



ÖNORM EN 12472

Ausgabe: 2006-03-01

Normengruppe M

Ident (IDT) mit EN 12472:2005

Ersatz für Ausgabe 1999-02

ICS 39.060

Simulierte Abrieb- und Korrosionsprüfung zum Nachweis der Nickelabgabe von mit Auflagen versehene Gegenständen

Method for the simulation of wear and corrosion for the detection of nickel release from coated items

Méthode de simulation de l'usure et de la corrosion pour la détermination du nickel libéré par les objets revêtus

Die Europäische Norm EN 12472 hat den Status einer Österreichischen Norm.

Die ÖNORM EN 12472 besteht aus

- diesem nationalen Deckblatt sowie
- der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 12472:2005.

Fortsetzung
EN 12472 Seiten 1 bis 14

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 12472

Dezember 2005

ICS 39.060

Ersatz für EN 12472:1998

Deutsche Fassung

**Simulierte Abrieb- und Korrosionsprüfung zum Nachweis der
Nickelabgabe von mit Auflagen versehenen Gegenständen**

Method for the simulation of wear and corrosion for the
detection of nickel release from coated items

Méthode de simulation de l'usure et de la corrosion pour la
détermination du nickel libéré par les objets revêtus

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. November 2005 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 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Kurzbeschreibung	5
4 Reagenzien und Werkstoffe.....	5
4.1 Korrosion	5
4.2 Abrieb.....	6
5 Durchführung	7
5.1 Probenvorbereitung.....	7
5.2 Korrosionsverfahren	8
5.3 Abriebverfahren	8
5.4 Bestimmung der Nickellässigkeit	8
6 Prüfbericht.....	9
Anhang A (informativ) Detaillierte Beispiele, wie verschiedene Arten von Gegenständen befestigt werden können.....	10
A.1 Allgemeines	10
A.2 Befestigung von Gegenständen, die nur mit einer Seite in Kontakt mit der Haut kommen	10
A.3 Brillenfassungen	10
A.4 Ketten, Uhren, Armbänder, Ringe usw.	12
Literaturhinweise	14

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12472:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 283 „Edelmetalle — Anwendung im Bereich Schmuck und verwandten Produkten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 12472:1998.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

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

Einleitung

Der Abrieb von mit der Haut in Berührung kommenden Gegenständen hängt sehr stark von deren Beschaffenheit und Form sowie von den Tätigkeiten der betreffenden Person ab. Das vorliegende Prüfverfahren versucht, den Abrieb und die Korrosion zu simulieren, die wahrscheinlich bei einem beschichteten Artikel, innerhalb von 2 Jahren normalen Tragegebrauchs entstehen. Von ihrer Art her bietet diese Prüfung eine pragmatische Lösung der Probleme, die bei der Bewertung von beschichteten Gegenständen auftreten, die mit der Haut in Berührung kommen und verschiedenen Arten und Ausmaßen des Abriebs ausgesetzt sein können.

Um die Einhaltung mit der Richtlinie 94/27/EEG zu zeigen, sollten Gegenstände in Übereinstimmung mit den entsprechenden harmonisierten Europäischen Normen, deren Referenz von der Europäischen Kommission im Amtsblatt der Europäischen Kommission veröffentlicht wurde, geprüft werden. Zurzeit sind dies die EN 1810, EN 1811 und diese Europäische Norm.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein Verfahren zum beschleunigten Abrieb und zur beschleunigten Korrosion fest, das vor dem Nachweis der Nickellässigkeit von mit Auflagen versehenen Gegenständen anzuwenden ist, welche mit der Haut in direkte und länger andauernde Berührung kommen.

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).

EN 1811, *Referenzprüfverfahren zur Bestimmung der Nickellässigkeit von Produkten, die in direkten und länger andauernden Kontakt mit der Haut kommen*

3 Kurzbeschreibung

Die zu prüfenden Gegenstände werden einer korrosiv wirkenden Atmosphäre ausgesetzt, bevor sie zusammen mit dem Abriebmedium, bestehend aus Schleifpaste und Schleifgranulat, in eine Trommel gegeben werden. Die Trommel wird gedreht, wobei die Prüfkörper dem Abrieb des Abriebmediums ausgesetzt sind. Die Nickellässigkeit der Gegenstände wird dann in Übereinstimmung mit EN 1811 geprüft.

