

## Schiefe Betonsohle – feuchtigkeitsbedingte Parkettschäden?

### Vorgeschichte

Innerhalb eines Seminargebäudes mit Tagungsräumen, Essräumen sowie Schlafräumen, und zwar einem alten Gebäude, ist im Rahmen von Umbau- und Sanierungsmaßnahmen auf einer alten, erdreichangrenzenden Betonsohle eine neue schwimmende Estrichkonstruktion eingebaut worden. Entsprechend den Angaben des Architekturbüros erhielt der alte vorhandene Untergrund vollflächig eine Abdichtungsebene in Form einer Bitumenschweißbahn, bevor dann im Nachfolgenden eine zweilagige Wärmedämmschicht (2 x 40 mm) mit einer Gesamtschichtdicke von 80 mm eingebaut wurde, die auf der Oberfläche mit einer Polyethylenfolie abgedeckt wurde.

Auf der Oberfläche dieser Dämmschicht erfolgte dann unter Berücksichtigung der dem Sachverständigen zur Einsichtnahme vorgelegten Ausschreibung und auch der Estrichrechnung der Einbau einer 50 mm dicken zementären Estrichkonstruktion der Festigkeitsklasse „ZE 30“. Eingebaut wurde der Estrich im Spätherbst und im Nachfolgenden das bereits geschlossene Bauvorhaben im Rahmen der Innenausbaumaßnahmen kontinuierlich beheizt.

Etwa vier Monate nach Estricheinbau begann der Auftragnehmer für Parkettarbeiten auf der Oberfläche des zementären Estrichs mit der Verlegung von 15 mm dickem Bambus-Parkett.

In diesem Zusammenhang wurde zu Protokoll gegeben, dass im Bauvorhaben innerhalb der ca. 350 m<sup>2</sup> großen Grundrissfläche in drei Flächenbereichen CM-Feuchtigkeitsmessungen durchgeführt worden sind und bei Feuchtigkeitsgehalten von 1,6 bis 1,7 % die zementäre Estrichkonstruktion als ausreichend trocken festgestellt wurde.

Der Auftragnehmer für Parkettarbeiten beurteilte die Estrichkonstruktion im Rahmen der ihm obliegenden Prüfungspflichten, die in der DIN 18356 „Parkettarbeiten“ beschrieben sind, als belegreif und führte dann die Verlegung/Klebung der Bambus-Parkettelemente mit einem Polyurethanklebstoffsystem durch.

Das Parkett wurde dann geschliffen, gekittet und geölt.

Circa zwei bis drei Monate nach Beendigung der Parkettarbeiten und der zwischenzeitlich erfolgten Nutzungsaufnahme wurden im Bauvorhaben in unterschiedlichen Teilflächenbereichen, insbesondere innerhalb der zur Straße hingehenden Schlafräume, aber auch in dem Foyerbereich deutliche Formveränderungen, d.h. Schüsselungen des Parketts, teils in extremem Ausmaße festgestellt und die Parkettarbeiten gerügt.

Aufgrund dieser Sachverhalte ist dann der Autor dieses Fachbeitrags als Sachverständiger mit einer gutachterlichen Überprüfung im Bauvorhaben beauftragt worden.

### Feststellungen und Prüfungen vor Ort

Im Rahmen der sachverständigenseits im Bauvorhaben durchgeführten Überprüfung des verlegten Parketts war feststellbar, dass in der von der Straße aus gesehen vorderen Gebäudehälfte (Südseite), d.h. innerhalb des Schlafrakts, aber auch vollständig in dem ebenfalls zur Straßenseite hin gelegenen Foyerbereich, und zwar hingehend bis zum Tagungsraum, die ca. 93 mm breiten Bambus-Parkettstäbe deutliche konkave Verformungen bzw. Schüsselungen, teils bis 5 mm hoch, aufwiesen (siehe hierzu Foto 1).

Vorgenanntes Erscheinungsbild war im Bereich der dieser Südseite gegenüberliegenden Schlafräume (Nordseite) nicht erkennbar, denn dort lagen die Parkettelemente selbst in Verbindung mit Gegenlichtbetrachtung ohne erkennbare Formveränderungen vor.

