

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103 (1985)
Heft: 38

Artikel: Eigenschaften von textilen Bodenbelägen
Autor: Martin, Eric
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-75886>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Eigenschaften von textilen Bodenbelägen

Von Eric Martin, St. Gallen

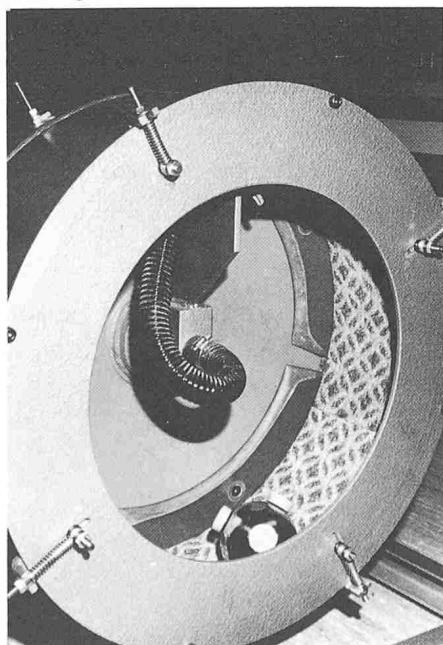
Der Schweizer kauft im Durchschnitt 3,5 m² Teppich im Jahr, wobei der Kaufentscheid etwa je zu einem Drittel beeinflusst wird durch Aussehen/Farbmusterung, Preis und Haltbarkeit/Pflegeleichtigkeit. Dies bedeutet eine mittlere «Lebensdauer» von etwa 10 Jahren. Trotz dieses hohen Konsums ist der Käufer sich oft nicht im klaren, was er eigentlich vom Teppich zu erwarten hat.

Dies hat seinen Grund unter anderem darin, dass einerseits die Palette der verschiedenen Konstruktionen dermassen gross ist und andererseits der textile Belag gerade wegen seiner Weichheit sein Aussehen durch die Benützung in einem für den Laien unvorhersehbaren Grad ändert. Gleichzeitig ist die Beanspruchung des Teppichs so vielfältig und unbestimmt (Begehung, Beschmutzung, Reinigung, Zigarettenluts usw.), dass keine generelle Voraussage auf die Lebensdauer gemacht werden kann.

Wegen dieser Unsicherheiten und weil der Kauf eines Teppichs eine nicht unbedeutende Investition bedeutet, wurde schon früh versucht, mit abgekürzten Simulationsverfahren gewisse Eigenschaften dieser Beläge festzustellen. Es muss aber ständig vor Augen gehalten werden, dass die Prüfungen immer nur einen Teilaspekt der Praxiseinflüsse erfassen können.

Damit der Konsument die oft komplizierten Prüfergebnisse besser verstehen kann, sind verschiedene Einstufungssysteme erarbeitet worden, die eine Sum-

Bild 1. Trommelprüfgerät. Der sich in der rotierenden Trommel abrollende Körper bewirkt eine mehr oder weniger starke, praxisnahe Aussehensveränderung



me von Informationen in einfacher Weise veranschaulichen. Um einen direkten Vergleich der Prüfresultate zu ermöglichen, sind Prüfnormen unumgänglich. Aus diesem Grunde sind für die meisten der unten aufgeführten Kriterien nationale oder internationale Normen aufgestellt worden, die es erlauben, eine gemeinsame Sprache zu sprechen [1, 2].

Mechanische Eigenschaften

Der Teppich ist eines der Produkte, für die ein vielfältiges und umfassendes Prüfangebot besteht. Wir unterteilen die Prüfungen in verschiedene Merkmalgruppen, die je nach voraussichtlichem Einsatzort mehr oder weniger von Bedeutung sind.

Konstruktion und Zusammensetzung

Durch einfache Messungen lassen sich die Herstellungsart, die Faserart, der chemische Zustand der eingesetzten Materialien, das Gewicht des Teppichs und des Pols, die Dicke, die Polhöhe, die Noppenzahl, die Art der Beschichtung usw. bestimmen. Aus diesen Angaben kann sich der Fachmann bereits ein erstes Bild über das voraussichtliche Verhalten des entsprechenden Belages in der Praxis machen.

Dauerhaftigkeit

Darunter versteht man allgemein den Teilaspekt der Qualität eines Bodenbelages, der darüber Auskunft gibt, wie lange ein Belag sich in der Praxis hält, ohne dass er wegen seiner Unansehnlichkeit entfernt werden muss. Dazu gehören Veränderung der Oberflächenstruktur, Reinigungsfähigkeit, Farbveränderung (Echtheit der Färbung gegenüber Licht-, Wasser-, Shampoo-, Detachiermittel- und Reibeinflüssen), Eindruckverhalten, Pillingbildung, Noppenverankerung, Beständigkeit gegenüber biologischen Angriffen (z.B. Motten, Teppichkäfer, Pilze) usw. Für alle diese Kriterien gibt es ein oder mehrere genormte Verfahren, die schon eine

gute Voraussage auf das Praxisverhalten der Teppiche gestatten.

