

Aus den Fehlern anderer lernen - Erfahrungen aus 30 Jahren Gutachterpraxis des iba-Institut

Der  
interessante  
Schadensfall

# Teurer Totalschaden

Bei der Sanierung eines Einfamilienhauses beauftragte der Bauherr den Einbau einer dünn-schichtigen Fußbodenheizung und darauf die Verlegung eines Parkettbodens. Kurz nach der Abnahme zeigten sich jedoch offene Fugen und Aufschüsselungen im Parkett.

**E**in Bauherr hatte ein Gebäude aus dem Bestand erworben. Nach kurzer Zeit des Bewohnens erfolgte eine grundlegende Modernisierung der Bausubstanz. Der Wunsch des Bauherrn war ein Heizestrich mit Parkett als Oberboden.

## SACHVERHALT

Der beauftragte Innenarchitekt stellte fest, dass ein konventioneller Heizestrich nicht zum Einsatz kommen konnte: Die Einbau-

höhe von mehr als 50 mm war nicht gegeben. Er schlug deshalb den Einbau eines dünn-schichtigen Heizestrichs mit einer Aufbauhöhe von 15 mm vor. Hierzu erteilte der Bauherr einer Fachfirma den Auftrag. Nachdem die Untergrundvorbereitung abgeschlossen war, wurden die Trägerplatten mit den dünn-schichtigen Heizrohren verlegt und eine zementäre Spachtelung aufgebracht. Auf diesem Untergrund verlegte dann ein Fachunternehmen den neuen Parkettboden aus Massivholzdiele.

Bereits wenige Monate nach dem Einzug in das aufwendig modernisierte und renovierte Einfamilienhaus sind dem Bauherrn dann Wellenbildungen im Parkettboden aufgefallen. Es erfolgte eine Mängelrüge gegenüber dem Parkettleger und dem Innenarchitekten. Die Vertragsparteien konnten sich jedoch über die Ursachen der Wellenbildungen und Maßnahmen der Mangelbeseitigung nicht einvernehmlich einigen.

Zur Klärung des Sachverhalts wurde vom Bauherrn/Auftraggeber ein Sachverständiger des iba-Institut mit einer Begutachtung beauftragt, um über eine Feststellung des Zustands die weitere Vorgehensweise zu ermitteln und nach der Ursache des Schadens zu forschen.

Es wurde eine Befunderhebung in einzelnen Räumen des Wohnhauses am Parkettboden durchgeführt.

## BEFUNDE

Zunächst wurde im Wohnzimmer die Oberflächentemperatur für die Parkettdielen ermittelt. Dabei waren vom Wintergarten ausgehend bis zum Kamin bzw. offenen Durchgang zum Esszimmer Messwerte von  $>+23,6^{\circ}\text{C}$  bis  $<+25,6^{\circ}\text{C}$  bzw.  $>+23,2^{\circ}\text{C}$  bis  $<+29,7^{\circ}\text{C}$  bzw.  $>+29,2^{\circ}\text{C}$  bis  $<+30,0^{\circ}\text{C}$  zu konstatieren. Vom Wohnzimmer ausgehend waren im Esszimmer angrenzend zur Küche Messwerte von  $>+24,8^{\circ}\text{C}$  bis  $<+29,5^{\circ}\text{C}$  festzustellen. Mithin waren Messwerte für die Oberflächentemperatur der Parkettdielen in einer Variation von  $>23,2^{\circ}\text{C}$  bis  $<30,0^{\circ}\text{C}$  messtechnisch zu erfassen.

Weiterhin wurde die Ebenheit der Fußbodenkonstruktion bzw. des Parketts als solchem mittels Messlatte und Messkeil überprüft. Dabei waren für die Parkettdielen auf kurzen Nennmaßbereichen Aufschüsselungen mit Unebenheiten von  $>4,0\text{ mm}$  bis  $<6,0\text{ mm}$ , lokal  $8,0\text{ mm}$  festzustellen,

An Prüfstellen wurden im Wintergarten, Wohn- und Esszimmer und im Übergang zur Essecke vor der Küche im Bereich einer Ein-

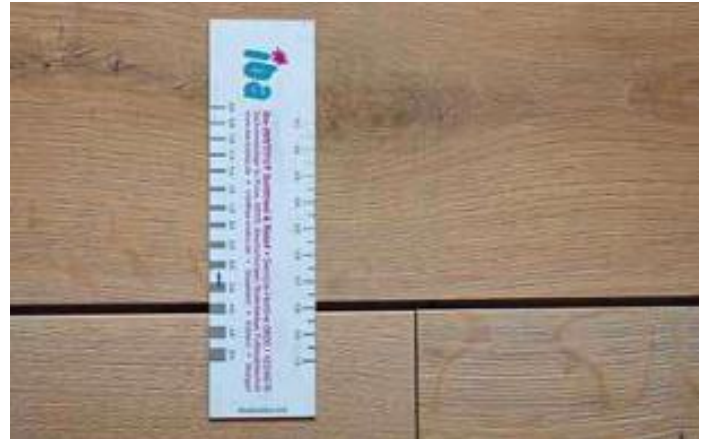


Blick auf das neue Parkett: scheinbar alles gut?

