Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

1.

Ein interessanter Beitrag vom FEB-Fachverband der Hersteller elastischer Bodenbeläge e.V. ist in der technischen Information Nr. 2 vorgenommen worden.

Der Sachverständige Richard A. Kille hat zu diesem Thema einen Fachbeitrag in der Zeitschrift „RZ Raumausstatterzeitschrift" veröffentlicht.

In diesem Beitrag soll eine kritische Betrachtung vorgenommen werden. Auftraggeber sollten die Möglichkeit nutzen, vertragliche Vereinbarungen zu treffen, die normativ nicht ausreichend geregelt sind

2.

In der DIN EN 548 „Elastische Bodenbeläge, Spezifikation für Linoleum mit und ohne Muster", ist in der Tabelle 1 das Resteindruckverhalten nach konstanter Belastung als Mittelwert bei unterschiedlichen Materialnenndicken definiert.
Das Prüfverfahren unterliegt der DIN EN 433.

Gemäß der Tabelle 1 der DIN EN 433 wird eine Zylinderfläche von 100 mm² verwendet.
Vorlast 3,00 ± 0,00 N Vorlast.
Gesamtlast 500 ± 0,5 N.
Gemäß Absatz 7 „Durchführung" wird nach einer Prüfdauer von 150 Minuten die Tiefe des Eindrucks auf 0,01 mm abgelesen.
Nach einer weiteren Wartefrist von 150 Minuten wird an der gleichen Stelle die Dicke t_1 gemessen.

Nach Absatz 8 „Auswertung" erfolgt der Resteindruck $t_o - t_1$ jedes Probekörpers. Aus den ermittelten Restwerten wird der Mittelwert auf 0,01 mm errechnet.
Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der DIN EN 433.

3.

Der FEB-Fachverband der Hersteller elastischer Bodenbeläge e.V. hat in dem technischen Informationsblatt Nr. 3 Ausführungen zur Werterhaltung von elastischen Bodenbelägen, Einsatz von elastischen Bodenbelägen in hygienerelevanten Bereichen, Räder- und Rollensysteme veröffentlicht. Hier geht es im Besonderen um Krankenhausbetten.

Hier stellt sich die grundsätzliche Frage, ob der bisherige Forschungsstand, einhergehend mit der praktischen Erfahrung, ausreicht. In dem Informationsblatt Nr. 3 heißt es:

> *„Es wird erwartet, dass elastische Bodenbeläge inklusive der gesamten Konstruktion diesen Anforderungen über den zu erwartenden Nutzungszeitraum stand halten."*

Was ein Verband erwartet, ist zwar interessant, entscheidend ist: Was muss von einer mangelfreien Leistungsausführung als Erfolgshaftungsziel gefordert werden?

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

4.

Es fällt auf, dass in einigen Publikationen/technische Anforderungen für Spachtelmassensysteme keine Druckfestigkeitsanforderungen definiert sind.
Man findet in Unterlagen verschiedener Produkthersteller Angaben für die maximale Schichtdicke, den Materialverbrauch in kg/m² je 1 mm usw.
Angaben über die Druckfestigkeit oder über die zu erreichende Haftzugfestigkeit einer Spachtelmassenfläche zur Aufnahme eines Belages in der hohen Beanspruchung findet man nicht.
Angaben über die maximale Wassermenge zum Anmischen der Masse sind natürlich von Bedeutung, weil davon im Wesentlichen die Eigenschaften der fertigen Spachtelmassenausgleichsschicht im Zusammenhang steht.

5.

Nachfolgend einige Fotoaufnahmen um deutlich zu machen, worauf geachtet werden sollte.
In dem Zusammenhang ist auch von Bedeutung, dass ein Resteindruckverhalten eines Belages, im Rahmen einer Laborprüfung ermittelt, nicht für den tatsächlichen Belastungsfall in der Praxis herangezogen werden kann. Das gilt im Besonderen, wenn es um die Beurteilung in Krankenhausbereichen geht. Das Resteindruckverhalten nach einer stattgefundenen Entlastung ist nicht das was in der Praxis tatsächlich am Eindruck des Belages zu Problemen führt. Es kommt hier noch erschwerend hinzu, dass Krankenhausbetten mehr oder weniger immer auf der gleichen Aufstandsfläche stehen. Beim Verschieben der Betten kommt es zu einer hohen dynamischen Belastung am Belag, an der Klebstofffuge und an der Spachtelmasse. Daher muss man bei der Beurteilung von Schadensfällen das Gesamtpaket beachten.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 1:

Bei diesem Objekt löste sich der PVC-Fußboden im Bereich der Stuhlrollenbeanspruchung. An der Klebstofffuge haftete die Spachtelmasse. Nach der Entfernung des Belages wurde die gesamte freigelegte Spachtelmassenschicht intensiv angeschliffen.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 2:

Beim Ablösen des Belages konnte eine Art „Kohäsionsbruch" innerhalb der Spachtelmassenschicht nachvollzogen werden.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 3:

Im Rahmen eines anderen Objektes wurden Belagsablösungen im Bereich der Stuhlrollenbeanspruchung festgestellt. In diesen Fällen kommt dann in aller Regel der Hinweis des Fußbodenverlegers, das läge an den Stuhlrollen.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 4:

Nach dem Freilegen der Spachtelmassenrandzone wurde festgestellt, dass an der Klebstofffuge Spachtelmasse anhaftete. Die freigelegte Spachtelmassenschicht selbst wies keine ausreichende Oberflächenfestigkeit auf. Sowohl von der Klebstofffuge als auch von der freigelegten Spachtelmasse konnte diese abgeschoben werden.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

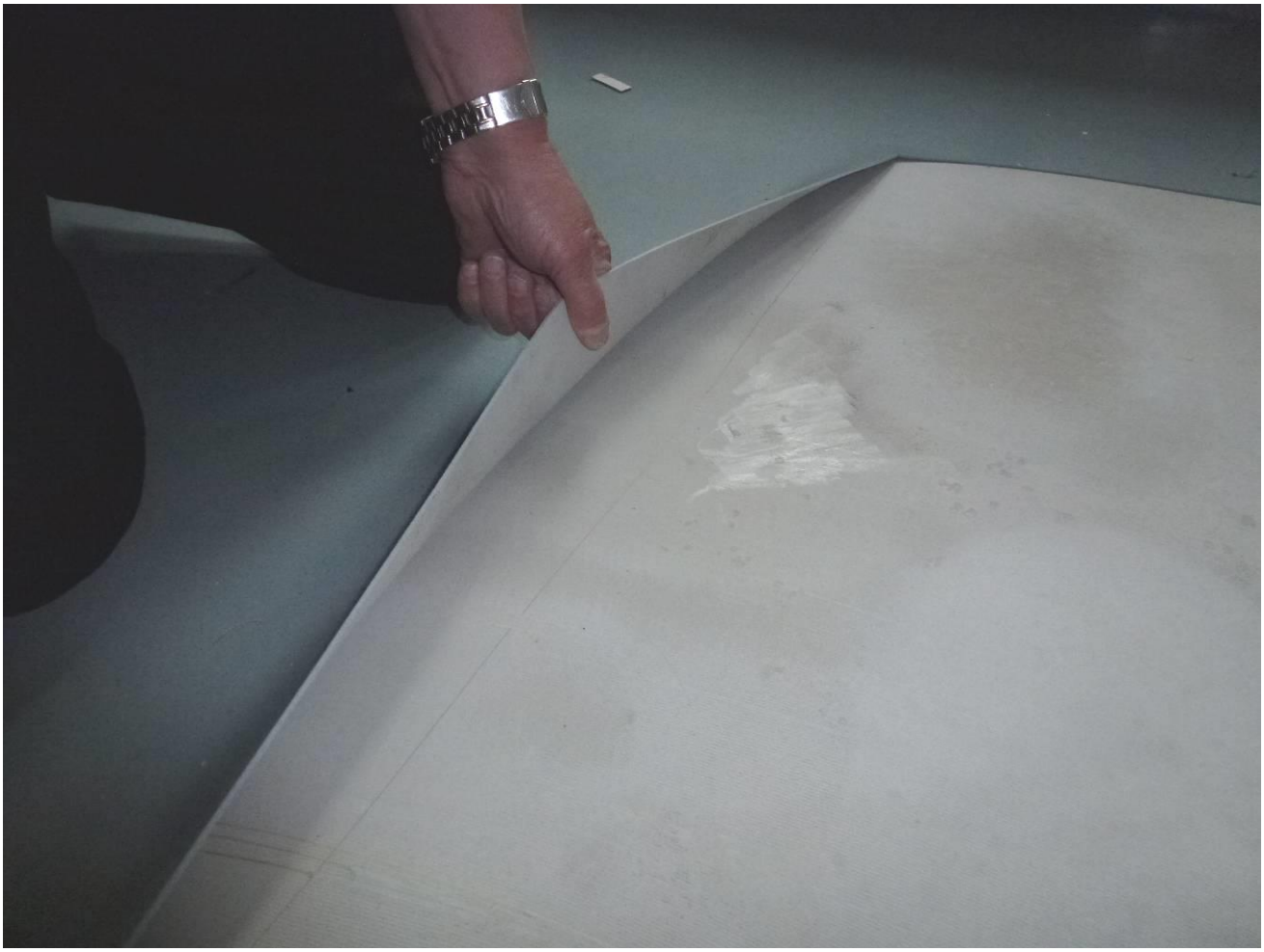
Fotoaufnahme 5:

Innerhalb dieses Krankenhauses löste sich in einzelnen Zimmern der elastische Bodenbelag ab. Bei den betroffenen Zimmern entstand logischerweise ein Totalschaden.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 6:

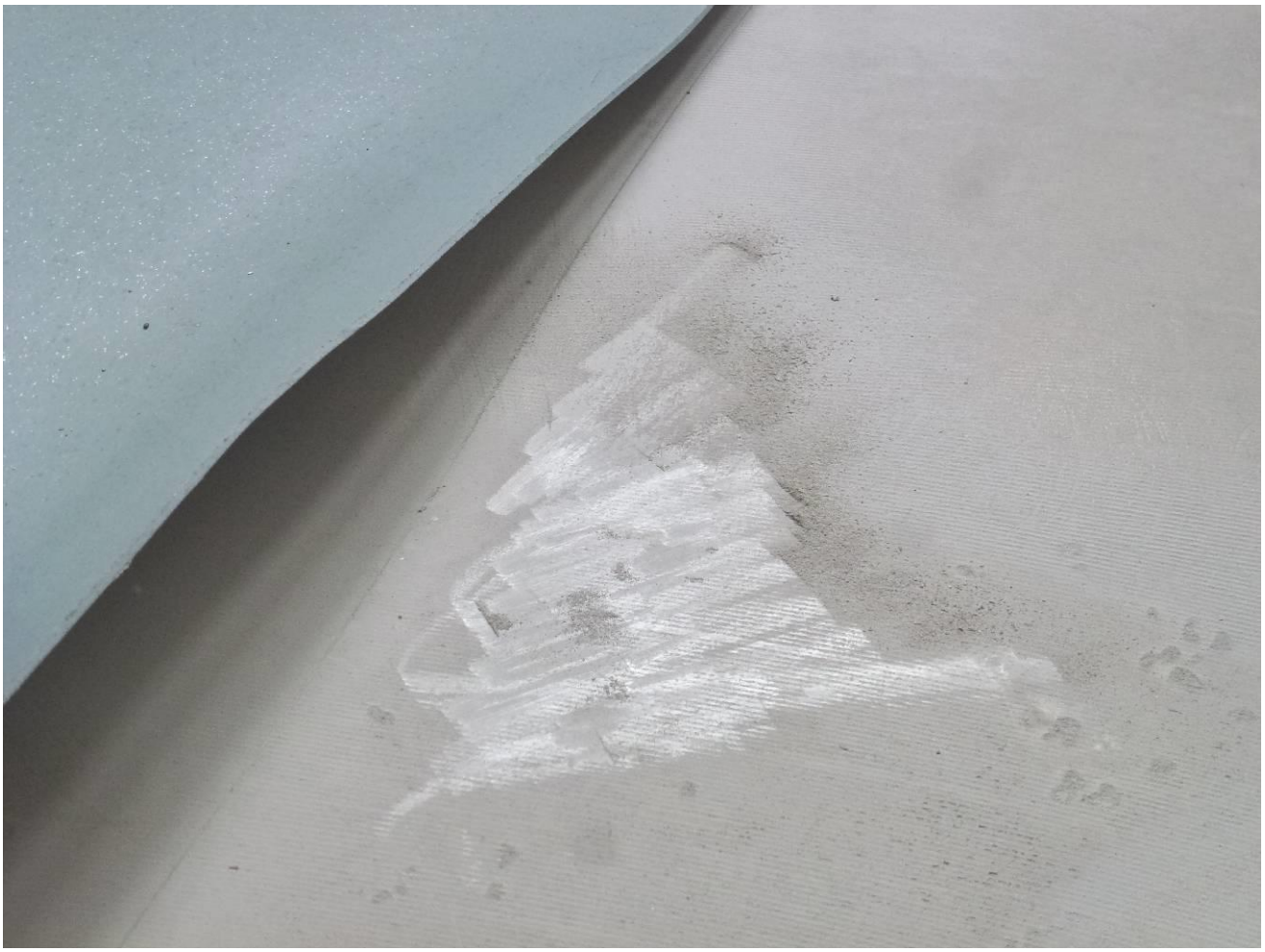
An der Klebstofffuge haftete die mit abgelöste unmittelbare obere Randzone der Spachtelmassenschicht.



Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 7:

Mit einer Spachtel konnte dann eine weitere Schicht der freigelegten Spachtelmassenrandzone abgestoßen werden. Von einer überwässerten Anmischung der Spachtelmasse kann ausgegangen werden.



Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 8:

Bereits wenige Tage nach dem Aufstellen von Krankenhausbetten (der Krankenhausbetrieb lag noch nicht vor) wurden Eindrücke am Linoleumbelag festgestellt. Dabei geht es um die Eindrücke als Ist-Ergebnis und nicht um den Resteindruck des Belages nach einer Laborprüfung.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 9:

Diese Aufnahme belegt, dass offensichtlich die Spachtelmasse innerhalb der näher geprüften Bereiche keine ausreichende Festigkeit aufweist. Mit einer Spachtel ließ sich die Spachtelmassenrandzone abstoßen.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

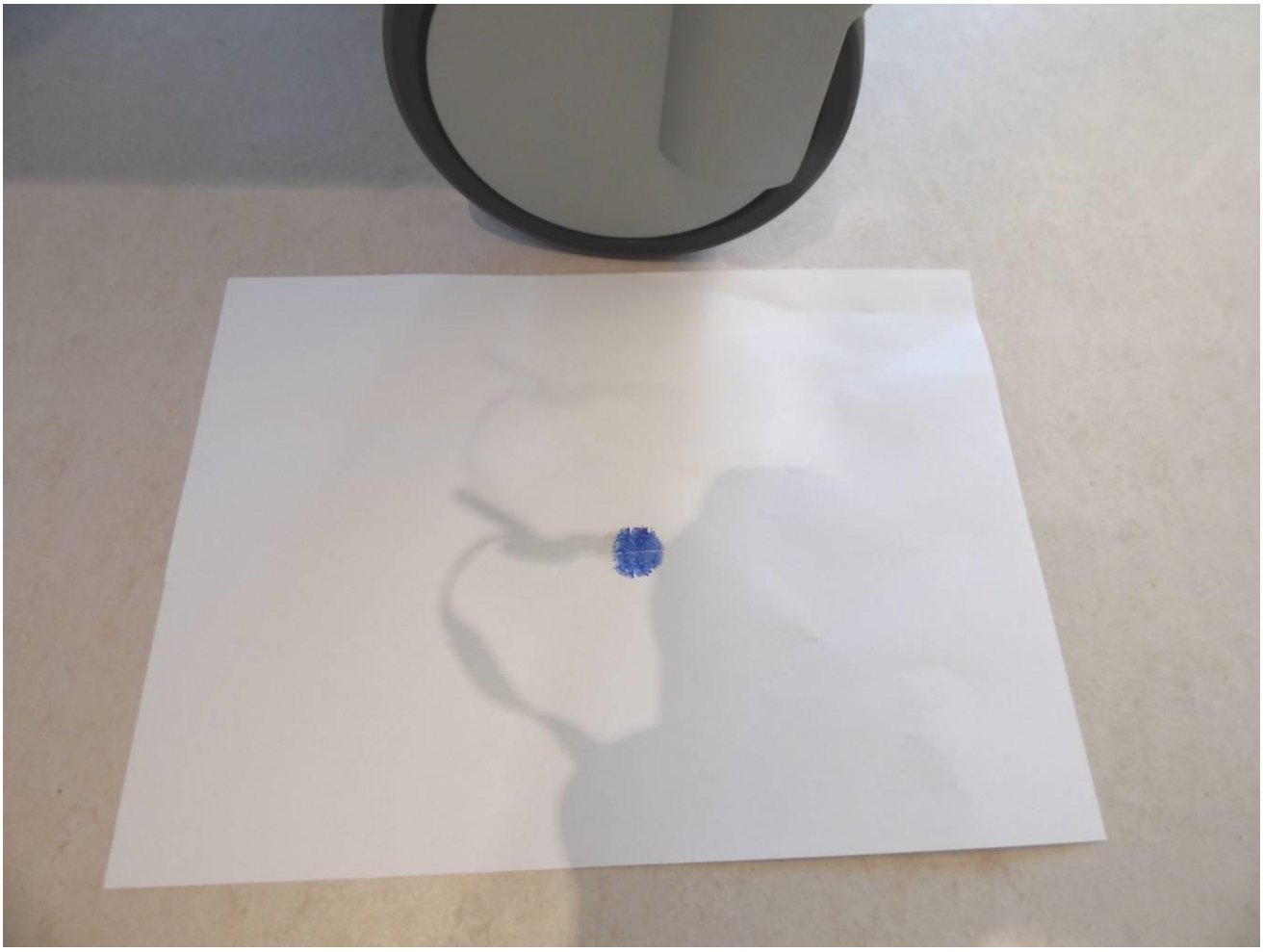
Fotoaufnahme 10:

