

## DIN ISO 5685



ICS 43.040.65

Einsprüche bis 2023-12-13  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN 52353:2019-10

**Entwurf**

**Straßenfahrzeuge –  
Prüfung der Abriebfestigkeit von Fahrzeugverglasung mit dem  
Wischer-Test (ISO 5685:2022);  
Text Deutsch und Englisch**

Road vehicles –

Testing the abrasion resistance of automotive glazing with the windscreen wiper test  
(ISO 5685:2022);

Text in German and English

Véhicules routiers –

Contrôle de la résistance à l'abrasion du vitrage automobile par un test essuie-glace  
(ISO 5685:2022);

Texte en allemand et anglais

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-10-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nmp@din.de](mailto:nmp@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://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.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 69 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

## **Inhalt**

|                                                                                                        | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort . . . . .                                                                           | 4     |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise . . . . .                                          | 5     |
| Vorwort . . . . .                                                                                      | 6     |
| Einleitung . . . . .                                                                                   | 7     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                          | 8     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                     | 8     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                   | 8     |
| 4 Kurzbeschreibung . . . . .                                                                           | 9     |
| 5 Prüfbedingungen . . . . .                                                                            | 9     |
| 6 Prüfeinrichtung . . . . .                                                                            | 9     |
| 6.1 Abriebprüfgerät . . . . .                                                                          | 9     |
| 6.2 Komponenten zur Führung der Wischergummis . . . . .                                                | 12    |
| 6.3 Probenboxen mit Distanzplatten . . . . .                                                           | 13    |
| 6.4 Trübungsmessgerät . . . . .                                                                        | 14    |
| 6.4.1 Allgemeines . . . . .                                                                            | 14    |
| 6.4.2 Trübungsmessungen mit dem Hazemeter . . . . .                                                    | 15    |
| 7 Vorbereitung des Abriebprüfgerätes . . . . .                                                         | 17    |
| 7.1 Einstellungen des Abriebprüfgerätes . . . . .                                                      | 17    |
| 7.2 Einrichten des Abriebprüfgerätes . . . . .                                                         | 18    |
| 7.3 Einlegen des Wischergummis in den Wischergummihalter . . . . .                                     | 19    |
| 7.4 Auflagegewicht des Wischergummis . . . . .                                                         | 20    |
| 7.5 Bewegung des Wischergummis auf dem Probekörper . . . . .                                           | 20    |
| 7.6 Überprüfung der Wischergummiführung . . . . .                                                      | 21    |
| 8 Vorbereitung der Probekörper . . . . .                                                               | 22    |
| 8.1 Allgemeines . . . . .                                                                              | 22    |
| 8.2 Reinigung der Probekörper . . . . .                                                                | 22    |
| 8.3 Konditionierung der Probekörper . . . . .                                                          | 23    |
| 8.4 Messung der Anfangstrübung der Probekörper . . . . .                                               | 23    |
| 8.5 Einlegen der Probekörper in die Bodenöffnung der Probenboxen . . . . .                             | 23    |
| 9 Komplettierung des Abriebprüfgerätes . . . . .                                                       | 24    |
| 9.1 Positionierung der Probenboxen im Abriebprüfgerät . . . . .                                        | 24    |
| 9.2 Einbau der Wischerbrücke mit Wischergummihaltern und Wischergummis im<br>Abriebprüfgerät . . . . . | 25    |
| 9.3 Einfüllen der Normstaubsuspension in die Probenboxen . . . . .                                     | 25    |
| 10 Durchführung des Abriebprozesses . . . . .                                                          | 25    |
| 10.1 Durchlaufen der ersten 10 000 Wischzyklen . . . . .                                               | 25    |
| 10.2 Positionswechsel der Probenboxen nach 10 000 Wischzyklen . . . . .                                | 25    |
| 10.2.1 Allgemeines . . . . .                                                                           | 25    |
| 10.2.2 Positionswechsel bei paralleler Anordnung der Probenboxen . . . . .                             | 26    |
| 10.2.3 Positionswechsel bei reihenweiser Anordnung der Probenboxen . . . . .                           | 26    |
| 10.3 Erneute Montage der Wischerbrücke . . . . .                                                       | 27    |
| 10.4 Durchlaufen der zweiten 10 000 Wischzyklen . . . . .                                              | 27    |
| 11 Reinigung und visuelle Bewertung der Probekörper . . . . .                                          | 27    |
| 12 Messung der Endtrübung . . . . .                                                                    | 27    |
| 13 Auswertung und Angabe der Ergebnisse . . . . .                                                      | 28    |
| 14 Prüfbericht . . . . .                                                                               | 28    |
| Anhang A (informativ) Musterbeispiele . . . . .                                                        | 29    |
| A.1 Zeichnung eines geeigneten Wischergummihalters . . . . .                                           | 29    |
| A.2 Erfassungsbogen für die Trübungsmessung (Muster) . . . . .                                         | 30    |
| A.3 Abriebprüfgerätekontrollblatt (Muster) . . . . .                                                   | 31    |
| A.3.1 Überprüfung der Prüfausrüstung (Prüfapparatur) — Verfahrenweg . . . . .                          | 31    |

|                       |                                                                                                           |    |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A.3.2                 | Überprüfung der Prüfausrüstung (Prüfapparatur) — Wischerspurlänge                                         | 32 |
| A.4                   | Arbeitskontrollblatt (Muster)                                                                             | 32 |
| Anhang B (informativ) | Statistische Ergebnisse des Ringversuchs zur Bestimmung der Reproduzierbarkeit der Scheibenwischerprüfung | 35 |
| Literaturhinweise     |                                                                                                           | 36 |

## Bilder

|          |                                                                                       |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1   | Abriebprüfgerät                                                                       | 12 |
| Bild 2   | Probenbox                                                                             | 14 |
| Bild 3   | Hazemeter                                                                             | 15 |
| Bild 4   | Positionen der Messpunkte                                                             | 16 |
| Bild 5   | Einlegen des Wischergummis                                                            | 19 |
| Bild 6   | Messung des Auflagegewichtes der Wischergummis                                        | 20 |
| Bild 7   | Nachlauf eines Wischergummis auf realer Scheibe                                       | 21 |
| Bild 8   | Einlegen der Probekörper in die Probenboxen                                           | 24 |
| Bild 9   | Stellung der Wischerarme                                                              | 25 |
| Bild 10  | Parallele Position der Probenboxen mit von der Mitte abgehenden selbsttragenden Armen | 26 |
| Bild 11  | Positionen der Probenboxen in Reihe mit einseitig abgehenden selbsttragenden Armen    | 26 |
| Bild A.1 | Zeichnung des Wischergummihalters (siehe auch Bild 5)                                 | 30 |
| Bild A.2 | Kontrollblatt für die Überprüfung des Fahrwegs                                        | 31 |
| Bild A.3 | Kontrollblatt für die Überprüfung der Wischerspurlänge                                | 32 |

## Tabellen

|             |                                                                                                           |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1   | Transmissionsgradwerte für die Abriebfestigkeitsprüfung                                                   | 17 |
| Tabelle A.1 | Anfangstrübung                                                                                            | 31 |
| Tabelle A.2 | Endtrübung                                                                                                | 31 |
| Tabelle A.3 | Arbeitskontrollblatt (Muster)                                                                             | 33 |
| Tabelle B.1 | Statistische Ergebnisse des Ringversuchs zur Bestimmung der Reproduzierbarkeit der Scheibenwischerprüfung | 35 |

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 5685:2022, die vom Technischen Komitee ISO/TC 122, „Road vehicles“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-03-61 AA "Prüfung von Sicherheitsscheiben für Fahrzeugverglasung" 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.

