IBF G. Gasser • Taubenberg 103 • 65510 Idstein

Bewegungsfugen

Nachlese zum 21. Troisdorfer Sachverständigengespräch am 25.11.2022

Ein ehemaliger Präsident der Handwerkskammer Wiesbaden vertrat den Standpunkt, dass die öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen die Elite des Handwerks wären. Ob das so ist, mag jeder für sich selbst bewerten.

DIN-Normen sind kein Gesetz. Ob eine DIN-Norm den anerkannten Regeln der Technik entspricht, sollte auch immer hinterfragt werden.

Der öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige oder auch der Privatsachverständige, der vom Gericht für den Einzelfall vereidigt werden kann, muss ein nachvollziehbares Gutachten erstatten. Dabei kommt es auch darauf an ggf. unterschiedliche Standpunkte, die durchaus in einer Branche kontrovers diskutiert werden, dem Gericht so zu vermitteln, dass dieses die Zusammenhänge nachvollziehen kann.

Der erste OLG-Senat in Koblenz hat mit Urteil vom 19.05.2016, AZ 1 U 204-14 in BauR 2017, Seite 582, unter anderem ausgeführt:

> *„Nimmt ein gerichtlicher Sachverständiger die Auslegung einer DIN-Vorschrift vor, so ist diese von dem erkennenden Gericht auf ihre Richtigkeit hin zu überprüfen. Auch die rechtliche Auslegung von technischen Normen ist die alleinige Aufgabe des erkennenden Gerichts.“*

Es ist zu hinterfragen, ob überhaupt ein Gericht in jedem einzelnen Punkt den Inhalt eines Gerichtsgutachten auch nachvollziehen kann. Wenn ein Gericht die Richtigkeit eines Gutachtens bewerten soll, dann ist es nicht zu kritisieren, wenn der Gerichtssachverständige zwei unterschiedliche Standpunkte dargestellt hat.

T:\IBF Baulabor\IBF - Daten 2022\Fachbeiträge 2022\Nachlese, 20.12.2022 auf IBF-Bogen.docx

Sicherlich kommt es auch auf die Erfahrung eines Sachverständigen an, die dieser nur im Laufe einer langjährigen Tätigkeit erlangen kann. Hilfreich ist es, wenn ein Sachverständiger mehre Gewerke abdecken kann.

In dem Fachbuch „Problemkreis Fußboden Teil I" von Gerhard und Norman Gasser heißt es auf der Seite 7 unter „Vorwort" unter anderem:

> *„Das Abstellen auf die so genannten „anerkannten Regeln der Technik" ist problematisch zu bewerten. Wer bestimmt eigentlich was die anerkannte Regel der Technik ist? Betrachtet man die Praxis, dann fällt auf, dass einige Wenige eine Meinung artikulieren und die Masse wird ohne näher zu prüfen dem folgen.*
> *Dieses Problem kann man auch sehr häufig bei Gutachten nachvollziehen, wenn diese ausschließlich und kritiklos auf DIN-Normen oder Merkblätter hin abgestellt sind.*
>
> *Wenn z. B. gemäß einer normativen „Festlegung" etwas Falsches oft genug behauptet wird, wird es mehrheitsfähig.*
> *Das ist beängstigend!"*

Mit meinen nachfolgenden Ausführungen werde ich die Entwicklung von mehr als 25 Jahren Praxiserfahrung darstellen. Ich stelle mich immer auch einer sachbezogenen Kritik.

1.

Wird ein zementgebundener Estrich eingebaut, unabhängig davon, ob es sich um einen beheizten oder unbeheizten Estrich handelt, braucht man Fugen, damit keine unkontrollierten Risse entstehen. Wer den Standpunkt vertritt, dass man Feldgrößen von etwa 40 m², Seitenlänge ca. 6 m, einhalten müsse, der mag diesen Standpunkt auch weiterhin vertreten. Der entscheidende Punkt ist, dass man differenzieren muss zwischen dem bauphysikalischen Zusammenhang, wenn es um die Frage geht der negativen Dehnung oder der positiven Dehnung.