Orientierend wurden dann auch Haftzugprüfungen durchgeführt. Die Ergebnisse lagen alle unter 0,3 N/mm².

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 11:

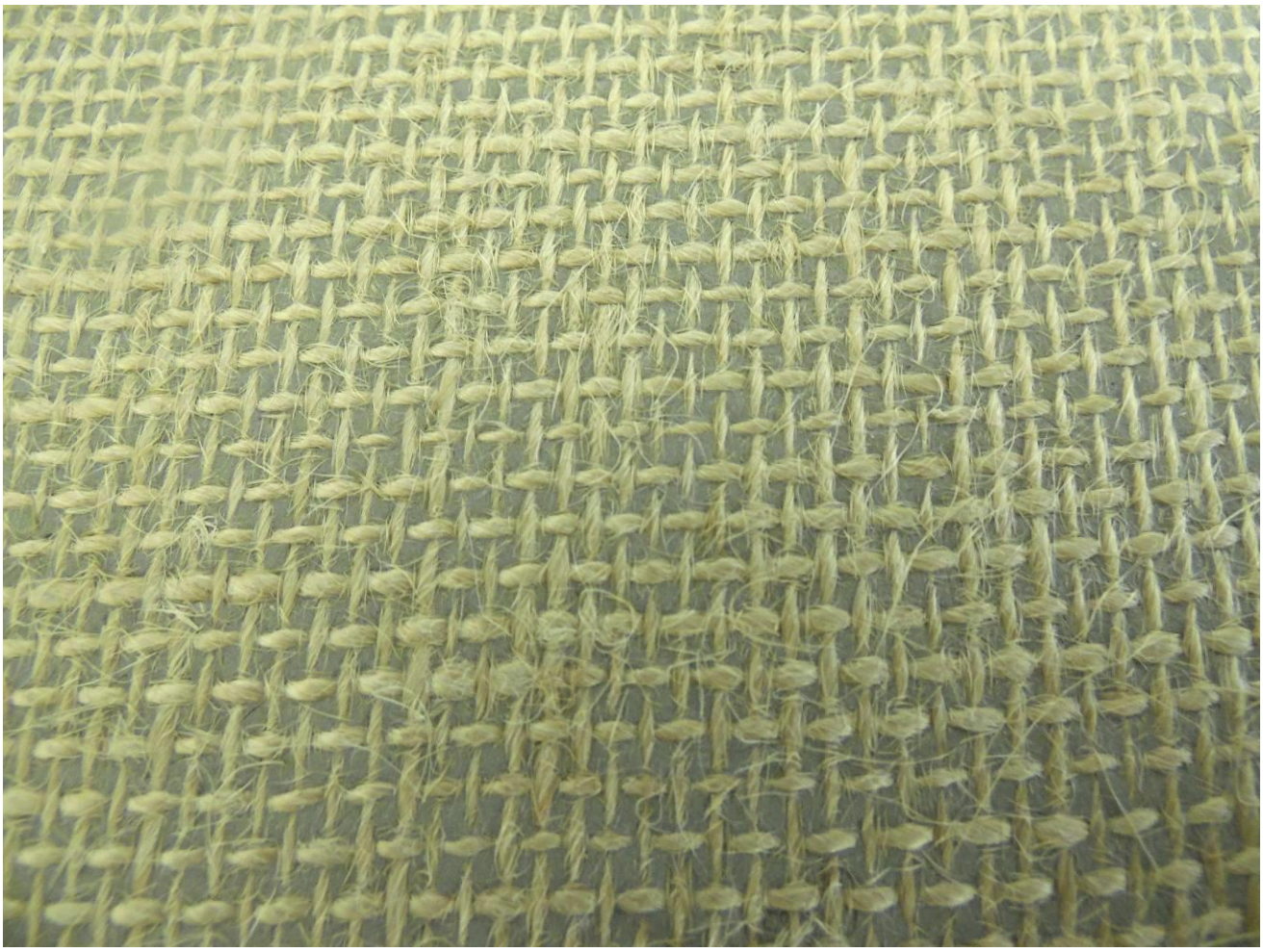
Diese Aufnahme zeigt die tatsächliche Aufstandsfläche einer Rolle von einem Krankenhausbett. Durchmesser der Aufstandsfläche etwa 20 mm, ~ 314 mm².



Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 12:

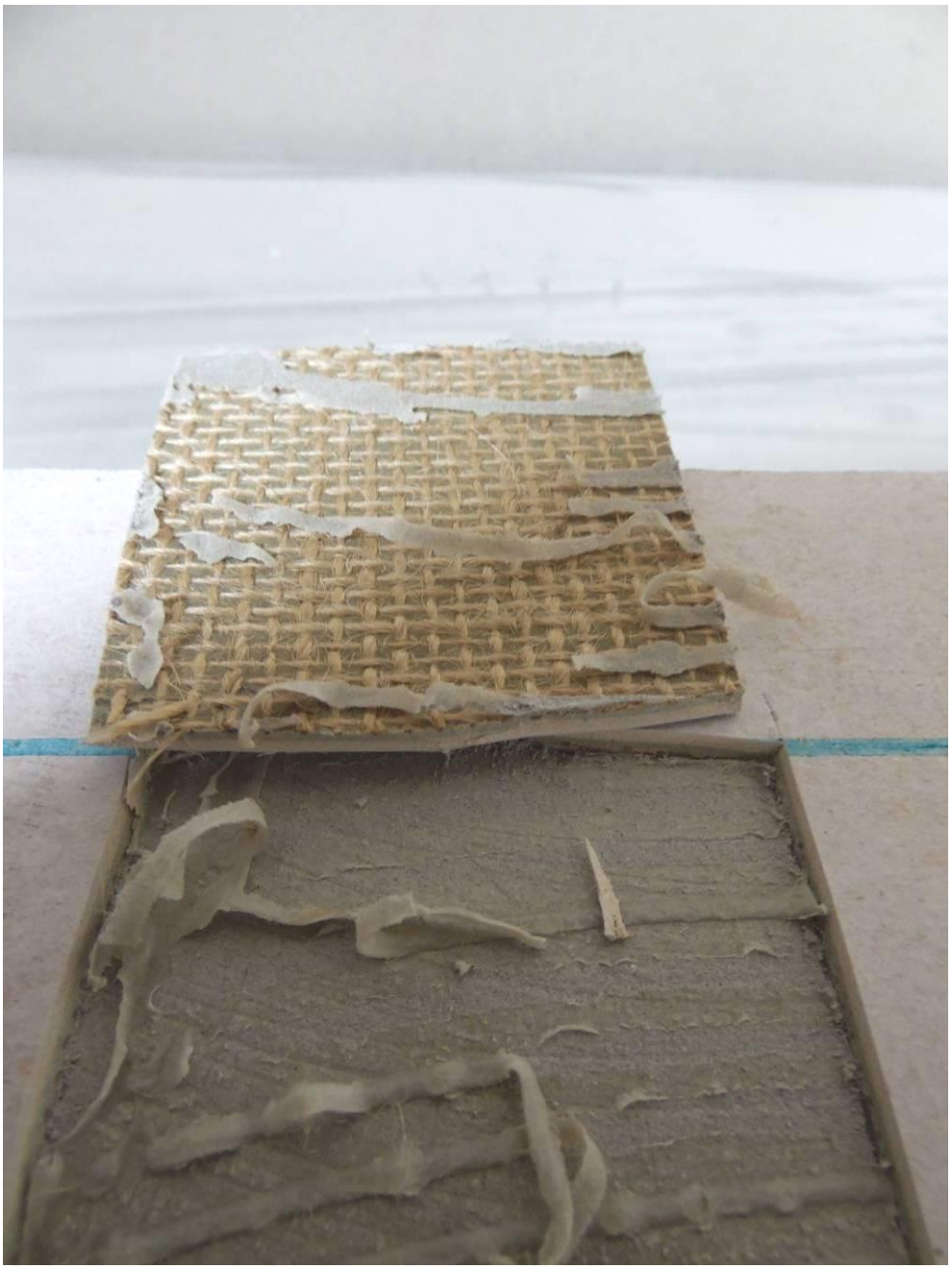
Diese Aufnahme zeigt die Rückseite des Linoleumbelages vor der Verklebung. Es kommt darauf an, dass die Juteschicht mit der Klebstofffuge völlig gefüllt sein sollte.



Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 13:

Die Praxis sieht dann meistens ganz anders aus.



Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

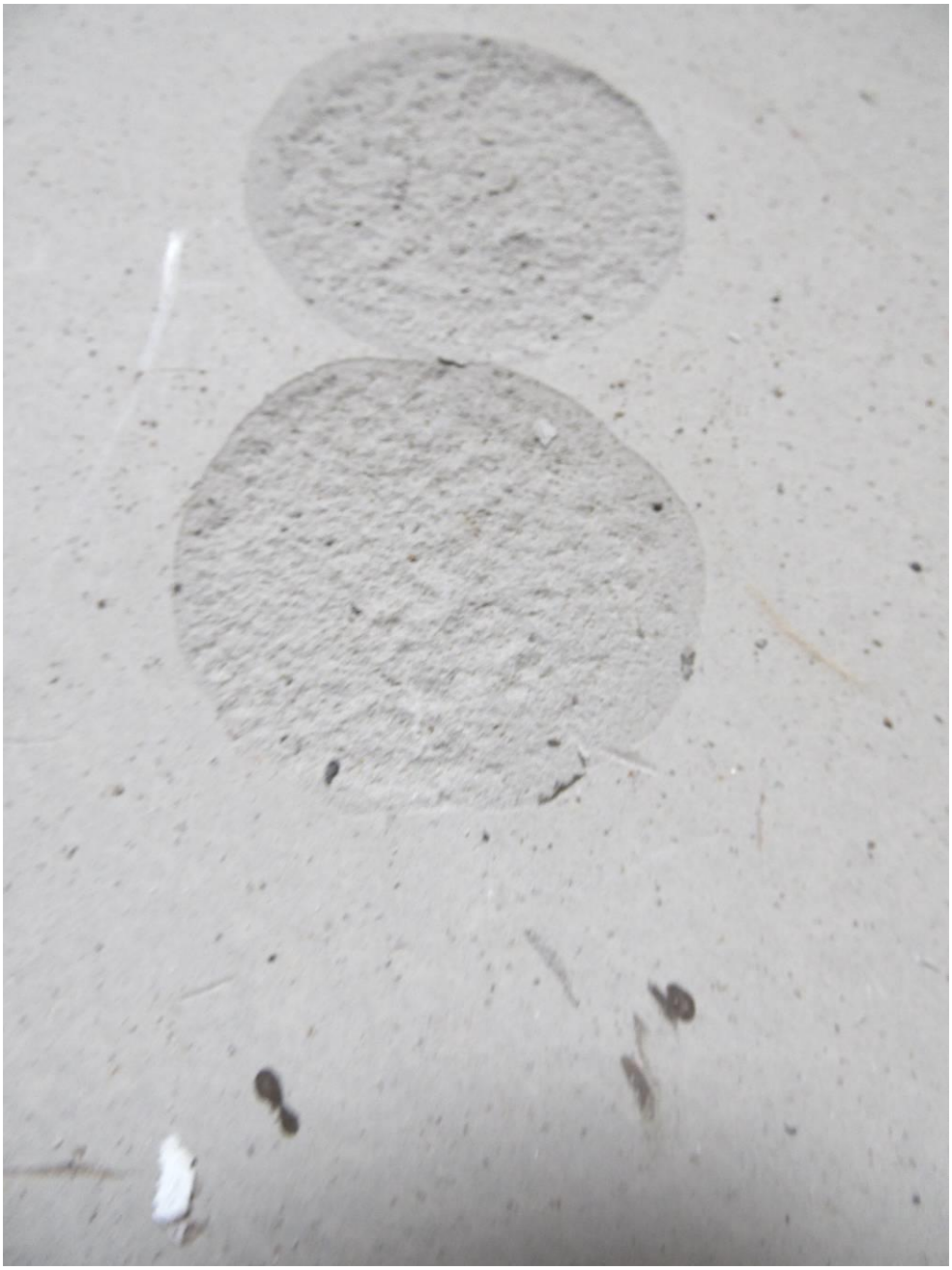
Fotoaufnahme 14:

Im Rahmen einer Laborüberprüfung für die Spachtelmasse wurden Prüfflächen angelegt, wo die maximale mögliche Wassermenge zum Anmischen der Spachtelmasse verwendet worden ist. In einem anderen Prüfbereich wurde die Wassermenge auf 6,3 l pro Sack reduziert. Bereits optisch war ein Unterschied im Ergebnis nachvollziehbar. Die durchgeführten Haftzugprüfungen zeigten Haftzugwerte bei der Musterfläche mit der maximalen Wassermenge von 6,5 l pro 25 kg Gebinde zwischen 1,2 bis 1,6 N/mm².

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 15:

Hier ein Ergebnis von Haftzugprüfungen, wo die Wassermenge pro Sackinhalt um 0,2 l (200 g) reduziert worden ist Die Haftzugwerte lagen bei 2,1 – 2,6 N/mm². Eingesetzt wurde ein Haftzugprüfgerät der Genauigkeitsklasse 1.



Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

6.

Resümee

a)

Alle Komponenten müssen stimmen. Benötigt wird eine Verlegefläche für die Spachtelmasse/Nivellierschicht mit einer Haftzugfestigkeit ≥ 1,0 N/mm².

b)

Die Estrichoberfläche ist nach dem Anschleifen und Absaugen tief wirkend zu grundieren. Das Grundierprodukt muss mit einer ausreichenden Materialmenge eingesetzt werden. Es sollte mit einem kurzfloorigen Lackroller die Grundierung im Kreuzgang aufgetragen werden.

c)

Zweckmäßig ist es, ein Nivellierspachtelsystem einzusetzen mit einer Mindestschichtdicke von 2,0 mm. Die Nivelliermasse sollte im Rakelverfahren verarbeitet werden. Die nach Herstellerangaben mögliche Wassermenge sollte um ~ 0,2 l reduziert werden. Durch die geringere Wassermenge wird eine deutlich höhere Druckfestigkeit und vor allen Dingen eine höhere Haftzugfestigkeit erreicht.

d)

Aufgrund meiner Erfahrung halte ich den Einsatz von einem Kautschukbelag oder einem PVC-Belag im Krankenhausbereich für die bessere Auswahl gegenüber einem Linoleumfußbodenbelag, weil es bei einem glatten Belagsrücken einfacher ist, den Belag in die Klebstofffuge vollflächig einzureiben.
Bei einem Linoleumbelag ist trotz höherer Klebstoffmenge nicht sichergestellt, dass wegen der Juterückenausstattung eine vollflächige Benetzung in das Klebstoffbett erreicht wird.

e)

Der Auftraggeber sollte sich nicht auf das Resteindruckverhalten konzentrieren, weil die labortechnischen Überprüfungen zeigen, dass das Resteindruckverhalten selbst bei einem Linoleumbelag gegenüber dem, was die Norm zulässt, gar nicht erreicht wird.

f)

Dem Auftraggeber sollte es auf die maximalen Eindrücke im Rahmen der Nutzung ankommen und das ist normativ nicht geregelt. Deshalb sollte man die maximalen möglichen Eindrücke am verlegten Belag für den Zeitraum der Gewährleistungspflicht (5 Jahre bei einem BGB-Werkvertrag) auf ≤ 0,15 mm begrenzen.

Institut für Bautechnik und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

g)

Der Planer sollte bei der Auswahl der Belagsfarbe auch den ungünstig wirkenden Lichteinfall und das dadurch entstehende negativ wirkende optische Erscheinungsbild des Belages berücksichtigen. Bei einem unifarbenen Belag (heller Farbton) und ungünstig wirkendem Lichteinfall verstärkt sich das negative Erscheinungsbild, wenn es zu Eindrücken am Belag kommt.

Gerhard Gasser
Sachverständiger

Norman Gasser
Sachverständiger

Rechtlicher Hinweis:

Die **Verwendung und Vervielfältigung** der vorliegenden Fachinformation ist ohne Zustimmung des Herausgebers/Verfassers erlaubt, sofern die Fachinformation als Ganzes - in der Form wie sie veröffentlicht worden ist - unverändert verwendet wird.

Eine auszugsweise Verwendung ist nur nach schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Der Verfasser (das Institut) behält an der Fachinformation das Urheberrecht. Für die Verwendung der Fachinformation haftet ausschließlich der Verwender.