Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

1.

In dieser Serie von Einzelbeiträgen geht es darum, die grundlegenden bauphysikalischen Zusammenhänge und die Irrtümer der Praxis zu hinterfragen.

Es muss bei der Überlegung, welche Art von Fugenausbildung erforderlich ist, immer differenziert werden, ob es darum geht eine mögliche positive Dehnung oder eine negative Dehnung zu berücksichtigen.

Um den Gesamtkomplex nachvollziehbar verständlich zu machen, wird eine differenzierte Unterteilung mehrerer Einzelbereiche vorgenommen.

a)

Scheinfugen

Scheinfugen werden benötigt, um das materialbedingte Schwinden (negative Dehnung) auszugleichen, ohne dass in der Fläche unkontrollierte Schwindrisse entstehen.

Bei zementgebundenen Estrichen muss in jedem Fall die Schwindproblematik beachtet werden. Aber auch bei calciumsulfatgebundenen Estrichen kann gelegentlich ein Schwindprozess beobachtet werden.

Scheinfugen sind Fugen, die etwa 1/3 bis 1/2 in den Estrichquerschnitt eingeschnitten werden, damit die zu erwartende negative Dehnung an den Fugen möglich wird. Bei einem konventionell eingebauten Estrich wird versucht, die Scheinfugen während des Glättvorganges einzuschneiden. Meistens klappt das aber nicht, weil beim Glättvorgang die zunächst eingeschnittenen Fugen hinterher wieder weitgehend zugerieben werden. Die nachfolgende Fotoaufnahme zeigt einen solchen Punkt.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 1:

Die Fotoaufnahme zeigt, dass die Scheinfuge als solche unwirksam hergestellt wurde. Stattdessen hat sich eine Spontanfuge in Form der Rissbildung eingestellt.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 2:

Scheinfugen sind nur dann wirksam, wenn sie auf den Estrichquerschnitt bezogen ausreichend tief, mindestens 1/3 des Querschnittes eingeschnitten werden. Das Einschneiden kann man auch noch 1, maximal 2 Tage nach dem Estricheinbau durch Nachschneiden erledigen. Der Sinn ist, dass die Scheinfuge sich während des Schwindprozesses öffnen soll.

Scheinfugen haben nur eine vorübergehende Funktion. Sie werden nicht benötigt und mithin in aller Regel kraftschlüssig verschlossen, wenn bei dem Estrich die Belegereife eingetreten ist.

Scheinfugen kann man aber nur dann sachgerecht kraftschlüssig mit Reaktionsharz ausfüllen, wenn die Scheinfugen ausreichend breit und ausreichend tief und nach Möglichkeit unter dem eingeschnittenen Bereich auch durchreißen.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 3:

Diese Aufnahme zeigt eine wirkungslose Scheinfuge. Zum Zeitpunkt der Aufnahme war der Estrich bereits 5 Tage eingebaut. Es wird höchste Zeit, dass die angedeutete Fuge aufgeschnitten wird, damit an der Fuge die Schwindspannungskräfte abgebaut werden können.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Das Herstellen bzw. die Lage von Scheinfugen muss nicht geplant werden. Anders ist das bei Bewegungsfugen, die im Belag zu übernehmen sind. Der Estrichleger muss aufgrund seiner Ausbildung wissen, wo aufgrund der zu erwartenden Schwindproblematik Scheinfugen notwendig sind.

Das Verschließen von Scheinfugen mit Reaktionskunstharz ist in der Regel auch im Sinne der DIN 18353 „Estricharbeiten" als eine besondere Leistung (Hauptleistung) zu vergüten.

Es ist zweckmäßig, die Scheinfugen von dem Gewerk kraftschlüssig ausfüllen zu lassen, das auf dem Estrich, wenn bei diesem die Belegereife eingetreten ist, weiter arbeitet.

