

## **ALLGEMEINE BESCHREIBUNG**

Im Zuge von Ausbauarbeiten wurden im Neubau ca. 350 m<sup>2</sup> Gummibeläge der Firma xy geliefert, verlegt und vollflächig geklebt. Vor der eigentlichen Verlegung wurde der Untergrund fachgerecht grundiert und vollflächig gespachtelt. Die Verlegehilfsstoffe (Grundierung xxxx, Spachtelmasse xxxxxxxx, Klebstoff xxxxx) stammten alle aus dem Hause xxx, xx. Als Verlegeuntergrund standen neu eingebrachte Zement-Estriche zur Verfügung.

Im Bauvorhaben wurden sämtliche Räume mit dem hier in Rede stehendem Gummibelag ausgestattet.

Die ursprüngliche Verlegung der Gummibeläge erfolgte Ende 2006.

Kurz nach Fertigstellung und im Laufe der Nutzung wurden Mängel am Gummibelag festgestellt. Insbesondere traten Aufstippungen und Blasenbildungen im Nahtbereich auf. Daraufhin wurden bereits mehrfach Teilbereiche entsprechend nachgebessert, was nur bedingt zum gewünschten Erfolg führte. Bei einigen Räumen, in denen eine Ausbesserung nicht mehr als tragbare Lösung erschien, wurden die Flächen komplett neu verlegt.

Unmittelbar nach der Neuverlegung bildeten sich bei einzelnen Räumen wiederum Aufstippungen und Stauchblasen an den Nähten. Auffällig war, dass bei den neu verlegten Flächen auch Räume dabei waren, die keinerlei Stippnähte oder Blasenbildungen zeigten und bis dato ohne Beanstandung vorliegen.

### **5.1 Allgemeinzustand der Belagsflächen**

Zunächst erfolgte eine Inaugenscheinnahme der zu begutachtenden Flächen in den einzelnen Geschossen.

Im Rahmen der Begehung wurden Unregelmäßigkeiten innerhalb der Fläche auffällig. In erster Linie waren es Erhöhungen der Stoßkanten (Stippnähte), die als unschöne Aufstippung wahrgenommen wurden und zu einer optischen Beeinträchtigung der Gesamtfläche führten. Zudem resultiert daraus ein technischer Mangel, der die üblichen Gebrauchseigenschaften beeinträchtigt und langfristig gesehen eine Unfallgefahr in sich birgt.

Im Aufenthaltsraum (OG) wurden aufgrund von Stippnahtbildungen die Nähte bereits mit einer speziellen Masse verfugt. Durch das Nachsacken der Verfugmasse entsteht für den Betrachter eine optische Beeinträchtigung der Gesamtfläche. Ein technischer Mangel, der die Nutzungseigenschaften mindert, kann daraus nicht abgeleitet werden. Auch ist eine Unfallgefahr nicht gegeben oder für die Zukunft zu erwarten. Um den optischen Gesamteindruck der Fläche zu verbessern, sollten die Nähte nochmals mit Fugenmasse nachgearbeitet werden. Aus fachlicher Sicht ist eine Neuverlegung des Gummibelages im Aufenthaltsraum weder erforderlich noch gerechtfertigt.

Im Archiv (OG) traten Blasen unmittelbar an den Eisenregalfüßen auf. Nach bisherigen Erkenntnissen resultieren derartige Blasen aufgrund von schweren Lasten in Verbindung mit kleinen Aufstellflächen. Hierbei wird die Energie direkt auf den Bodenbelag weitergeleitet (kalter Fluss), was letztendlich zu einer Stauchblase führt. Anhand der vorliegenden Umstände scheidet hierfür als Ursache handwerkliche Fehlleistung aus. Um solchen Stauchblasen entgegen zu wirken sind geeignete Unterlagen/Druckverteilungsplatten zwischen Belag und Regalfuß zu legen.

## **5.2 Raumklima**

Zum Zeitpunkt des Ortstermins herrschten im Gebäude ca. 22 °C und eine relative Luftfeuchte von etwa 52 %. Die Bodentemperatur lag etwas unterhalb der Raumtemperatur bei rund 21 °C. Das Raumklima war im Normalbereich und wies somit keine abweichenden Besonderheiten auf.

Beim Betreten der vom Schaden betroffenen Räume waren deutliche Aufstippungen des Belages im Nahtbereich zu erkennen.

Zur Ursachenforschung wurde es gestattet die Bodenfläche zu öffnen. Beim Öffnen einer Stippnaht war folgendes feststellbar:

Die Durchlaufmenge des Klebstoffs wurde mit der Klebstoffspachtelzahnung, Typ „TKB A 3“ ausreichend reguliert und der Belag nach entsprechender Ablüfzeit in das „halbnasse“ Klebebett eingelegt und ordnungsgemäß angerieben/angewalzt.