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

|            |       |                |
|------------|-------|----------------|
| ISO 3536   | siehe | DIN ISO 3536   |
| ISO 3537   | siehe | DIN ISO 3537   |
| ISO 5725-2 | siehe | DIN ISO 5725-2 |
| ISO 15082  | siehe | DIN ISO 15082  |

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

## **Änderungen**

Gegenüber DIN 52353:2019-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) DIN 52353 wurde in eine internationale Norm überführt, welche als DIN ISO 5685 nun unverändert in das nationale Normenwerk aufgenommen wird;
- b) redaktionelle Änderungen und Anpassungen an aktuelle Gestaltungsregeln.

**Nationaler Anhang NA**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

DIN ISO 3536, *Straßenfahrzeuge — Sicherheitsscheiben — Begriffe*

DIN ISO 3537, *Straßenfahrzeuge — Sicherheitsscheiben — Mechanische Prüfverfahren*

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*

DIN ISO 15082, *Straßenfahrzeuge — Prüfverfahren für Sicherheitsscheiben aus hartem Kunststoff*

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 22, *Road vehicles*, Unterkomitee SC 35, *Lighting and visibility*, erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## **Einleitung**

Die Oberflächen von Kfz-Verglasungen unterliegen in der Praxis üblicherweise einem abrasiven Verschleiß. Dieser wird verursacht durch verschiedene Mechanismen, z. B. das Aufprallen von kleinen Partikeln (z. B. Sand), den Einsatz von Waschbürsten, Scheibenwischern oder Eiskratzern oder im Fall von Kurbelscheiben das Hoch- und Runterfahren mit anhaftendem Schmutz.

Um die Abriebbeständigkeit von Verglasungsoberflächen in Hinsicht auf diese in der Praxis auftretenden unterschiedlichen Mechanismen hinreichend bewerten zu können, sind verschiedene Testverfahren erforderlich. Zusätzlich zum seit vielen Jahren in der Abriebprüfung von Kfz-Verglasung etablierten Reibradverfahren [Taber-Test (siehe ISO 3537, ISO 15082 und UNECE R43)], dem Sandrieseltest (siehe UNECE R43) und dem neueren Waschstraßentest (siehe ISO 15082 und UNECE R43) soll ein Verfahren normiert werden, das den Abrieb infolge des Scheibenwischereinsatzes simuliert. Dies ist insbesondere für die Bewertung von Windschutzscheiben, aber auch für andere Scheiben von Bedeutung.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung der Abriebfestigkeit einer Verglasungsoberfläche durch Scheibenwischergummi unter Einfluss einer Normstaubsuspension fest.

## 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).

ISO 3536, *Road vehicles — Safety glazing materials — Vocabulary*

ISO 12103-1:2016, *Road vehicles — Test contaminants for filter evaluation — Part 1: Arizona test dust*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 3536 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### **Einzelprüfung**

Einzelversuch, bei dem ein Probekörper 20 000 *Wischzyklen* (3.3) unterzogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es können immer zwei Probekörper gleichzeitig in einem Prüflauf geprüft werden.

### 3.2

#### **vollständige Prüfung**

drei *Einzelprüfungen* (3.1), d. h. Prüfung von drei Probekörpern

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine der drei Einzelprüfungen darf wiederholt werden, wenn Bereiche mit unterschiedlichem Abrieb auftreten [siehe auch *Rattermarken* (3.7)]. Zur Erfüllung der Anforderungen an einen Probensatz muss jede gültige Einzelprüfung den Anforderungen entsprechen.

### 3.3

#### **Wischzyklus**

einmaliges Hin- und Herfahren des Abriebprüfgeräteschlittens

### 3.4

#### **Hublänge**

Verfahrweg des Schlittens oder der Brücke

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Hublänge entspricht einem halben *Wischzyklus* (3.3).

### 3.5

#### **Wischerspurlänge**

Verfahrweg der Wischergummilippe

### 3.6

#### **Wischergummihalter**

Befestigungsvorrichtung für den Wischergummi

### 3.7

#### **Rattermarke**

Bereich mit abweichendem Abrieb, der meistens wellenförmig ausgebildet ist und durch eine ungleichmäßige, ruckende Bewegung der Wischergummilippe entsteht

## 4 Kurzbeschreibung

Mit einem Abriebprüfgerät (siehe 6.1) wird ein Wischergummi über eine Verglasungsoberfläche hin- und herbewegt. Als abrasives Medium dient eine wässrige Normstaubsuspension.

Die Bewertung des Oberflächenverschleißes wird mittels Messung der Trübungszunahme durchgeführt.

## 5 Prüfbedingungen

Sofern keine anderslautenden Festlegungen bestehen, müssen die Prüfungen unter folgenden Bedingungen ausgeführt werden:

- Umgebungstemperatur:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- Atmosphärendruck: 86 kPa bis 106 kPa;
- relative Luftfeuchte:  $(60 \pm 20) \%$ .

## 6 Prüfeinrichtung

### 6.1 Abriebprüfgerät

Die Prüfeinrichtung ist in Bild 1 a), Bild 1 b) und Bild 1 c) dargestellt und enthält mindestens die folgenden Einzelkomponenten:

- ein Abriebprüfgerät mit Verfahrschlitten: Der Verfahrschlitten muss auf eine Hin- und Herbewegung mit  $(37 \pm 2)$  Zyklen je Minute und eine Hublänge (halber Wischzyklus) von  $(130 \pm 5)$  mm eingestellt werden;
- eine Wischerbrücke, die auf den Verfahrschlitten montiert wird. An der Wischerbrücke sind selbsttragende Arme angebracht, an denen die Wischergummihalter montiert werden können;

Die Wischerbrückenhöhe muss so gewählt werden, dass die selbsttragenden Arme im fertigen Prüfaufbau in einem Winkel von  $(45 \pm 5)^\circ$  stehen (siehe 9.1).