4 Reagenzien und Werkstoffe

Wenn nicht anders angegeben, müssen alle Reagenzien und Werkstoffe, die mit den Prüfkörpern in Berührung kommen, nachweislich frei von Nickel sein. Alle Reagenzien müssen von anerkanntem analytischen Reinheitsgrad oder besser sein.

4.1 Korrosion

4.1.1 Gefäß

Gefäß mit einem Deckel und einer Vorrichtung um die Prüfkörper aufzuhängen, deren Teile aus inertem Material (z. B. Glas oder Plastik) bestehen.

4.1.2 Korrosives Medium

Es sind 50 g DL-Milchsäure, Reinheit > 85 %, und 100 g Natriumchlorid in 1000 ml entionisiertem Wasser aufzulösen.

4.1.3 Entfettungslösung

Es muss ein angemessen verdünntes, neutrales, kommerziell erhältliches Reinigungsmittel verwendet werden, z. B. eine 0,5 % wässrige Lösung Natriumdodecylsulfat.

4.1.4 Entionisiertes Wasser

Entionisiertes Wasser mit einer maximalen spezifischen Leitfähigkeit von 1 µS/cm.

4.1.5 Labor-Trockenschrank

Labor-Trockenschrank, der fähig ist, eine Temperatur von $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$ zu halten.

4.2 Abrieb

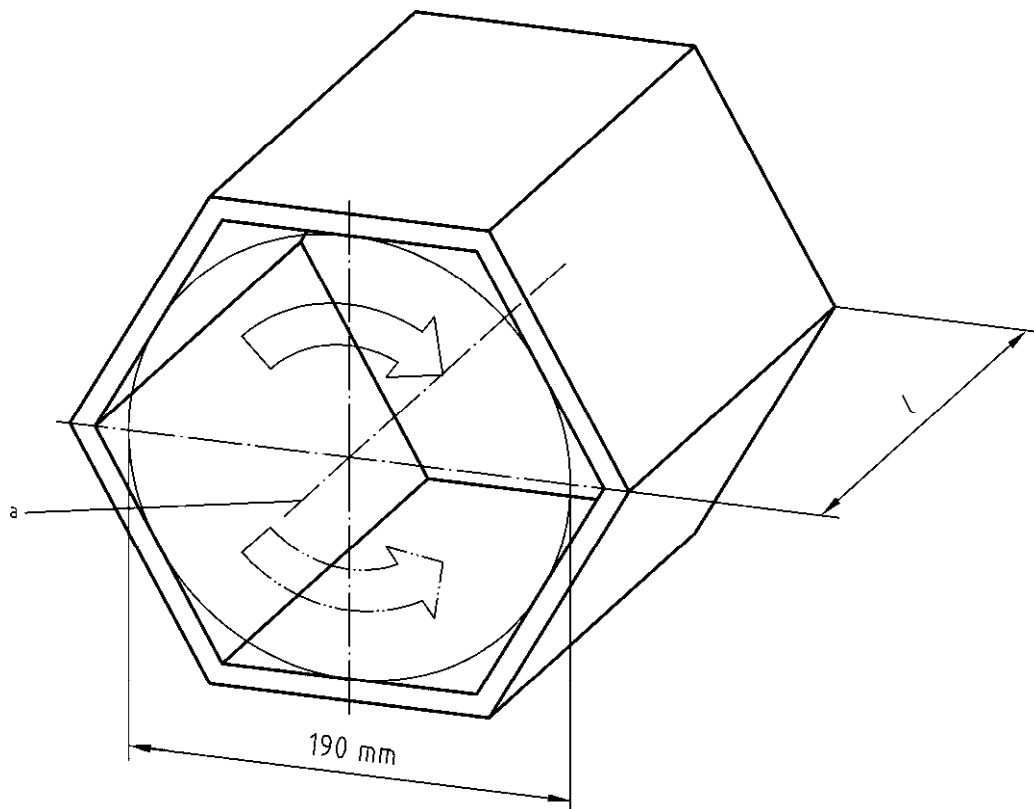
4.2.1 Trommel und Haltevorrichtung

Die Trommel und die Haltevorrichtung müssen der folgenden Beschreibung entsprechen:

- Trommel mit sechseckigem Querschnitt und einem Innendurchmesser von 19 cm, gemessen zwischen zwei gegenüberliegenden Seiten, deren Rotationsachse mit der Symmetrieachse zusammenfällt und horizontal ausgerichtet ist (siehe Bild 1);
- Haltevorrichtung, die geeignet ist, die Prüfkörper so aufzunehmen, dass diese während des Trommeln nicht miteinander in Berührung kommen;
- zum Trommeln muss die Haltevorrichtung mit den befestigten Gegenständen eingebracht werden.

ANMERKUNG Beispiele von Haltevorrichtungen, die geeignet sind, typische Gegenstände aufzunehmen, sind in Anhang A gegeben.

Maße in Millimeter



Legende

l Länge der Trommelachse, wie gefordert

a Rotationsachse

Bild 1 — Ansicht der Trommel

4.2.2 Abriebprüfeinrichtung

Ein Gerät, das geeignet ist, die Trommel (4.2.1) mit einer konstanten Rotationsgeschwindigkeit von (30 ± 2) Umdrehungen je Minute anzutreiben. Das Gerät muss in der Lage sein die Rotationsrichtung zu ändern.

ANMERKUNG Informationen zur Beschaffung geeigneter Geräte sind beim CEN Management Centre (CMC) erhältlich.

4.2.3 Schleifpaste

Schleifpaste, hergestellt zur Verwendung im Trockentrommelverfahren. Die Schleifpaste muss Folgendes enthalten:

- 6 % bis 8 % Ethylenglykolester der Montansäure – Wachs E [CAS No: 73138-45-1];
- 3 % Stearinsäure [CAS No: 57-11-4];
- 30 % bis 35 % Erdöldestillat, mit Wasserstoff behandelt leicht paraffinhaltig [CAS No: 64742-55-8];
- 2 % Fettalkoholpolyglykolether [CAS No: 68920-66-1] oder Triethanolamin [CAS No: 102-71-6];
- 48 % kristallines Siliziumdioxid (Quarz) Maschenweite 200 µm [CAS No: 14808-60-7];
- 6 % bis 9 % entionisiertes Wasser.

ANMERKUNG Informationen zur Beschaffung geeigneter Pasten sind beim CEN Management Center (CMC) erhältlich.

4.2.4 Abriebgranulat

Das Material muss wie folgt zusammengesetzt sein:

- äußere Schalen von Kokosnüssen, Walnüssen, Erdnüssen und Mandeln, gemischt im Gewichtsverhältnis 1:1:1:1, gemahlen und gesiebt, um eine Mischung mit Partikeln der Größe zwischen 0,8 mm und 1,3 mm zu erhalten.

ANMERKUNG Informationen zur Beschaffung geeigneten Granulats sind beim CEN Management Centre (CMC) erhältlich.

4.2.5 Abriebmedium

Das Medium wird aus der Schleifpaste (4.2.3) und dem Abriebgranulat (4.2.4) hergestellt, wie in 5.3.1 beschrieben.

5 Durchführung

5.1 Probenvorbereitung

Bevor die Gegenstände dem Korrosions- und Abriebverfahren (5.2 und 5.3) ausgesetzt werden, kann es bei manchen Gegenständen notwendig sein, verschiedene Teile voneinander zu trennen.

ANMERKUNG 1 Teile von Gegenständen, die bestimmungsgemäß nicht in länger andauernde Berührung mit der Haut kommen, dürfen entfernt werden, bevor sie der Korrosion und/oder dem Abrieb ausgesetzt werden.

Die Probe(n) wird (werden) vorsichtig für 2 min bei Raumtemperatur in der Entfettungslösung (4.1.3) geschwenkt, danach gründlich mit entionisiertem Wasser gespült und vorsichtig mit einem saugfähigen Papier getrocknet. Nach der Entfettung sollten die Proben mit Plastikzangen oder sauberen Schutzhandschuhen gehandhabt werden.

