

# DER SCHADENFALL: AUS AKTUELLER LITERATUR

Hansjörg Eppler, Technische Kommission Estriche PAVIDENSA, Tecnotest AG, Rüschtikon

In einer jüngst erschienenen Fachzeitschrift wurde ein Schadenfall dargelegt, der beim Einhalten der Norm SIA 251:2008 und der aktuellen Empfehlungen von PAVIDENSA nicht aufgetreten wäre. Beim dargelegten Schadenfall wölbte sich im Foyer einer Freizeitanlage der geklebte Kautschukbelag, der auf einem 50 mm dicken, konventionell eingebauten, Calciumsulfatestrich CA aufgeklebt war, blasenartig auf. Der Estrich war auf einer «schwarzen» Folie über zwei Lagen Dämmplatten aus Polystyrol ausgeführt. Die Dämmschicht unter dem Estrich war insgesamt 70 mm dick und direkt auf der Betongeschossdecke ausgelegt. Direkt unter dem Foyer lagen die Duschenräume der Freizeitanlage. Gemäss Angaben des Belagsunternehmers war der Estrich vor dem Spachteln und Verlegen des Bodenbelags belegreif. Die Feuchtigkeit im Estrich betrug 0,5 Prozent, gemessen nach der Carbid-Methode (CM-Messung).

Bei der Probeöffnung stellte der Sachverständige fest, dass der Calciumsulfatestrich in der unteren Schicht eine Restfeuchtigkeit von 0,6 Massen-Prozent



Selbst am Parkettbelag können dunkle Verfärbungen infolge Zersetzung der Bindemittel von Mineraldämmstoffen oder der Leimschichten von Kaschierungen durch Feuchtigkeitseinwirkung auftreten.



Mineralwolleplatten können sich infolge Feuchtigkeit zersetzen. Unter ausreichend alkalischer Feuchtigkeit kann sich die Platte bis zur vollständigen Auflösung zersetzen.

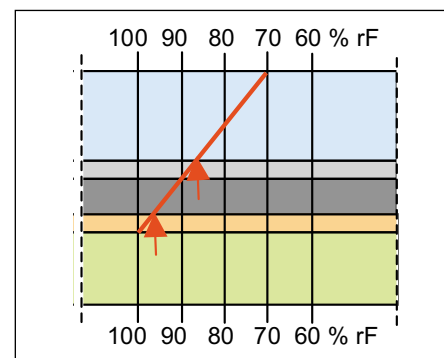
aufwies. Die Unterseite der «schwarzen» Folie war feuchtnass und die Dämmschicht feucht.

Der Sachverständige ermittelte als Schadenursache die fehlende Dampfbremse zwischen der neuen Betondecke und der Dämmschicht. Soweit in Ordnung und auch korrekt. Als Fazit wirft er dem Planer und der Bauleitung vor, die Bauphysik ausser Acht gelassen zu haben. Sie hätten im Zweifelsfalle einen Bauphysiker beiziehen müssen. Im präsentierten Schadenbericht berichtet der Sachverständige über bauphysikalische Vorgänge jedoch derart schwammig und teilweise auch nicht korrekt, dass man beim Durchlesen des Artikels den Eindruck nicht los wird, er sei wohl selbst nicht gerade sattelfest in bauphysikalischen Fragen. Im Bericht fehlen deshalb auch einige bauphysikalisch relevante Informationen zum Schadenhergang.

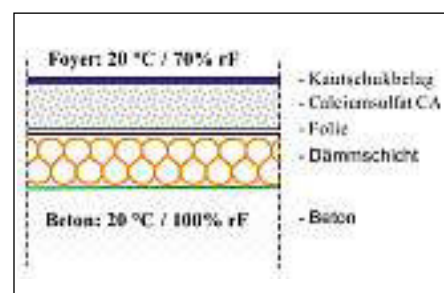
Der aufgezeigte Schaden ist tatsächlich durch eine bauphysikalisch sehr heikle Schichtenfolge im Bodenaufbau verursacht worden. Die bauphysikalischen Zusammenhänge, die zum Schaden führten, sind von allgemeinem Interesse und werden deshalb nachstehend etwas vereinfacht dargelegt.

Wird zunächst angenommen, dass zwischen dem Foyer und den Duschenräumen kein Temperaturunterschied vorliegt, kann die bauphysikalische Situation

in der Bodenkonstruktion vereinfacht anhand des Verlaufs der relativen Luftfeuchtigkeit (rF) in jeder Schicht verfolgt werden. Dazu müssen lediglich die diffusionsäquivalenten Luftschichtdicken (siehe PAVIDENSA-Empfehlung «Feuchtigkeitssperren unter Estrichen») der einzelnen Schichten im richtigen Verhältnis zueinander und in gleicher Reihenfolge aufgetragen werden. Die «relative Luftfeuchtigkeit» zwischen der neuen Betondecke (100 Prozent Kernfeuchte) und dem Foyer (70 Prozent rF) verlaufen dann im aufgezeichneten Diagramm linear und können an jeder Schichtgrenze direkt abgelesen werden:



Feuchtigkeitsverteilung im Bodenaufbau zwischen Betondecke und dem oberen Raum.



Bodenaufbau zwischen Foyer und Duschenraum.