- zwei Wischergummihalter, die geeignet sind, zwei handelsübliche Wischergummis aufzunehmen und so eingestellt werden können, dass die Probekörper mit einer Last von  $(15 \pm 0,5)$  g je cm der Wischergummilänge belastet werden können (siehe 7.4);
- zwei Probenboxen (siehe 6.3), in die die Probekörper eingelegt werden und die mit der wässrigen Normstaubsuspension (siehe 9.3) gefüllt werden;
- verschiedene Distanzplatten in den Abmessungen der Probekörper, jedoch mit unterschiedlichen Dicken, die zur Kompensation unterschiedlicher Probekörperdicken verwendet werden;

Der Boden der Probenbox und die zu prüfende Probekörper-Oberfläche müssen auf gleicher Höhe liegen.

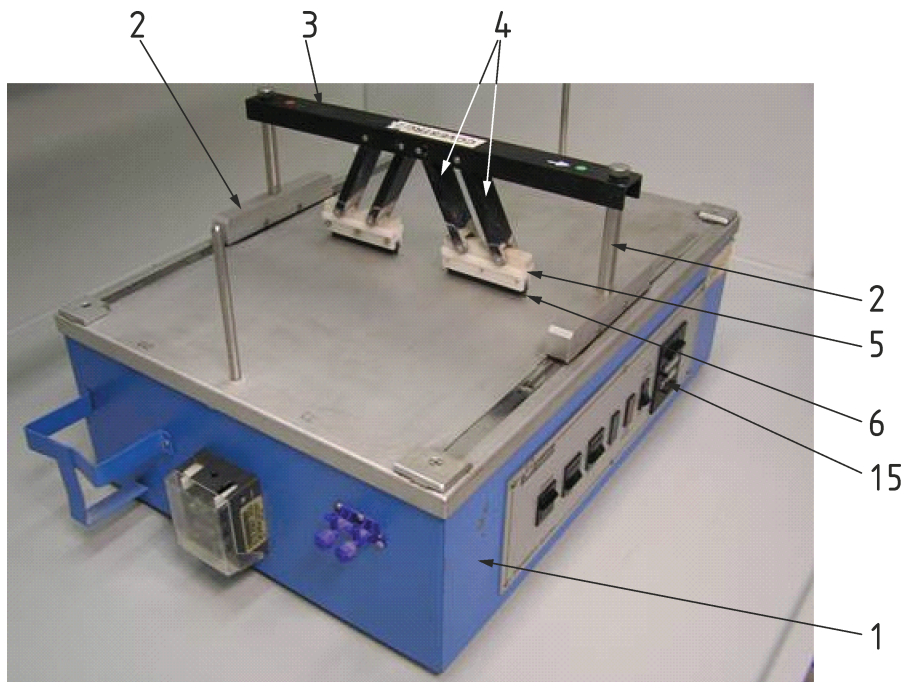
Es muss darauf geachtet werden, dass die Unterseite des auf den Distanzplatten platzierten Probekörpers nicht zerkratzt wird, z. B. durch Aufbringen eines höchstens 100 µm dicken weichen Films<sup>1</sup> auf die Oberfläche der Distanzplatten.

ANMERKUNG 1 Die Distanzplatten können z. B. aus dem Probenboxwerkstoff gefertigt werden.

— fünf Einlegeplatten zum Fixieren der Probenboxen;

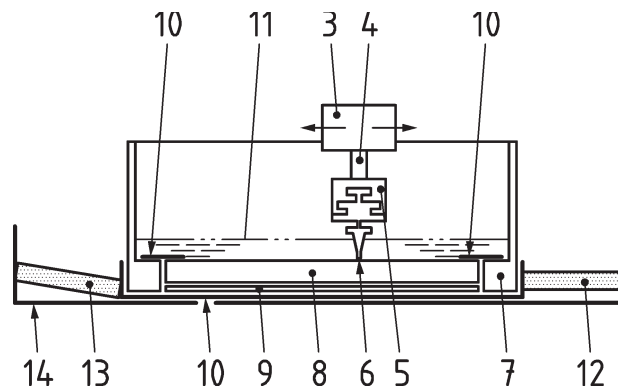
ANMERKUNG 2 An einer der senkrecht zur Verfahrrichtung liegenden Probenboxseiten kann eine der Einlegeplatten [Nr. 13 in Bild 1 b) und Bild 1 c)] klemmend eingesetzt werden, um die Fixierung der Probenbox zu erhöhen.

- eine Edelstahlschale;
- ein Wischzykluszähler.

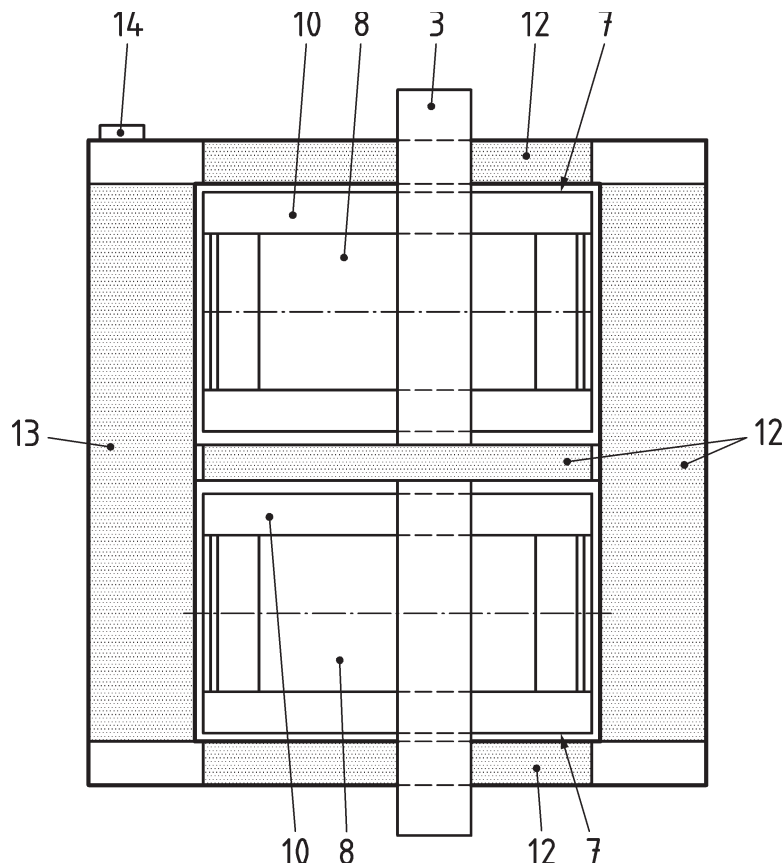


a) Beispiel eines Abriebprüfgerätes mit Verfahrschlitten, ergänzt um Komponenten zur Führung der Wischergummis

1 Die Distanzplatten können z. B. mit sogenannten Maskierfolien, die üblicherweise zum Schutz von harten Kunststoff-Verglasungswerkstoffen während Lagerung und Transport verwendet werden, möglichst faltenfrei kaschiert werden.