War früher die Scheuerbeständigkeit von grosser Bedeutung (Abscheuern bis zum Teppichgrund), so steht heute vor allem die Veränderung der Oberflächenstruktur im Vordergrund. Erstens sind heute Fasern und Konstruktionen auf dem Markt, die weniger scheuerempfindlich sind, und zweitens werden nicht mehr dieselben Ansprüche an einen Belag gestellt wie früher bzw. der Teppich wird aus anderen Gründen (Verschmutzung, modische Einflüsse) ersetzt.

Tetrapod

Der Tetrapodtest ist eine englische Trommelprüfung. Es hat sich im Lauf der Zeit gezeigt, dass diese Methode die Aussehensveränderungen, wie sie in der Praxis auftreten, sehr gut imitieren kann. Entsprechend werden hier Veränderungen in Farbe und Oberflächenbeschaffenheit, Musterung usw. beurteilt. Oft treten auch Konstruktionsfehler zutage, wie z.B. die Bildung von Faserbärten oder Pilling, die jedoch auch in speziellen Prüfungen erfasst werden.

Nach der Beanspruchung wird der Prüfling von 5 Personen unter speziellen Licht- und Betrachtungsbedingungen pauschal auf seine Aussehensveränderung hin beurteilt und mit den Noten 1 (extreme) bis 5 (keine Veränderung) bewertet.

Vettermanntrömmel

Wird der Tetrapod vor allem für Teppiche im Ruhe- und Wohnbereich eingesetzt, so wird für Arbeitsbereichsqualitäten die Prüfung in der Vettermanntrömmel (Bild 1) durchgeführt. Beurteilt wird gleich wie beim Tetrapod, hingegen ist die mechanische Beanspruchung bedeutend stärker. Speziell bei dieser Prüfung kommen ungenügende Fibrillenverankerungen zum Vorschein. Indem man einen leicht schrägen Schnitt längs der Probe anbringt, kann mit diesem Apparat auch die «Schnitfestigkeit» beurteilt werden.

Lisson

Das Lissongerät ist eine reine Strapazierprüfmaschine. Die vier Füsse laufen mit beträchtlichem Schlupf auf dem Teppich ab. Dadurch wird der Teppich einer strengen Scheuerbeanspruchung unterworfen. Es kann somit sofort erkannt werden, ob die Teppichkonstruktion in Ordnung ist oder ob z.B. die Fibrillen- oder Garnverankerung zu wünschen übrig lässt. Auch scheuerempfindliche Materialien können sofort erfasst werden. Dementspre-

chend wird bei dieser Prüfung auf den Gewichtsverlust geachtet. Die Berechnung des Einstufungsindexes beruht auf der Berücksichtigung des Polgewichtes.

Da die vier Füsse am Ende auf die Teppichprobe wie auf eine Treppennase auflaufen, kann hier zusätzlich die Treppeneignung überprüft werden.

Stuhlbeintest

Mit dieser Prüfung wird das Eindruckverhalten bzw. die Erholung, wie es im Gebrauch unter den Stuhlbeinen vorkommt, geprüft. Nach 2 Std. Belastung (22 N/cm^2) und 1 Std. Entlastung darf der Eindruck absolut und relativ zur Poldicke gewisse Grenzen nicht überschreiten; zudem wird er visuell beurteilt.

Rollstuhltest

Hier wird untersucht, ob die Teppiche durch das Befahren mit Büro-Rollstühlen übermässigen Schaden nehmen. Auch bei dieser Prüfung wird die visuelle Veränderung global durch 5 Personen mit den Noten 1 bis 5 beurteilt. Aber auch der Rücken kann beschädigt werden. Vor allem bei den hoch gefüllten Schäumen (bis 300%) ist die Schaumfestigkeit für diese Beanspruchung zu klein, so dass sich der Schaum vom Teppich löst.

Es sei darauf hingewiesen, dass für Rollstühle Hartrollen nach DIN 68 131 verwendet werden sollten. Andere Rollen können dem Teppich bedeutend mehr schaden. Prinzipiell müssen Teppiche, die rollstuhlfest sein sollen, ganzflächig verklebt werden.

Dimensionsstabilität

Teppichplatten, Nadelfilze sowie feucht Raum geeignete Teppiche werden dieser zusätzlichen Prüfung unterworfen. Durch ganzflächige Verklebung und entsprechende Konstruktionen haben heute die Spaltenbildungen jedoch stark abgenommen. Die Kurzprüfung, die üblicherweise angewandt wird, beurteilt die Massänderung gegenüber dem Ausgangsmass nach trockener Erhitzung auf 60°C , nach anschliessender Wässerung bei 20°C , nach erneuter Trocknung bei 60°C und nach erfolgter Akklimatisierung bei $20^\circ\text{C}/65\%$ rel. Luftfeuchtigkeit.

