach der Verweilzeit in der Wärmekammer bestimmt.

Die Referenztemperatur für diese Vorbehandlung beträgt 163 °C, und die Referenzdauer beträgt 75 min.

5 Prüfeinrichtung

Übliche Laboreinrichtung und Glasgeräte sowie Folgendes:

5.1 Wärmekammer, rechteckig, doppelwandig und elektrisch beheizt. Die Innenmaße ohne die Luftschicht müssen betragen:

- Höhe: (340 ± 15) mm;
- Breite: (405 ± 15) mm;
- Tiefe: (445 ± 15) mm.

Die vordere Tür muss ein symmetrisch angeordnetes Fenster mit folgenden Maßen besitzen:

- Breite: (320 ± 15) mm;
- Höhe: (215 ± 15) mm.

Das Türfenster muss aus zwei Glasscheiben aus hitzebeständigem Glas bestehen, die durch einen Luftraum getrennt sind. Das Fenster muss einen ungehinderten Einblick in das Innere der Wärmekammer ermöglichen.

Die Oberkante des oberen Heizelements muss (25 ± 9) mm unter dem Boden der Wärmekammer liegen.

Die Wärmekammer muss durch Konvektionsströmung der Luft belüftet werden; die Wärmekammer muss Lufteinlässe und -auslässe für die Abführung der heißen Gase haben. Die Einlassöffnungen zum Boden der Wärmekammer müssen so angeordnet sein, dass die Luft die Heizelemente umspülen kann, und eine Öffnungsfläche von $(1\,500 \pm 100)$ mm² aufweisen. Die Auslassöffnungen für die heißen Gase sind im oberen Teil der Wärmekammer anzuordnen, und ihre Öffnungsfläche muss $(1\,000 \pm 100)$ mm² betragen.

Die Wärmekammer muss einen Luftstrom entlang der Seitenwände und der Decke ermöglichen. Diese Luftschicht (zwischen Wand und Mantel) muss einheitlich (38 ± 3) mm dick sein [Bild 1 a)]. Der Innenraum der Wärmekammer muss mit einem senkrecht drehenden Drehgestell aus Aluminium mit einem Durchmesser von (300 ± 10) mm ausgerüstet sein [Bild 2 a)]. Die waagerechte Achse des Drehgestells muss in einem Abstand von (160 ± 10) mm zur Innenoberkante der Wärmekammer mit Ausnahme der Luftschichtdicke angeordnet sein. Das Drehgestell muss mit geeigneten Öffnungen und Federklammern versehen sein, die einen festen Sitz von acht Glasgefäßen in horizontaler Lage sicherstellen [Bild 2 b)]. Das Drehgestell wird über eine Welle von 20 mm

Durchmesser mechanisch angetrieben und muss mit 15 Umdrehungen in (60 ± 1) s rotieren. Die Vorderseite des Drehgestells muss (110 ± 5) mm von der Innenhinterkante der Wärmekammer entfernt sein.

An der Deckenfläche der Wärmekammer ist in der Mitte der Ofenbreite und (150 ± 5) mm von der Vorderseite des Drehgestells entfernt ein Käfigläufer-Lüfter mit einem Außendurchmesser von (135 ± 5) mm und einer Dicke von (75 ± 5) mm anzuordnen, der von einem außen befestigten Motor mit einer Drehzahl von $(1\,725 \pm 100)$ U/min angetrieben wird.

Der Lüfter muss sich in Gegenrichtung zur Anordnung seiner Lamellen drehen. Der Luftstrom muss vom Boden der Wärmekammer angesaugt werden, durch seitliche Mantelbleche strömen und oben durch den Lüfter herausgedrückt werden [Bild 1 a) und Bild 1 b)].

Die Wärmekammer muss mit einem Thermostat ausgerüstet sein, mit dem über den gesamten Umfang des senkrecht drehenden Drehgestells eine vorgegebene Temperatur auf $\pm 0,5$ °C konstant gehalten werden kann. Der dafür benötigte Sensor muss an der rechten Seite der Wärmekammer angeordnet werden, wie in Bild 1 gezeigt, oder symmetrisch dazu an der linken Seite.

