

Ingenieurhochschule
Medien
75 C
Karl

Deutsche
Demokratische
Republik

Prüfung von Fußbodenbelägen
VERSCHLEISSVERSUCHE

an Belägen für Wohn- und Publikumsverkehr

TGL

0-51954

Gruppe 534

Maße in mm

Nur zur Information

Maße in mm

1. ZWECK UND ANWENDUNG

Der Verschleiß von Fußbodenbelägen, die mechanisch überwiegend der Beanspruchung durch das Gehen von Menschen ausgesetzt sind, vollzieht sich im allgemeinen während verhältnismäßig langer Zeiträume. Aus diesem Grunde ist man zur Erkundung des Widerstandes dieser Beläge gegen Verschleiß, vor allem bei neuentwickelten Belägen, vorwiegend auf zeitraffende Kurzversuche angewiesen.

Erfahrungsgemäß ist der Verschleiß der Beläge an den Stellen am größten, wo die Benutzer Drehbewegungen ausführen ("Drehstellen", zum Beispiel im Bereich von Türen, Schränken (Kasten), Waschelegenheiten und so weiter). Die Proben für Kurzversuche zur Ermittlung des Verschleißverhaltens von Fußbodenbelägen werden daher einer Art von Beanspruchungen unterworfen, die den durchschnittlichen Verhältnissen an solchen "Drehstellen" möglichst nahe kommt.

Nach dem Grad der Beanspruchung unter praktischen Verhältnissen sind in ganz grober Einteilung folgende beiden Beanspruchungsgruppen zu unterscheiden:

Gruppe A (Wohnverkehr):

mäßige Beanspruchung, wie sie vor allem in Wohnungen und in Büroräumen ohne nennenswerten Publikumsverkehr vorliegt,

Gruppe B (Publikumsverkehr):

starke Beanspruchung, wie sie zum Beispiel in Läden, Schulen und Räumen mit Publikumsverkehr und in Arbeitsräumen (ohne Warenbeförderung durch Wagen und ohne Anfall von Spänen und dergleichen) vorliegt.

Die in den Abschnitten 3. und 4. beschriebenen Prüfverfahren dienen zur Beurteilung des Widerstandes von Fußbodenbelägen für Wohn- und Publikumsverkehr gegen Verschleiß, wie er vorzugsweise im Bereich sogenannter "Drehstellen" zu erwarten ist, durch Kurzzeitversuche. Das Verfahren nach Abschnitt 3. ist verhältnismäßig einfach und führt zu einer vorläufigen allgemeinen Beurteilung; das Verfahren nach Abschnitt 4. ist den in der Praxis auftretenden Beanspruchungen mehr angepaßt und liefert überdies eine getrennte Beurteilung für die Beanspruchungen A und B. Es wird daher empfohlen, vor allem das Verfahren nach Abschnitt 4. anzuwenden (siehe hierzu auch Abschnitt 4.1.).

2. BEGRIFF

Unter "Verschleiß" wird die unerwünschte Veränderung der Oberfläche durch Los-trennen kleiner Teilchen infolge mechanischer Ursachen verstanden.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Bearbeiter: Fachbereich 135, Plaste

Herausgegeben: 9.11.1962, Amt für Standardisierung, Berlin

3. VERSCHLEISSPRÜFUNG MIT SCHLEIFSCHEIBE ("Schleifscheibenverfahren")

3.1. Anwendungsbereich

Das "Schleifscheibenverfahren" ist anwendbar bei Belägen mit weitgehend homogenem Aufbau der Nuttschicht, soweit sie hinreichende Dicke, nicht zu kleinen Verschleißwiderstand und gutes elastisches Verhalten (Rückfederungsvermögen) aufweist.

Weniger geeignet ist es zur Beurteilung von Belägen mit Schmiereffekt bei der Prüfung. Bei Nuttschichten mit geringer Dicke und/oder kleinem Verschleißwiderstand ist mit vorzeitigem Verschleissen zu rechnen; bei spröden Schichten bleiben Einflüsse unberücksichtigt, die in der Praxis von Eindruckstellen (zum Beispiel von Schuhnägeln) beziehungsweise deren Umgebung herrühren (Anrisse, Einbrüche und so weiter).

3.2. Größe und Vorbehandlung der Proben

Aus den zu prüfenden Fußbodenbelägen werden quadratische Proben mit $71 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ Kantenlänge (50 cm^2 Fläche) herausgeschnitten.