Für Spezialfälle kann die Bestimmung der Massänderung bei speziellen Feuchtigkeits- und Temperaturzuständen erfolgen. Diese Prüfung bedingt kostspielige Klimakammern.

Noppenverankerung

Um unliebsame Überraschungen zu vermeiden (Herauslösen ganzer Garn-

bahnen), muss die Garnverankerung im Teppichgrund eine gewisse Festigkeit aufweisen. Die Prüfung dieser Eigenschaft ist deshalb auch eine wichtige Produktionskontrolle. Sie bietet – bei positivem Prüfergebnis – Gewähr für richtige Beschichtung bei getufteten Teppichen und gute Einbindung der Noppen bei Webwaren.

Pillingprüfung

Bei ungeeigneten Konstruktionen oder mangelhafter Faserverankerung (nicht Noppenverankerung) können sich je nach Faserart an der Teppichoberfläche Noppen bilden. Die Überprüfung neuer Qualitäten aus Stapelfasergarnen auf diese Eigenschaften ist unerlässlich, will man nicht mit späteren Reklamationen konfrontiert werden. Die Faserflusenbildung neuer Veloursteppiche sollte nicht als Fehler beurteilt werden. Es sind dies bei der Verarbeitung lose gewordene Fasern, die leicht abgesaugt werden können.

Im wesentlichen werden die Proben nach kurzer Aufrauhungsphase mit der Polseite gegeneinander gescheuert. Die Übereinstimmung dieser Methode mit der Praxis ist aufgrund vieler Schadefälle erwiesen.

Der Schaumrücken

Eine wohl erkannte, aber prüftechnisch noch kaum erfasste Eigenschaft, ist die Stabilität der oft applizierten Schaumrücken. Diese sind meist aus synthetischem Latex – geschäumt und mit Kreide gefüllt – hergestellt. Bei massvoller Schäumung und Füllung sind keine Probleme zu erwarten. Werden jedoch – z.T. sicher auch aus Kostengründen – diese Anteile zu stark erhöht, so können die Schaumrücken empfindlich reagieren, wenn weitere Umwelteinflüsse wie Begehen, Nassreinigung, Wärme, Licht, Leim, Wasserdiffusion aus Estrich usw. darauf einwirken.

Bauphysikalische Eigenschaften

Der Teppich wird heute oft als Baumaterial angesehen. Der Architekt rechnet mit dem Teppich als Bauelement und stellt ganz bestimmte Anforderungen an ihn. So ist es möglich, das Verhalten gegenüber dem Schall zu beurteilen. Der Teppich hat die angenehme Eigenschaft, den Trittschall (Fortpflanzen des Schalles vom Begehen, Stuhlverücken, usw.) im Boden bis zu einem gewissen Grad zu dämpfen. Aber auch der Raumschall (Töne vom Reden, von Musik usw.) wird durch den Teppich absorbiert.

Schallabsorption (Raumschall)

Infolge seines porösen Aufbaus weist der Teppich eine von seiner Dicke und Dichte abhängige Schallabsorption auf. Durch diese Eigenschaft kann die Raumakustik von Räumen beeinflusst werden. Räume, welche mit Teppichen ausgestattet sind, sind weniger hallig und haben dadurch eine bessere Sprachverständlichkeit und eine ruhigere Atmosphäre.

Der statistische Schallabsorptionsgrad α_s ist das Mass für das Schallabsorptionsvermögen; er wird aus der Differenz der Nachhallzeiten im Hallraum «mit» und «ohne» den 12 m^2 grossen Prüfling berechnet.

Trittschallisolierung (Körperschall)

Weiche Gehbeläge haben die Eigenschaft, dass sie die Trittschallisolierung von Decken- und Treppenkonstruktionen verbessern. Die Trittschallisolierung von Teppichen ist um so besser, je dicker und dichter der Belag ist. Eine zusätzliche Verbesserung bringen Filz- und Schaumstoffunterlagen.

Mittels Teppichen kann z.B. der gesamte Trittschallschutz von Geschosstrenndecken gewährleistet werden. Die Güte der Trittschallisolierung eines textilen Gehbelages wird durch das Trittschallverbesserungsmass ΔL_w ausgedrückt. Die Trittschallverbesserung eines Belages ist um so besser, je grösser die dB-Zahl des Trittschallverbesserungsmass ΔL_w ist. Das Trittschallverbesserungsmass ΔL_w ist die Differenz der bewerteten Normtrittschallpegel «mit» und «ohne» Deckenauflage, umgerechnet auf eine genormte Bezugsdecke. Gemessen wird die Schallstärke in einem unter dem Mauerwerk liegenden Raum (Bild 2).