Auch innerhalb des ca. 120 m<sup>2</sup> großen Tagungsraums (Nordseite) wies das Parkett keine erkennbaren negativen Sachverhalte auf.

Zunächst im Bauvorhaben sachverständigenseits durchgeführte Messungen der raumklimatischen Bedingungen zum Zeitpunkt des Gutachtertermins im Frühjahr (ca. 9 bis 10 Monate nach Beendigung der Parkettarbeiten) ergaben als günstig zu bezeichnende relative Luftfeuchtigkeitsgehalte zwischen minimal 44 % und maximal 52 % bei mittleren Raumlufttemperaturen zwischen 18 und 19° C.

Auch mehrfach durchgeführte orientierende elektrische Holzfeuchtemessungen zeigten in Teilflächenbereichen mit deutlichen Schüsselungen Holzfeuchtegehalte zwischen 10,4 und 12,2 %, wobei in den Teilflächenbereichen ohne negative Sachverhalte Holzfeuchtegehalte zwischen 7,3 und 7,7 % ermittelt wurden.

Im Rahmen der dem Sachverständigen gestatteten zerstörerischen Prüfmaßnahmen wurden dann im Bauvorhaben zwei Prüfstellen in Teilflächenbereichen, in denen extreme Schüsselungen vorlagen, und zwei Prüfstellen in Teilflächenbereichen, in denen keine Formveränderungen festzustellen waren, eingerichtet, das Parkett kleinflächig entfernt und die Estrichkonstruktion hingehend bis zur Dämmschichtebene geöffnet bzw. teilweise aufgeschnitten.

In Verbindung mit dem Ablösen des Parketts war eine ausgezeichnete gute Klebung nachzuvollziehen, da vollflächig an der Rückseite/Unterseite des Parketts ca. 3 bis 5 mm dick die obere Zone des zementären Estrichs anhaftete (siehe hierzu Foto 2).

Der Sachverständige hat in diesen Prüfbereichen dann Proben des Parketts und des Estrichs für eine gravimetrische Feuchtigkeitsbestimmung (Darr-Prüfung) entnommen und im Rahmen dieser Prüfmaßnahmen ermittelt, dass das Parkett innerhalb der Teilflächenbereiche mit Schüsselungen Holzfeuchtegehalte von 10 bis 12 Gew.-% und im Bereich ohne Schüsselungen Feuchtigkeitsgehalte zwischen 7 und 8 Gew.-% aufwies.

Die Anlieferungsfeuchte des Parketts von im Mittel 8,4 Gew.-% war somit teilweise, insbesondere unter Berücksichtigung der ermittelten günstigen raumklimatischen Bedingungen, überschritten.

Die Ergebnisse der Feuchtigkeitsprüfungen des zementären Estrichs zeigten, dass dieser im Bereich ohne Parkettschäden bei Feuchtigkeitsgehalten zwischen 2,9 und 3,1 Gew.-% ausreichend trocken war (die Ausgleichsfeuchte beträgt 3,5 Gew.-% bzw. 2,0 CM-%), jedoch in den Teilflächenbereichen, in denen Schäden festzustellen waren, Feuchtigkeitsgehalte zwischen 4,9 und 6,3 Gew.-% vorlagen.

In Verbindung mit diesen Probeentnahmen konnte sachverständigenseits, und dies ist im Hinblick auf die Verantwortlichkeit der Parkettschäden wichtig, festgestellt werden, dass innerhalb der Teilflächenbereiche, in denen das Parkett keine negativen Sachverhalte aufwies, die Estrichkonstruktion Schichtdicken zwischen 45 und 55 mm aufwies (siehe hierzu Foto 3), jedoch innerhalb der Teilflächenbereiche, in denen die deutlichen Schüsselungen vorlagen, Schichtdicken zwischen 75 und maximal 95 mm vorlagen (siehe hierzu die Fotos 4 und 5).

