

# Neues Prüfverfahren zur Bestimmung der Mikrokratzfestigkeit von Möbeloberflächen\*

## Einleitung

Auf Möbeloberflächen können je nach Oberflächenausführung und Nutzungsart verschiedene Kratzerformen auftreten. Deformierende Kratzer (ca. 0,3-1,2 mm breit, 0,1-0,3 mm tief), die das Substrat verformen, treten oft bei horizontal genutzten weichen Holzoberflächen auf. In die Beschichtung penetrierende tiefere Kratzer (ca. 20-60 µm breit, 10-40 µm tief) sind häufig bei Lackierungen anzutreffen. Zur Simulation beider Kratztypen stehen genormte Prüfverfahren in CEN TS 15186 und DIN 68861-4 zur Verfügung. Mikrokratzer (bis ca. 6 µm tief) können schon durch Reinigungsvorgänge mit Mikrofasertüchern oder durch Verschieben von Haushaltsgegenständen auftreten. Sie können durch die angeführten Verfahren nicht nachgestellt werden. Deshalb initiierte der NHM-Normausschuss NA 042-05-08 GA „Möbeloberflächen“ die Suche nach einem geeigneten Prüfverfahren. Die Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD) und die TÜV Rheinland LGA Products GmbH (LGA) bewarben sich erfolgreich beim DIN um die Durchführung eines INS-Projektes, in dem ein objektives Prüfverfahren entwickelt werden sollte. Dabei lag der Schwerpunkt der Untersuchungen auf hochglänzenden Oberflächen mit innovativen Materialien auf Grundlage der Nanotechnologie, welche unter Verwendung verschiedener Lacke und Beschichtungsmaterialien hergestellt werden. Ergänzend wurden

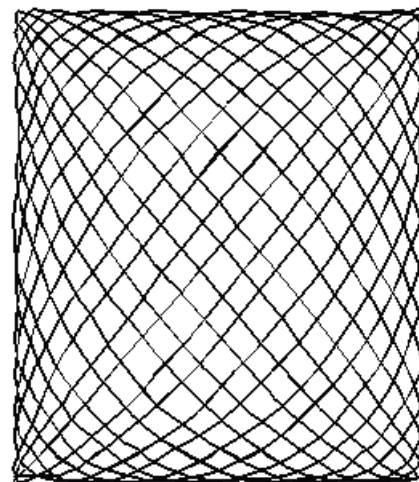


Abb. 1: Beispiel für Martindale-Gerät und Lissajous-Figur

auch Varianten mit matten, seidenmatten und glänzenden Oberflächen untersucht (Tab. 1). Das abzuleitende Prüfverfahren sollte folgenden Ansprüchen genügen:

- einfache Handhabbarkeit bei exakter physikalischer Definition der Beanspruchung,
- gute Differenzierbarkeit unterschiedlicher Oberflächenqualitäten,
- gute Reproduzierbarkeit und
- Normungsfähigkeit im internationalen Maßstab (Einreichung bei CEN TC 207 WG 7 nach Abschluss des Projektes geplant).

## Prüfmethodische Untersuchungen

Die Untersuchungen erfolgten unter Anwendung des Martindale-Verfahrens (Abb. 1), welches Mehrfachzerkratzen unter Anwendung der Lissajous-Figur erzeugt. Es befindet sich bereits im Laminatfußbodenbereich in der europäischen Normung als prEN 16094. Zur Bestimmung der Mikrokratzerintensität werden der Glanzabfall (Verfahren A) und eine visuelle Beurteilung nach einem vorgegebenen Schema gemäß Verfahren B (Grad 0 (keine Kratzer) bis Grad 5 (sehr viele Kratzer)) verwendet [1]. Für Möbeloberflächen war nach geeigneten Kratzmaterialien zu suchen. Am IHD wurden vlies- und papierförmige Materialien untersucht. Zur Anwendung kamen drei Scotch-Brite Vliese (SB 7440, SB 7447 und SB 7448) und das Polierpapier 281Q. An der LGA wurden tuchförmige Materialien untersucht (Normstoff SM 25, Geschirrtuch BW und Mikrofasertuch MFTU). In Voruntersuchungen wurden zunächst Prüfparameter zur Erzeugung

\* Die Publikation beruht auf Ergebnissen des Projektes „Entwicklung eines objektiven Prüfverfahrens zur Bestimmung der Mikrokratzbeständigkeit von Möbeloberflächen“, das im Rahmen des Programms „Innovation mit Normen und Standards“ (INS) durchgeführt und aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert wurde.