Diese Prüfungen sind, da sie in reellen Verhältnissen durchgeführt werden müssen, sehr aufwendig und kostspielig.

Wärmeleitfähigkeit

Anders ist es bei der Wärmeisolierung, die an kleinen Abschnitten geprüft werden kann: Ursprünglich musste der Teppich für das Gefühl eines warmen Bodens sorgen. Mit dem Einsatz von Energiequellen auf relativ niedrigem Temperaturniveau (Wärmepumpe, Sonnenkollektoren, Abwärme aus Kraftwerken usw.) kam die Bodenheizung (große Flächen) wieder mehr in Diskussion. In diesem Fall darf der Teppich jedoch nicht zu stark isolierend wirken. Umfangreiche Abklärungen haben gezeigt, dass textile Bodenbeläge durchaus geeignet sein können, auf Bodenheizungen verlegt zu werden.

Gemessen wird der Wärmedurchlasswiderstand, der den einzelnen Teppich als Ganzes charakterisiert. Die Wärmedurchlasszahl – sie entspricht dem vor allem im Bauwesen bekannten k -Wert – ist der Reziprokwert des Wärmedurchlasswiderstandes. Bei der Beurteilung des Wärmedurchlasswiderstandes ergeben sich grundsätzlich zwei Aspekte:

- In konventionell (mit Radiatoren) beheizten Räumen wird mit der Wärmeisolation der Teppiche gerechnet. Ein hoher Wert des Wärmedurchlasswiderstandes ergibt eine gute Isolation.
- In Räumen mit Fußbodenheizung darf der Teppich nicht zu gut isolieren, um die Wärmeabgabe an den Raum nicht zu sehr zu behindern. Der Wärmedurchlasswiderstand sollte nicht über einem Grenzwert liegen.

Die Erfahrung zeigt, dass Teppiche mit Wärmedurchlasswiderständen von weniger als 0,15 bis 0,17 $\text{m}^2\text{K/W}$ für Bodenheizungen in den meisten Fällen problemlos sind. Bei höheren Werten ist unbedingt mit dem Heizungsinstallateur Rücksprache zu nehmen.

Bei viel höheren Werten kann entweder die ausreichende Beheizung der Räume nicht mehr gewährleistet sein oder das Heizsystem reagiert nur sehr träge auf Aussentemperaturschwankungen. Obwohl bei Teppichen die Vorlauftemperatur erhöht werden muss, ist mit keinem wesentlichen zusätzlichen Energieverbrauch zu rechnen. Bedingung ist allerdings gute Isolation der übrigen Baustrukturen.

Komfortverhalten

Unter dem Begriff Komfort kann eine ganze Reihe von Eigenschaften erfasst werden. Neben den rein raumgestalterischen Eigenschaften und der «Gemütlichkeit» – die prüftechnisch nicht erfassbar sind – steht vor allem der Begehkomfort im Vordergrund. Interessante Ansätze, diese Eigenschaft zu erfassen, sind mit Hilfe dynamischer Druckversuche gemacht worden, die auf die beim Gehen und Springen wirkende Kraft auf das Muskelsystem Rücksicht nehmen. Der Begehkomfort kann nach Herzog [3] festgestellt werden. Gemessen wird im Prinzip die Druckarbeit bei 6 Druckstufen zwischen 2 und 500 N/cm^2 . Je nach Einsatzgebiet (z.B. Schlafzimmer, Hotel oder Turnhalle) müssen andere Druckstufen herangezogen werden.

Aus dem Begehkomfort und gewissen Konstruktionsmerkmalen wird vor allem in Deutschland der Komfortfaktor [4, 5] eines Teppichs errechnet. Er soll

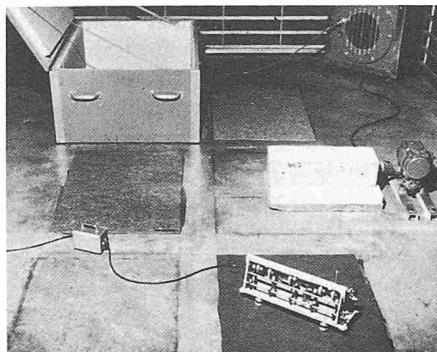


Bild 2 (oben). Messung der Trittschallisolation: Das Hammerwerk klopft auf den mit Teppich belegten Boden. Der Schall im darunterliegenden Raum wird gemessen