ANMERKUNG 2 Diese Reinigungsstufe ist dazu gedacht, überschüssiges Fett und Hautausscheidungen, die auf die Handhabung zurückzuführen sind, zu beseitigen, nicht aber etwaige Schutzschichten.

5.2 Korrosionsverfahren

Gegebenenfalls müssen die zu prüfenden Gegenstände zunächst geöffnet werden, um kritische Oberflächen zu erkennen. Die Gegenstände werden wenige Zentimeter über dem korrosiven Medium (4.1.2) in einem geschlossenen Gefäß (4.1.1), das in den Labor-Trockenschrank (4.1.5) gestellt wurde, für 2 Stunden bei 50 °C aufgehängt. Das Gefäß wird aus dem Trockenschrank genommen und vorsichtig unter einer Abzugshaube geöffnet. Die Gegenstände werden mit entionisiertem Wasser (4.1.4) gespült. Die Gegenstände werden auf ein saugfähiges Papier gestellt und bei Raumtemperatur 1h trocknen gelassen, und das Abriebverfahren (5.3) wird dann unverzüglich ausgeführt.

ANMERKUNG Dieses Verfahren dient dazu, sowohl metallische Schutzschichten, als auch Lacke und Kunststoffbeschichtungen anzugreifen.

5.3 Abriebverfahren

5.3.1 Vorbereitung des Abriebmediums

Eine ausreichende Menge des Abriebgranulats (4.2.4) wird abgewogen, um die Trommel (4.2.1) bis zur Hälfte ihrer Tiefe zu füllen. Für jedes kg Abriebgranulat werden 7,5 g der Schleifpaste (4.2.3) hinzugefügt und das Schleifgemisch durch 5 h Rotation der Trommel homogenisiert. Wenn das Abriebmedium nicht innerhalb einer Woche benutzt wird, ist es erneut durch 1 h Rotation der Trommel zu homogenisieren.

ANMERKUNG Dies führt zur Beschichtung des Granulats mit der Schleifpaste und ergibt so das Abriebmedium, das für die Simulation des Tragegebrauchs benötigt wird.

Das Abriebmedium werden bis zum Gebrauch und dazwischen in einem verschlossenen Gefäß gelagert.

Nach zwei Abriebverfahren wird zusätzlich 7,5 g Schleifpaste für jedes kg Abriebgranulat hinzugefügt. Das Abriebmedium wird erneut durch 5 h Rotation der Trommel homogenisiert.

Nach vier Abriebverfahren wird das Abriebmedium verworfen und neues Material zubereitet.

5.3.2 Befestigung der Prüfkörper

Gegenstände müssen so an der Haltevorrichtung befestigt werden, dass sie nicht untereinander, oder mit den Trommelwänden oder anderen Teilen in Berührung kommen, die eine Beschädigung während des Drehens der Trommel hervorrufen können.

ANMERKUNG Anhang A zeigt Beispiele, wie Gegenstände üblicherweise befestigt werden.

5.3.3 Trommeln

Die Haltevorrichtung mit den befestigten Gegenständen wird in die leere Trommel eingebracht und die Trommel dann bis zur Hälfte seiner Tiefe mit dem Abriebmedium (4.2.5) aufgefüllt. Die Trommel wird verschlossen und horizontal auf der Abriebprüfeinrichtung (4.2.2) platziert.

Lasse die Trommel bei einer Geschwindigkeit von (30 ± 2) Umdrehungen je Minute für $5 \text{ h} \pm 5 \text{ min}$ rotieren. Die Rotationsrichtung muss nach $2,5 \text{ h} \pm 5 \text{ min}$ geändert werden.

ANMERKUNG Es ist zulässig, die Gegenstände über Nacht in der Trommel zu lassen.

5.4 Bestimmung der Nickellässigkeit

Die Haltevorrichtung wird aus der Trommel entfernt und die Gegenstände abgenommen. Das restliche Abriebmedium wird vorsichtig mit einem weichen Lappen oder saugfähigem Papier abgewischt.