Bilder: iba-Institut



Bei genauer Betrachtung zeigen sich jedoch offene Fugen > 0,5 mm...



bis < 4,0 mm...



Außerdem erkennbar sind Aufschüsselungen > 4,0 mm bis < 6,0 mm, lokal 8,0 mm auf kurzen Nennmaßbereichen...



...sowie lokal zu geringer Randabstand der Raumfuge.

schnürung die angrenzenden Parkettdielen aufgenommen sowie auch die umlaufende Fußleiste abgenommen. Es zeigte sich dabei nur eine geringe Benetzung der Rückseite der Parkettdielen mit Klebstoff bzw. stehende Klebstoffriefen (70 % bis 100 % Adhäsionsbruch) und / oder in untergeordnetem Maße ein Kohäsionsbruch der oberflächennahen Randzone der Spachtelung an der Rückseite der Parkettdielen (30 %).

Sofort durchgeführte Messungen der Temperatur zeigten eine Oberflächentemperatur von > +27 °C bis < +29 °C auf der gespachtelten, mit Klebstoff behafteten Oberfläche des Estrichs. Weiterhin durchgeführte elektrische Feuchtemessungen ergaben Messwerte von > 44 Digits bis < 49 Digits. Sofort durchgeführte Messungen an den entnommenen Parkettdielen erbrachten an der Rückseite Messwerte von 5,0 % bis 5,3 % und an der Oberseite Messwerte von 6,3 % bis 6,6 % (elektrisch ermittelt).

Die Prüfstellen wurden nochmals um eine Parkettziele weiter geöffnet. Dabei stellte der Sachverständige fest, dass ein Heizrohr nur mit geringer Überdeckung vorlag

(> 2,0 mm bis < 3,0 mm). Die Randfuge war mit einem umlaufenden Randstreifen aus PE-Schaum in einer Breite von 8,0 mm bis 10,0 mm festzustellen. Diese Randfuge wurde teilweise von den Parkettdielen überdeckt, die ihrerseits eine Breite der Randfuge von > 6,0 mm bis < 3,0 mm aufzeigten.

Im Bereich der dann lokal teilweise freiliegenden Heizrohre lag ein Hochpunkt der Fußbodenkonstruktion vor, d.h. bei Auflegen einer 1,0 m langen Messlatte war ein Höhenunterschied von > 2,0 mm bis < 5,0 mm zu erkennen.

Die Prüfstellen wurden nochmals um eine Parkettziele weiter geöffnet. Dabei zeigte sich, dass keine Bewegungsfuge zwischen dem Esszimmer und der Küche ausgebildet worden ist. Infolge der weiteren Bauteilöffnung konnte das Trägerelement der Fußbodenheizung teilweise freigelegt werden. Dabei war eine Überdeckung der Heizrohre mit zementärer Spachtelmasse mit > 2,0 mm bis < 5,0 mm festzustellen.

An einer dieser erweiterten Prüfstellen zeigte sich angrenzend zum Kamin, dass

die Fußbodenkonstruktion auch unterhalb des Kamins verläuft. Eine umlaufende Fuge war nicht ausgebildet worden, d.h. der Kamin lagert auf dem flächenbeheizten Verbundestrich auf.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Zusammenfassend stellt der Sachverständige fest, dass die Schadensursachen für die Wellenbildungen, Aufschüsselungen und Fugenbildungen in den Parkettdielen auf folgende Fehler zurückzuführen sind:

- Zu hohe Vorlauftemperatur und/oder zu hohe Oberflächentemperatur des dünn-schichtigen Heizestrichs. Hierfür ist aus technischer Sichtweise des Sachverständigen ein Fehler des Werkunternehmers für die Fußbodenheizung und ein Fehler in der Planung sowie Bauüberwachung durch den Innenarchitekten ursächlich.
- Ungenügende Anzahl von Bewegungsfugen in der dünn-schichtigen Fußbodenheizung. Hierfür ist aus technischer Sichtweise des Sachverständigen ein



Bei Bauteilöffnungen zeigt sich an der Rückseite des Parketts eine zu geringe Benetzung mit Klebstoff...



...sowie eine zu geringe Überdeckung der Heizrohre mit der Spachtelung.



Hier war fast keine Benetzung mit Klebstoff vorhanden.