Tab. 1: Übersicht über Oberflächenmaterialien

Oberflächentyp	Anzahl der Varianten	Glanzgrad/Strukturen	Beschreibung
Dekorinishfolien	10 (7 mit Nanotech.)	hochglänzend	unifarben (weiß, schwarz), Holzdekore
Kunststofffolien (PVC, PET)	6	matt - hochglänzend	unifarben (weiß, schwarz), Holzdekore
Melaminbeschichtung u. sonst.	6	matt - glänzend	unifarben
2K-Lacke	9 (5 mit Nanotech.)	matt, hochglänzend	farblos, weiß, verschieden farbig
1K Wasserlacke	4	glänzend	farblos
sonst. Lacke	5	matt - hochglänzend	weiß

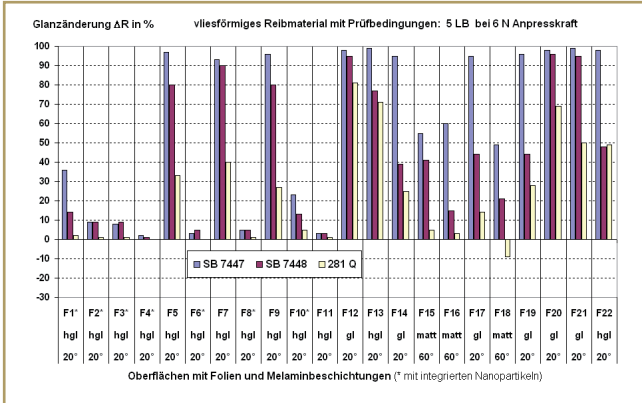


Abb. 2: Glanzänderungen mit Vliesen bei Folien und Melaminbeschichtungen

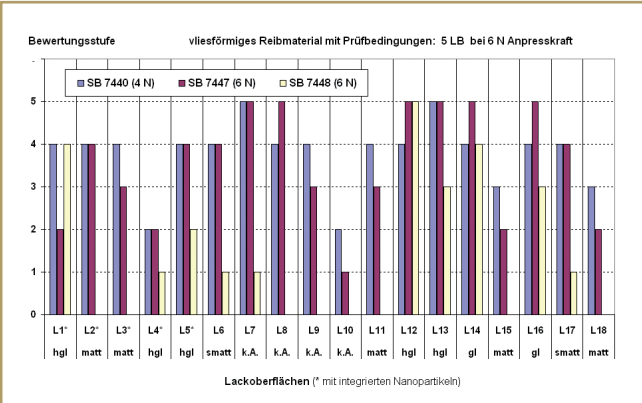


Abb. 5: Kratzerintensität mit Vliesen bei Lacken

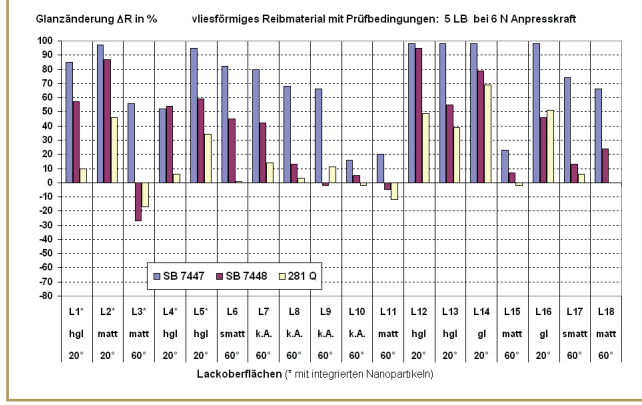


Abb. 3: Glanzänderungen mit Vliesen bei Lacken

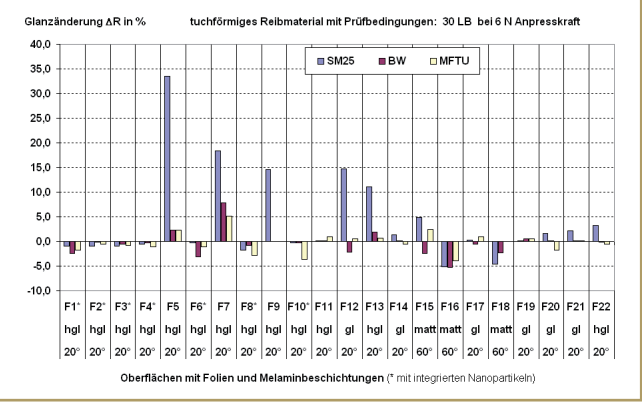


Abb. 6: Kratzerintensität mit Tüchern bei Folien und Melaminbeschichtungen

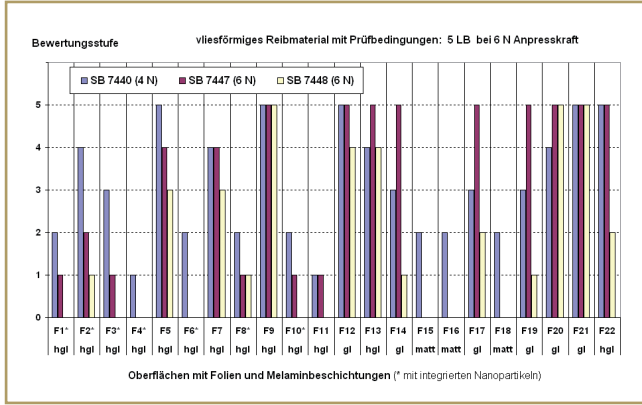


Abb. 4: Kratzerintensität mit Vliesen bei Folien und Melaminbeschichtungen

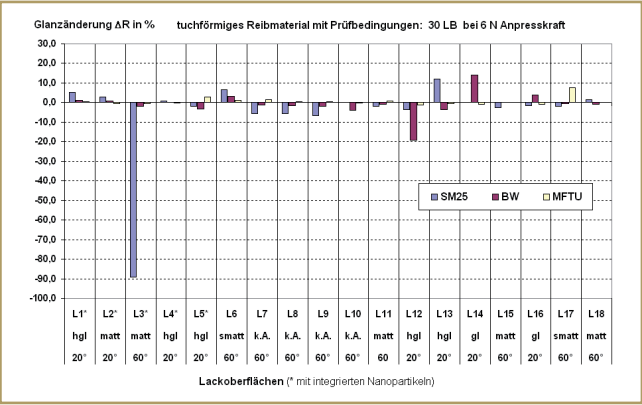


Abb. 7: Kratzerintensität mit Tüchern bei Lacken