Werden nicht ausreichend tief eingeschnittene Scheinfugen zu einem späteren Zeitpunkt, wenn beim Estrich die Belegereife eingetreten ist, die Fugen nachgeschnitten, dann kann man den Fugenbereich nur soweit schließen wie der Nachschnitt in der Tiefe stattgefunden hat. Es ist zukünftig nicht ausgeschlossen, dass in der Fläche zwischen den nachgeschnittenen Scheinfugen noch unkontrollierte Schwindrisse entstehen, weil zwischen dem Zeitpunkt der so genannten „Belegereife" des Estrichs bis zum Eintritt der Ausgleichsfeuchte unkontrollierte Schwindrisse entstehen. Dabei darf nicht verkannt werden, dass der Estrich während des bis dahin stattgefundenen Schwindprozesses unter Zugspannungen stand. Dass noch keine Schwindrisse entstanden sind, ist möglicherweise der Tatsache geschuldet, dass der Estrich bis dahin in der Lage war, die Zugspannungskräfte zu überdrücken.

b)

Rüttelfußboden/Betonwerksteinplatten im Dickbettverfahren verlegt

Bei der Verlegung von Rüttelfußböden werden so genannte „Feldbegrenzungsfugen" eingebaut. Diese Feldbegrenzungsfugen sind nicht als Dehnfugen geeignet zum Aufnehmen einer positiven Dehnung. Diese Fugenprofile sind dazu gedacht, den eventuell entstehenden negativen Schwindprozess des Bettungsmörtels/Zementestrichs zuzulassen. Diese Fugenprofile durchtrennen etwa 1/2 des Bodenaufbaus.

Auch bei Verlegung von Betonwerksteinplatten, die man im Dickbettverfahren verlegt, werden solche Fugenprofile verwendet.

Die nachfolgende Fotoaufnahme zeigt das Prinzip einer diesbezüglichen Fugenunterteilung.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 4:

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 5:

Diese Aufnahme zeigt, dass ein Fugenprofil vorhanden ist, das nicht in der Lage wäre, eine positive Dehnung aufzunehmen. Dem Fliesenleger ging es darum, einen möglichen Schwindprozess in Form der zu erwartenden negativen Dehnung ausgleichen zu können. Käme es allerdings dazu, dann müsste links oder rechts von dem Fugenprofil die starre Mörtelfuge reißen.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 6:

Kommt es im Laufe der Zeit zu einer negativen Dehnung (Schwindprozess) beim Verlegemörtel bzw. beim Unterlagsestrich, dann wird entlang des Fugenprofiles die starre Mörtelverfugung abreißen.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 7:

Auch diese Aufnahme zeigt, dass eine negative Dehnung beim Werksteinplattenbelag entlang des Fugenprofiles stattgefunden hat.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Es wird hervorgehoben, dass durch die Unterteilung mit Hart-PVC-Fugenprofilen stets immer nur die zu erwartende negative Dehnung ausgeglichen werden kann. Dass diese Fugenprofile bei Großobjekten eingesetzt werden zeigt, dass es tatsächlich nicht um eine positive Dehnung = Ausdehnen des Belages geht. Das wird auch dadurch deutlich, dass die betroffenen Firmen, die an solchen Fugenprofilen im Rahmen der Nacherfüllung den Mangel beseitigen, entlang der Fugenprofile den Bodenaufbau einschneiden und anschließend mit einem starren Fugenmörtel die Nachverfugung durchgeführt wird. Die Nachverfugung wird erst dann funktionieren, wenn davon ausgegangen werden kann, dass bei dem Unterlagsestrich bzw. dem Bettungsmörtel und auch bei den Betonwerksteinplatten die Ausgleichsfeuchte eingetreten ist. Liegt die Ausgleichsfeuchte vor und gibt es keinen weiteren Schwindprozess mehr, dann ist die negative Dehnung abgeschlossen.

c)