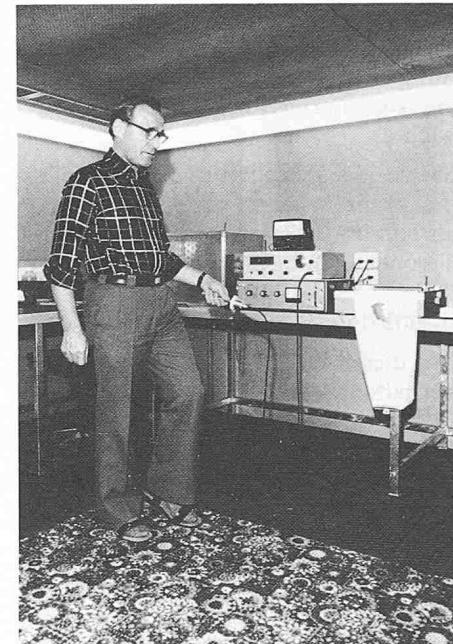


Bild 3 (rechts). Bestimmung der elektrostatischen Aufladung durch den Begehtest

dem Konsumenten Hinweis auf Weichheit und «Wert» eines textilen Belags geben.

Anschmutzverhalten

Unter Komfort fällt auch das Anschmutz- und Reinigungsverhalten, das wegen der vielen möglichen Schmutzarten sehr weitläufige Prüfungen bedingt. Obwohl das Anschmutz- und Reinigungsverhalten eines Teppichs für den Konsumenten sehr wichtig ist, gibt es noch keine genormten Prüfungen. Es existieren zwar institutsinterne Prüfmethoden in Deutschland, Österreich und der Schweiz für Trockenanschmutzung und Reinigung, sie lassen aber nur bedingt absolute Aussagen zu. In der Schweiz gibt es zusätzlich noch eine Prüfmethode für Fleckenanschmutzung (Wein, Kakao usw.).

Die Einflussgrößen auf die Sichtbarkeit des Schmutzes bzw. das Anschmutzverhalten sind: Farbe (starker Einfluss), Faserart (schwach), Faser-Eigenschaften (schwach), Konstruktion (mittel) und Ausrüstung (mittel bis stark). Günstig hinsichtlich Sichtbarkeit verhalten sich gemusterte Teppiche. Je größer und unregelmässiger die Musterung ausfällt, desto weniger sind Anschmutzungen sichtbar.

Elektrostatisches Verhalten

Ein weiteres, wichtiges Qualitätsmerkmal in dieser Gruppe stellt die elektrostatische Aufladung dar: Beim Trennen von zwei verschiedenen Körpern entsteht immer eine Ladung. So ist es beim Begehen eines Bodenbelages möglich, dass sich der Körper auf mehrere Tausend Volt auflädt. Dabei ist jedoch die elektrische Ladung verhältnismässig klein, so dass absolut keine Gefahr für

den Menschen besteht. Versuche haben gezeigt, dass die meisten Menschen das plötzliche Abfließen der vorhandenen Ladung bis zu 2000 V nicht verspüren. Für Computerräume oder andere Spezialanwendungen werden weitere und höhere Anforderungen gestellt.

Die Höhe der Aufladung hängt sehr stark von der relativen Feuchtigkeit der umgebenden Luft ab, weshalb im Winter (trockene Luft) wesentlich mehr Leute über elektrische Schläge klagen als im Sommer. Es empfiehlt sich deshalb, die Luftfeuchtigkeit in geschlossenen Räumen auf über 50% zu halten. Bei dieser Feuchtigkeit ist selten – auch bei Kunstfaserteppichen – mit den gefürchteten Schlägen zu rechnen. Diese Luftfeuchtigkeit wird übrigens aus gesundheitlichen Gründen (Austrocknen der Schleimhäute) auch von medizinischer Sicht gefordert; außerdem verziehen sich Holzmöbel (konstante Feuchtigkeit) bedeutend weniger.

Die Prüfung der elektrostatischen Aufladung geschieht mittels Begehtest bei 23 °C und 25% rel. Luftfeuchtigkeit (Bild 3).

Es gibt apparative Methoden, die Hinweise auf die Permanenz von antistatischen Ausrüstungen geben sollen; sie sind in Österreich und Deutschland normiert. In der Schweiz werden diese Methoden jedoch nicht angewendet.

Der Oberflächen- und der Durchgangswiderstand können ebenfalls gemessen werden. Diese sind insbesondere bei Spezialanwendungen (Computerräume usw.) ausschlaggebend. Direkten Schluss auf den Begehtest lassen sie jedoch nur in dem Sinne zu, als ein niedriger Widerstandswert auch eine niedrige Aufladung bedingt.

Eine wichtige Eigenschaft in Computer- und Terminalräumen ist die Ableitfähigkeit des Bodenbelages. Der Erdableitwiderstand wird im Prinzip am gebrauchsfertig verlegten Bodenbelag gemessen. Eine orientierende Bestimmung an Teppichproben von 1 m² ist jedoch auch im Prüflabor durchführbar. Bedingung für einen guten Erdableitwiderstand sind leitfähige Vorstriche und Kleber.