Der Großteil des Klebstoffes hing samt einer dünnen Spachtelmassenschicht an der Belagsrückseite fest. Lediglich im Bereich der Aufstippungen, war anhand des Bruchbildes erkennbar, dass offensichtlich eine Trennung, innerhalb der noch nicht abgebundenen Klebstoffriefe (Kohäsionsbruch) stattgefunden hatte.

Ausführungsfehler bei der Klebung des Belages waren nicht erkennbar.

### **Untergrundfeuchte**

Zur genauen Ursachenerforschung wurde es gestattet, den Untergrund/Estrich an einer beliebigen Stelle zu öffnen.

### **Orientierende, kapazitive Prüfung**

Beim Ortstermin wurden der Untergrund und die Oberfläche des Fußbodens auf Feuchte untersucht. Der orientierende Nachweis erfolgte mit dem Gann Hydromette Messgerät HB 30 unter Zuhilfenahme der Messelektrode B 50. Hierbei werden keine Effektiv-Werte erzielt, sondern es wird auf einer Digitalanzeige ( 0 - 160) ein relativer Feuchtegehalt dargestellt. Durch Auflegen der Elektrodenkugel auf der geöffneten Estrichoberfläche waren Hinweise erkennbar, die auf ein leicht überhöhtes Feuchtepotenzial, zumindest auf der Estrichoberfläche, hindeuten.

### **Messung der rel. Luftfeuchte**

Bei dieser Methode wurde die Estrichprobe in einen Behälter gegeben und luftdicht abgeschlossen. Nach einer Angleichzeit wird die relative Luftfeuchte im Behälter gemessen und beurteilt. *Die gemessene relative Luftfeuchte von ca. 80 Prozent zeigt einen grenzwertigen Messwert.*

### **CM-Messung (Carbid-Methode)**

Der quantitative Nachweis auf Feuchte im Untergrund erfolgte mit dem CM-Gerät (Calcium-Carbid-Methode). Hierbei wurde im Querschnitt des Zementestrichs Material entnommen und eine Feuchtemessung durchgeführt.

Unter Beachtung der Gebrauchsanweisung des Herstellers konnte das nachfolgend aufgeführte Messresultat festgehalten werden:

*Einwaage: 50 Gramm; Gemessene Estrichfeuchte: 1,85 CM-Prozent*

Der zulässige Restfeuchtegehalt liegt nach heutigem Stand der Technik für unbeheizte Zementestriche bei kleiner 2,00 CM-Prozent.

Der Estrich weist somit an der Prüfstelle kein überhöhtes Feuchtepotenzial auf. Er ist als trocken und belegereif zu bezeichnen.

### **Estrichdicke und Konstruktionsaufbau**

Im Rahmen der CM-Messung wurden die Estrichdicke und der Konstruktionsaufbau überprüft.

Der Konstruktionsaufbau stellt sich wie folgt dar:

Betonsohle

Styrodur ca. 30 mm

Umodanabdichtung

Styropor ca. 30 mm

Baufolie ca. 0,20 mm

Zementestrich ca. 75 mm

2 x Spachtelung insgesamt ca. 5 mm

Gummibelag ca. 2 mm

*Der Zementestrich mit 75 mm an der geöffneten Stelle war entsprechend der Gebäudenutzung ungewöhnlich dick eingebracht worden.*

### **Nahtschnitt in Zusammenhang mit Stippnahtbildung**

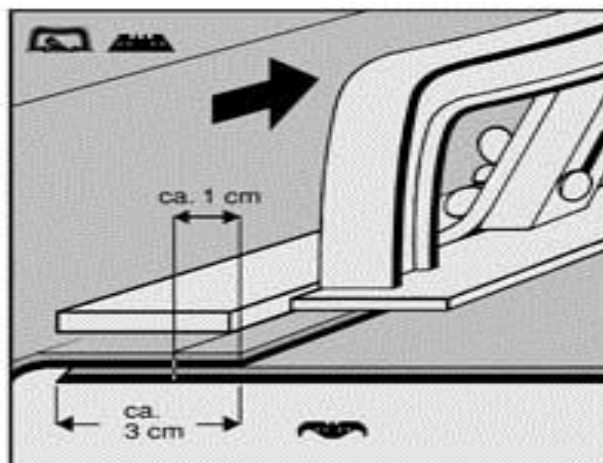
Stippsnahtbildungen haben vielschichtige Ursachen. Unter anderem kann ein falscher Nahtschnitt zur Stippsnahtbildung führen. Kautschukbeläge (Thermoplast) ändern ihre Dimension bei Temperaturschwankungen. Zudem haben Kautschukbeläge die Eigenschaft, bei Feuchtigkeitseinwirkung (z. B. durch Dispersionsklebstoff) zu wachsen.