- b) Querschnittsansicht des Abriebprüfgerätes, komplettiert mit Komponenten zur Aufnahme der Probekörper und der Normstaubsuspension



**c) Draufsicht des Abriebprüfgeräts**

**Legende**

- |                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 Abriebprüfgerät     | 9 Distanzplatten                |
| 2 Verfahrenslitten    | 10 Klebeband                    |
| 3 Wischerbrücke       | 11 wässrige Normstaubsuspension |
| 4 selbsttragende Arme | 12 Einlegeplatten               |
| 5 Wischergummihalter  | 13 Klemmplatte                  |
| 6 Wischergummi        | 14 Edelstahlschale              |
| 7 Probenboxen         | 15 Wischzykluszähler            |
| 8 Probekörper         |                                 |

**Bild 1 — Abriebprüfgerät**

## 6.2 Komponenten zur Führung der Wischergummi

Ein kommerziell erhältliches Abriebprüfgerät (z. B. ein Wasch- und Scheuerbeständigkeitstester) kann mit Wischergummihaltern<sup>2</sup> und Wischergummi<sup>3</sup> zum Abriebprüfgerät für die Wischerprüfung erweitert werden.

<sup>2</sup> Geeignete Abriebprüfgeräte und Wischerhalter können von BYK Gardner, Geretsried (Deutschland) bezogen werden. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieses Produkts durch ISO.

<sup>3</sup> Geeignete Wischergummi können von Bosch, Buhl (Deutschland) bezogen werden (CR-Wischergummi, „H-Stoff P32“, Art.-Nr. 3.391.018.399). Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieses Produkts durch ISO.

Die Brücke des Abriebprüfgerätes muss derartig modifiziert werden, dass unten an den selbsttragenden Armen zwei Wischergummihalter (siehe Abschnitt A.1) montiert werden können. Die Ausführung der Wischergummi hat Einfluss auf das Verschleißverhalten der Probekörper und somit auf die Prüfergebnisse. Es dürfen nur kommerziell erhältliche Wischergummi verwendet werden. Der Typ des Wischergummi muss im Prüfbericht vermerkt werden.

### **6.3 Probenboxen mit Distanzplatten**

Es werden Probenboxen mit folgenden Abmessungen verwendet; siehe Bild 2 a) und Bild 2 b):

Innenmaße:

Länge:  $(200 \pm 2)$  mm

Breite:  $(120 \pm 2)$  mm

Seitenhöhe:  $(55 \pm 5)$  mm

Dicke der Bodenplatte:  $(10 \pm 0,1)$  mm

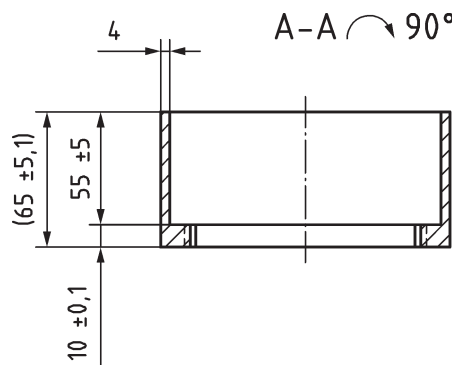
Öffnung zum Einlegen des Probekörpers:

Länge:  $(152 \pm 1)$  mm

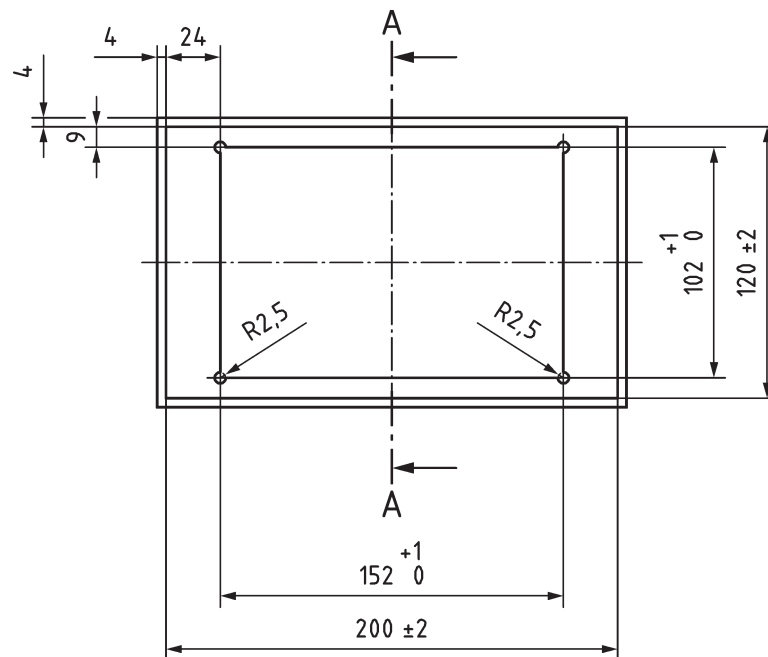
Breite:  $(102 \pm 1)$  mm

Anordnung mittig in der Probenbox, d. h. Abstand zu den Probenboxwänden in der Länge auf jeder Seite 24 mm, in der Breite auf jeder Seite 9 mm.

Maße in Millimeter



**a) Seitenansicht**



**b) Draufsicht**

**Bild 2 — Probenbox**

Durch 151,5 mm × 101,5 mm große Distanzplatten, die unterhalb des Probekörpers eingelegt und mit eingeklebt werden, wird die Differenz zwischen der Probekörperdicke und der Bodenplattendicke der Probenbox ausgeglichen, so dass der Höhenunterschied höchstens ±0,5 mm beträgt.