Brennverhalten

Für die Bestimmung der Brennbarkeit bestehen genaue, nationale Normen. Die kantonalen Feuerpolizeien können aufgrund der Prüfresultate und der Richtlinien der Vereinigung kantonaler Gebäudeversicherungsanstalten entscheiden, ob ein textiler Belag den Anforderungen für öffentliche Gebäude, insbesondere solche mit hoher Personenbelegung, entspricht bzw. keine Gefährdung darstellt. Grundsätzlich sind textile Bodenbeläge nicht leicht brennbar. Trotz des Fehlens eines Nachweises, dass je ein Teppich massgeblich an einer Brandausbreitung beteiligt war, sind in dieser Richtung umfangreiche Versuche durchgeführt worden. So sind ganze Räume im natürlichen Massstab aufgebaut, mit Teppichen belegt und darin Grossbrände simuliert worden.

Der Radiant-Panel-Test (Bild 4) scheint in Zukunft in allen Ländern vermehrt angewendet zu werden, sind doch Bestrebungen im Gange, diesen bei der ISO (Internat. Normierungskommission) zu normen. Bei diesem Test wird die Probe horizontal ausgelegt, durch Wärmebestrahlung erhitzt und zusätzlich beflammt. Gemessen wird die minimale Wärmestromdichte, bei der der Teppich gerade noch brennt.

Leider besteht jedoch weder bei den Prüfverfahren noch bei den Anforderungen eine Einheitlichkeit zwischen und innerhalb der einzelnen Länder. So wird in der Schweiz der Radiant-Panel-Test (VKF, Vereinigung kantonaler Gebäudeversicherer) [6] verlangt. Je nach Ergebnis werden die Teppiche in die Brennbarkeitsklassen III (leicht), IV (mittel) oder V (schwerbrennbar) eingestuft. Zudem kann eine bestimmte Qualmkategorie (1 starke, 2 mittlere und 3 schwache Qualmintensität) gefordert werden.

Nach den Richtlinien der VKF sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

	Brand- klassen	Qualm- grad
- In Räumen mit grosser Personenbelegung. In	IV	2

Fluchtkorridoren abgetrennt vom Treppenhaus mit Türen (R 30 oder T 30)

- In Treppenhäusern. In zum Treppenhaus offenen Korridoren
- In Fluchttreppen

V 2
VI

Die Klasse VI heisst «nichtbrennbar» und ist somit für Teppiche nicht erreichbar.

In Deutschland wird der Kleinbrenner (DIN 54332) für die Klassen T-a bis T-c und zusätzlich der Radiant-Panel-Tester (DIN 4102 T1) für die Klasse B1 eingesetzt. Die Klassierung geschieht nach DIN 66081.

In Österreich wird ebenfalls mehrheitlich – allerdings ein abgewandelter Radiant-Panel-Test verwendet (ÖNORM B 3810), Klassen B1 bis B3.

Biologische Beständigkeit

Käfer- und Mottenechtheit

Wolle kann – wie alle keratinhaltigen Materialien (Pelze, Federn u.a.) – durch Raupen verschiedener Motten- und Käferarten angegriffen werden (Bild 5). Durch den biologischen Test mit Kleidermotte, Teppich- und Pelzkäfer kann der Nachweis erbracht werden, ob wollhaltige Materialien wirksam mit vorbeugend insektiziden Schutzmitteln ausgerüstet sind. Dieser Schutz wird vom internationalen Wollsekretariat (IWS) für alle reinwollenen Teppiche, die das IWS-Wollsiegel tragen, gefordert. Zellulösche und synthetische Fasern sind keine Nahrungsgrundlage und werden daher nur zufällig bei der Suche nach Futter oder Geschlechtspartnern von Insekten angegriffen.

Bei relativer Luftfeuchtigkeit von mehr als 75% und entsprechender Materialfeuchtigkeit werden Naturfasern von Mikroorganismen angegriffen. Während Cellulosefasern in erster Linie von Schimmelpilzen befallen werden, wird Wolle besonders von Bakterien zerstört. In feuchten oder schlecht isolierten Räumen, wo der Taupunkt erreicht werden kann, müssen solche Fasern wie auch weichgemachte Textilien und Teppichleime chemisch gegen Verrottung geschützt werden. Synthesefasern sind relativ verrottungsbeständig.