Proben aus Belägen mit weniger als 20 mm Dicke werden mit Hilfe eines wasserfesten Klebers auf quadratische Unterlagstücke aus Buchensperrholz (Feuchtigkeitsgehalt $(12 \pm 2)\%$ mit ebenfalls 71 mm Kantenlänge) aufgeklebt¹⁾; die Dicke dieser Sperrholzunterlagen wird so bemessen, daß die Gesamtdicke des Verbundkörpers (Probe und Unterlage) 20 bis 25 mm beträgt. Ober- und Unterseite der Verbundkörper müssen eben und parallel sein.

Die Proben (einschließlich der erforderlichenfalls angeklebten Unterlagen) werden zunächst bei $35 \text{ }^\circ\text{C}$ und weniger als 40% relativer Luftfeuchtigkeit vorgetrocknet. Anschließend werden sie in einem Raum mit Normklima [$20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ grad}$ und $(65 \pm 3)\%$ relativer Luftfeuchtigkeit] bis zum Erreichen der Massekonstanz gelagert. Die Massekonstanz gilt als erreicht, wenn die Probemasse sich innerhalb von 48 Stunden um nicht mehr als 0,05 g ändert.

3.3. Prüfgerät

Das Prüfgerät ist eine Schleifvorrichtung (siehe Bild 1), die in der Hauptsache aus einer waagrecht gelagerten ebenen Schleifscheibe von etwa 750 mm Durchmesser besteht, deren Schleifbahn auswechselbar hergestellt werden kann.

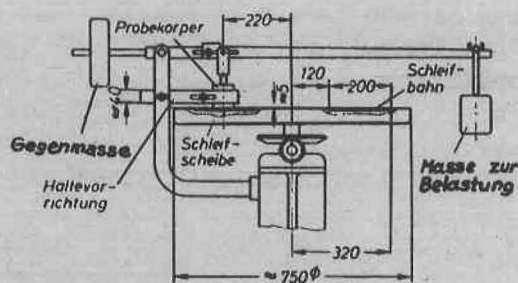


Bild 1 Schematische Darstellung des Prüfgeräts für das "Schleifscheibenverfahren"

Als Werkstoff für die Schleifbahn ist Grauguß zu benutzen. Seine Brinellhärte soll zwischen 180 und 240 kp/mm^2 liegen. Sie ist durch mindestens 10 Bestimmungen an von Riefen und dergleichen befreiten Stellen der Schleifbahn zu ermitteln.

1) Klebstoff und Klebeverfahren sind zwischen Auftraggeber und Prüfstelle schriftlich zu vereinbaren.

Die Schleifbahn ist die 200 mm breite Ringfläche auf der Schleifscheibe im Abstände von 120 mm bis 320 mm vom Mittelpunkt der Schleifscheibe. Die Schleifbahn wird durch den Gebrauch abgenutzt und vertieft, außerdem bilden sich darin bisweilen Riefen. Die Vertiefung darf höchstens 0,5 mm, die Tiefe der Riefen höchstens 0,2 mm betragen. Werden diese Grenzen überschritten, so ist die Scheibe ab-zudrehen oder die Schleifbahn auszuwechseln. Vor Wiederbenutzung der Schleifbahn ist ihre Härte neu zu bestimmen.

Die belastete Scheibe soll 3,5 Umdrehungen je Minute machen. Die Drehzahl muß durch Versuche nachgeprüft werden und darf höchstens um $\pm 0,5$ Umdrehungen je Minute abweichen.

Zweckmäßig ist eine selbsttätige Zähl- und Ausschaltvorrichtung mit Bremseinrichtung, die die Umdrehungen der Schleifscheibe anzeigt und die Schleifscheibe nach je 110 Umdrehungen stillsetzt. Die Einrichtung ist auf zuverlässiges Arbeiten zu prüfen.

Die Haltevorrichtung besteht aus einem quadratischen, nach einer Seite offenen Rahmen aus Gußeisen oder Stahl von etwa 40 mm Höhe, der mit seiner unteren Kante etwa 5 mm über der Schleifscheibenfläche liegt und so angeordnet ist, daß seine Mitte 220 mm von der Scheibenmitte entfernt liegt. Sie soll die Probe zwangsläufig und locker führen.

Die Belastungsvorrichtung besteht aus einem stählernen Hebel. Der kurze Hebelarm ist mit einer Gegenmasse versehen, die zum Ausgleich der Mehrmasse des langen Hebelarms einschließlich der Masse der Waagschale dient. Der Hebel muß sich möglichst reibungslos um den Drehzapfen senkrecht bewegen können und beim Versuch nahezu parallel zur Scheibenoberseite liegen. Der Druckstempel muß in Richtung des Hebels etwas gelenkig und so angeordnet sein, daß er auf die Mitte der Probe wirkt. Die Belastung wird durch eine Masse am Ende des langen Hebelarms ausgeübt.