## **6.4 Trübungsmessgerät**

### **6.4.1 Allgemeines**

In Bild 3 ist ein Trübungsmessgerät, auch Hazemeter<sup>4</sup> genannt, schematisch dargestellt; dieses Gerät besteht aus folgenden Teilen:

- einer Lichtquelle und einem Photodetektor; deren Kombination gefiltert werden muss, um eine Ausgabe entsprechend der Lichtempfindlichkeit des farbmetrischen CIE-1931-Normbeobachters mit CIE-Normlichtart C, alternativ Normlichtart A, zu erhalten. Die Ausgabe muss über den gesamten verwendeten Lichtstrombereich in einem Bereich von bis zu 1 % proportional zum einfallenden Lichtstrom sein. Die photometrische Stabilität von Quelle und Detektor muss während der Prüfung jedes Probekörpers konstant sein;
- einer Ulbrichtschen Kugel zum Auffangen des durchgelassenen Lichtstroms; der Kugeldurchmesser ist unerheblich, solange die Gesamtfläche der Öffnungen 4,0 % der inneren Reflexionsfläche der Kugel nicht übersteigt. Die Ein- und die Austrittsöffnungen müssen auf demselben Großkreis der Kugel liegen und die Mittelpunkte müssen mindestens 2,97 rad (170°) voneinander entfernt liegen. Die Austrittsöffnung muss ausgehend vom Mittelpunkt der Eintrittsöffnung einen Winkel von 0,14 rad (8°) aufspannen. Bei in Position gebrachter Lichtfalle und ohne Probekörper muss die Achse des einfallenden Lichtstrahls durch den jeweiligen Mittelpunkt der Ein- und Austrittsöffnung verlaufen. Als Hazemeter muss bzw. müssen die Photozelle(n) auf der Kugel im Abstand von  $(1,57 \pm 0,17)$  rad ( $90^\circ \pm 10^\circ$ ) von der Eintrittsöffnung angebracht und gegen die Eintrittsöffnung vor direkter Belichtung abgeschirmt werden. Bei der drehbaren Variante,

<sup>4</sup> Ein geeignetes Hazemeter kann von BYK Gardner, Geretsried (Deutschland) bezogen werden. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieses Produkts durch ISO.

bei der die Kugelfinnenfläche neben der Austrittsöffnung als Reflexionsreferenz dient, muss der Drehwinkel der Kugel  $(0,140 \pm 0,008) \text{ rad}$  ( $8,0^\circ \pm 0,5^\circ$ ) betragen.

Der Probekörper muss mit einem im Wesentlichen parallelen Lichtstrahl beleuchtet werden; der Öffnungswinkel des Lichtstrahls darf bezogen auf die Achse des Lichtstrahls nicht größer als  $0,05 \text{ rad}$  ( $3^\circ$ ) sein. Der Lichtstrahl darf an den Öffnungen der Kugel nicht vignettiert werden.

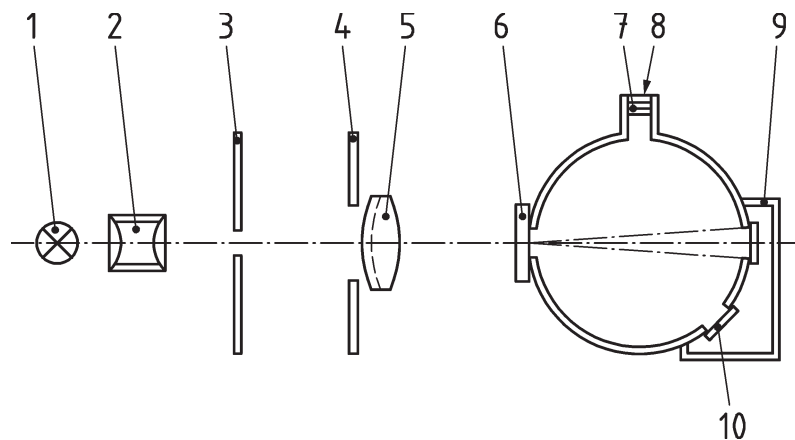
Wird der Probekörper an der Eintrittsöffnung der Ulbrichtschen Kugel angebracht, darf der Winkel zwischen der Normalen des Probekörpers und der Verbindungslinie zwischen den Mittelpunkten von Ein- und Austrittsöffnung  $0,14 \text{ rad}$  ( $8^\circ$ ) nicht überschreiten.

Wird das begrenzte Licht nicht von einem Probekörper abgedeckt, muss die Querschnittsfläche an der Austrittsöffnung in etwa kreisförmig, scharf konturiert, gleichmäßig hell und konzentrisch mit der Austrittsöffnung sein und dabei ausgehend von der Eintrittsöffnung einen Kreisring von  $(0,023 \pm 0,002) \text{ rad}$  ( $1,3^\circ \pm 0,1^\circ$ ) aufspannen.

Die Innenflächen der Ulbrichtschen Kugel und die Flächen der Abschirmungen und des Reflexionsbezugskörpers, sofern vorhanden, müssen denselben Reflexionsgrad aufweisen, gleich matt und im gesamten sichtbaren Spektrum gleich stark reflektierend sein.

Es muss eine Lichtfalle vorhanden sein, die den Strahl vollständig absorbiert, wenn kein Probekörper vorhanden ist, es sei denn, der Aufbau des Instruments macht eine Lichtfalle überflüssig.

Vorwärtsstreuende Referenzgläser können verwendet werden, um zu prüfen, ob das optische System des Hazemeters korrekt eingestellt ist.



### **Legende**

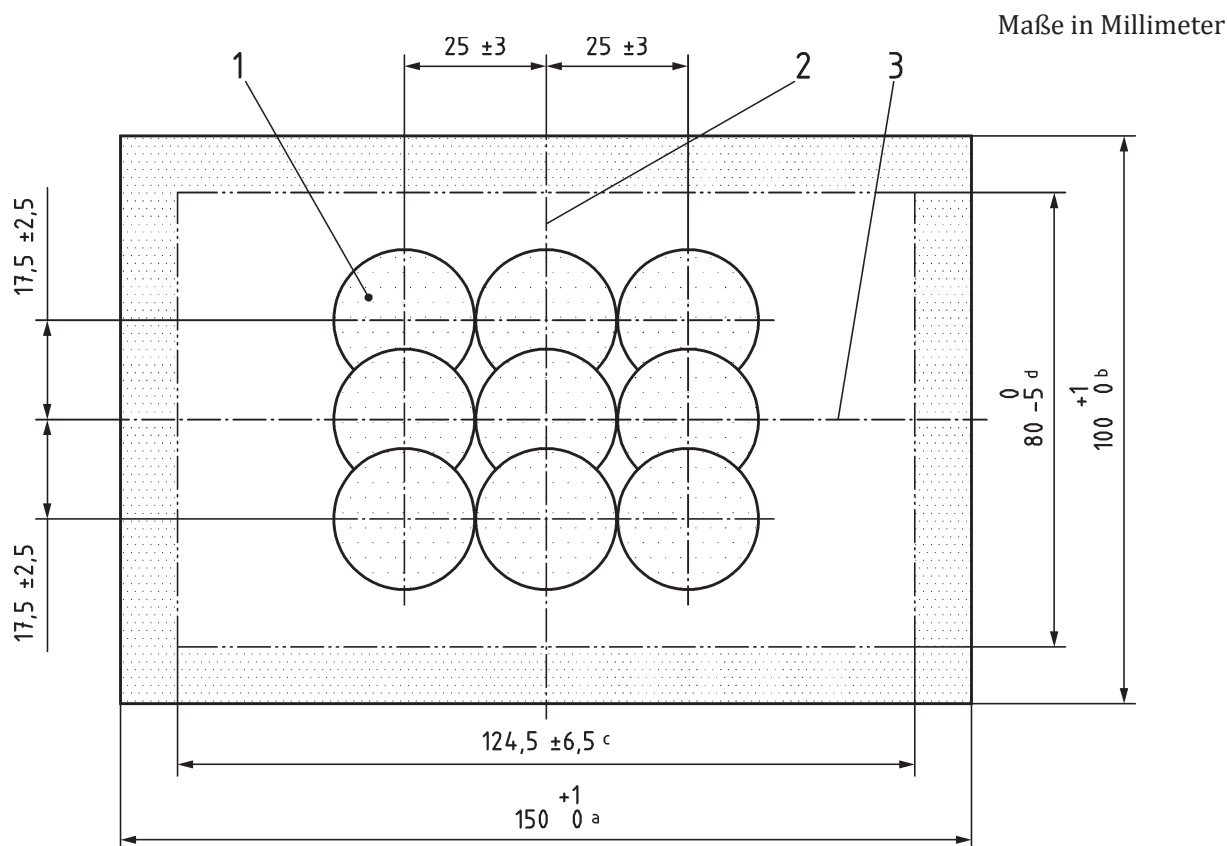
- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| 1 Lichtquelle      | 6 Probekörper                   |
| 2 Kondensor        | 7 Filter                        |
| 3 Eintrittsfenster | 8 Photodetektor                 |
| 4 Blende           | 9 Lichtfalle (sofern verwendet) |
| 5 Linse            | 10 Reflexionsbezugskörper       |