Antimikrobielle Ausrüstung

Unter Sanitation versteht man die Behandlung von Materialien mit antimikrobiellen Substanzen. Ziel ist die Reduktion bzw. Stabilisierung der Mikroorganismenkeimzahl unter einen bestimmten Keimpiegel, um die Gefahr

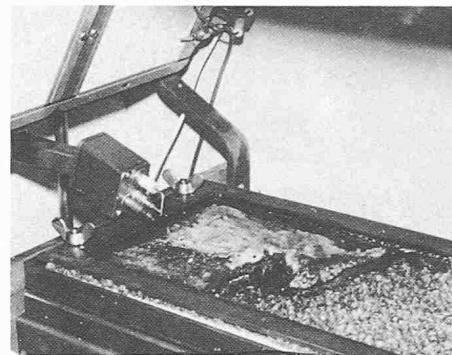


Bild 4. Teilweise abgebrannte Probe im heutige üblichen Radiant-Panel-Test. Das Strahlungsschild – links oben im Bild – bewirkt auf dem Teppich eine nach rechts abnehmende Bestrahlungsintensität

der Verbreitung unerwünschter Keime zu vermindern, eine impedierende Wirkung zu erzielen und/oder einer mikrobiell bedingten Materialschädigung entgegenzuwirken. Voraussetzung für die Wirksamkeit der Behandlung ist hohe relative Luft- bzw. entsprechende Materialfeuchtigkeit. Einsatzorte sind bei Teppichen Krankenhäuser und öffentliche Gebäude.

Die Bewertung eines Produkts erfolgt aufgrund des Ausmasses der Hemmung des Bakterien- bzw. Pilzwachstums auf und unter der Probe und gegebenenfalls der zusätzlichen Bildung eines Hemmhofs um die Probe.

Internationale Zusammenarbeit

Verschiedene Länder und Organisationen haben in den letzten fünfzehn Jahren Prüfprogramme aufgestellt, die zum Zweck haben, Teppiche zu klassieren. In der Schweiz wurde seit 1971 das System mit den Symbolen Ruhen, Wohnen, Arbeiten angewandt, wozu Zusatzeignungen deklariert werden können: rollstuhl-, treppen-, feuchtraum- und fussbodenheizungsgeeignet sowie «antistatisch». Ähnliche Systeme bestanden in Deutschland und Österreich. Im Interesse des Aussenhandels der verschiedenen Länder wurde im Januar 1976 das internationale Koordinierungskomitee (ICC) gegründet, das Teppichherstellerverbände und Institute aus Deutschland, Österreich und der Schweiz (Deutsches Teppichforschungsinstitut Aachen, Österreichisches Textilforschungsinstitut, Wien, und die Eidg. Materialprüfungsanstalt St. Gallen) umfasst. 1978 konnte dann das neue ICC-Einstufungssystem eingeführt werden. Die Einstufung umfasste die drei Bereiche «Ruhens», «Wohnen», «Arbeiten» und die genannten Zusatzeignungen. Bei der Auswahl der Kriterien musste ein Optimum zwischen Aussagekraft und Aufwand gefunden werden. Aus diesem Grunde

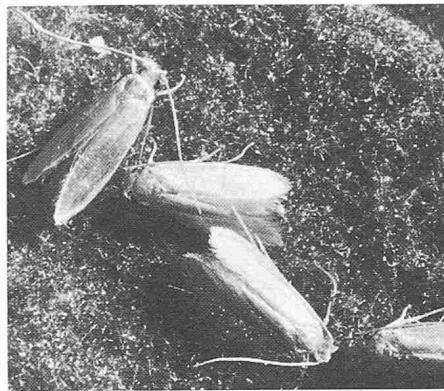


Bild 5. Motten. Nicht diese fressen die Wolle, sondern das vorangehende Stadium: die Larven

gibt die Einstufung auch nur über eine beschränkte Auswahl von Eigenschaften Auskunft. Für die Klassierung müssen Mindestwerte folgender Kriterien erfüllt werden: Konstruktion / Verschleissverhalten / Aussehensveränderung / Eindruckverhalten / Farbechtheiten.

Zum ICC dazugekommen sind inzwischen auch Italien und Spanien. Die Arbeiten in diesem Gremium führten zu einem neuen System, das neben reiner Strapazier- auch gewisse Komforteigenschaften beschreibt. Die Strapazierwerte «gering», «normal», «stark» und «extrem» entsprechen etwa dem früheren «Ruh», «Wohnen», «Arbeiten». Die Komfortwerte, die aufgrund der Konstruktionsdaten ermittelt werden, heißen «einfach», «gut»,

«hoch» und «luxuriös». Mit diesen neuen Aussagen ist nun eine bedeutend bessere Differenzierung der verschiedenen Teppiche möglich.

Zu erwähnen ist noch das System des Internationalen Wollsekretariates (IWS). Dieses ist speziell für Wollteppiche geschaffen und basiert vor allem auf Konstruktionsdaten und Abnutzungsprüfungen.