Die Belastung muß so gewählt werden, daß die Probe mit 30 kp $\pm 0,3$ kp beansprucht wird. Die vorgeschriebene Belastung ist durch Rechnung und Versuch nachzuprüfen.

3.4. Zwischenstoff (Schleifmittel)

Als Zwischenstoff (Schleifmittel) wird künstlicher Korund (Elektrokorund), und zwar "Elektrokorund NK 96% Al_2O_3 "²⁾ verwendet.

3.5. Durchführung

Vor Beginn der Verschleißbeanspruchung werden die Dicken der Proben (Verbundkörper) an insgesamt 9 Meßstellen, deren Lage aus Bild 2 hervorgeht, bis auf 0,01 mm genau gemessen. Zum Messen wird zweckmäßig eine Einrichtung mit kugelig gelagertem Tastkopf benutzt, der eine ringförmige Auflagefläche (Außendurchmesser 8 mm, Innendurchmesser 5 mm) besitzt. Zur Auflage der Proben dient ein ähnlich ausgebildetes Tastglied. Die Prüfung wird in einem Raum mit Normklima (siehe Abschnitt 3.2.) an mindestens 3 Proben aus dem zu prüfenden Fußbodenbelag nacheinander vorgenommen.

2) Bezugsquelle: VEB Schleifscheibenfabrik Dresden-Reick.

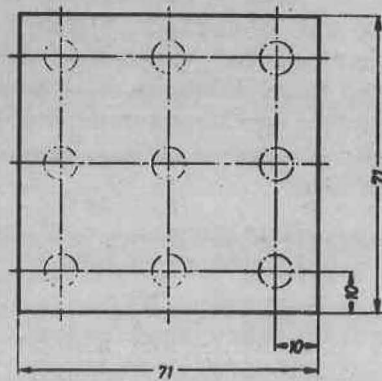


Bild 2 Anordnung der Meßstellen bei Proben für das "Schleifscheibenverfahren"

Im einzelnen wird folgendermaßen verfahren.

Die Probe wird mit der zu beanspruchenden Fläche auf die vorher in der Schleifbahn mit 20 g Schmirgel gleichmäßig bestreute Schleifscheibe in die Haltevorrichtung gesetzt und mit 30 kp, entsprechend $p = 0,6 \text{ kp/cm}^2$, mittig belastet. Darauf wird die Schleifscheibe in Bewegung gesetzt. Der Schmirgel wird in geeigneter Weise ständig auf die Schleifbahn zurückgeleitet. Nach je 22 Scheibenumdrehungen sind das abgeschliffene Pulver aus dem Belag und die Schmirgelreste zu entfernen, neuer Schmirgel in Mengen von je 20 g aufzubringen und die Probe jeweils im gleichen Sinne um 90° zu drehen. Nach 110 Scheibenumdrehungen wird die Dicke der Probe an den 9 Meßstellen nach Bild 2 bis auf 0,01 mm genau gemessen und die Probe in gleicher Weise weitere 3 mal mit 110 Scheibenumdrehungen geschliffen (Umfang der Prüfung: $4 \times 110 = 440$ Scheibenumdrehungen). Jeweils nach 110 Scheibenumdrehungen ist eine Pause zur Vermeidung starker Erwärmung der Probe einzulegen.³⁾

3.6. Auswertung

Als Verschleißmaß gilt der mittlere Dickenverlust nach insgesamt 440 Scheibenumdrehungen:

$$(\Delta t_{440/0})_i = (t_{0m})_i - (t_{440m})_i \quad (1)$$

Als Gesamtergebnis der Prüfung wird der Mittelwert der Verschleißmaße sämtlicher n geprüfter Proben errechnet

$$\Delta t = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta t_{440/0})_i}{n}, \quad (2)$$

ferner die Standardabweichung (mittlere quadratische Abweichung)

$$s = \pm \sqrt{\frac{\sum (\Delta t_i - \Delta t)^2}{n - 1}} \quad (3)$$

und der Variationskoeffizient

$$v = \frac{s}{\Delta t} \cdot 100 \text{ in } \% \quad (4)$$

3) Es wird zu diesem Zweck empfohlen, jeweils nach 110 Scheibenumdrehungen die Versuche mit den Parallelproben weiterzuführen.