Detailbild des Fußbodenaufbaus.

Fehler des Werkunternehmers für die Fußbodenheizung und ein Fehler in der Planung sowie Bauüberwachung durch den Innenarchitekten ursächlich.

- Fehlerhaft ausgebildete umlaufende Randfugen zwischen den aufgehenden Wandbildnern und der Fußbodenkonstruktion des dünnschichtigen Heizestrichs. Hierfür ist ein Fehler der Werkleistungen des Auftragnehmers für Parkettarbeiten beim Einbringen der Spachtelmasse auf die Trägerplatte des dünnschichtigen Heizestrichs ursächlich (Fehler in der Ausführung und / oder Planung und/oder Bauüberwachung).
- Ungenügende Überdeckung der Heizrohre mit der Spachtelmasse. Hierfür ist ein Fehler der Werkleistungen des Auftragnehmers für Parkettarbeiten beim Einbringen der Spachtelmasse auf die Trägerplatte des dünnschichtigen Heizestrichs ursächlich (Fehler in der Ausführung und / oder Planung und / oder Bauüberwachung).
- Zu geringe Dimensionierung der umlaufenden Randfuge zwischen den aufgehenden Wandbildnern und der Fußbodenkonstruktion des Oberbodens bzw. der Parkettdecken. Hierfür ist ein Fehler der Werkleistungen des Auftragnehmers für Parkettarbeiten beim Einbringen der Spachtelmasse auf die Trägerplatte des dünnschichtigen Heizestrichs ursächlich (Fehler in der Ausführung und / oder Planung und / oder Bauüberwachung).
- Ungenügende Benetzung der Parkettdecken mit Klebstoff. Hierfür ist ein Fehler der Werkleistungen des Auftragnehmers für Parkettarbeiten beim Einbringen der Spachtelmasse auf die Trägerplatte des dünnschichtigen Heizestrichs ursächlich (Fehler in der Ausführung und / oder Planung und / oder Bauüberwachung).

#### FAZIT

Dünnschichtige Heizestriche haben sich bei der Sanierung von Gebäuden in der Praxis bewährt, wenn für normgerechte Heizestriche keine ausreichenden Höhen zur Verfügung stehen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um Sonderkonstruktionen handelt, welche der besonderen Aufmerksamkeit und/oder Bauüberwachung bedürfen.

Das Fallbeispiel macht allerdings deutlich, dass auch der Werkunternehmer für die Fußbodenheizung ebenso wie der Auf-

tragnehmer für Parkettarbeiten entsprechende Sorgfalt für die jeweiligen Werkleistungen beachten sollten.

In diesem Fall war ein Totalschaden zu verzeichnen, der neben dem Rückbau der Parkettdehlen auch die Erneuerung des dünn-schichtigen Heizestrichs bedurfte. Für

diesen Zeitraum konnte das Einfamilienhaus nicht bewohnt werden, weitere Folgekosten entstanden.

Alle Gewerke – neben der Planung und Bauüberwachung – müssen gut funktionieren und Hand in Hand arbeiten, um solche Schadensfälle zu vermeiden.

Hans-Joachim Rolof

Der Autor Dipl.-Ing. (FH) Hans-Joachim Rolof ist ö.b.u.v. Berufssachverständiger im iba-Institut Hans-Joachim Rolof GmbH, Düsseldorf Koblenz Stuttgart.

## Dünnschichtiger Heizestrich

# Normen, Regelwerke und Richtlinien

Nachfolgend werden auszugsweise relevante Normen, Richtlinien und Regelwerke benannt, die für die Planung und Ausführung von dünn-schichtigen Heizestrichen mit Parkett seinerzeit zu beachten war – für aktuelle Bewertungen sind die neuen Fassungen oder Aktualisierungen gültig:

- „Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen in bestehenden Gebäuden“, Ausgabe Januar 2009. Dabei ist nach dem „(...) Protokoll zum Funktionsheizen als Funktionsprüfung für Verbundkonstruktionen: Rohrsystem auf Altuntergrund in Ausgleichsmasse-/Estrich (...)“ die „(...) maximale Auslegungsvorlauf-temperatur (i.d.R. bis 45 °C) (...)“ mindestens für einen Tag zu halten.
- DIN EN 12 64-2 „Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 2: Fußbodenheizung“, Ausgabe März 2013: Demnach darf die Oberflächentemperatur (Oberkante Belag) max. 29 °C in der Aufenthaltszone betragen.
- Merkblatt Nr. 8.1 „Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen im Alt- und Neubau“ des BEB Bundesverband Estrich und Belag e.V., Ausgabe März 2014. Demnach sollte beachtet werden unter Abschnitt „(...) 2. Untergründe [...] 2.3.2 Oberflächentemperatur und Wärmeleitwiderstand Bodenbelag [...]: Allgemeingültige Aussagen zu Oberflächentemperaturen sind aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Bodenbeläge nicht möglich. Bei den zu verarbeitenden Bodenbelägen, insbesondere bei Holzfußböden ist zu prüfen, ob das Material für die vorgesehene Oberflächentemperatur vom Hersteller freigegeben ist (...)“.
- DIN 18 560 „Estriche im Bauwesen - 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)“, Ausgabe September 2009 mit Berichtigung im Mai 2012: Hier wird ausgeführt unter Abschnitt „(...) 3 Anforderungen (...)“ im Punkt „(...) 3.2.2 Heizestriche (...)“, dass keine dünn-schichtigen Heizestriche beschrieben werden.
- „Technische Information 2014 Dünnschichtige Heizestriche im Neu- und Bestandsbau“ des BEB Bundesverband Estrich und Belag e.V.. Hier wird beschrieben im Abschnitt „(...) 1. Vorwort [...] Normativ sind nur Nassestrichsysteme mit einer Mindest-Überdeckung (Warmwasser- bzw. Elektroheizleitungen) von 30 mm nach entsprechender Eignungsprüfung erfasst. Das Informationsblatt behandelt nur Systeme mit Überdeckung unter 30 mm. Diese Systeme sind generell Sonderkonstruktionen und nicht normativ erfasst (...)“.
- TKB-Merkblatt 1 „Kleben von Parkett“, Herausgeber: Technische Kommission Bauklebstoffe (TKB) im Industrieverband Klebstoffe e.V.. Hier wird beschrieben unter Abschnitt „(...) 2. Parkett [...] 2.2.2 Einbaufeuchte von Parkett (...)“ es ist für den Nutzer/Bewohner für ein „(...) ‚behaglich‘ empfundenes Klima [...] mit einer mittleren Innenraumtemperatur von (20 bis) 21 °C und einer mittleren relativen Luftfeuchte von 50 % zu rechnen (...)“. Daraus folgt demnach, bei „(...) Parkett auf Fußbodenheizung ist während der Heizperiode mit Temperaturen im Parkett um 25 bis 28 °C zu rechnen (...)“.
- DIN 18 560 „Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)“, Ausgabe September 2009 mit Berichtigung im Mai 2012. Hier wird ausgeführt unter Abschnitt „(...) 4 Bauliche Anforderungen (...)“ im Punkt „(...) 4.3 Heizestriche (...)“: Es sind Heizkreise und Estrichfelder aufeinander abzustimmen. Hierzu wird weiterhin ausgeführt unter Punkt „(...) 5.3.3 Estrichfugen: Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen[...]. Der Fugenplan ist vom Bauwerksplaner zu erstellen und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung dem Ausführenden vorzulegen (...)“. Dabei werden derartige dünn-schichtige Heizestriche nicht von der o.g. Norm erfasst und gelten daher als Sonderkonstruktion.
- „Technische Information 2014 Dünnschichtige Heizestriche im Neu- und Bestandsbau (...)“ des BEB Bundesverband für Estrich und Belag e.V.. Hier wird ausgeführt unter Abschnitt „(...) 3. Planerische Vorgaben [...] Notwendige Fugen sind vom Bauwerksplaner vorzugeben (Fugenplan) (...)“.
- BVF Richtlinie 12 „Herstellung dünn-schichtiger, beheizter/ gekühlter Verbundkonstruktionen im Wohnungsbestand“, herausgegeben vom Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. (Stand: Januar 2015). Hier heißt es unter Abschnitt „(...) 4.3 Fugen (...)“: Zusätzlich wird darauf hingewiesen: „(...) Bei Flächen unter 40 m<sup>2</sup> sollen auch dann Bewegungsfugen angeordnet werden, wenn eine Seitenlänge von 8 m überschritten wird (...)“. Diese Seitenlänge wird im Einfamilienwohnhaus des Bauherrn vor Ort im Erdgeschoß im Wintergarten über das Wohnzimmer zum Esszimmer bei der vorliegenden flächenbeheizten Fußbodenkonstruktion überschritten. Eine Bewegungsfuge ist zwischen dem Wohnzimmer und dem Esszimmer nicht ausgebildet und/oder im Parkett nicht übernommen worden.
- Schriftenreihe vom Informationsdienst Holz über „Parkett Planungsgrundlagen“, herausgegeben 2001. Hier wird ausgeführt unter Abschnitt „(...) 8 Parkett auf beheizten Estrichen (...)“ im Punkt „(...) 8.5 Betrieb: Während des Betriebs darf die Oberflächentemperatur des Heizestrichs 25 °C nicht überschreiten, um Schäden am Parkettboden zu vermeiden (...)“.