Solange wie ein zementgebundener Estrich schwindet bis zum Zeitpunkt, wo die Belegereife beim unbeheizten Estrich mit ≤ 2,0 CM-% und bei einem beheizten Estrich mit ≤ 1,8 CM-% vorhanden ist, solange ist von einer negativen Dehnung auszugehen. Der schädlich wirkende Schwindprozess kann erst dann als weitgehend abgeschlossen bewertet werden, wenn die Belegereife mit den vorangegangenen Werten vorhanden ist.

Inwieweit gelegentlich der Standpunkt vertreten wird, dass auch eine frühere Belegereife, z. B. mit 2,8 CM-% möglich sei, muss dem widersprochen werden, weil es zwar denkbar ist, gewisse Belagsarten schon bei 2,8 CM-% verlegen zu können, jedoch muss bei allen Belagsarten, die auf dem Estrich zu verlegen sind, immer der noch schädlich wirkende Schwindprozess beachtet werden.
Fugen, die nicht mehr benötigt werden, sollten beseitigt werden, wenn die Belegereife vorhanden ist.

2.

Wenn ein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger beim Landgericht in Frankfurt am Main erläutert, dass es eine unterschiedliche anzunehmende Dehnung verschiedenster Beläge zum Estrich gäbe, dann ist das nicht richtig. In dem Zusammenhang, der bei meinen Überlegungen eine Rolle spielt, geht es um den allgemeinen Hochbaubereich, wo annähernd gleichmäßige Temperaturverhältnisse gelten.
Es muss zum Standard gehören, dass bei einem beheizten Zementestrich, verlegt in den Wintermonaten, bei Außentemperaturen um ca. 0°C im Gebäudeinneren die Vorlauftemperatur mit ca. 25°C in Betrieb ist, während man den Estrich einbaut.

Beim Funktionsheizen werden in der Regel „Temperaturbelastungen" von etwa 55°C erreicht. Wer genau hinschaut wird erkennen, dass in diesem Zeitraum vorhandene Fugen eher breiter werden. Es ist seit Jahrzehnten bekannt, dass in der Regel der Schwindprozess höher anzusetzen ist, als der theoretisch anzunehmende Dehnprozess.

Richtig ist, dass formal die Heizrohre der Fußbodenheizung eine etwa zwölfmal größere Dehnung aufweisen, als das für den Estrich angenommen werden kann.
Richtig ist auch, dass formal die theoretisch anzunehmende Dehnung eines PVC-Belages etwa zwölfmal größer angenommen werden kann, als das für den Estrich zutrifft. Das gilt aber nur, wenn der Belag nicht mit dem Estrich verklebt wäre.

Wenn ein Gerichtssachverständiger meint, er müsse ein Gericht von den theoretisch anzunehmenden Zahlen überzeugen und das Gericht folgt dann dem Sachverständigen, dann haben beide Seiten die Zusammenhänge nicht verstanden. Um das Gesamtkonstrukt zu verstehen reichen die Physikkenntnisse, die man in der Schule vermittelt bekam, nicht aus.

3.

Sobald bei einem zementgebundenen Heizestrich, sinngemäß gilt das auch für einen calciumsulfatgebundenen Estrich, die Belegereife vorhanden ist, können alle Fugen am Estrich kraftschlüssig beseitigt werden, ausgenommen Gebäudedehnfugen. Hierbei ist darauf zu achten, dass in der Regel sogenannte „Scheinfugen", auch Kellenschnitte genannt, beim maschinellen Reiben wieder weitgehend zugerieben werden. Diese Art von Fugen muss man nachschneiden und aufweiten, damit man diese kraftschlüssig verfüllen kann. Deshalb ist es zweckmäßig, insbesondere bei Heizestrichen, wenn man dort, wo man meint seien Fugen wegen des Schwindens des Estrichs notwendig, diese durch den Einbau von gekürzten Randdämmstreifen ausbildet. Dann erreicht man ausreichend breite Fugen, die man weitgehend über den Querschnitt kraftschlüssig verfüllen und mithin beseitigen kann.

4.

Wenn es so wäre, dass die theoretisch anzunehmenden Dehnzahlen eines Belages anzunehmen wären, dann weise ich darauf hin, dass die Zahlen nur für den unbehinderten freien Dehnprozess, im Labor ermittelt, gelten. Das Zahlenwerk gilt nicht mehr, wenn die Beläge fest mit dem Untergrund verklebt/verbunden sind.

Die Ansicht, dass bei einem Heizestrich Bewegungsfugen benötigt werden und bei einem unbeheizten Estrich keine Bewegungsfugen notwendig wären, zeigt im Übrigen, wie irrig in der Praxis entschieden wird. Auch in den 50-er oder 60-er Jahren, als das Thema Heizestrich noch gar nicht aktuell war, gab es in den Hochsommermonaten auch schon Lufttemperaturen von mehr als 30°C. In den Schulen gab es gelegentlich hitzefrei.

Bei beheizten Fußbodenkonstruktionen wird in aller Regel die „Temperaturbelastung" auf ~ 28°C begrenzt.

Dass man Beläge auf einem Estrich erst dann verlegt, wenn eine Lufttemperatur am Verlegeort mit mindestens 18°C vorhanden ist, besser wären 20°C, macht bereits deutlich, dass die Temperaturdifferenz bis zu ≤ 28°C als gering eingestuft werden kann. Die üblichen Temperaturschwankungen werden vom Estrich und auch vom Belag und schließlich auch von den Kunststoffrohrleitungen der Fußbodenheizung auch über den Elastizitätsmodul überdrückt.

5.

Um die physikalischen Zusammenhänge noch verständlicher zu machen, verweise ich auf zwei Beispiele:

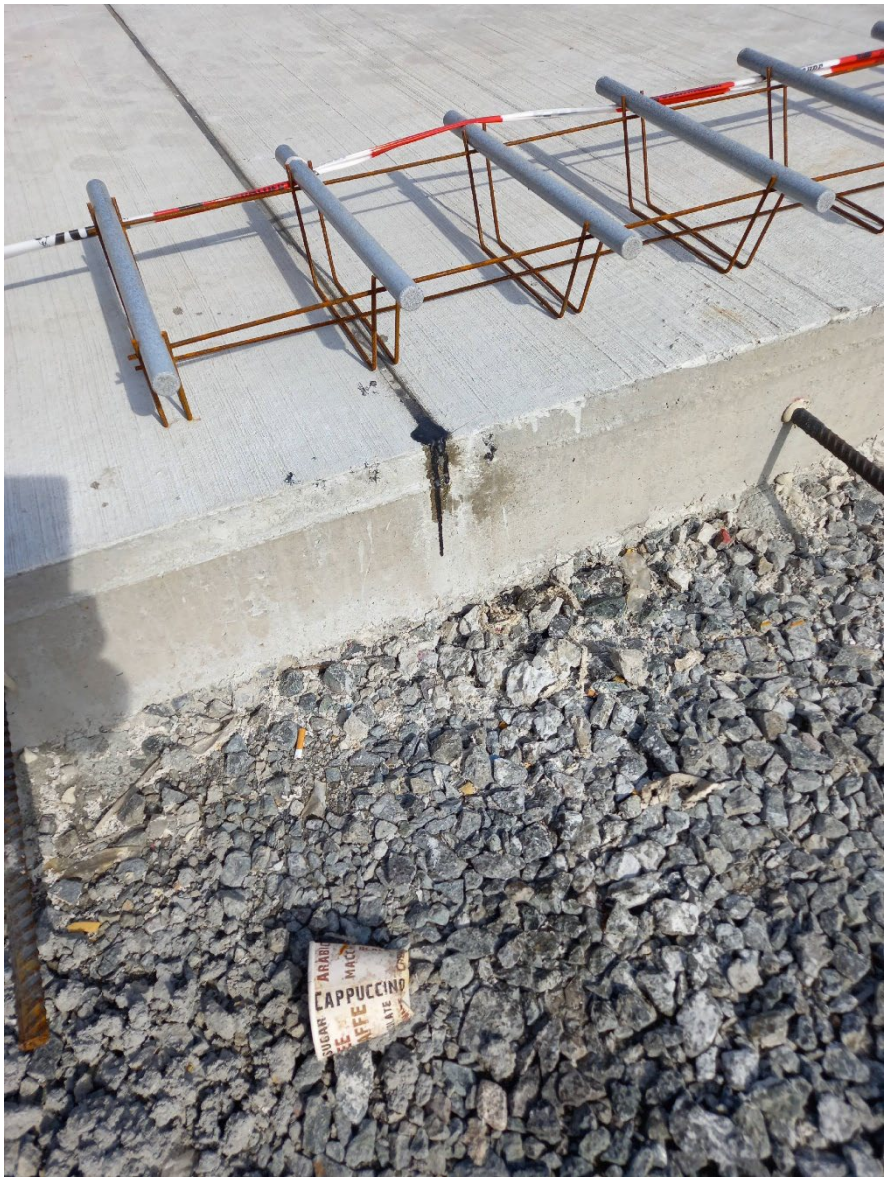
Die Eisenbahnschienen bei den ICE-Strecken werden bei einer Temperatur von etwa 22 bis 26°C zusammengeschweißt. Von Frankfurt am Main nach Köln bleibt es auch im Hochsommer bei der gleichen Fahrstrecke. Weshalb ist das so?

Fotoaufnahme 1:

Die Schienen werden zusammengeschweißt und über die Betonschwellen mit dem Betonbett verbunden. Dadurch werden die Dehnspannungen überdrückt. Wäre das nicht der Fall, dann müsste man im Hochsommer einige Kilometer die Haltestellen verlegen.

Fotoaufnahme 2:

Bei den Betonfahrbahnen/Betonautobahnen werden etwa alle 4,50 m Fugen in die Betonplatten eingeschnitten. Es werden keine durchgehenden Fugen hergestellt. Die Fugen sind im untersten Drittel querverdübelt. Diese Fugen werden für die negative Dehnung in den Wintermonaten bei Temperaturen unter 0°C benötigt, weil dann der Beton schrumpft. Hier geht es um eine negative Dehnung, die beachtet werden muss.
Es kommt immer darauf an, die Zusammenhänge richtig einzuordnen.



Fotoaufnahme 3:

Objekt Frankfurt am Main, zementgebundener Heizestrich, eingebaut 2009. Darauf wurde ein einschichtiger Betonwerksteinplattenbelag verlegt. Gesamtflächengröße ca. 850 m². Jedes Jahr mussten an den ausgebildeten Fugen Nacherfüllungsarbeiten durchgeführt werden. Im Zuge einer erneuten Nacherfüllung zum Erreichen einer mangelfreien Leistungsausführung wurden alle Fugen freigelegt und mit einem Epoxidharzvergussmörtel am 17.03. und 18.03.2014 beseitigt. Die Werksteinplatten konnten leider ohne die Fugenprofile nicht verlegt werden, weil der Architekt auf dem bekannten optischen Erscheinungsbild des fertigen Werksteinplattenbelages bestand. Die Fugenprofile wurden von der Rückseite her auf eine Höhe von ca. 20 mm gekürzt und beim Verlegen der Werksteinplatten mit in die Dünnbettmörtelschicht höhengenau eingebunden.

Fotoaufnahme 4:

Am 17.09.2022 wurden bei einem Folgeobjekt, Flächengröße ca. 1000 m² beim zementgebundenen Heizestrich alle Fugen kraftschlüssig ausgefüllt, weil auch die Planung erkannt hat, dass eine Bewegungsfugenausbildung nicht benötigt wird. Im Übrigen hatte man bei diesem Objekt die Fugen von Oberkante der Heizrohre beginnend mit einem Randdämmstreifen abgestellt. Auf eine Quervernähung im jeweiligen Fugenbereich hätte man verzichten können. Zum Zeitpunkt des Beseitigens der Fugen war die Fußbodenheizung mit etwa 25°C in Betrieb. Die Belegereife mit ≤ 1,8 CM-% zum Zeitpunkt der Beseitigung der Fugen lag vor.

Fotoaufnahme 5:

Auf dem zementgebundenen Heizestrich (ca. 2.400 m²) ist ein 1-Stab-2-Schicht-Fertigparkettfußboden im Verlegezeitraum September 2017 verlegt worden.

Fugen am zementgebundenen Heizestrich gibt es keine. Diese wurden vorher kraftschlüssig beseitigt.

Fotoaufnahme 6:

In dem Bericht in der Fachzeitschrift EstrichTechnik 2021 „Auf Bewegungsfugen wurde verzichtet" ist ein Objekt beschrieben worden, wo auf einer Flächengröße von ca. 12.500 m² der PVC-Belag fugenlos verlegt worden war, nachdem man alle Fugen am Estrich zunächst kraftschlüssig beseitigt hatte. Sobald der PVC-Belag mangelfrei in die Klebstofffuge eingebunden ist, gibt es auch beim PVC-Belag keine anzunehmende positive Dehnung mehr.

Fotoaufnahme 7:

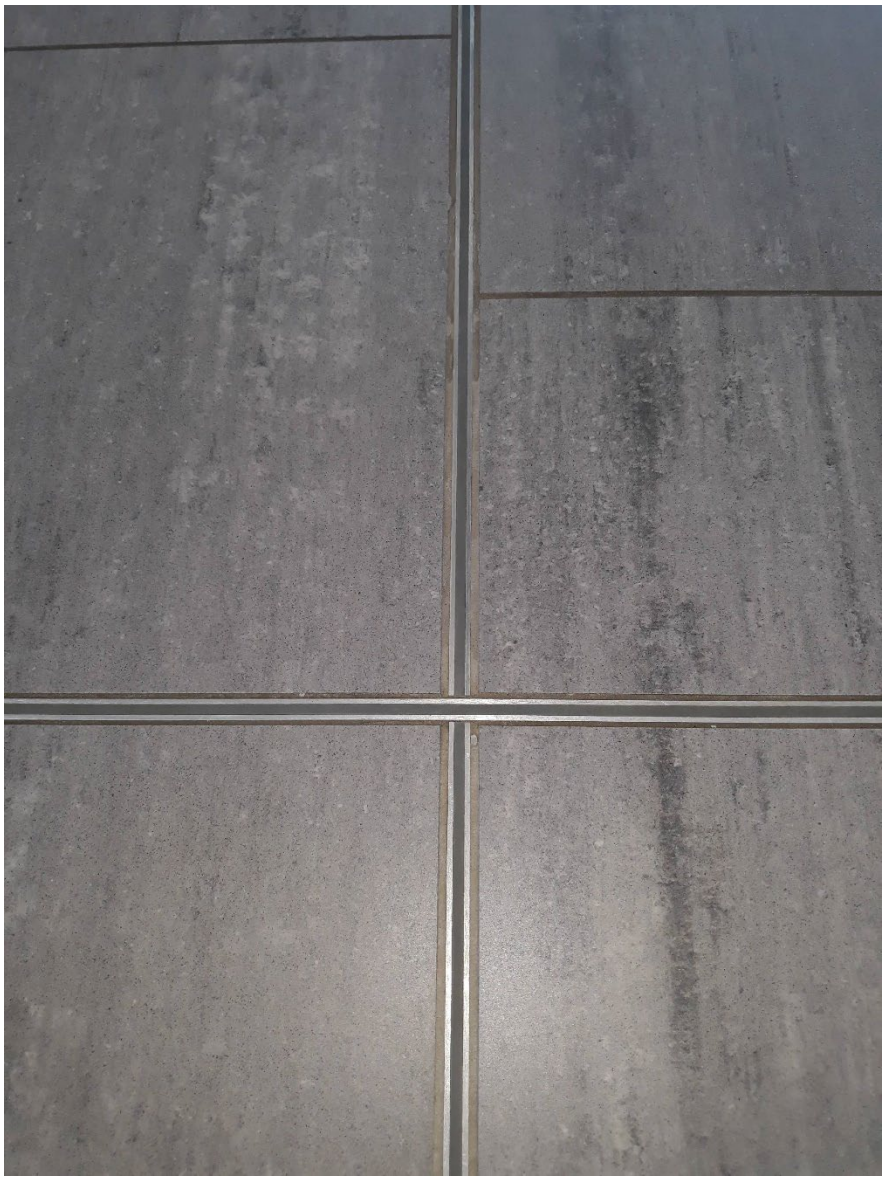
Auch bei den rund 80 Türen wurden die PVC-Beläge nahezu press angeschnitten. Eine elastische Anschlussfuge würde im Übrigen in dem Zusammenhang auch gar keine positive Dehnung ausgleichen können, wenn es diese gäbe.

Fotoaufnahme 8:

Zementgebundener Heizestrich. Es wurden nur Scheinfugen hergestellt, als vor 18 Jahren der Estrich verlegt wurde. Bevor die Natursteinplatten verlegt wurden, sind alle Scheinfugen am 12.04.2016 beseitigt worden. Der Plattenbelag ist auf einer Flächengröße von ca. 500 m² ohne Bewegungsfugen mangelfrei verlegt worden.

Fotoaufnahme 9:

Die im Bodenbereich vom Fliesenleger oder vom Fußbodenleger verwendeten Fugenprofile sind nicht in der Lage, eine positive Dehnung auszugleichen. Ob der Fliesenbelag weiß, nach welcher Richtung er sich ausdehnen soll?



Fotoaufnahme 10:

Wenn eine positive Dehnung am Heizestrich vorkäme, dann würde das Fugenprofil aufgeklebt auf der gespachtelten Fläche nach oben hin ausknicken.

Fotoaufnahme 11:

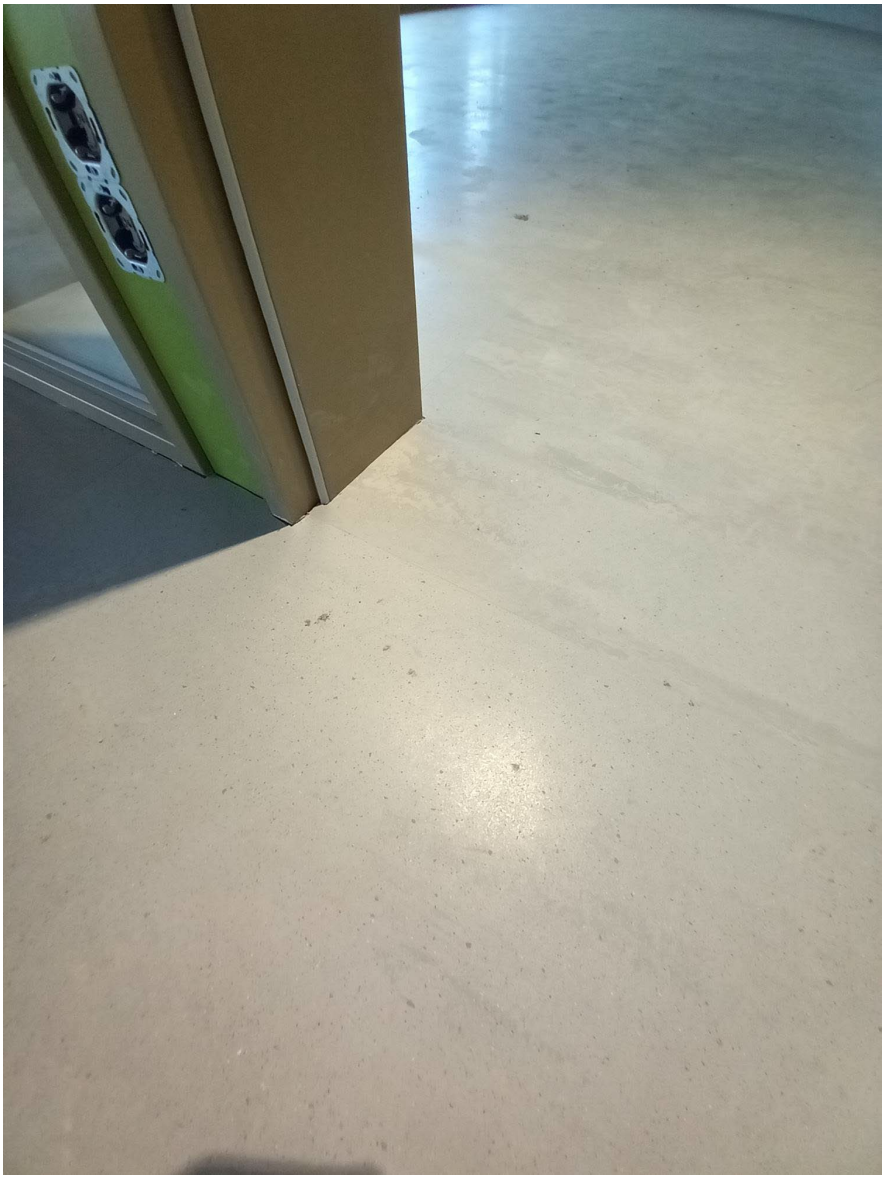
Die am Estrich oberflächig „beseitigte" Scheinfuge ist wegen des noch vorhandenen Schwindprozesses aufgerissen. Das hat sich auch am Plattenbelag wegen der negativen Dehnung ausgewirkt.

Fotoaufnahme 12:

An dieser Stelle verläuft die nicht sachgemäß beseitigte Scheinfuge nicht unterhalb der Plattenfuge. Scheinfugen sollten erst dann beseitigt werden, wenn die Belegereife vorhanden ist. Für die fachkundige Bewertung ist erkennbar, dass der Plattenbelag gerissen ist, weil eine negative Dehnung vorlag.

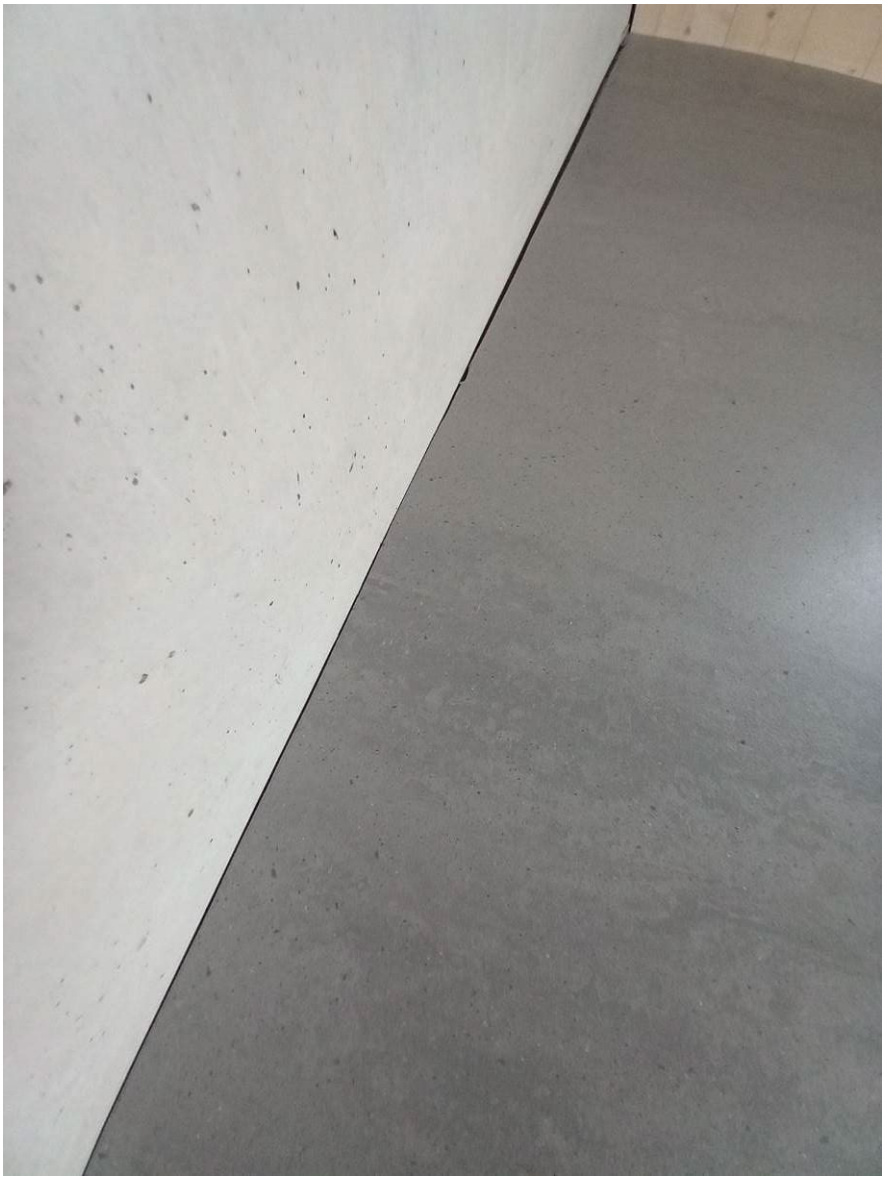
Fotoaufnahme 13:

Zementgebundener Heizestrich. Flächengröße ca. 13.500 m².
Alle Fugen, beginnend ab Oberkante der Heizrohre, wurden beseitigt als ein Feuchtewert mit ≤ 1,8 CM-% vorlag. Die Fugen waren mit Randstreifen ausgebildet worden.
Die Synthesekantenschutzplatten (1 m x 1 m) konnten auch im Bereich der Türdurchgänge ohne Unterbrechung verlegt werden, weil die am Estrich vorhandenen Fugen kraftschlüssig beseitigt wurden. Auf das enge Anschneiden des Belages wird hingewiesen.
Auch das ist in der Ausführungspraxis seit Jahrzehnten bekannt.



Fotoaufnahme 14:

Eine positive Dehnung des Belages findet wegen der mangelfreien Verklebung des Belages nicht statt.



Fotoaufnahme 15:

Die Bodenverlegerexperten werden nachvollziehen können, dass eine positive Dehnung am Belag nicht vorkommt.
Auch eine negative Dehnung muss ausgeschlossen werden, weil sich sonst der Estrich mit dem Belag von der Randfuge aus ablösen würde.

Fotoaufnahme 16:

Bei diesem Objekt beulte der Belag an einigen Randbereichen aus. Der Grund ist offensichtlich, dass wegen der fehlenden Verklebung die positive Dehnung nicht überdrückt werden konnte. Nur an den Mangelstellen musste der Belag nachgebessert werden.

Im Laufe der letzten 25 Jahre habe ich bei mehr als 1000 Objekten entweder persönlich oder durch meine Verantwortung Bewegungsfugen beseitigt bzw. beseitigen lassen. In keinem einzigen Fall ist eine Reklamation entstanden. Auch zukünftig werde ich nicht benötigte Bewegungsfugen beseitigen.

Fotoaufnahme 17:

Am 02.02.2019 habe ich bei einem Kindergarten mit 16 Heizkreisen alle Bewegungsfugen, die ab Oberkante der Heizrohre begannen, mit einem EP-Harzmörtel beseitigt.

Wenn die alte Theorie falsch ist, dann muss man eine neue Theorie anwenden.

Das Problem ist, dass viele Jahre lang eine Theorie vertreten wurde, von dem „alt gediente Experten" nicht mehr herunterkommen. Diese werden nicht zugeben, dass auch in der Ausbildung zu lange ein falscher Standpunkt vertreten wurde.
Der Begriff „Heizestrich" kann zu einer falschen Annahme führen. In den Hochsommermonaten ist häufig eine höhere Temperatur in den Räumlichkeiten vorhanden, als das in den Wintermonaten, wenn die Lufttemperatur auf ca. 22°C begrenzt ist, der Fall ist.
Das Estrichlegerhandwerk könnte wesentlich weiter sein, wenn es gelänge, die physikalischen Zusammenhänge nicht nur auf das Schulwissen zu begrenzen, sondern stattdessen auf die tatsächlichen Zusammenhänge, die ich versucht habe deutlich zu machen, umzusteuern.

Gerhard Gasser
Sachverständiger
www.Baulabor.de