Darin bedeuten:

- t_{Om} = Mittelwert der Dicken aller 9 Meßstellen unmittelbar vor Beginn der Verschleißprüfung
 $t_{440 m}$ = Mittelwert der Dicken aller 9 Meßstellen unmittelbar nach Beendigung der Verschleißprüfung
 t_i = Dicke der Probe mit der Ziffernbezeichnung i als Mittelwert ihrer 9 Meßstellen
 Δt_i = mittlerer Dickenverlust der Probe mit der Ziffernbezeichnung i
 n = Probenanzahl

Wenn die mittleren Dickenverluste nach jeweils 110 Scheibenumdrehungen deutlich voneinander abweichen, sind außerdem die Teilverschleißmaße $\Delta t_{110/0}$ / $\Delta t_{220/110}$ / $\Delta t_{330/220}$ und $\Delta t_{440/330}$ aufzuführen.

3.7. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf Abschnitt 3. dieses Informationsblattes anzugeben:

Kennzeichnung des geprüften Belags und Beschreibung des Klebstoffs und des Klebverfahrens nach Abschnitt 3.2.

Probenanzahl

Dicke t_b der Nuttschicht

Verschleißmaß Δt (Mittelwert aller geprüften Proben nach 440 Scheibenumdrehungen), sofern die Teilverschleißmaße $\Delta t_{110/0}$ / $\Delta t_{220/110}$ / $\Delta t_{330/220}$ und $\Delta t_{440/330}$ praktisch gleich groß sind.

Ist letzteres nicht der Fall, so sind diese Teilverschleißmaße als Mittelwerte aller geprüften Proben anzugeben.

Standardabweichung s und Variationskoeffizient V

Verhältniszahl $\frac{t_b}{\Delta t}$ (= $\frac{\text{Dicke der Nuttschicht}}{\text{Verschleißmaß}}$)

Beschreibung des Zustandes der Verschleißflächen nach der Prüfung, möglichst unter Beifügung einer fotografischen Aufnahme der Verschleißflächen (unter schrägem Lichteinfall).

4. VERSCHLEISSPRÜFUNG MIT ZYKLISCH WECHSELNDEN BEANSPRUCHUNGEN ("Zyklenverfahren")

4.1. Anwendungsbereich

Das "Zyklenverfahren", das eine Reihe von Teilbehandlungen mit verschiedener Beanspruchungsart ("Zyklen") zur möglichst guten Annäherung an die durchschnittlichen Beanspruchungen beim praktischen Gebrauch einschließt, ist bei allen Belägen für Wohn- und Publikumsverkehr anwendbar.

Zur Beurteilung der Eignung von Belägen für reinen Wohnverkehr, das heißt für Gruppe A (siehe Abschnitt 1.), brauchen die zugehörigen Proben in der Regel nur dem ersten Prüfabschnitt mit insgesamt 10 Zyklen (siehe Tabelle 1) ausgesetzt zu werden. Zur Beurteilung von Belägen für Publikumsverkehr, das heißt für Gruppe B (siehe Abschnitt 1.), sind beide Prüfabschnitte mit zusammen 22 Zyklen erforderlich; die Ergebnisse des 1. Prüfabschnittes allein reichen jedoch auch zu dieser Beurteilung bei solchen Belägen aus, die

- a) praktisch homogenen Aufbau haben,
- b) hinreichend elastisch sind, das heißt bei den Eindruckbeanspruchungen keine Anrisse oder Einbrüche erfahren, auch hohe Rückfederung der Eindrücke zeigen, und
- c) nicht wasserempfindlich sind.

Das Zyklenverfahren läßt außerdem Beurteilungen des voraussichtlichen Verhaltens und des Widerstandes von Oberflächen-Schutzschichten (Versiegelung und ähnliches) bei Verschleißbeanspruchung zu.

Für derartige Prüfungen werden die sonst üblichen ersten beiden Zyklen in 6 Sonderzyklen auseinandergezogen (siehe Abschnitt 4.4.7.).