Bei dieser Betrachtung müssen zur Beurteilung der Konstruktion nicht einmal die genauen Werte der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicken  $s$  der einzelnen Materialien bekannt sein. Es genügt zu wissen, dass der Kautschukbelag diffusionsdichter ist als die Folie zwischen dem Estrich und der Dämmschicht und die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke des Estrichs und der Dämmschicht um ein Mehrfaches kleiner ist als diejenige des

Belags und der Folie. Auch mehrere Monate alter Beton weist im Kern noch viel Überschussfeuchtigkeit auf. Nach dem Einbau der Bodenkonstruktion genügt die Überschussfeuchtigkeit im Beton, dass die relative Luftfeuchtigkeit an der Betonoberfläche und auch in der Dämmschicht auf Werte von nahezu 100 Prozent ansteigt. Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass die relative Luftfeuchtigkeit bei gleicher Temperatur im Foyer und Duschenraum unter der Folie etwa 95 Prozent erreicht und im Calciumsulfatestrich zwischen etwa 85 bis 90 Prozent liegen dürfte.

Wird nun die Raumlufttemperatur im Foyer nur um wenige Grad abgekühlt, sinkt auch die Temperatur des Estrichs und der Folie. Folglich bildet sich an der Unterseite der Folie Kondenswasser, das dann die Dämmschicht durchfeuchtet. Eine geringe Temperaturdifferenz zwischen den wärmeren Duschenräumen und dem kühleren Foyer reicht für die Kondenswasserbildung aus. Für die Kondenswasserbildung braucht es somit keinen Duschenraum im Untergeschoss mit «feuchtwarmer Raumluft», wie der Sachverständige darlegt.

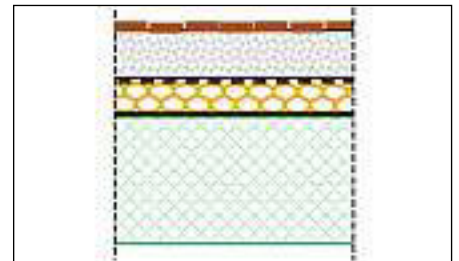
Dazu noch Folgendes: Verwendet der Bauphysiker für die bauphysikalische Beurteilung der Konstruktion die dazu erforderlichen Materialeigenschaften der einzelnen Schichten aus dem Datenfile des Rechenprogramms, hätte die Berechnung sehr wahrscheinlich ergeben, dass an der Unterseite der Folie kein Kondensat ausfällt. Möglicherweise wäre die ausgeführte Konstruktion als bauphysikalisch unbedenklich freigegeben worden. Bauphysikalische Berechnungen werden in der Regel an trockenen Baustoffen vorgenommen. Die trockene Betongeschossdecke wäre unter diesen Bedingungen ausreichend dampfbremsend, so dass die «feuchtwarme Raumluft» aus dem Duschenraum an der Unterseite der Folie nicht kondensiert!

Der dargelegte Schadenfall zeigt, dass die Restfeuchtigkeit aus der Betondecke Feuchtigkeitsschäden in der Dämmschicht und an dichten Belägen verursachen kann. In den folgenden Situationen wird deshalb gemäss Empfehlung von PAVIDENSA eine Dampfbremse zwischen der frischen Betongeschossdecke und der Dämmschicht empfohlen:

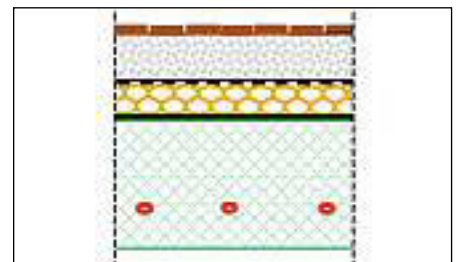
- Wenn dichte Beläge eingebaut werden:



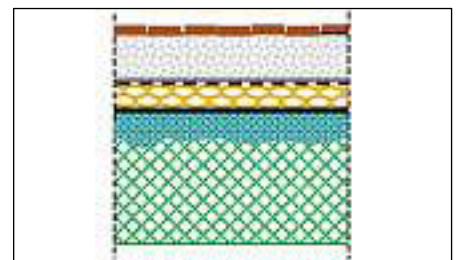
- Wenn auf der frischen Betondecke alkali- oder feuchtigkeitsempfindliche Dämmschichten resp. alkali- oder feuchtigkeitsempfindliche Kaschierungen von Dämmschichten eingebaut werden (gilt grundsätzlich für alle Belagsarten):



- Wenn Deckenheizungen zu Temperaturdifferenzen zwischen Beton und Bodenaufbau führen (gilt grundsätzlich für alle Belagsarten):



- Über feucht eingebauten Ausgleichsschichten (z.B. Polystyrolbeton):



Weitere Informationen:  
[www.pavidensa.ch](http://www.pavidensa.ch)

## Saugen und Blasen von Trockenmaterialien

Ab Flachdach und Baustelle bis 100 m horizontale und 60 m vertikale Schlauchdistanz

Saugen von Kies, Sand, Humus, Substrate, Schlacke, Kohle, Asche, Staub, Holzschnitzel, Pellet etc.  
 Blasen von Extensivsubstraten, Kies etc.

**GERBER**

Ernst Gerber AG

Mumenthalstrasse 5  
 4914 Roggwil

Tel. 062 916 50 50  
 Fax 062 916 50 59

[info@gerber-ag.ch](mailto:info@gerber-ag.ch)  
[www.gerber-ag.ch](http://www.gerber-ag.ch)