**Bild 3 — Hazemeter**

### **6.4.2 Trübungsmessungen mit dem Hazemeter**

Die Messungen zur Bestimmung der Anfangs- und der Endtrübung müssen an allen neun Messpunkten nach Bild 4 durchgeführt werden. Für jeden Messpunkt muss die Trübung nach Gleichung (3) berechnet werden.

**ANMERKUNG** Die Verwendung einer Schablone zur Festlegung der Messpositionen wie in Bild 4 dargestellt ist hilfreich, wobei in diesem Beispiel die Ringe die Eintrittsöffnung des Hazemeters darstellen. Der tatsächliche Messbereich des Hazemeters kann aufgrund eines geringeren Lichtstrahldurchmessers (ohne zusätzliche Blende) kleiner sein.



### Legende

- 1 Messpunkte der Trübungsmessung
- 2 Symmetrieachse Wischerspurlänge
- 3 Symmetrieachse Wischerspurbreite
- <sup>a</sup> Probekörperlänge
- <sup>b</sup> Probekörperbreite
- <sup>c</sup> Wischerspurlänge
- <sup>d</sup> Wischerspurbreite

**Bild 4 — Positionen der Messpunkte**

Vor der Messung der Trübung muss das Hazemeter kalibriert werden und die Nullpunkteinstellung des Hazemeters muss überprüft werden.

Das gesamte Prüfgerät muss in regelmäßigen Abständen anhand von Kalibrierstandards mit definierter Trübung überprüft werden.

Für alle Trübungsmessungen müssen die vier in Tabelle 1 angegebenen Werte gemessen werden.

**Tabelle 1 — Transmissionsgradwerte für die Abriebfestigkeitsprüfung**

| Messwert | Mit Probe-<br>körper | Mit<br>Lichtfalle | Mit Reflexions-<br>bezugskörper | Dargestellte Größe                                 |
|----------|----------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| $\tau_1$ | nein                 | nein              | ja                              | einfallendes Licht                                 |
| $\tau_2$ | ja                   | nein              | ja                              | gesamtes vom Probekörper<br>durchgelassenes Licht  |
| $\tau_3$ | nein                 | ja                | nein                            | vom Instrument gestreutes Licht                    |
| $\tau_4$ | ja                   | ja                | nein                            | vom Instrument und Probekörper<br>gestreutes Licht |

Die Messung von  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\tau_3$  und  $\tau_4$  muss mit den in Bild 4 angegebenen zusätzlichen Positionen des Probekörper wiederholt werden, um die Gleichmäßigkeit zu bestimmen.

Der Gesamtdurchlassgrad  $\tau_t$  muss wie folgt berechnet werden:

$$\tau_t = \frac{\tau_2}{\tau_1} \quad (1)$$

Der diffuse Transmissionsgrad  $\tau_d$  muss wie folgt berechnet werden:

$$\tau_d = \frac{\tau_4 - \tau_3 \left( \frac{\tau_2}{\tau_1} \right)}{\tau_1 - \tau_3} \quad (2)$$

Die prozentuale Trübung muss wie folgt berechnet werden:

$$H = \frac{\tau_d}{\tau_t} \times 100 \quad (3)$$

Dabei ist  $H$  die Trübung.

Werden Trübungsmessungen mit anderen Prüfgeräten oder abweichenden Verfahren durchgeführt, so müssen die Ergebnisse gegebenenfalls korrigiert werden, um Übereinstimmung mit den Ergebnissen bei Verwendung der vorstehend beschriebenen Einrichtungen zu erreichen.

## **7 Vorbereitung des Abriebprüfgerätes**

### **7.1 Einstellungen des Abriebprüfgerätes**

Es müssen folgende Einstellungen am Abriebprüfgerät vorgenommen werden:

- 1) Wischzyklen:  $(37 \pm 2)$  Zyklen je Minute (ein Wischzyklus entspricht einem Doppelhub);
- 2) Hublänge:  $(130 \pm 5)$  mm (entspricht einem halben Wischzyklus).

Es können zwei Probekörper gleichzeitig abgerieben werden.

Damit eine gleichmäßige Wischerprüfung durchgeführt wird, muss ein Positionswechsel der Probenboxen vorgenommen werden (siehe Abschnitt 10), hierzu müssen Kennzeichnungen nach 7.2 am Abriebprüfgerät, den Probenboxen und den Probekörpern angebracht werden.