Tabelle 1: Übersicht über die Zyklenprüfung

Die nachstehend angekreuzten Teilbehandlungen müssen bei jedem Zyklus in der Reihenfolge von links nach rechts durchgeführt werden.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trocknen der Probekörper 16 Stunden lang bei 35 °C; Lagerung im Normklima bis zur Massekonstanz: Wägung; Dickenmessung nach Abschnitt 4.41													
1. Prüfabschnitt	Zyklus	Eindrücken von Nagelköpfen nach Abschnitt 4.42	Einwirkung von dest. Wasser nach Abschnitt 4.43 Dauer 30 min 20 min		Einwirkung von UV-Strahlung nach Abschnitt 4.43 Dauer (min) 20 30		Beanspruchung mit Schleifpapier nach Abschnitt 4.44 Ausführung von 3 Doppelhüben mit Schleifpapier CL 30 OP 60			Beanspruchung mit Schleifpapier 5 Doppelhüben mit Schleifpapier OP 60		Beanspruchung mit Sohlenkernleder nach Abschnitt 4.45	Aufräumen des Sohlenkernleders nach Abschnitt 4.46
	1.	X								X		X	X
	2.	X								X		X	X
	3.	X						X				X	X
	4.	X							X			X	X
	5.	X							X			X	X
	6.	X							X			X	X
	7.	X							X			X	X
	8.	X						X				X	X
	9.	X							X			X	X
	10.	X							X			X	X
Zwischenlagerung im Normklima 24 Stunden lang Wägung; Dickenmessung nach Abschnitt 4.41 und gegebenenfalls fotografische Aufnahme													
2. Prüfabschnitt	11.	X		X		X		X				X	X
	12.	X								X		X	X
	13.	X	X		X					X		X	X
	14.	X								X		X	X
	15.	X	X		X			X				X	X
	16.	X								X		X	X
	17.	X		X		X				X		X	X
	18.	X								X		X	X
	19.	X	X		X			X				X	X
	20.	X								X		X	X
	21.									X		X	X
	22.									X		X	X
Trocknen der Probekörper 16 Stunden lang bei 35 °C; Lagerung im Normklima bis zur Massekonstanz: Wägung; Dickenmessung nach Abschnitt 4.41; fotografische Aufnahme													

4.2. Größen und Vorbehandlung der Proben

Aus den zu prüfenden Fußbodenbelägen werden quadratische Proben mit 200 mm + 4 mm Kantenlänge herausgeschnitten. Diese Proben werden mit Hilfe eines wasserfesten Klebers auf 4 mm dicke quadratische Aluminiumplatten der gleichen Kantenlänge aufgeklebt⁴⁾. Ober- und Unterseite dieser Probekörper (Verbundkörper) müssen eben und parallel sein.

Die Probekörper werden zunächst bei 35 °C und weniger als 40% relativer Luftfeuchtigkeit 16 Stunden lang vorgetrocknet. Anschließend werden sie in einem Raum mit Normklima (20 °C + 2 grd und (65 + 3)% relativer Luftfeuchtigkeit) bis zum Erreichen der Massekonstanz gelagert. Die Massekonstanz gilt als erreicht, wenn sich die Masse der Probekörper innerhalb von 48 Stunden um nicht mehr als 0,05 g ändert.

4) Klebstoff und Klebverfahren sind zwischen Auftraggeber und Prüfstelle schriftlich zu vereinbaren.

4.3.3. Befeuchtungseinrichtung

Zu den Teilbehandlungen mit Wassereinwirkung (siehe Tabelle 1) ist ein etwa 15 mm dicker Weichgummiring mit freier Innenfläche von 150 mm Durchmesser (innerhalb des Berührungskreises) erforderlich, der nach Bild 5 auf den waagrecht gelagerten Probekörper aufgesetzt wird. Auf die Prüffläche werden innerhalb des Gummiringes 3,0 ml destilliertes Wasser mit einem Zusatz von 2% Netzmittel (zum Beispiel Spül-Fit) mit Hilfe einer Meßpipette aufgegeben und gleichmäßig mit einem Pinsel verteilt. Eine auf den Gummiring gelegte und durch eine aufgesetzte Masse belastete Glasplatte dient als luftdichter Abschluß der Prüffläche.

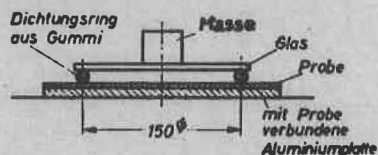


Bild 5 Befeuchtungsanordnung beim "Zyklenverfahren"

4.3.4. Bestrahlungseinrichtung

Zu den Teilbehandlungen mit Wassereinwirkung und nachfolgender Trocknung (siehe Tabelle 1) ist ein Quarzglasbrenner mit etwa 15000 HLM Lichtstrom (UV-Strahlung), außerdem ein geschlossener, drehbarer Sperrholzkasten erforderlich, über dessen Mittelachse der feststehende Quarzglasbrenner mit senkrecht gestelltem Brenner angeordnet werden kann. In Aussparungen der Seitenwände dieses Sperrholzkastens oder an den Wandinnenseiten müssen die Probekörper in senkrechter Lage einzubauen sein; Abstand der Prüfflächen vom Brenner 300 mm; der Sperrholzkasten soll durch einen automatischen Antrieb langsam gedreht werden können.