Die Gegenstände werden auf unerwartete Beschädigungen überprüft, z. B. Steine, die aus einer Brosche herausgebrochen sind. Wenn notwendig und begründet, wird die Beschädigung behoben oder der/die Gegenstand/Gegenstände von der weiteren Prüfung ausgeschlossen. Die Gegenstände werden anschließend auf Nickellässigkeit in Übereinstimmung mit EN 1811 geprüft.

ANMERKUNG Wenn nur eine indikative Information auf das Ausmaß der Nickellässigkeit gefordert ist, kann diese Information mittels Durchführung einer der in CR 12471 beschriebenen Verfahren ermittelt werden.

6 Prüfbericht

In Ergänzung zu den in EN 1811 geforderten Informationen, muss der Prüfbericht folgende Angaben enthalten:

- a) Verweis auf diese Europäische Norm, z. B. EN 12472:2005;
- b) wenn angebracht, eine Beschreibung der entfernten oder geöffneten Teile und das Verfahren der Halterung;
- c) Details jeder Abweichung von diesem Standardverfahren, wenn relevant;
- d) jede Besonderheit, die während der Prüfung beobachtet wurde.

Anhang A (informativ)

Detaillierte Beispiele, wie verschiedene Arten von Gegenständen befestigt werden können

A.1 Allgemeines

Zur Befestigung der Prüfkörper wird eine Haltevorrichtung benutzt. Diese wird in die sechseckige Trommel eingeführt.

Materialien, die als geeignet befunden wurden, die Prüfkörper in der Haltevorrichtung zu befestigen sind Silikongummiunterlagen, Silikongummistreifen und Nylonfäden in verschiedenen Abmessungen.

A.2 Befestigung von Gegenständen, die nur mit einer Seite in Kontakt mit der Haut kommen

Gegenstände, bei denen nur eine Oberfläche in andauernden Kontakt mit der Haut kommen kann, und deren andere Oberfläche höchstwahrscheinlich nicht in andauernden Kontakt mit der Haut kommt, sollten so befestigt werden, dass diese fixiert sind und sich nicht innerhalb der Trommel bewegen können. Beispiele sind Brillenfassungen und einige Uhrarmbänder. Die Prüfkörper sollten so fixiert sein, dass die Oberfläche, die in Kontakt mit der Haut kommt, zur Rotationsachse, die das Zentrum des Gefäßes darstellt, zeigt. Die andere Oberfläche sollte zur Innenwand des Gefäßes zeigen. Wenn die Gegenstände sehr lang sind, zum Beispiel, Brillenfassungen oder Uhrarmbänder, dann sollte ihre lange Seite, wenn möglich, parallel zur Gefäßachse befestigt werden. Gegenstände für die Abriebprüfung sollten in einem Abstand von 10 mm bis 30 mm von der Innenwand des Gefäßes entfernt positioniert werden.

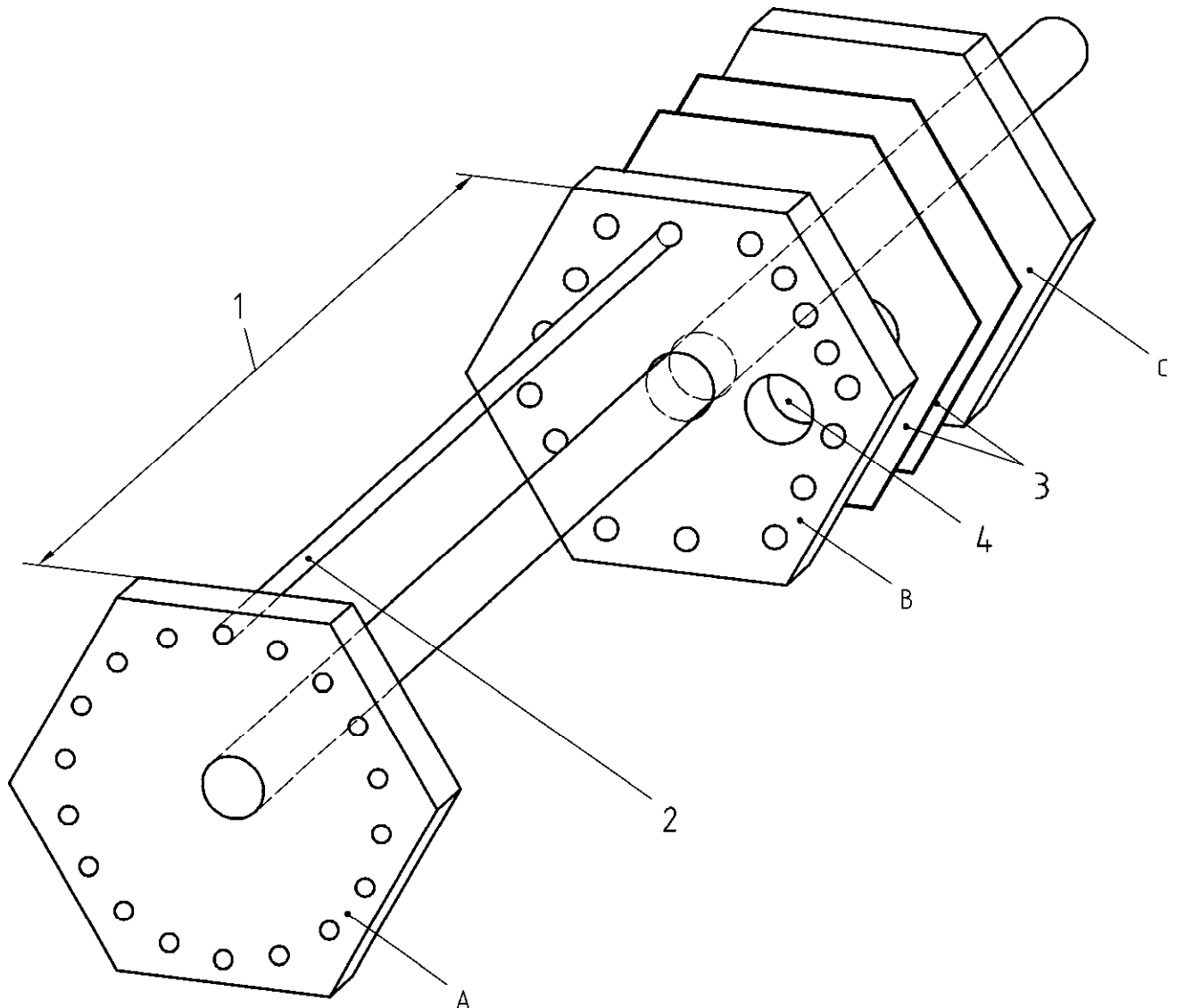
A.3 Brillenfassungen

EN ISO 12870 beschreibt detailliert, welche Teile von Brillenfassungen geprüft werden sollten.

Die Haltevorrichtung besteht aus Gewindestangen, die drei sechseckige Metallplatten aufnehmen (siehe Bild A.1). Die Abschlussplatte (A) weist nicht-perforierende Bohrungen von 1,5 mm Nenndurchmesser oder dem entsprechenden passenden Durchmesser auf, der notwendig ist, um die Bügelenden aufzunehmen. Die nächste Platte (B) (siehe Bild A.2) weist Löcher mit einem Nenndurchmesser von 5,0 mm, oder wie erforderlich, auf, um das gelenkseitige Ende der Bügel aufzunehmen, und sie hat ein Loch von 40 mm Nenndurchmesser, welches als Einfüllöffnung für das Schleifmittel dient. Eine Silikongummiunterlage mit kleinen Löchern, deren Position mit den Löchern in der Platte (B) übereinstimmen, fixiert die Bügel und verhindert, dass sie sich in der Halterung drehen. Eine zweite, nicht-perforierte Silikongummiunterlage presst die Bügel in die Platte (A). Die Abschlussplatte (C) hat, abgesehen von dem Loch für die Gewindestange, keine Löcher. Eine Gewindemutter auf der Innenseite der letzten beiden Platten hält den geforderten Abstand zur Platte (A), und eine zweite Mutter an der Außenseite hält die Haltevorrichtung zusammen. Die Bügel sollten mit ihrer Innenseite in Richtung der Achse der Haltevorrichtung zeigen.