## 7.2 Einrichten des Abriebprüfgerätes

- a) Die Platzierung der Probenboxen im Abriebprüfgerät muss insbesondere für den Positionswechsel der Probenboxen nach 10 000 Wischzyklen (siehe 10.2) durch entsprechende Kennzeichnungen nachvollziehbar gemacht werden [z. B. A und B als Kennzeichnung der beiden Probenboxen sowie a und b für die Positionen der Probenboxen im Abriebprüfgerät (siehe 10.2.2 und 10.2.3)].
- b) Die Probekörper müssen auf der Rückseite des Wischbereiches beschriftet werden.
- c) Es empfiehlt sich, zur Vermeidung von Kratzern auf der Probenrückseite nur beidseitig beschichtete Probekörper zu verwenden. Wenn dies nicht möglich ist, sollten die Proben, außer zur Trübungsmessung, auf der Rückseite mit einer höchstens 100 µm dicken weichen Schutzfolie kaschiert werden.
- d) Eine Rückseitenkaschierung ist auch bei beidseitig beschichteten Probekörpern empfehlenswert.
- e) Die Wischerbrücke muss ebenfalls gekennzeichnet werden (z. B. mit einem Richtungspfeil), sodass diese immer in gleicher Lage eingebaut wird.
- f) Es empfiehlt sich, das Prüfverfahren regelmäßig an Kontrollproben aus hartem Kunststoff mit bekannten Beschichtungssystemen (Hartbeschichtung) durchzuführen, um sicherzustellen, dass ein homogenes Abriebbild erzeugt wird und die Prüfergebnisse reproduzierbar sind. Hierfür können kommerziell erhältliche Musterplatten<sup>5</sup> verwendet werden.
- g) Bei Erstinbetriebnahme des Abriebprüfgerätes oder Verwendung einer neuen Wischerbrücke müssen zum Einfahren des Abriebprüfgerätes 20 000 Zyklen absolviert werden. Anschließend muss eine Prüfung an Kontrollproben erfolgen.
- h) Es wird empfohlen, eine regelmäßige Wartung des Abriebprüfgerätes nach Angaben des Geräteherstellers<sup>6</sup> durchzuführen. Für die einfache Dokumentation der Anzahl der durchgeführten Prüfungen kann ein Abriebprüfgerätekontrollblatt (siehe Abschnitt 0 und Abschnitt A.4) verwendet werden.

Es können u. a. folgende verschleißbedingte Fehler auftreten, die zu Veränderungen der Wischerspurlänge führen und durch manuelle Kontrolle festgestellt sowie durch den Austausch der entsprechenden Abriebprüfgerätebauteile beseitigt werden können:

- im Bereich der selbsttragenden Arme: Vergrößerung der Bohrlöcher, Verschleiß der Splinte (siehe auch 7.5 und 7.6);

ANMERKUNG 1 Im Auslieferungszustand sind die unteren Bohrlöcher im Wischergestänge 0,5 mm größer als die entsprechenden Splinte.

- im Antrieb des Abriebprüfgerätes: Verschleiß des Umlenkringes.

ANMERKUNG 2 Der Verschleiß des Umlenkringes führt zu regelmäßiger Erschütterung des Abriebprüfgerätes; diese ist besonders gut feststellbar, wenn eine Hand des Bedieners seitlich am Abriebprüfgerät anliegt.

---

<sup>5</sup> Geeignete Musterplatten, die auch im Ringversuch (siehe Anhang B) verwendet wurden, sind erhältlich bei Covestro, Leverkusen (Deutschland) (Makrolon® AR 8099) oder KRD Coatings, Bardowick (Deutschland) (KASI® SunFlex.). Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung der genannten Produkte durch ISO.

<sup>6</sup> BYK Gardner empfiehlt alle 1 000 000 Zyklen (dies entspricht 50 Prüfungen) eine Wartung durch den Gerätehersteller. Hierbei kann eine Überprüfung der Hublänge erfolgen.

### 7.3 Einlegen des Wischergummis in den Wischergummihalter

Die Ausführung der Wischergummis hat Einfluss auf das Verschleißverhalten der Probekörper und somit auf die Prüfergebnisse. Es dürfen nur kommerziell erhältliche Wischergummis verwendet werden. Der Typ des Wischergummis muss im Prüfbericht vermerkt werden.

Der Wischergummihalter muss dem Profil des Wischergummis angepasst sein. Die höchstmögliche Länge des Wischergummis beträgt 80 mm (Längentoleranz siehe 7.4). Das Wischergummi darf nach Fixierung im Wischergummihalter kein seitliches Spiel aufweisen, und es darf keine Quetschung des Aufnahmekopfes des Wischergummis erfolgen (siehe Abschnitt A.1).

Es muss überprüft werden, dass sich das Wischergummi leicht, ohne Krafteinwirkung oder Stauchen einziehen lässt. Die Wischergummilippe darf nicht angefasst werden.

ANMERKUNG 1 Das Wischergummi Bosch CR „H-Stoff P32“<sup>7</sup> muss mit der untersten Führung in die Wischergummihalterung eingeschoben werden (siehe Bild 5).

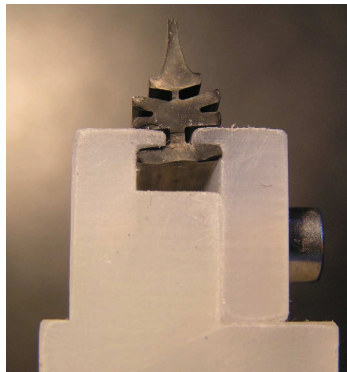


**Bild 5 — Einlegen des Wischergummis**

Wenn andere Wischergummis verwendet werden, muss der Wischergummihalter hierfür geeignet sein oder angepasst werden. Der verwendete Wischergummityp muss im Prüfbericht (siehe Abschnitt 14) vermerkt werden.

Der Halter muss weit genug geöffnet werden, sodass das Wischergummi leicht eingezogen werden kann.

Es muss darauf geachtet werden, die Wischergummilippe nicht zu beschädigen. Das Wischergummi muss durch Festdrehen der Schrauben an der Wischergummihalterung vor Herausrutschen aus der Wischergummihalterung gesichert werden.

Das Wischergummi muss glatt, ohne Wellen und Verformung eingebaut werden; dies muss visuell überprüft werden.

Für jede Prüfung müssen neue Wischergummis verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Infolge des Austauschs der mit Probekörpern bestückten Probenboxen nach der Hälfte der gesamten 20 000 Zyklen läuft ein Wischergummi 10 000 Zyklen auf dem einen und 10 000 Zyklen auf dem anderen Probekörper (siehe Abschnitt 10).

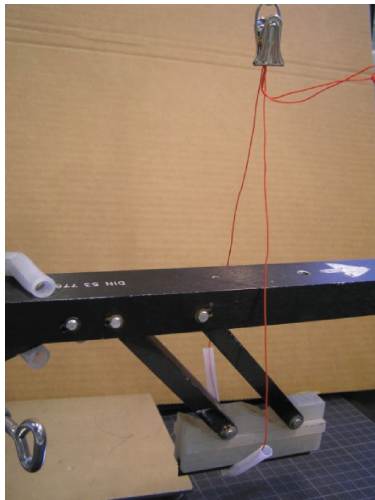
---

7 Ein Wischergummihalter für CR-Wischergummi/BOSCH, H-Stoff P32, Art.-Nr. 3.391.018.399; Hersteller: Robert Bosch GmbH, 77813 Bühl, kann käuflich erworben werden. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieses Produkts durch ISO.