Die Normung der Prüfverfahren geschieht im internationalen Rahmen in der ISO (Internat. Normierungsorganisation), in der praktisch alle westeuropäischen Länder und viele weitere Nationen vertreten sind. Die Arbeiten schreiten auf allen genannten Gebieten zügig voran, wobei schon eine ganze Serie von Prüfnormen publiziert worden sind.

Ausblick

Der Teppich ist wohl das meistgeprüfte Gut, das im Haushalt und in Betrieben angeschafft wird. Beim Aufstellen des Prüfprogrammes und bei der Interpretation der Prüfergebnisse muss der Einsatzort und die voraussichtliche Beanspruchung unbedingt bekannt sein. Nur so ist eine vernünftige Voraussage auf das Verhalten des Teppichs in grossen Zügen möglich.

Beim Kauf eines Teppichs erwartet der

Benutzer eine Reihe von verschiedenen Vorteilen. Ein eingehendes Verkaufsgespräch ist notwendig, damit sich die konkreten Wünsche des Konsumenten oder Architekten beim Benutzen des Belages erfüllen. Es ist manchmal nicht zu umgehen, dass die raumgestalterischen Wünsche hinter den technischen Gegebenheiten zurücktreten müssen.

Adresse des Verfassers: *E. Martin*, Abteilungsvorsteher EMPA St. Gallen, Unterstrasse 11, 9001 St. Gallen.

Literatur

- [1] *W. Herzog, E. Martin, G. Satlow*: «Modifiziertes Einstufungssystem für Teppichböden - ICC System», Textilveredlung 13 (1978), Nr. 10, S. 418-321
- [2] *W. Herzog, A. Lehnen, E. Martin*: «Neues Einstufungssystem für Nadelvliesbodenbeläge - ICC-System», Textilveredlung 16 (1981), Nr. 8, S. 326-328
- [3] *W. Herzog*: «Der Nutzwert von textilen Fußbodenbelägen und seine Prüfung; 1. Der Begehkomfort-Wert», Textilindustrie 72 (1970), S. 349 und 481
- [4] *W. Herzog, E. Martin, G. Satlow*: «Teppiche und Komfort I. Über die Berechnung eines «Comfort-Faktors» für Teppiche», Textilveredlung 13 (1978), Nr. 2, S. 66-69
- [5] *G. Funk*: «Teppich und Komfort III. Modifizierung des «Comfort-Faktors» für Teppiche», Textilveredlung 17 (1982), Nr. 3, S. 120-122
- [6] Wegleitung der Vereinigung kantonaler Gebäudeversicherer VKF, Bern, Bundesgasse 20, Ausgabe 1976

Konversion von Datenträgern

Dieter D. Pfaffinger, Zürich

Das rasche Vordringen der EDV in immer weitere Bereiche führt vermehrt zur Forderung nach Austauschbarkeit der mit EDV-Programmen erzeugten Daten. Dadurch können nicht nur zeitliche und kostenmässige Einsparungen erzielt, sondern auch die mit manuellen Zwischenschritten verbundenen Fehlerquellen ausgeschaltet werden. Für die Bauwirtschaft kann ein funktionierender Datenaustausch zwischen den an einem Bauwerk Beteiligten, wie beispielsweise Bauherr, Architekt, Ingenieur, Bank usw., zu einer erheblichen Rationalisierung verbunden mit einer Qualitätssteigerung führen, da benötigte Daten rasch, fehlerfrei und umfassend verfügbar gemacht werden können.

Die Austauschbarkeit von Daten wird auf der Seite der Software mit entsprechenden Schnittstellen erreicht werden. Auf der Seite der Datenträger stellt sich aber immer wieder das Problem inkompatibler Datenträger oder inkompatibler Formate zwischen verschiedenen EDV-Systemen. Eine Konvertierung ist daher häufig nötig. Hier besteht ein Bedürfnis an Information über entspre-

chende Möglichkeiten. Als Ergebnis einer Untersuchung, welche von der Arbeitsgruppe «Datenverbund» der SIA-Kommission für Informatik durchgeführt wurde, sind im folgenden die wichtigsten Datenträger und Formate zusammengestellt. Weiterhin wird eine Liste von Firmen angegeben, welche derartige Konversionen durchführen. Damit soll ein Beitrag zur Er-

leichterung des Austausches von Daten zwischen verschiedenen Systemen geleistet werden.

Übersicht über die gebräuchlichsten Datenträger

Magnetbänder

Grössere EDV-Anlagen verfügen normalerweise über Magnetbandstationen. Heute werden fast nur noch 9-Spur-Bänder verwendet. Die Formate sind standardisiert. Aus diesem Grunde ist das Einlesen von Magnetbändern anderer Anlagen normalerweise problemlos, falls sie ohne Label beschrieben wurden.

Für Magnetbänder sind folgende Spezifikationen üblich: