

DIN EN ISO 28706-3



ICS 25.220.50

Einsprüche bis 2016-12-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 28706-3:2011-08

Entwurf

**Emails und Emaillierungen –
Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion –
Teil 3: Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion durch
alkalische Flüssigkeiten unter Verwendung eines Gerätes mit hexagonalem
Gefäß oder einer tetragonalen Glasflasche (ISO/DIS 28706-3:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 28706-3:2016**

Vitreous and porcelain enamels –
Determination of resistance to chemical corrosion –
Part 3: Determination of resistance to chemical corrosion by alkaline liquids using a
hexagonal vessel or a tetragonal glass bottle (ISO/DIS 28706-3:2016);
German and English version prEN ISO 28706-3:2016

Émaux vitrifiés –
Détermination de la résistance à la corrosion chimique –
Partie 3: Détermination de la résistance à la corrosion chimique par des liquides alcalins dans
un récipient hexagonal ou une bouteille en verre tétragonale (ISO/DIS 28706-3:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 28706-3:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-10-07 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 des 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, 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 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 28706-3:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutz und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-63 AA „Prüfung von Emails und Emaillierungen“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 28706-3 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 48	siehe DIN ISO 48
ISO 3585	siehe DIN ISO 3585
ISO 3696	siehe DIN ISO 3696
ISO 4788	siehe DIN EN ISO 4788
ISO 28764	siehe DIN EN ISO 28764

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 28706-3:2011-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme der tretagonalen Glasflasche als alternatives Prüfgerät;
- b) Überarbeitung der Reagenzien;
- c) Anpassung an die aktuellen Gestaltungsregeln.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4788, *Laborgeräte aus Glas — Messzylinder und Mischzylinder*

DIN EN ISO 28764, *Emails und Emaillierungen — Herstellung von Proben zur Prüfung von Stahlblech-Emails, Aluminium-Emails und Gusseisen-Emails*

DIN ISO 48, *Elastomere und thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte (Härte zwischen 10 IRHD und 100 IRHD)*

DIN ISO 3585, *Borosilicatglas 3.3 — Eigenschaften*

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen*

Emails und Emaillierungen — Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion — Teil 3: Bestimmung der Beständigkeit gegen chemische Korrosion durch alkalische Flüssigkeiten unter Verwendung eines Gerätes mit hexagonalem Gefäß oder einer tetragonalen Glasflasche (ISO/DIS 28706-3:2016)

Emaux vitrifiés — Détermination de la résistance à la corrosion chimique — Partie 3 : Détermination de la résistance à la corrosion chimique par des liquides alcalins dans un récipient hexagonal ou une bouteille en verre tétragonale (ISO/DIS 28706-3:2016)

Vitreous and porcelain enamels — Determination of resistance to chemical corrosion — Part 3: Determination of resistance to chemical corrosion by alkaline liquids using a hexagonal vessel or a tetragonal glass bottle (ISO/DIS 28706-3:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Kurzbeschreibung	7
4 Reagenzien	8
5 Geräte und Prüfmittel	8
6 Proben	15
7 Durchführung	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Hexagonales Gefäß	15
7.3 Tetragonale Glasflasche	15
8 Angabe der Ergebnisse	16
9 Prüfung mit Standard-Waschmittellösung	16
9.1 Allgemeines	16
9.2 Prüflösung	17
9.3 Prüftemperatur	17
9.4 Prüfdauer	17
9.5 Prüfbericht	17
10 Weitere Prüflösungen und/oder Bedingungen	18
10.1 Allgemeines	18
10.2 Prüflösung	18
10.3 Prüftemperatur	18
10.4 Prüfdauer	18
10.5 Prüfbericht	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 28706-3:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 107 „Metallic and other inorganic coatings“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutz und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 28706-3:2011 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 28706-3:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 28706-3:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 107, *Metallic and other inorganic coatings*.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 28706-3:2008), welche technisch überarbeitet wurde.

ISO 28706 besteht unter dem allgemeinen Titel „*Vitreous and porcelain enamels — Determination of resistance to chemical corrosion*“ aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Determination of resistance to chemical corrosion by acids at room temperature*
- *Part 2: Determination of resistance to chemical corrosion by boiling acids, boiling neutral liquids and/or their vapours*
- *Part 3: Determination of resistance to chemical corrosion by alkaline liquids using a hexagonal vessel*
- *Part 4: Determination of resistance to chemical corrosion by alkaline liquids using a cylindrical vessel*
- *Part 5: Determination of resistance to chemical corrosion in closed systems*

Einleitung

Die Korrosion von Emails in wässrigen Medien ist ein Auflösungsvorgang. Der Hauptbestandteil von Emails, SiO_2 , bildet ein dreidimensionales Siliciumdioxid-Netzwerk. Bei der Hydrolyse zerfällt das Netzwerk, und es entstehen Kieselsäure oder Silicate. Diese werden in das angreifende Medium freigesetzt. Andere Bestandteile, hauptsächlich Metalloxide, werden ebenfalls hydrolysiert und bilden die entsprechenden hydratisierten Metallionen oder Hydroxide. Sämtliche Korrosionsprodukte sind mehr oder weniger im angreifenden Medium löslich. Der gesamte Prozess führt zu einem flächenbezogenen Massenverlust.

Bei einigen wässrigen Lösungen verläuft der Angriff auf die Emails während der Dauer der Korrosion linear, bei anderen wässrigen Lösungen verläuft der Angriff auf die Emails während der Dauer der Korrosion logarithmisch. Nur für die erste Gruppe von Lösungen kann eine wissenschaftlich exakte flächenbezogene Massenverlustrate ($\text{g/m}^2 \cdot \text{h}$) und auch die Abtragsrate in Millimeter je Jahr aus dem flächenbezogenen Massenverlust berechnet werden.

Die wichtigsten Parameter, die Einfluss auf die Korrosion von Emails in wässrigen Medien haben, sind die Emailqualität, die Temperatur und der pH-Wert. Aufgrund der begrenzten Löslichkeit von Siliciumdioxid können inhibierende Wirkungen resultieren, die ebenfalls einen Einfluss haben. Nachfolgend sind verschiedene Arten des Emailangriffs für unterschiedliche Korrosionsbedingungen beschrieben:

- a) In wässrigen alkalischen Lösungen, wie z. B. NaOH mit einer Stoffmengenkonzentration von 0,1 mol/l (siehe ISO 28706-4:2008, Abschnitt 9) wird das Siliciumdioxid-Netzwerk von Emails bei einer Temperatur von 80 °C erheblich angegriffen. Silicate und die meisten der anderen hydrolysierten Bestandteile sind im alkalischen Medium löslich. Der Angriff verläuft während der üblichen Prüfdauern linear. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse in Form der flächenbezogenen Massenverlustrate (flächenbezogener Massenverlust je Zeiteinheit) und auch als Abtragsrate (Millimeter je Jahr) angegeben.
- b) Bei Raumtemperatur erfolgt in schwachen wässrigen Säuren, wie z. B. Zitronensäure (siehe ISO 28706-1:2008, Abschnitt 9), aber auch in stärkeren Säuren, wie z. B. Schwefelsäure (siehe ISO 28706-1:2008, Abschnitt 10), nur ein geringfügiger Angriff auf das Siliciumdioxid-Netzwerk von Emails. Andere Bestandteile werden bis zu einem bestimmten Maß aus der Oberfläche ausgelaugt. Hochbeständige Emails weisen nach der Beanspruchung keine sichtbaren Veränderungen auf. Bei Emails mit geringerer Beständigkeit tritt eine Fleckenbildung oder Oberflächenaufrauung auf.
- c) In kochenden wässrigen Säuren (siehe ISO 28706-2) wird das Siliciumdioxid-Netzwerk von Emails angegriffen und Siliciumdioxid sowie weitere Bestandteile der Emails werden in die Lösung freigesetzt. Die Löslichkeit von Siliciumdioxid in Säuren ist jedoch gering. Die angreifenden Lösungen werden sehr schnell mit gelöstem Siliciumdioxid gesättigt und laugen dann nur noch die Oberfläche aus. Der Säureangriff ist gehemmt, die Abtragsrate verringert sich deutlich.

ANMERKUNG Die aus Glas hergestellte Prüfeinrichtung setzt beim Säureangriff ebenfalls Siliciumdioxid frei und trägt somit zur Inhibition der Korrosion bei.

Bei Prüfungen in der Dampfphase wird die Inhibitorwirkung wirksam verhindert. Das auf der Probe gebildete Kondensat ist frei von sämtlichen gelösten Email-Bestandteilen.

Beispiele für die logarithmisch verlaufende Emailkorrosion (siehe 1)) und die linear verlaufende (siehe 2)) sind:

- 1) Kochende Zitronensäure (siehe ISO 28706-2:2008, Abschnitt 10) und kochende Schwefelsäure mit einem Massenanteil von 30 % (siehe ISO 28706-2:2008, Abschnitt 11):

Da nur sehr kleine Mengen dieser Säuren in den zugehörigen Dämpfen festgestellt wurden, ist die Prüfung auf die flüssige Phase beschränkt. Der Angriff wird durch Inhibitorwirkungen beeinflusst, und die Korrosion hängt von der Beanspruchungsdauer ab. Demzufolge werden die Prüfergebnisse als flächenbezogener Massenverlust angegeben, die flächenbezogene Massenverlustrate wird nicht berechnet.

2) Kochende Salzsäure mit einem Massenanteil von 20 % (siehe ISO 28706-2:2008, Abschnitt 12):

Weil es sich hier um eine azeotrop siedende Säure handelt, ist ihre Konzentration in der flüssigen und in der dampfförmigen Phase gleich, und es braucht keine Prüfung in der flüssigen Phase durchgeführt zu werden. Starkes Sieden führt zu einem nicht inhibierten Kondensat, und der Angriff erfolgt linear mit der Beanspruchungsdauer. Demzufolge werden die Prüfergebnisse nur als flächenbezogene Massenverlustrate (flächenbezogener Massenverlust je Zeiteinheit) und als Abtragsrate (Millimeter je Jahr) angegeben.

- d) Bei hohen Temperaturen, bei Prüfungen in der flüssigen Phase unter den Bedingungen im Autoklaven (siehe ISO 28706-5) ist der Angriff der wässrigen Säure heftig. Zur Vermeidung einer Inhibitorwirkung ist die Prüfdauer auf 24 h beschränkt, und das Verhältnis von angreifender Säure zur angegriffenen Email-Oberfläche ist relativ hoch gewählt (ähnlich wie in einem chemischen Reaktionsgefäß). Außerdem darf für die Herstellung der Prüflösungen nur Wasser mit einem geringen Gehalt an Siliciumdioxid verwendet werden. Unter diesen Bedingungen verläuft der Angriff linear mit der Beanspruchungsdauer. Demzufolge werden die Prüfergebnisse bei Verwendung von Salzsäure mit einem Massenanteil von 20 % (siehe ISO 28706-5:2008, Abschnitt 8), synthetischen Prüflösungen (siehe ISO 28706-5:2008, Abschnitt 10) oder Flüssigkeiten aus dem betrieblichen Einsatz (siehe ISO 28706-5:2008, Abschnitt 11) auch als flächenbezogene Massenverlustrate (flächenbezogener Massenverlust je Zeiteinheit) angegeben.
- e) In siedendem Wasser (siehe ISO 28706-2:2008, Abschnitt 13) ist das Siliciumdioxid-Netzwerk ziemlich stabil. Die Email-Oberfläche wird ausgelaugt, und Siliciumdioxid wird nur in geringem Maße gelöst. Diese Art von Angriff wird deutlich durch den Angriff in der dampfförmigen Phase dargestellt. In der flüssigen Phase kann bei hochbeständigen Emails eine Inhibitorwirkung beobachtet werden. Jedoch wenn das zu prüfende Email empfindlich ist, kann das aus dem Email ausgelaugte Alkali den pH-Wert bis zu alkalischen Werten erhöhen, wodurch der Angriff durch die flüssige Phase verstärkt wird. Sowohl die Prüfung in der flüssigen als auch in der gasförmigen Phase kann wertvolle Informationen liefern.
- f) Weil der Angriff linear oder nicht linear erfolgen kann, werden die Ergebnisse nur in Form des flächenbezogenen Massenverlustes angegeben, wobei die Prüfdauer vermerkt werden sollte.
- g) Bei der Standard-Waschmittellösung (siehe ISO 28706-3:2008, Abschnitt 9) ist nicht sicher, ob der lineare Teil der Korrosionskurve bei der Prüfung über eine Zeitdauer von 24 h oder von 168 h erreicht wird. Die Berechnung der Abtragsrate ist demzufolge nicht im Prüfbericht enthalten.
- h) Bei weiteren Säuren (siehe ISO 28706-2:2008, Abschnitt 14) und weiteren alkalischen Lösungen (siehe ISO 28706-3:2008, Abschnitt 10 und ISO 28706-4:2008, Abschnitt 10) ist auch nicht bekannt, ob während der Prüfdauer eine lineare Korrosion erreicht wird. Die Berechnung der Abtragsrate ist demzufolge nicht in den Prüfberichten zu jenen Teilen dieser Internationalen Norm enthalten.

Für unter 700 °C gebrannte Emails sind die Prüfparameter (Medien, Temperaturen und Zeiten) dieser Internationalen Norm nicht geeignet. Für solche Emails, z. B. Aluminium-Emails, sollten andere Medien, Temperaturen und/oder Zeiten verwendet werden. Dabei kann nach den Abschnitten „Weitere Prüflösungen“ in den Teilen 1, 2, 3 und 4 dieser Internationalen Norm vorgegangen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 28706 legt ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit von emaillierten Gegenständen gegen den Angriff alkalischer Flüssigkeiten bei Temperaturen zwischen 25 °C und 95 °C fest. Das verwendete Gerät ist ein hexagonales Gefäß, in dem sechs emaillierte Proben gleichzeitig geprüft werden können, oder eine tetragonale Glasflasche, in der vier emaillierte Proben gleichzeitig geprüft werden können.

ANMERKUNG 1 Die Beständigkeit gegen sämtliche alkalische Flüssigkeiten kann bestimmt werden. Das Prüfverfahren wurde jedoch ursprünglich zur Bestimmung der Beständigkeit gegen heiße Waschmittellösungen im neutralen und alkalischen Bereich erarbeitet, die zum Waschen von Textilien verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Da Waschmittel laufend Rezepturänderungen unterliegen, ist eine Standard-Prüflösung festgelegt worden, die hinsichtlich Alkalität, Benetzungsvermögen und Komplexbildungsverhalten als eine typische Rezeptur für die auf dem Markt befindlichen Waschmittel gelten kann. Der pH-Wert und die Alkalität der Standard-Prüflösung ergeben sich aus den vorhandenen Anteilen an Natriumtripolyphosphat, Natriumcarbonat und Natriumperborat; Natriumtripolyphosphat dient gleichzeitig als Komplexbildner. Das Benetzungsvermögen der Standard-Prüflösung wird durch den Zusatz von Alkylsulfonat erreicht. Ein höherer Gehalt an Natriumperborat wird nicht für notwendig gehalten, da die Wirkung von Sauerstoff auf Email unbedeutend ist und eine Erhöhung des Gehaltes an Perborat keine wesentliche Änderung der Alkalität der Standard-Prüflösung zur Folge hat. Die Prüfung verschiedener Emails mit dieser Standard-Prüflösung und anderen Prüflösungen (einschließlich Natriumpyrophosphat-Lösung mit einem Massenanteil von 5 %) rechtfertigt die Verwendung dieser Standard-Prüflösung zur Bestimmung der Beständigkeit von Emails gegen heiße Waschmittellösungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ISO 48, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 3585, *Borosilicate glass 3.3 — Properties*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 4788, *Laboratory glassware — Graduated measuring cylinders*

ISO 4799, *Laboratory glassware — Condensers*

ISO 28764, *Vitreous and porcelain enamels — Production of specimens for testing enamels on sheet steel, sheet aluminium and cast iron*

3 Kurzbeschreibung

Sechs (5.1) oder vier (5.2) gleichartig emaillierte Proben werden gleichzeitig unter festgelegten Bedingungen hinsichtlich Temperatur und Dauer dem Angriff einer alkalischen Flüssigkeit ausgesetzt, dabei wird die Lösung während der Prüfdauer ständig gerührt.

Der Massenverlust wird bestimmt und zur Berechnung der flächenbezogenen Massenverlustrate verwendet.

ANMERKUNG Um die Bedingungen einer in der Praxis verwendeten Waschmaschine nachzuvollziehen, wird die alkalische Flüssigkeit im Verlauf der Prüfung gerührt. Die Lösung ist beim Einfüllen in das Gefäß kalt und wird im Gefäß auf die gewünschte Temperatur erwärmt.

4 Reagenzien

Sofern nicht anders festgelegt, sind für die Bestimmung nur Reagenzien anerkannter analytischer Reinheit zu verwenden.

- 4.1 **Wasser** nach ISO 3696, Qualität 3, d. h. entionisiertes Wasser oder Wasser gleicher Reinheit.
- 4.2 **Fettlösemittel**, wie z. B. Ethanol oder Wasser (4.1), das einige Tropfen flüssigen Reinigungsmittels enthält, geeignet zum Reinigen des Prüfgerätes und der Proben.
- 4.3 **Natriumtripolyphosphat**, ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$).
- 4.4 **Natriumcarbonat**, (Na_2CO_3), wasserfrei.
- 4.5 **Natriumperborat**, hydratisiert ($\text{NaBO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$).
- 4.6 **Natriumsilicat**, mit einem Massenanteil von etwa 81 % Na_2SiO_3 .
- 4.7 **Alkylsulphonat** [$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_x - \text{C}(\text{SO}_2\text{Na})\text{H} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$].
- 4.8 **Essigsäurelösung**, Volumenkonzentration 50 ml/l, zur Reinigung des Prüfgerätes und der Proben.