von Kratzspuren (Zykluszahl, Auflagekraft) bestimmt, um Polier- und Abriebeffekte auszuschließen. Mit diesen Parametern wurden die Untersuchungen an den Folien und Melaminbeschichtungen (Code F1-F22) sowie Lacken (Code L1-L18) unter Anwendung von Scheuermaterialien aus einer Charge durchgeführt.

**Untersuchungsergebnisse**  
 In den Abb. 2 bis 7 sind die Ergebnisse

mit den unterschiedlichen Reibmaterialien dargestellt. Es wird deutlich, dass eine durchgängige differenzierende Bewertung der unterschiedlichen Oberflächenqualitäten nur mit vliesförmigen Materialien möglich ist. Deshalb entschied man sich für die in Tab. 2 dargestellten Prüfparameter. Dieses Verfahren war im Rahmen eines Ringversuchs von drei Laboren (IHD, LGA und WKI) an ausgewählten Oberflächen zu verifizieren. Die wesentli-

chen Erkenntnisse des Ringversuchs sind in den Abb. 8 und 9 ersichtlich, sie können wie folgt zusammengefasst werden:

- Nach Bereinigung der Prüfergebnisse um Chargenschwankungen bei zwei Oberflächen (F14 und L12) konnte eine gute Reproduzierbarkeit beim Verfahren A festgestellt werden. Bei diesen Varianten wurden die Prüfkörper aus Möbelfronten