4.4. Durchführung

Art und Reihenfolge der Teilbehandlungen in den aufeinander folgenden Zyklen gehen aus Tabelle 1 hervor. Sämtliche Teilbehandlungen müssen im Normklima (siehe Abschnitt 4.2.) vorgenommen werden.

Geprüft werden mindestens 3 Probekörper.

4.4.1. Messung der Dicke der Probekörper

Die Dicke der Probekörper (Proben samt Aluminiumunterlagen) wird an insgesamt 12 Meßstellen gemessen.

Die Lage der Meßstellen ist in Bild 6 gekennzeichnet.

Die Meßstellen 1 bis 8 liegen innerhalb, die Meßstellen 9 bis 12 außerhalb der Verschleißzone, letztere dienen zu Kontrollzwecken, das heißt zur Festlegung von Bezugswerten.

Verwendet wird ein Meßgerät mit einem kugelig gelagerten Tastkopf, das auf 0,01 mm abzulesen gestattet. Der Tastkopf soll eine ringförmige Auflagefläche (Außendurchmesser 8 mm, Innendurchmesser 5 mm) haben. Zur Auflage der Probekörper dient ein ähnlich ausgebildetes Tastglied.

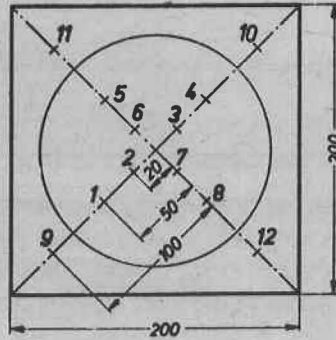


Bild 6 Anordnung der Meßstellen bei den Probekörpern für das "Zyklusverfahren"

Die Dicke der Probekörper wird festgestellt:

- a) vor Beginn der zyklischen Beanspruchung, das heißt nach Trocknen von 16 Stunden Dauer bei 35 °C und anschließendem Lagern im Normklima (siehe Abschnitt 4.2.) bis zum Erreichen der Massekonstanz,
- b) nach Abschluß des 1. Prüfabschnittes mit anschließender Zwischenlagerung im Normklima während 24 Stunden⁵⁾ und
- c) nach Abschluß des 2. Prüfabschnittes nach Trocknen von 16 Stunden Dauer bei 35 °C und anschließendem Lagern im Normklima bis zum Erreichen der Massekonstanz.

4.4.2. Eindruckbeanspruchung

Eindruckbeanspruchungen werden als erste Teilbehandlungen in jedem der Zyklen 1 bis 20 vorgenommen (siehe Tabelle 1). Zu diesem Zweck wird das im Abschnitt 4.3.2. beschriebene Druckstück mit den vorstehenden Senkkopfnägeln zentrisch auf den Probekörper aufgesetzt und 60 Sekunden lang in einer geeigneten Preßvorrichtung durch eine gleichbleibende Kraft von 400 kp belastet.

4.4.3. Wassereinwirkung und Bestrahlung mit Trocknen

Wassereinwirkung mit anschließender Einwirkung von UV-Strahlung ist nur in 5 Zyklen des 2. Prüfabschnittes vorgesehen (siehe Tabelle 1); die Dauer der Wassereinwirkung beträgt 1 Stunde bei den Zyklen 13, 15 und 19 (kurzdauernde Wassereinwirkung) und 16 Stunden bei den Zyklen 11 und 17 (langdauernde Wassereinwirkung). Anschließend an kurzdauernde Wassereinwirkung wird UV-Bestrahlung von 20 Minuten Dauer, anschließend an langdauernde Wassereinwirkung eine solche von 30 Minuten Dauer durchgeführt. Weitere Einzelheiten hierzu siehe in den Abschnitten 4.3.3. und 4.3.4. Die Temperatur der Probenoberfläche soll während der Bestrahlung im allgemeinen 40 °C nicht überschreiten.

4.4.4. Beanspruchung durch Schleifpapier

Die Probekörper werden in dem "Abnützprüfgerät Stuttgart" durch Schleifpapier bei gleichzeitiger Dreh- und Längsbewegung des Probekörpers beansprucht.