In der aktuellen Verlegeanleitung des Herstellers wird der Nahtschnitt wie folgt beschrieben:

.....Der Nahtschnitt erfolgt grundsätzlich vor der Klebung. Bahnen, beide Bahnen ca. 3 cm überlappend, auslegen - werkseitig geschnittene Kante über die nicht geschnittene Kante. Mit Linealführung (ca. 1 cm Abstand zur geschnittenen Bahnenkante) wird mit dem nora® Kantenschneider oder der geraden Klinge (Trapezklinge, siehe nora® Spezialwerkzeuge) die werkseitig beschnittene Kante begradigt und gleichzeitig die darunterliegende Bahn angeschnitten (angeritzt) - Breite des angeschnittenen Randstreifens ca. 2 cm. Bei einschichtigen Belägen wird der angeschnittene Streifen nach unten abgezogen. Dadurch entsteht eine unten leicht geöffnete Naht. Auf keinen Fall den Streifen nach oben abziehen. **Dadurch würde eine klaffende V-Naht entstehen.** Es hat sich in der Praxis bewährt, dass der untere angeritzte Belagsstreifen mit der Hakenklinge abgetrennt wird.

Bei zweischichtigen Belägen wird der angeschnittene Streifen der unteren Bahn mit der Hakenklinge abgetrennt.

Das Schneiden mit Unterkantenschnitt nach dem Einlegen des Belags ist **nicht** zu empfehlen, da die Gefahr der Nahtpressung besteht.



Zur Ursachenergründung wurde weiträumig der stippende Nahtbereich geöffnet.

*Deutlich an der dunkleren Färbung zu erkennen: Die Trennung der Klebstoffriefe erfolgte im nicht abgebundenen Zustand.*

*Ein eindeutiges Indiz dafür, dass die Aufstippung kurze Zeit nach der Verlegung stattgefunden haben musste.*

*Die hellen Bereiche der Klebstoffriefe bedeuten einen festen Verbund zwischen Belag und Untergrund.*

*Der Nahtkante des 2 mm dicken Gummibodens wurde nicht tief genug angeritzt (ca. 1 mm). Dadurch entstanden beim Abziehen der angeschnittenen Streifen Fehlstellen.*

*Bei genauer Betrachtung erkennt man deutlich Fehlstellen des Belages im geschnittenen Kantenbereich, die letztendlich ursächlich für die Stippnahtbildung waren. (Fotos 10 + 11)*

### **Schlussfolgerung**

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Ortstermin, insbesondere der Inaugenscheinnahme, Prüfmaßnahmen und der Informationen, kann der Sachverhalt wie folgt beurteilt werden:

Mit Ausnahme des Nahtschnittes sind die Bodenbelagsarbeiten im Bauvorhaben nach den Verlegerichtlinien des Belagerstellers und den anwendungstechnischen Empfehlungen der Hilfsstofflieferanten, sowie den anerkannten Regeln des Fachs der DIN 18365 „Bodenbelagarbeiten“ und dem Stand der Technik ausgeführt worden.

Verarbeitungsfehler hinsichtlich der Klebung des Belages waren nicht erkennbar oder für den Schaden ausschlaggebend.

Anzeichen, die auf Feuchtigkeit aus dem Verlegeuntergrund (Estrich) hindeuten würden, waren nicht erkennbar.

Die verwendeten Hilfsstoffe (Spachtelmasse, Klebstoff) waren für das Auftreten der Schäden nicht relevant oder mitverantwortlich.

Anhand der Feststellungen und des vorliegenden Schadensbildes war ohne Zweifel der falsche Nahtschnitt hauptursächlich für das Auftreten der Stippnahtbildung. Offensichtlich sind

beim Abziehen oder Nachschneiden der Belagstreifen (durch das zu geringe Anritzen des Belages beim Nahtschnitt) Fehlstellen an der Belagskante entstanden. Nach dem Einlegen der Belagsbahnen in das frische Kleberbett ist der Gummibelag durch die Feuchteeinwirkung aus dem Dispersionsklebstoff gewachsen. Der Quelldruck an den kritischen Stellen führte zu einer Aufstippung der Belagskanten und somit zum vorhandenen Schadensbild.

Bei rechtwinkligen Belagskanten (ohne Ausfransungen/Fehlstellen) wären die auftretenden Kräfte schadlos im Belag kompensiert worden.

Dieser Umstand wird durch abschnittsweise schadlos liegende Nähte oder ganzen Räumen bestätigt.

Die fachgerechte und vollständige Beseitigung der Stippnähte kann im vorliegenden Sachverhalt nicht mit partiellen Nachbesserungen behoben werden.

Aus fachlicher Sicht ist eine fachgerechte und dauerhafte Beseitigung der Schadensbilder nur durch den Rückbau und die Neuverlegung der betroffenen Flächen möglich.