Hinsichtlich dieser überproportionalen Schichtdicken, die selbstverständlich das Trocknungsverhalten des Estrichs beeinträchtigen, hat der Sachverständige dann vor Ort im Beisein der Bauleitung und des Auftragnehmers für Parkettarbeiten die Protokolle der durchgeführten CM-Feuchtigkeitsmessungen überprüft und eindeutig nachvollziehen können, dass die beschriebenen Feuchtigkeitsmessungen, und zwar zwei Messungen im Tagungsraum und eine Messung in einem Schlafrum durchgeführt wurden, und zwar in den Räumen, in denen keine negativen Sachverhalte zum Zeitpunkt des Gutachtertermins festgestellt wurden. Dem diesbezüglichen CM-Feuchtigkeitsmessungsprotokoll des Auftragnehmers für Parkettarbeiten ist weitergehend zu entnehmen, dass in allen drei Prüfbereichen die Estrichschichtdicke im Mittel 50 mm betrug. Aufgrund dieser negativen Sachverhalte hat der Sachverständige innerhalb der Teilflächenbereiche, in denen nunmehr etwa ein Jahr nach Verlegung die extremsten Schüsselungen vorlagen, eine Neuverlegung des Parketts empfohlen, und zwar einhergehend mit einer zusätzlichen künstlichen Trocknung des Estrichs sowie einer weitergehenden kapillarbrechenden Absperrung des Zementestrichs auf der Oberseite mit einem Zweikomponenten-Reaktionsharzsystem im zweimaligen Auftrag.

## **Ursache der Parkettschäden**

### **Ungenügende Ausgleichsmaßnahmen eines schiefen Verlegeuntergrundes vor der Durchführung der Estrichverlegung**

Unter Berücksichtigung der sachverständigenseits im Bauvorhaben durchgeführten Prüfmaßnahmen, insbesondere der Tatsache, dass im vorderen ca. 4 m breiten Bereich des Bauvorhabens in extremem Ausmaße Schüsselungen und im hinteren, d.h. ca. 8 m breiten Bereich des Bauvorhabens kaum bzw. keine Formveränderungen und Schüsselungen im Parkett vorlagen, war von einer flächig begrenzten Schadensursache auszugehen.

Die dementsprechend dann durchgeführten repräsentativen Prüfmaßnahmen in den Bereichen ohne Schäden und in den Bereichen mit Schäden zeigten zum einen, dass das Parkett im Bereich der Schäden etwa um 3 bis 5 % höhere Feuchtigkeitsgehalte aufwies als in Bereichen ohne Schäden.

Gravierend war in diesem Zusammenhang jedoch der Sachverhalt, dass die Estrichkonstruktion im Bereich der Parkettschäden zum einen teilweise 30 bis 40 mm dicker war als die Nenndicke und zusätzlich in diesen Bereichen, und dies ist auch hinsichtlich des Trocknungsverhaltens erklärbar, weitergehend extrem hohe Feuchtigkeitsgehalte bis zu 6 Gew.-% (2,5 Gew.-% höher als die Ausgleichsfeuchte) aufgewiesen hat.

Aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Erdreich ist unter Berücksichtigung der sachverständigenseits nachvollzogenen Abdichtungsebene unterhalb der Dämmlagen auszuschließen.

Die Formveränderungen im Parkett resultieren eindeutig aus der Volumenzunahme des Parketts von der Unterseite (diese wird größer) aus aufsteigender Feuchtigkeit aus der in diesen Teilflächenbereichen bzw. flächig begrenzt im Bauvorhaben festgestellten überproportional dicken Estrichkonstruktion, die die vorgegebene Nenndicke von 50 mm teilweise um 40 mm überschritten hatte.

Bestätigt wird dies durch die erhöhten Feuchtigkeitsgehalte innerhalb der Teilflächenbereiche, in denen die Estrichkonstruktion Schichtdicken zwischen 75 und maximal 95 mm aufwies.

Zum Zeitpunkt der Verlegung wies somit die zementäre Estrichkonstruktion in den Teilflächenbereichen, in denen die Überdicken festgestellt worden sind, erhöhte Restfeuchtigkeitsgehalte auf, die dann schadhafte innerhalb des hygroskopischen Werkstoffes Holz wirksam wurden.

Als Schadensursache ist somit eindeutig erhöhte Feuchtigkeit innerhalb des Estrichs, und zwar flächig begrenzt in den Teilflächenbereichen, in denen festgestellt wurde, dass die planerseite vorgegebene Nenndicke der zementären Estrichkonstruktion deutlich überschritten worden ist.