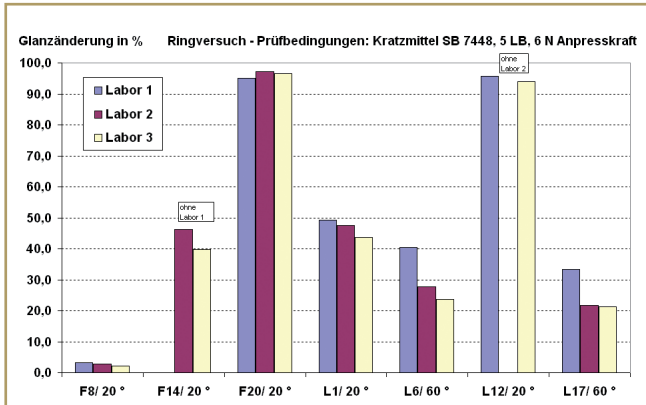


Abb. 8: Ermittelte Glanzänderungen bei Verfahren A

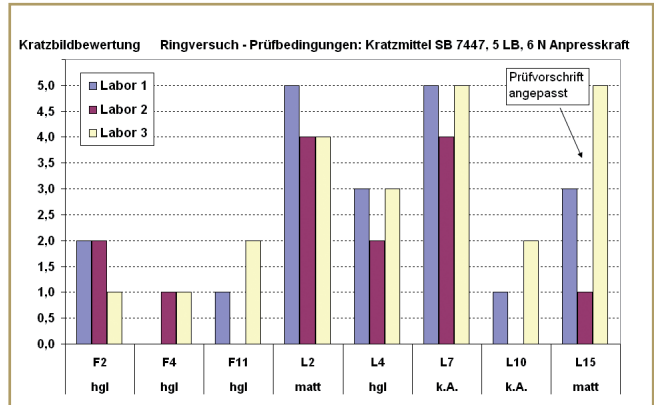


Abb. 9: Ermittelte Kratzintensitäten beim Verfahren B

zugeschnitten, die vermutlich aus unterschiedlichen Chargen stammten. Dies wurde bei der nachträglichen visuellen Beurteilung der gekratzten Prüfkörper am IHD sichtbar.

- Eine Klassifizierung der Prüfergebnisse beim Verfahren A in Analogie zu anderen Kratzprüfverfahren, wie DIN 68861-4, erscheint sinnvoll, z.B. Klasse 1  $\Delta R \leq 20\%$ , Klasse 2  $20\% > \Delta R \leq 40\%$ , Klasse 3  $40\% > \Delta R \leq 60\%$ , Klasse 4  $60\% > \Delta R \leq 80\%$  und Klasse 5  $\Delta R > 80\%$ .

- Bei der visuellen Beurteilung des Verfahrens B ist zwischen den Laboren im Regelfall mit einem Grad Unterschied zu rechnen. Die Anzahl der Klassen wurde durch Zusammenfassung der Klassen 0 und 1 auf fünf reduziert.

- Bei visueller Nachbeurteilung der Lab2-Proben der Variante L15 wurde deutlich, dass aus einem Lichtwinkel sehr intensive Kratzspuren sichtbar waren. Dieser Lichtwinkel wurde anscheinend bei den Prüfern am Lab 2 nicht in Betracht gezogen. Die Prüfvorschrift wurde entsprechend angepasst.

- Es wurde bei visueller Nachbeurteilung auch deutlich, dass besonders bei Hochglanzoberflächen mit hoher Schichtdicke, besonderes Augenmerk auf das Probenhandling zu legen ist, um eine einheitliche Konditionierung der Proben zu gewährleisten, zusätzliche mechanische Beschädigungen zu verhindern und das Messergebnis beeinflussende Verunreinigungen, wie Fingerabdrücke, auszuschließen.

### Zusammenfassung

Es wurden Prüfmaterialien ausgewählt, die einfach handhabbar sind. Sie führen zu einer deutlichen Differenzierung der Oberflächenqualitäten, so wird der Einsatz von kratzhemmenden Nanopartikeln sehr sicher erkannt. Beim Ringversuch wurde generell eine gute Reproduzierbarkeit festgestellt, es wurden auch wenige Korrekturen abgeleitet. In einem erweiterten europäischen Ringversuch sollten auch Scheuermaterialien aus mehreren Chargen einbezogen werden. Die Verwendung des weltweit verfügbaren Martinedale-Prüfgerätes bietet jedoch gute Voraussetzungen für eine internationale Normung.

### Literatur

Emmler, R., 2007: Objektive Prüfmethoden zur Bestimmung der Verschleißfestigkeit von Fußbodenoberflächen, Holztechnologie 48(1) : 37-41

Dr. Rico Emmler (IHD), Simone Wenk (IHD), Hans Rainer Dietz (LGA)

Tab. 2: Abgeleitete Prüfparameter

Parameter	Verfahren A	Verfahren B
Reibmaterial	SB 7448	SB 7447
Andruckkraft	6 N	6 N
Zyklanzahl	80 (5 LB)	80 (5 LB)
Auswertung über	Glanzänderung	visuelle Bewertung eines Kratzbildes nach Bewertungsschema, durch einen erfahrenen Prüfer / bei Unsicherheit oder im Streitfall zwei weitere
Auswertung nach	24 h	24 h