Zu jeder Teilbehandlung wird unbenütztes Schleifpapier verwendet⁶⁾. Bei den Zyklen 1 bis 20 sind jeweils 3 Doppelhübe ohne zusätzliche Belüftung der Probe durchzuführen, bei den Zyklen 21 und 22 jeweils 5 Doppelhübe. Der auf der Probe angefallene Abrieb samt Schleifkörnern wird nicht entfernt, da er bei der jeweils nachfolgenden Teilbehandlung mit aufgerauhtem Sohlenkernleder als Zwischenstoff dient.

- 5) Wenn nur der 1. Prüfabschnitt durchgeführt wird, sind die Probekörper vor Durchführung der Dickenmessungen zum Erreichen der Massekonstanz im Normklima zu lagern.
- 6) ALOXITE-Schleifpapier der Körnungen CL 30 beziehungsweise OP 60 auf starkem, zähem Manila-Hanf-Papier.

Über die Körnung des Schleifpapiers, die bei den einzelnen Zyklen zu wählen ist, gibt Tabelle 1 Aufschluß.

4.4.5. Beanspruchung mit Sohlenkernleder (Walken)

Jeweils auf eine Teilbehandlung mit Schleifpapier folgt eine solche mit Sohlenkernleder. Zu dieser Beanspruchung wird ebenfalls das unter Abschnitt 4.3.1. beschriebene Prüfgerät bei gleichzeitiger Dreh- und Längsbewegung der Probekörper verwendet. Das Sohlenkernleder muß vor der Benutzung mindestens 7 Tage lang im Normklima ($20\text{ °C} + 1\text{ grad}$ und $(65 + 3)\%$ relativer Luftfeuchtigkeit) gelagert worden sein. Seine Rohmasse soll nach Lagerung im Normklima zwischen $1,00$ und $1,15\text{ g/cm}^3$ liegen⁷⁾. Das Sohlenkernleder muß vor jeder Verwendung neu aufgeraut werden (siehe Abschnitt 4.4.6.).

Jede Teilbehandlung mit Sohlenkernleder umfaßt $4 \times 50 = 200$ Doppelhübe ohne zusätzliche Belüftung des Probekörpers. Nach jeweils 50 Doppelhüben wird eine Pause von 2 Minuten Dauer eingeschaltet, wobei das Lastpendel abgehoben ist.

4.4.6. Aufrauen des Sohlenkernleders

Anschließend an jede Teilbehandlung nach Abschnitt 4.4.5. wird das Sohlenkernleder unter Verwendung unbenützten Schleifpapiers der Körnung OP 60 aufgeraut. Das Schleifpapier wird dazu in eine Spannvorrichtung eingesetzt, die auf dem Drehteller festgehalten wird. Zur Aufrauhung dienen 5 Doppelhübe des Rolltisches (ohne Drehbewegung, das heißt der Drehteller wird festgehalten) unter gleichzeitiger Belüftung (Wegblasen oder Absaugen des Schleifstaubes).

Bei der Prüfung schmierender Belagstoffe (zum Beispiel gewisse asphalthaltige Beläge) muß das Leder vor der Behandlung mit Schleifpapier mit einer Ziehklinge abgezogen werden.

4.4.7. Sonderzyklen

Für die Prüfung von dünnen Oberflächen-Schutzschichten wie Versiegelungen und ähnliches, die schon nach Anwendung weniger Normalzyklen durchgescheuert sein würden, empfiehlt es sich, die ersten beiden Normalzyklen in 6 Sonderzyklen nach Tabelle 2 aufzuteilen.

7) Bei fortlaufender Prüfung ist es zweckmäßig, das Sohlenkernleder nach jeweils 10 Zyklen auszuwechseln und ein anderes Sohlenkernleder zu verwenden, da durch den Walkvorgang leichte Erwärmung eintritt, in dessen Folge das Leder an Masse mehrere $1/100\text{ g}$ verlieren kann. Während der Arbeitspausen nimmt das Sohlenkernleder wiederum die Masse im Ausgleichszustand an und kann wieder verwendet werden.

Das Sohlenkernleder nützt sich bei längerem Gebrauch über die Länge der Verschleißfläche ungleichmäßig ab (in Längsmittle mehr als an den Enden). Es ist daher erforderlich, das Sohlenkernleder von Zeit zu Zeit auf eine einheitliche Dicke zu bringen, da sonst der Radius des Lastpendels verändert wird. Das Kernleder ist nur bis zu einer Dicke von etwa $2,5\text{ mm}$ zu verwenden.