Die Temperatur muss in der Wärmekammer an einem Ablesepunkt notiert werden, der (25 ± 5) mm unterhalb der Achsline des Drehgestells, (50 ± 5) mm von der Innenseite der Wärmekammer und (115 ± 5) mm von der Vorderseite des Drehgestells entfernt liegt. Die Heizleistung muss ausreichend sein, um die Wärmekammer innerhalb von 10 min nach Einführen der Gefäße wieder auf Prüftemperatur zu bringen.

Die Wärmekammer muss mit einer Lufterdüse ausgerüstet sein, mit der heiße Luft in jeden Behälter am tiefsten Punkt seines Umlaufs geblasen werden kann. Die Lufterdüse muss eine Auslassöffnung mit einem Durchmesser von $(1,0 \pm 0,1)$ mm besitzen und mit einem Kupferschlauch (siehe EN 12735-1) mit einem Außendurchmesser von $(8,0 \pm 0,1)$ mm und einer Länge von $(7,60 \pm 0,05)$ m verbunden sein. Der Schlauch muss flach aufgerollt auf dem Boden der Wärmekammer liegen und zu einem Anschluss mit ölfreier, getrockneter und staubfreier Luft führen. Die Öffnung des Schlauches muss zwischen 5 mm und 10 mm vor der Öffnung des Glasbehälters liegen. Die Lufterdüse muss entlang der Hauptachse des Glasbehälters blasen.

ANMERKUNG Ein geeignetes Lufttrocknungsmittel ist mit einem Indikator behandeltes Silicagel.

Die Ausrüstung (insbesondere die Drehzahl des Drehgestells/Lüfters, die Homogenität der Temperatur in der Wärmekammer und die Genauigkeit des Temperaturregelsystems) sollte in Übereinstimmung mit dem Qualitätssicherungsverfahren des Laboratoriums mindestens einmal jährlich kalibriert und wie im Handbuch des Herstellers der Ausrüstung beschrieben geprüft werden. Wenn diese die in diesem Verfahren genannten Anforderungen nicht erfüllt, sollten Maßnahmen ergriffen werden. Anhang B enthält Informationen und beschreibt ein Verfahren zum Prüfen der Temperatur-Uniformität im Arbeitsbereich des Drehgestells.

5.2 Durchflussmessgerät, das die Messung eines Luftstromes von $(4,0 \pm 0,2)$ l/min bei Umgebungstemperatur und -druck ermöglicht.

5.3 Temperaturmessgerät

Ein Temperaturmessgerät (das einen Messfühler und eine Ableseeinheit umfasst) muss:

- einen Messbereich von mindestens 150 °C bis 200 °C haben;
- auf 0,1 °C oder weniger ablesbar sein;
- eine Fehlergrenze von höchstens $\pm 0,5$ °C haben.

Messfühler, die auf Platin-Widerstandsthermometern basieren, haben sich als geeignet erwiesen, es sind aber auch andere Messprinzipien zulässig. Die Temperaturansprechzeit des Messfühlers muss dem früher verwendeten Referenzgerät vergleichbar sein (siehe den informativen Anhang A). Das Temperaturmessgerät muss in regelmäßigen Abständen kalibriert werden.

Beim Messen und Regeln von konstant zu haltenden Temperaturen wie in diesem Prüfverfahren kann die Temperaturansprechzeit recht lang sein (z. B. kann es lange dauern, bis sich eine Änderung der Temperatur ablesen lässt). Dieser Aspekt ist zu beachten, weil längere Temperaturansprechzeiten des Messfühlers größere zyklische Variationen anzeigen können als die, denen das bitumenhaltige Material in Wirklichkeit ausgesetzt ist.

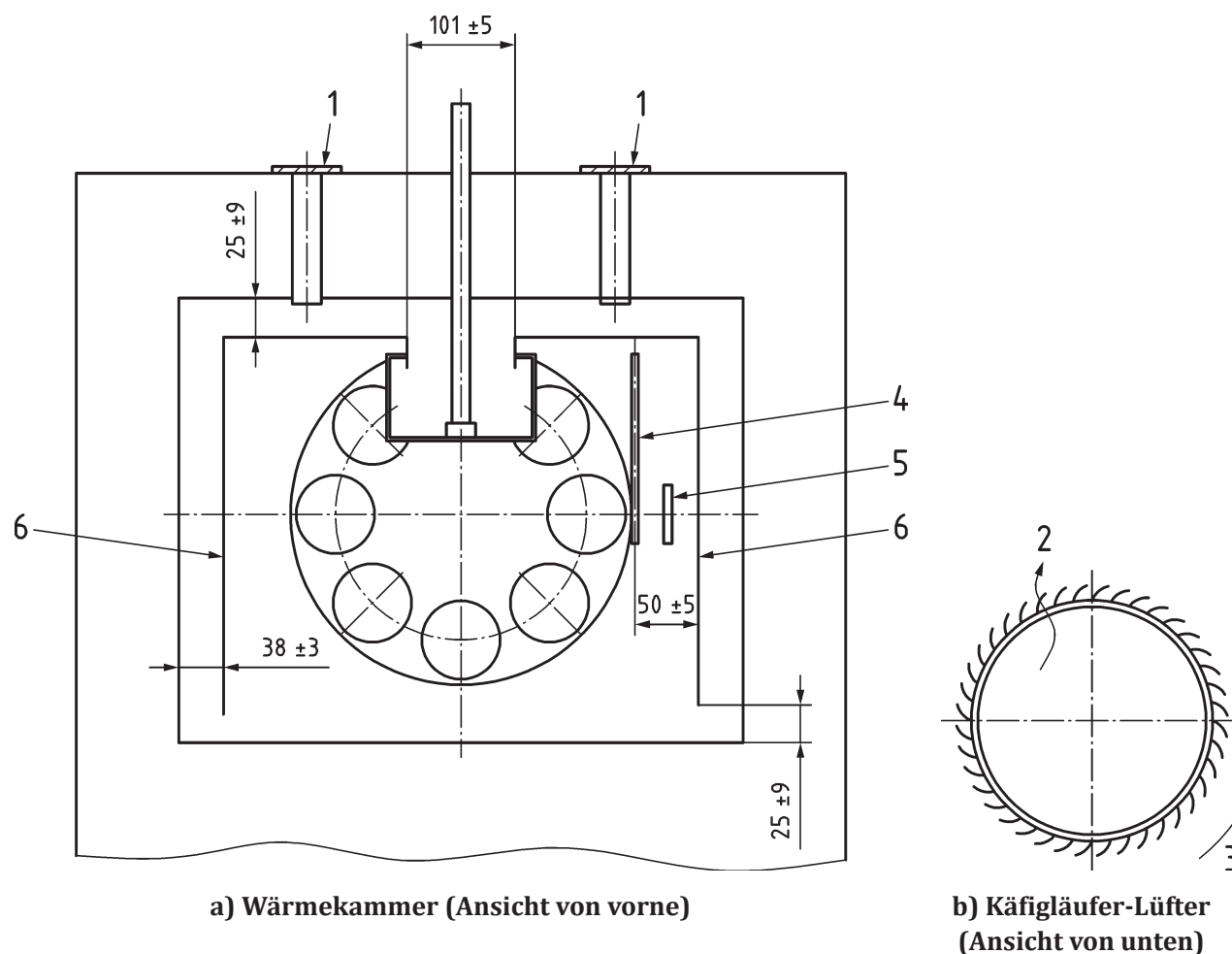
5.4 Glasbehälter (in denen die Probe des bitumenhaltigen Bindemittels der Prüfung unterzogen wird) aus hitzebeständigem Glas und mit Maßen jeweils nach Bild 3 a) und Bild 3 b).

ANMERKUNG 1 Eine konvexe Öffnung kann besser geeignet sein als die übliche konkave Öffnung, um das Ausgießen des verhärteten bitumenhaltigen Bindemittels zu erleichtern.

ANMERKUNG 2 Da bei konkaven Gefäßen die Länge nicht an der Außenseite gemessen werden kann, kann ein Vernier-Messschieber zum Messen der Länge vom Innenboden des Gefäßes aus verwendet werden.

Ein besonderer Glasbehälter mit einem abnehmbaren geschliffenen Glasstopfen (der eine leichte Reinigung ermöglicht) kann außer für Schiedsprüfungen verwendet werden, wenn alle genormten Maße eingehalten werden.

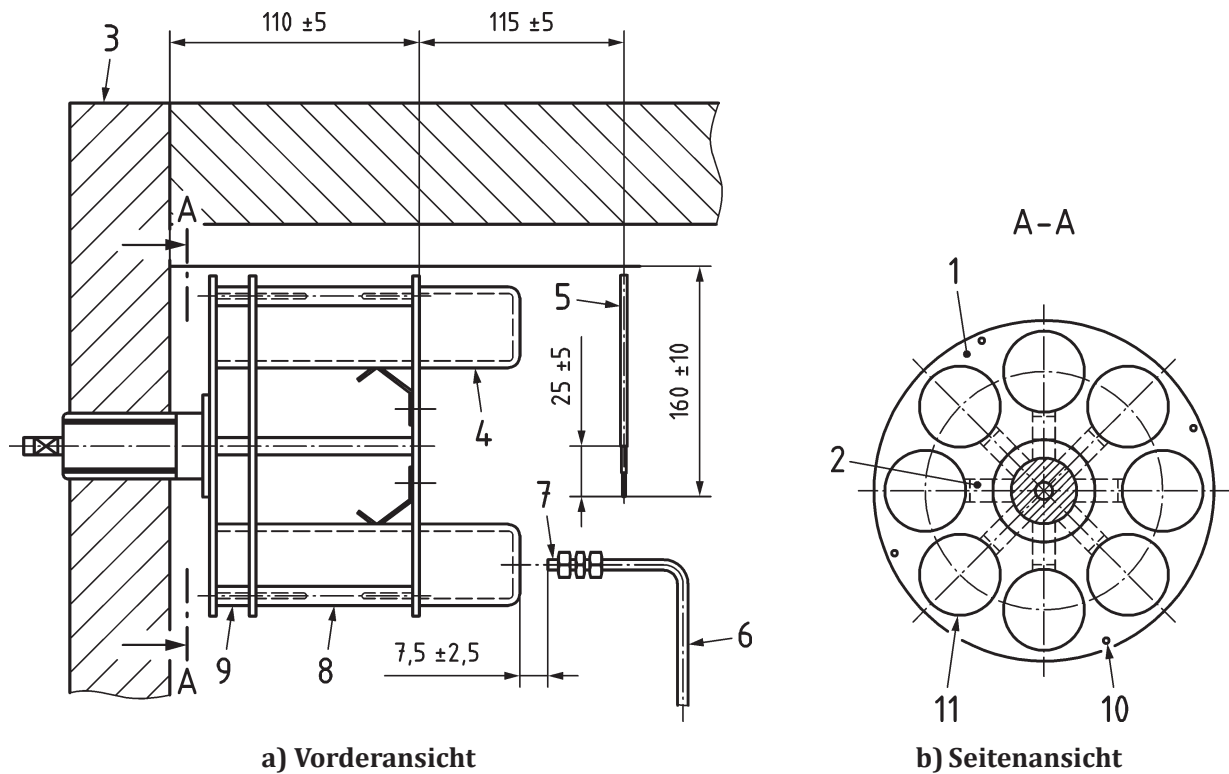
5.5 Waage, mit einer Fehlergrenze von ± 1 mg.



Legende

- 1 obere Öffnungen
- 2 Luftstrom
- 3 Drehrichtung
- 4 Thermometer
- 5 Sensor für Thermostat
- 6 Ummantelungen

Bild 1 — Wärmekammer und Käfigläufer-Lüfter



Legende

- 1 Aluminiumscheibe mit einer Dicke von $(3,0 \pm 0,1)$ mm, Durchmesser: (300 ± 10) mm
- 2 Federklammern für Glasbehälter
- 3 Wärmekammer
- 4 Probenbehälter aus Glas
- 5 Thermometer
- 6 Kupferschlauch, Durchmesser: $(8,0 \pm 0,1)$ mm
- 7 Düse, Durchmesser: $(1,0 \pm 0,1)$ mm
- 8 Abstandshalter, Länge: (55 ± 1) mm, Außendurchmesser: (12 ± 1) mm, Innendurchmesser: $(6,5 \pm 1,0)$ mm
- 9 Abstandshalter, Länge: (20 ± 1) mm, Außendurchmesser: (12 ± 1) mm, Innendurchmesser: $(6,5 \pm 1,0)$ mm
- 10 4 Schrauben M6 je 90° auf einem Durchmesser von (280 ± 2) mm
- 11 8 Bohrungen mit einem Durchmesser von $(66,7 \pm 1,0)$ mm je 45° auf einem Durchmesser von (200 ± 5) mm