## Wer hat die Parkettschäden zu verantworten? Problemstellungen hinsichtlich der Planung sowie der Estrichausführung

Unter Berücksichtigung der im Bauvorhaben sachverständigenseits durchgeführten Prüfmaßnahmen ist zunächst klar auszusagen, dass die beschriebenen negativen Sachverhalte in keinem Zusammenhang mit der Durchführung der Verlegung des Parketts sowie eventueller materialspezifischer produktionstechnischer Problemstellungen des Parketts und des Klebesystems zu sehen sind.

Die als Hauptursache der flächig begrenzt vorliegenden Formveränderungen des Parketts bereits genannte schadhaft wirksam gewordene Feuchtigkeit aus der Estrichkonstruktion ist im Hinblick auf die Verantwortlichkeit wie folgt zu betrachten:

Unter vollinhaltlicher Berücksichtigung der DIN 18356 „Parkettarbeiten“ ist der Auftragnehmer für Parkettarbeiten vor Durchführung der Parkettverlegung verpflichtet, neben einer Vielzahl von Prüfmaßnahmen des Untergrundes und der Prüfung der Anlieferungsfeuchte des Parketts weiterhin auch die entsprechenden Feuchtigkeitsmessungen innerhalb der Estrichkonstruktion, und zwar nach der CM-Methode mit Prüfgut des Estrichs aus dem unteren bis mittleren Bereich durchzuführen.

Vorgenanntes bedeutet, dass bei schwimmenden Estrichkonstruktionen diese hingehend bis zur Dämmschichtabdeckung aufzustemmen sind, damit dann das Probematerial entnommen werden kann. Im Rahmen solcher CM-Feuchtigkeitsmessungen kann dann auch die vorhandene Estrichdicke festgestellt werden.

Da übereinstimmend im Bauvorhaben nachvollzogen werden konnte, dass die Durchführung der CM-Feuchtigkeitsmessungen ausschließlich in Teilflächenbereichen erfolgte, in denen die Estrichkonstruktion keine Überdicken aufwies, liegt somit die Verantwortlichkeit für die Parkettschäden nicht beim Auftragnehmer für Parkettarbeiten, der nur eventuell „zufällig“ die entsprechenden Bereiche mit den Überdicken hätte im Rahmen seiner Prüfmaßnahmen erfassen können.

Die innerhalb der alten Betonsohle vorhandene Gefällesituation im Bauvorhaben hätte bereits mit Beginn der Baumaßnahmen zum einen durch den Verantwortlichen für die Bauplanung, weiter gehend auch durch das Bauunternehmen festgestellt werden müssen, wobei selbstverständlich in diesem Zusammenhang auch auf die Prüfungspflichten des Auftragnehmers für Estricharbeiten hinzuweisen ist, der im Rahmen des vor Estrichdurchführung durchzuführenden Nivellements diese Mehrdicken hätte erkennen müssen.

Daraufhin hätte er Bedenken anmelden müssen und als besondere Leistung vor Estrichherstellung einen Ausgleich der Betonsohle z.B. mit einer gebundenen Schüttung vornehmen müssen.

Hinsichtlich dieser Gefällesituation der Betonsohle im Bauvorhaben hätte der Auftragnehmer für Estricharbeiten ebenfalls Bedenken anmelden müssen, da unter Berücksichtigung der Anforderungen der DIN 18353 „Estricharbeiten“ und der DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“ eine Estrichkonstruktion hinsichtlich der Schichtdicke möglichst gleichmäßig dick herzustellen ist, so dass Ausgleichsmaßnahmen vorab in Verbindung mit der Anordnung der Dämmschicht oder vor Anordnung der Dämmschicht hätten im Bauvorhaben durchgeführt werden müssen.

Ein Ausgleich solcher Unebenheiten mit dem Estrich widerspricht somit den zurzeit geltenden Normen und Richtlinien, insbesondere aber auch den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Die Verantwortlichkeit im Bauvorhaben ist jedoch keinesfalls allein auf den Auftragnehmer für Estricharbeiten abzuwälzen, sondern nach sachverständiger Ansicht ist bezüglich dieser Parkettschäden in erheblichem Ausmaße die Planung und Bauleitung im Bauvorhaben mitverantwortlich, was auch im Gutachten klar zum Ausdruck gebracht wurde.