Tabelle 2 Übersicht über die Anwendung der Sonderzyklen

Die nachstehend angekreuzten Teilbehandlungen müssen in der Reihenfolge von links nach rechts durchgeführt werden.

1	2	3	4	5
Lagerung der Probekörper im Normklima bis zur Massekonstanz				
Sonderzyklus	Eindrücken von Nagelköpfen nach Abschnitt 4.42	Beanspruchung mit Schleifpapier nach Abschnitt 4.44 Ausführung von 1 Doppelhub mit Schleifpapier OP 60	Beanspruchung mit Sohlenkernleder nach Abschnitt 4.45 Ausführung von 67 Walkhüben	Aufräumen des Sohlenkernleders nach Abschnitt 4.46
1.	x	x	x	
2.		x	x	
3.		x	x	x
4.	x	x	x	
5.		x	x	
6.		x	x	x

Bei derartigen Prüfungen wird im allgemeinen der Zustand der Verschleißschicht nach Augenschein zu beurteilen sein; auf Dickenmessungen kann verzichtet werden.

4.5. Auswertung der Ergebnisse

Als Verschleißmaß gilt der mittlere Dickenverlust Δt_i der Meßstellen 1 bis 8 nach Bild 6, und zwar

$$(\Delta t_{10})_i = (t_{0m})_i - (t_{10m})_i \quad (5)$$

nach 10 Zyklen für Beläge der Gruppe A (siehe Abschnitt 1.),

$$(\Delta t_{22})_i = (t_{0m})_i - (t_{22m})_i \quad (6)$$

nach 22 Zyklen für Beläge der Gruppe B (siehe Abschnitt 1.).

Dabei ist vorausgesetzt, daß die mittlere Dicke an den Meßstellen 9 bis 12 (siehe Bild 6) außerhalb der Verschleißzone vor und nach der Verschleißprüfung übereinstimmt. Ist letzteres nicht der Fall, so müssen die Δt_i -Werte um den entsprechenden Unterschiedsbetrag vermindert (bei Abnahme der Dicke nach der Verschleißprüfung) oder erhöht werden (bei Zunahme der Dicke nach der Verschleißprüfung). Als Gesamtergebnis der Prüfung wird der Mittelwert der Verschleißmaße sämtlicher geprüfter Proben angegeben:

$$\Delta t_{10} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta t_{10})_i}{n} \quad (7)$$

oder

$$\Delta t_{22} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta t_{22})_i}{n} \quad (8)$$

außerdem die Standardabweichung s und der Variationskoeffizient V nach den Gleichungen 3 und 4 und das Verhältnis η_{10} beziehungsweise η_{22} , Dicke der Nuttschicht zum Verschleißmaß

$$\eta_{10} = \frac{t_b}{\Delta t_{10}} \quad \eta_{22} = \frac{t_b}{\Delta t_{22}} \quad (9)$$

In den Formeln 5 bis 9 bedeuten:

- t_{0m} = Mittelwert der Dicken an den Meßstellen 1 bis 9 nach Bild 6 unmittelbar vor Beginn der Verschleißprüfung
- t_{10m} beziehungsweise t_{22m} = Mittelwert der Dicken an den Meßstellen 1 bis 9 nach Bild 6 nach 10 beziehungsweise 22 Zyklen
- t_i = Dicke der Probe mit der Bezeichnung i
- Δt_i = mittlerer Dickenverlust der Probe mit der Bezeichnung i
- n = Probenanzahl
- t_b = Dicke der Nuttschicht

4.6. Prüfbericht

Im Prüfbericht ist unter Hinweis auf dieses Informationsblatt anzugeben:

Kennzeichnung des geprüften Belages und Beschreibung des Klebestoffes und Klebeverfahrens (siehe Abschnitt 4.2.)

Probenanzahl

Dicke t_b der Nuttschicht

Verschleißmaße Δt_{10} und Δt_{22} , bei Belägen

der Gruppe A (siehe Abschnitt 1.) das Verschleißmaß Δt_{10}

Standardabweichung s und Variationskoeffizient V

Verhältniszahl η_{10} beziehungsweise η_{22} .

Beschreibung des Zustandes der Verschleißflächen nach der Prüfung, möglichst unter Beifügung einer fotografischen Aufnahme der Verschleißflächen (unter schrägem Lichteinfall).

Hinweis:

Entstanden unter Berücksichtigung von DIN 51954 Entwurf Aug. 8.57.