5 Geräte und Prüfmittel

5.1 Prüfgerät

5.1.1 Allgemeine Beschreibung

Das Prüfgerät (siehe Bilder 1 bis 4) besteht aus einem hexagonalen Gefäß mit einer kreisförmigen Öffnung auf jeder Seite. Gegen jede dieser Öffnungen wird eine Probe mit Hilfe von mit Flügelmuttern befestigten Einspannplatten gepresst, wobei sich zwischen Gefäß und Proben Dichtringe befinden. Auf das Gefäß wird unter Zwischenlegen eines Dichtungsringes ein Deckel geschraubt, der vier Öffnungen für einen Rührer, zwei Tauchsieder und eine Temperatur-Regeleinrichtung enthält. Rührer, Tauchsieder und Temperatur-Regeleinrichtung sind so zu befestigen, dass ihr Abstand zum Boden des Gefäßes 30 mm beträgt.

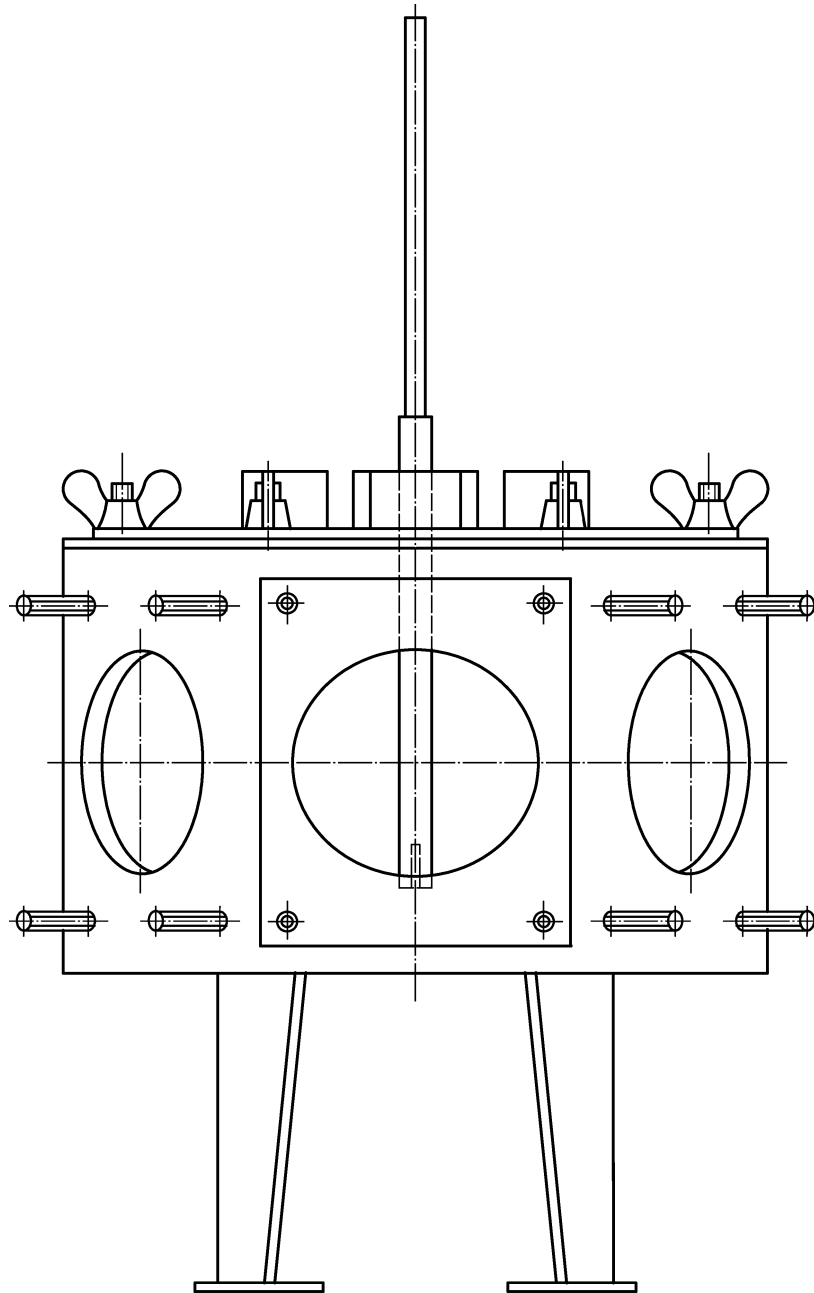


Bild 1 — Hexagonales Gefäß mit Deckel, Rührer und Einspannplatte