Die Mittelteile von Brillenfassungen sollten so befestigt werden, indem eine der Backen in die Löcher der Platte (B) gesteckt wird. Es kann notwendig sein, die Backe gerade zu biegen oder den Rand, der an eine Seite der Backe anschließt, zu verdrehen, um die Backe in das Loch einpassen zu können. Die gegenüberliegende Backe sollte mit Klebeband fest an Platte A befestigt werden. Die Rückseite des Mittelteils sollte zur Rotationsachse zeigen. Auf welche Art und Weise die Mittelteile auch befestigt werden (z. B. auch nur unter Verwendung von Klebeband), wichtig ist, sicherzustellen, dass diejenigen Teile des Prüfkörpers, die zu prüfen sind, dabei nicht abgedeckt oder geschützt werden.

Nachdem die Prüfkörper zwischen den Platten (A) und (B) befestigt wurden, sollte die Haltevorrichtung in das Gefäß eingebracht und das Abriebmedium hinzugefügt werden. Die zweite Silikongummiunterlage und die Platte (C), zusammen mit der zurückbehaltenen Schraube, sollte dann eingepasst und die Trommel verschlossen werden.



Legende

- | | |
|------------|---|
| 1 | Anpassen, wie gefordert |
| 2 | Zu prüfender Bügel |
| 3 | Silikongummiunterlagen (flach und perforiert) |
| 4 | Einfüllöffnung |
| A, B und C | Metallplatten |

**Bild A.1 — Haltevorrichtung, speziell für die Befestigung von Brillenfassungen
(nicht maßstabsgerecht)**

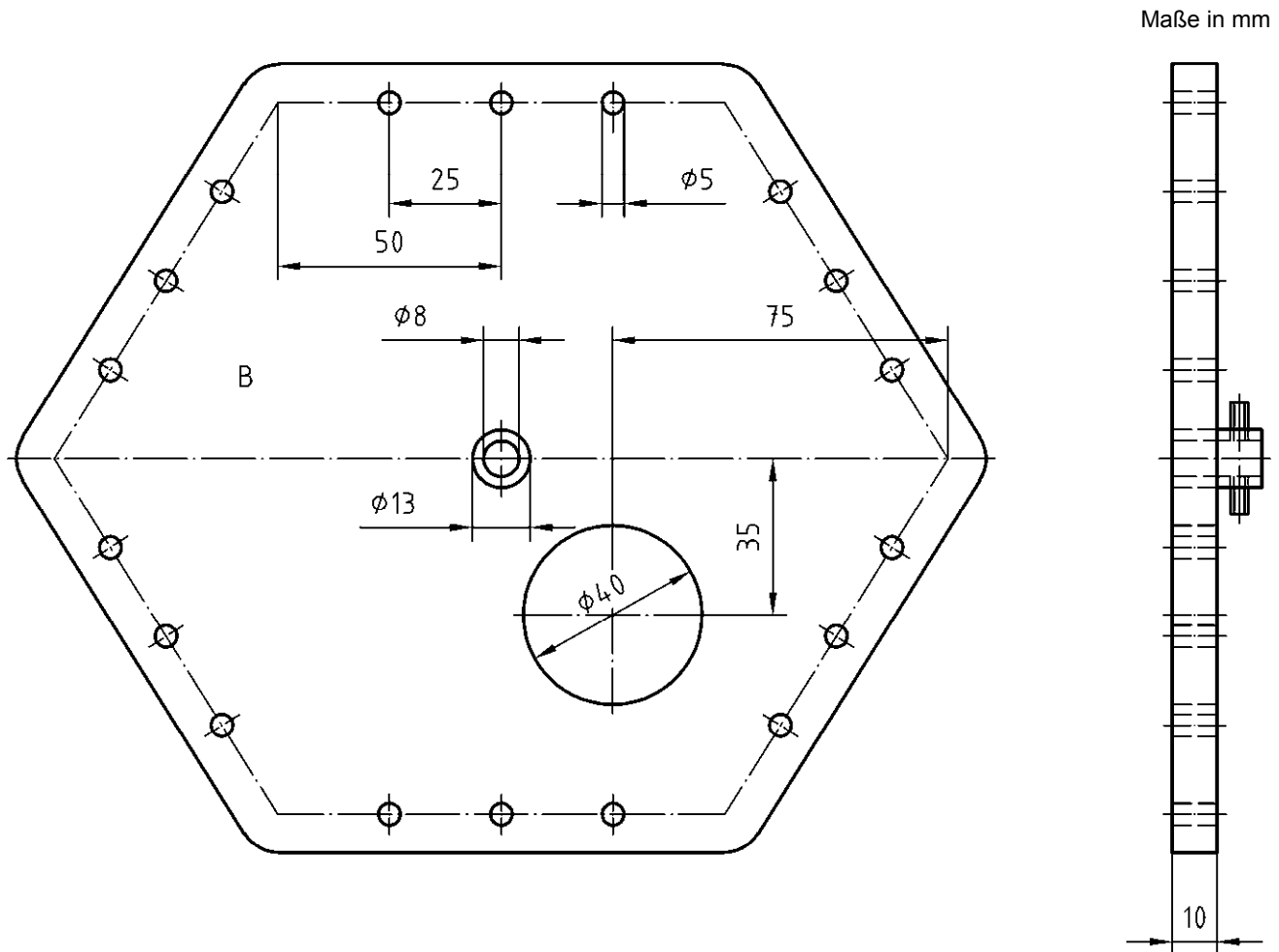


Bild A.2 — Darstellung der mittleren Platte (B) und der Abstandsschraube

A.4 Ketten, Uhren, Armbänder, Ringe usw.

Prüfkörper müssen, wenn möglich, parallel zur Gefäßwand in der Haltevorrichtung befestigt werden, so dass die Oberflächen, die in direkten und andauernden Kontakt mit der Haut kommen zum Zentrum der Trommel zeigen. Wenn die Gegenstände an der Haltevorrichtung befestigt werden, müssen diese ausreichend gesichert werden, damit sie nicht untereinander, oder mit den Trommelwänden oder anderen Teilen in Berührung kommen, die eine Beschädigung während des Drehens der Trommel hervorrufen können.

Kleine Gegenstände wie Ringe, Knöpfe, Broschen usw. dürfen mit Nylonfäden oder anderen geeigneten Materialien, die durch die Löcher der Plastikstreifen geführt werden, an der Haltevorrichtung befestigt werden. Wenn es bei einigen Gegenständen nicht möglich ist, Plastikstreifen zu benutzen, sei es wegen der Größe oder der Form, dürfen diese direkt an der Haltevorrichtung befestigt werden, dabei sollten wieder Nylonfäden oder anderes geeignetes Material benutzt werden. Beispiele zeigt Bild A.3.

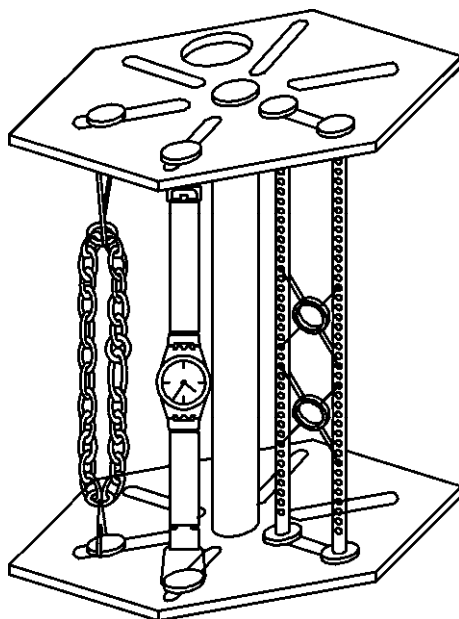


Bild A.3 — Beispiele, wie verschiedene Arten von Prüfkörpern in der Haltevorrichtung befestigt werden

Literaturhinweise

- [1] RICHTLINIE 94/27/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. Juni 1994 zur zwölften Änderung der Richtlinie 76/769/EWG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen
- [2] EN 1810:1998, *Body-piercing post assemblies — Reference test method for determination of nickel content by flame atomic absorption spectrometry*
- [3] CEN/CR 12471:2002, *Screening tests for nickel release from alloys and coatings in items that come into direct and prolonged contact with the skin*
- [4] EN ISO 12870:2004, *Ophthalmic optics — Spectacle frames — Requirements and test methods*