Bild 2 — Drehgestell aus Metall

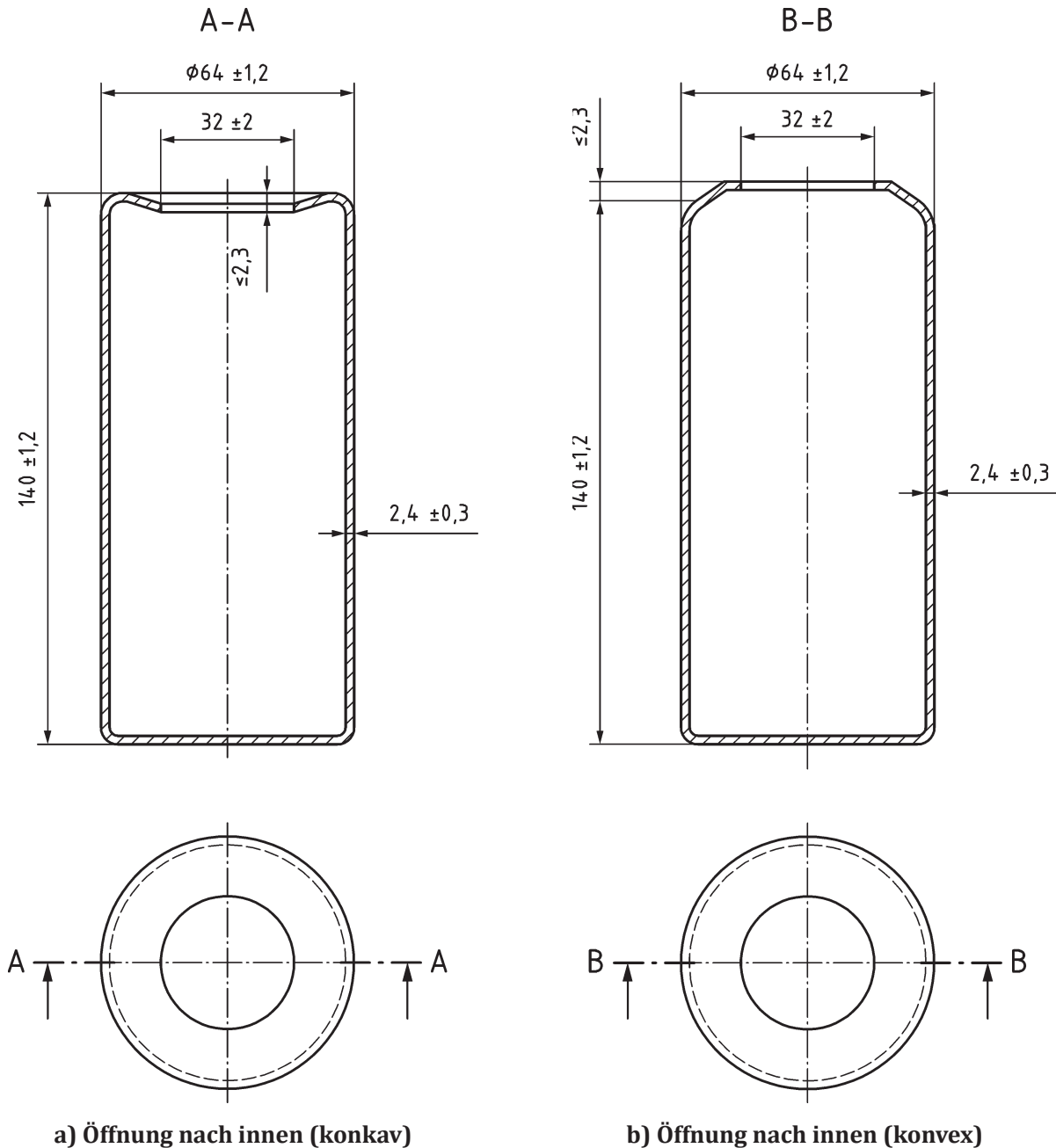


Bild 3 — Glasbehälter

6 Probenahme

6.1 Allgemeines

Es wird sichergestellt, dass die Laboratoriumsprobe homogen und nicht verunreinigt ist (siehe EN 1425). Es werden alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen, und es wird sichergestellt, dass die Untersuchungsprobe für die Laboratoriumsprobe, aus der sie entnommen wurde, repräsentativ ist (siehe EN 58). Die Laboratoriumsprobe muss nach EN 58 entnommen werden.