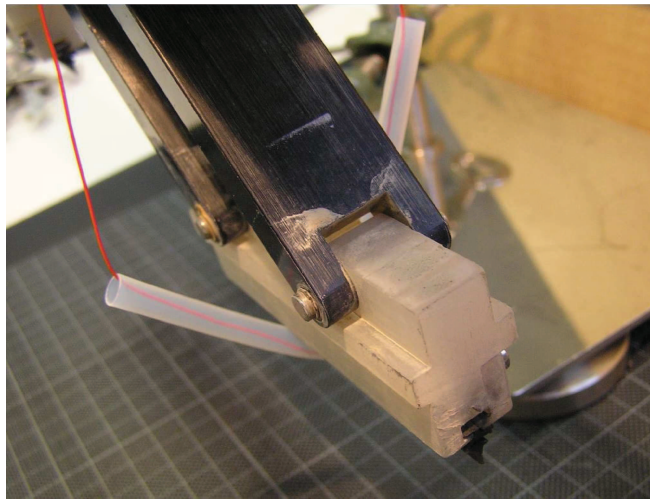
#### 7.4 Auflagegewicht des Wischergummis

Das Auflagegewicht muss  $(15 \pm 0,5)$  g/cm betragen [z. B. bei 80 mm Wischergummilänge  $(120 \pm 4)$  g]. Falls das Auflagegewicht zu niedrig ist, kann die Länge des Wischergummis angepasst werden. Es muss jedoch eine Mindestlänge des Wischergummis von 75 mm eingehalten werden. Bei der Längen Anpassung des Wischergummis zur Anpassung des Auflagegewichtes für die durchzuführende Prüfung muss eine Toleranz der Wischergummilänge von  $\pm 0,5$  mm eingehalten werden.

Das Auflagegewicht der Wischergummis muss vor jeder Prüfung mittels einer Federwaage<sup>8</sup> gemessen werden [siehe Bild 6 a) und Bild 6 b)].



a) Seitenansicht



b) Vorderansicht

**Bild 6 — Messung des Auflagegewichtes der Wischergummis**

ANMERKUNG Dies ist eine weitere Kontrolle der Leichtgängigkeit der Wischerführung (siehe auch 7.5).

#### 7.5 Bewegung des Wischergummis auf dem Probekörper

Bei den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments in aktuellen Fahrzeugtypen verbauten Scheibenwischersystemen läuft die Wischergummilippe in Bezug zur Wischerbrücke etwa 2,5 mm bis 3 mm nach (siehe Bild 7).

<sup>8</sup> Eine geeignete Federwaage ist z. B. bei Pesola, Schindellegi (Schweiz) erhältlich (z. B. Typ PESOLA 40300). Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieses Produkts durch ISO.

Maße in Millimeter

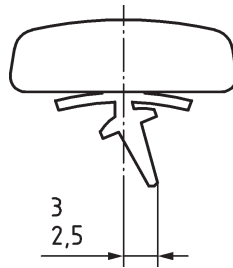


**Bild 7 — Nachlauf eines Wischergummis auf realer Scheibe**

Hierdurch ergibt sich ein sauberes Abfahren des Probekörpers mit der Lippenkante des Wischergummis.

Um ein der Realität entsprechendes Wischen zu gewährleisten, muss die Wischergummilippenkante im Abriebprüfgerät exakt über den Probekörper gezogen werden.

Im Gegensatz zu heutigen Komplettwischerarmen im praktischen Einsatz werden im Abriebprüfgerät die Wischergummis über vergleichsweise längere selbsttragende Arme bewegt. Auch ein möglicher Verschleiß im Bereich der Fixierung der Wischergummihalterung (Bohrung oder Splint) kann zu Veränderungen des Nachlaufes führen (siehe auch 7.6). Im Auslieferungszustand sind die unteren Bohrlöcher im Wischergestänge 0,5 mm größer als die entsprechenden Splinte. Bei fortschreitendem Verschleiß erhöht sich das Spiel in der Bohrung. Dadurch kommt es zu einem stärkeren Abkippen des Wischergummihalters: Der Nachlauf des Wischergummis vergrößert sich. Dadurch reduziert sich die Wischerspurlänge. Die Wischerspurlänge ist somit eine gute Kontrollmöglichkeit des Verschleißes des Gerätes. Bei einer Abweichung von mehr als 1,0 mm gegenüber der vor der erstmaligen Verwendung des Abriebprüfgerätes ermittelten Differenz zwischen der Wischerspurlänge und der Hublänge (siehe 7.6) muss eine Wartung bzw. Instandsetzung durchgeführt werden.

Aus diesem Grund muss das Spiel der gesamten Wischerführung (selbsttragende Arme und Wischergummihalter) des Abriebprüfgerätes mindestens alle 5 Prüfungen (siehe Abschnitt 0) anhand der Wischerspurlänge (siehe 7.6) geprüft werden

## 7.6 Überprüfung der Wischergummiführung

Die Überprüfung der Wischergummiführung setzt sich aus der Bestimmung der Hublänge und der Wischerspurlänge zusammen.

Zur Überprüfung der Wischergummiführung muss in regelmäßigen Abständen das Verhältnis der Hublänge (Brückenverfahrweg) zum Verfahrweg der Wischergummilippe auf dem Probekörper geprüft werden. Die Hublänge (Brückenverfahrweg) muss mindestens alle 1 000 000 Zyklen erneut bestimmt werden. Die Überprüfung der Wischerspurlänge muss mindestens alle 100 000 Zyklen durchgeführt werden (siehe Abschnitt 0).

- Bestimmung der Hublänge: Hierzu muss eine Musterplatte (z. B. Glas oder beschichteter Kunststoff) in die Probenbox eingelegt werden. Die Bestimmung der Hublänge erfolgt zum Beispiel mittels strichförmigen Markierens der Wendepunkte der Brücke bzw. des Schlittens, auf dem die Brücke montiert ist, und Messung des Abstandes der Marken.
- Bestimmung der Wischerspurlänge: Dies kann zum Beispiel durch dünnes Bestäuben der Platte mit feinem Staub (z. B. Kreide oder Ruß), Wischen über sechs bis zehn Zyklen und Messung der Länge des von Staub befreiten Feldes oder durch Ausmessen der Abriebspur der vorherigen Wischprüfung erfolgen.

Die Differenz aus der Bestimmung der Wischerspurlänge und der Hublänge ergibt den Nachlauf der Wischergummilippe. Durch diesen Nachlauf des Wischergummis (siehe Bild 7) ist die Wischerspur bei den aktuell verwendeten Wischergummitypen an jeder Probekörperseite im Bereich der Laufrichtungsumkehr etwa 2,5 mm