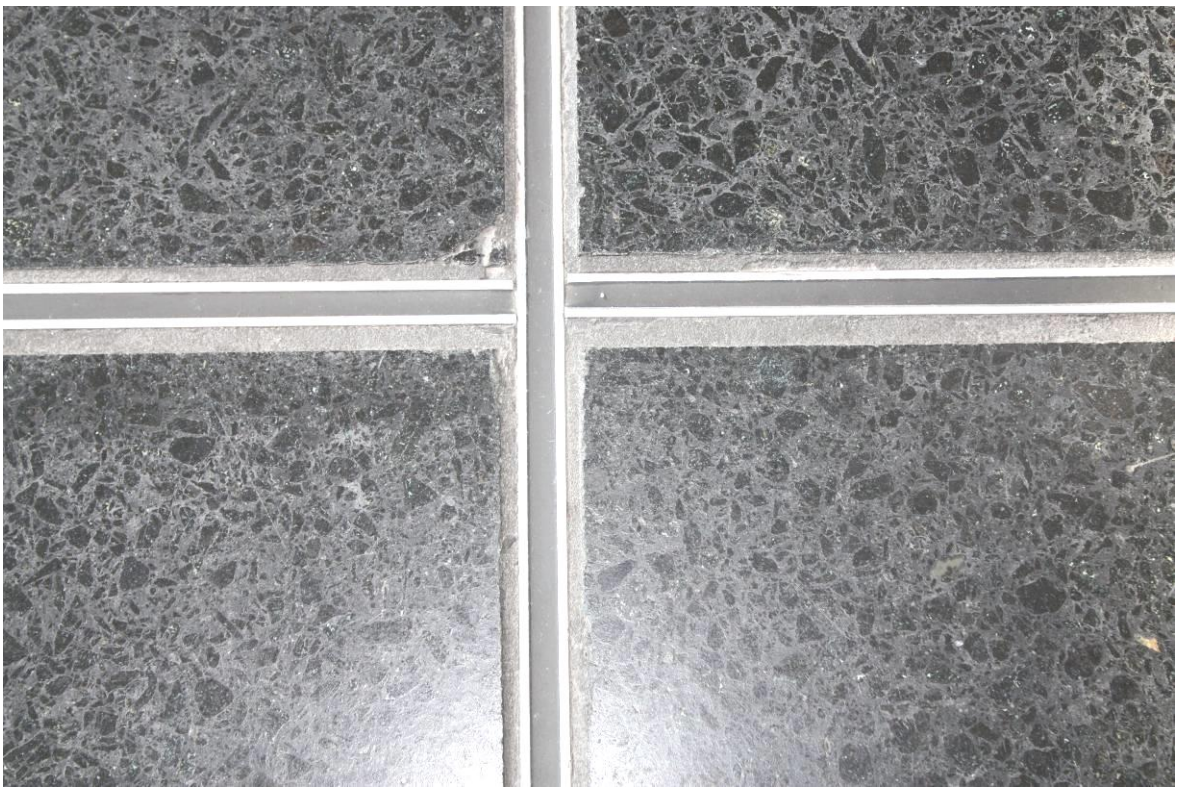
Bewegungsfugenausbildung?

Betrachtet man die Objekte, wo Fliesen- oder Plattenbeläge vorhanden sind, kann man in der Regel immer wieder den Einbau von Fugenprofilen vorfinden, die nicht in der Lage wären, weder eine positive Dehnung noch eine negative Dehnung auszugleichen.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 8:

Diese Aufnahme zeigt ein solches Fugenprofil was nicht in der Lage wäre, weder eine positive Dehnung noch eine negative Dehnung auszugleichen. Es stellt sich dabei auch die Frage, woher der 1-schichtige Werksteinplattenbelag wissen soll, ob er sich nach links oder nach rechts, nach oben rechts oder nach oben links dehnen soll.



Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 9:

Auch ein solches so genanntes „Dehnfugenprofil" wäre nicht in der Lage, weder eine positive Dehnung noch eine negative Dehnung aufzufangen. Käme es zu einer negativen Dehnung, dann müsste die Mörtelfuge entlang des Fugenprofiles reißen. Eine positive Dehnung lässt sich mit dem Profil sowieso nicht ausgleichen. Dass die beiden Ecken an dem Granitplattenbelag abgebrochen sind, hängt mit der nicht vorhandenen vollsatten Mörtelbettung unter den Plattenecken zusammen.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 10:

Auch dieser Schadensfall zeigt, dass es beim Objekt zu keinem Zeitpunkt um eine positive Dehnung des Bodenaufbaus gegangen sein kann. Die im Estrich vorhandene Fuge hat sich offensichtlich verbreitert, was man auch an dem Werksteinplattenbelag entlang des Fugenprofiles nachvollziehen kann. Die Schlussfolgerung daraus kann nur bedeuten, dass der Werksteinplattenbelag zu einem Zeitpunkt auf dem Estrich verlegt wurde, als bei dem Estrich die Belegereife noch nicht vorhanden gewesen ist. Nur durch den Schwindprozess konnte die negativ wirkende Dehnung entstehen. Der mögliche Schwindprozess von Betonwerksteinplatten muss auch berücksichtigt werden.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 11:

Selbst wenn man zunächst davon ausginge, dass ein solches Fugenprofil eine positive Dehnung ausgleichen könnte, dann allenfalls im Bereich von ~ 0,2 mm. Im Laufe der Unterhaltsreinigung findet aber bei einem solchen Profil eine Verklebung statt. Bei dieser Aufnahme sieht man auch, dass es zu keiner negativen Dehnung gekommen sein kann, sonst hätten die starren Mörtelfugen reißen müssen. Die Aufnahme ist 5 Jahre nach Abschluss der Verlegearbeiten entstanden.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Wenn man die Sachzusammenhänge bewertet, dann kommt es in der Praxis bei Belägen im Innenbereich nicht zu einer zu beachtenden positiven Dehnung. Eine negative Dehnung (Schwinden) führt nur dann zu Problemen, wenn beim Unterlagsestrich die Belegereife noch nicht vorhanden gewesen ist, als man den Belag verlegt hat.

Zu einer negativen Dehnung kann es auch bei einschichtig hergestellten Betonplatten kommen.

d)

Auch Betonwerksteinplatten schwinden

Der Schwindprozess bei einem Werksteinplattenbelag fällt umso größere aus, je feuchter die Platten zum Zeitpunkt der Verlegung sind. Die Plattengröße muss dabei auch beachtet werden. Der Schwindprozess bei einer Plattenlänge von z. B. 100 cm wirkt sich stärker aus, als bei der gleichen Platte unter gleichen Bedingungen, eingebaut bei einer Kantenlänge von 30 cm.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 12:

Aufgrund des Schwindprozesses der 1-schichtigen Werksteinplatten kam es zu einer negativen Dehnung. Diverse Mörtelfugen sind gerissen. Die Risse konnten auch im Mittelbettmörtel nachvollzogen werden, dort allerdings schon wesentlich schmäler.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 13:

Innerhalb dieser Eingangshalle sind Betonplatten im Mittelbettverfahren verlegt worden. Im Laufe der Zeit sind im Bereich der starren Mörtelverfugung des Plattenbelages Schwindrisse entstanden.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 14:

Diese Aufnahme zeigt entstandene Schwindrisse in den Mörtelfugen, ausgelöst durch den Schwindprozess der Betonwerksteinplatten. Der Schwindprozess bei den Werksteinplatten ist abgeschlossen, wenn die Ausgleichsfeuchte vorliegt.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 15:

Die Nacherfüllung erfolgte durch Aufschneiden der Mörtelfugen und Nachverfugung. Dort wo nachgefugt wurde, ist es zu keinen weiteren Schwindrissbildungen mehr gekommen. In solchen Fällen sollte man die Nachverfugung so spät wie irgendwie möglich vornehmen.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Die Schwindproblematik ist bei 1-schichtig hergestellten Betonwerksteinplatten besonders zu beachten.

Fotoaufnahme 16:

Der Fliesenleger hat die Werksteinplatten von der Palette entnommen und in einer größeren Eingangshalle, aber auch in den Treppenhäusern auf Podestflächen verlegt. Die Verlegung der Platten erfolgte auf den Podestflächen mit einem Mittelbettmörtel im Haftverbund zu einem Zementestrich. Maximale Seitenlänge der Podestflächen 5,20 m. Die Aufnahme zeigt, dass die Adhäsionshaftung und die Zugfestigkeit des verwendeten Fugenmörtels zu den Fugenflanken höher gewesen sind als die Zugfestigkeit der Betonplatten.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Die Schwindproblematik ist auch sehr deutlich nachzuvollziehen, wenn es um die Verlegung von 1-schichtigen Betonwerksteinplattenelementen auf Treppenstufen geht.

Fotoaufnahme 17:

An dieser Stelle ist die Mörtelfuge gerissen. In Teilbereichen ist es auch zu einem Abriss innerhalb der Randzone der Platten gekommen. Eine Kette reißt an ihrem schwächsten Glied.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

In der DIN 18333 „Betonwerksteinarbeiten", Ausgabe 2000, heißt es im Absatz 3.3.2:

> *„Platten mit Abmessungen bis 50 cm x 75 cm sind im Mörtelbett, größere Platten sind zwängungsfrei zu verlegen."*

In der Ausgabe 2012 heißt es in der DIN 18333 im Absatz 3.2.2:

> *„Treppenstufen und Belagplatten auf betonierten Treppenläufen sind zwängungsfrei und auf Mörtelstreifen in Längsrichtung zu verlegen."*

Es ist offensichtlich, dass diese normativen Vorgaben aus bauphysikalischen Zusammenhängen nicht sachbezogen sein können.

Zwängungsfreie Verlegung kann nicht bedeuten, dass man Betonwerksteinelemente, beispielsweise verlegt auf einer Treppenanlage, links und rechts auf Mörtelbatzen im Haftverbund zum Betonuntergrund verlegt. Zwängungsfrei würde bedeuten, dass man die Werksteinelemente auf ein Sandbett oder auf eine Gleitschicht verlegen könnte. Zwängungsfrei bedeutet nicht, eine Randfuge zu einer angrenzenden Wand auszubilden.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 18:

Im schraffierten Bereich konnte durch Abklopfen akustisch die Verbundhaftung zu den Mörtelbatzen nachvollzogen werden. Die entstandenen Risse wurden mit Kreide nachgezeichnet.

Zum Ortstermin wurde darauf hingewiesen, dass weder mit Schwindrissen bei den Werksteinplattenelementen die noch nicht gerissen sind, noch mit einer Rissbildung zu rechnen sei.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 19:

Der Fliesenleger hat die Auftrittsplatten auf 2 Mörtelbatzen verlegt. In der Mitte hat er einen 3. Mörtelbatzen eingesetzt, diesen allerdings mit einer Polyäthylenfolie abgedeckt. Die Haftverbindung besteht folglich links und rechts zwischen den Werksteinelementen zu dem Betonuntergrund. Im Laufe der Zeit entstanden Risse. Diese Aufnahme zeigt einen Treppenlauf, wo sich im Laufe der Zeit das Rissproblem verstärkt auch in anderen Treppenhäusern einstellte.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 20:

Es ist erkennbar, dass bei den Werksteinplattenelementen noch ein negativ wirkender Schwindprozess vorlag, als man die Elemente verlegt hat. Dass bei dieser Verlegetechnik eine Einspannung der Elementplatten entstehen würde, ist erkennbar. Die Platten sind an den beiden Enden durch die Mörtelverbindung eingespannt. Der Schwindprozess läuft dann zwischen den Mörtelbatzen ab. Kann die Werksteinplatte die Zugspannungen nicht mehr überdrücken, entstehen die Risse. Dann hat sich das Plattensystem entspannt.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Betrachtet man große Verlegeeinheiten, z. B. bei Verkaufsmärkten, wo Rüttelfußböden verlegt worden sind, dann geht man davon aus, dass allenfalls von einer negativen Dehnung, also einem Schwindprozess, ausgegangen wird. Eine positive Dehnung wird nicht angenommen, weil die als Feldbegrenzungsfugen eingebauten Profile eine positiv wirkende Dehnung sowieso nicht zulassen.

Betrachtet man Objekte, wo aus der Sicht des Fliesenlegers Dehnfugenprofile eingebaut worden sind, dann ist auch hier offensichtlich, dass von einer tatsächlichen positiven Dehnung nicht ausgegangen werden kann. Die verwendeten Dehnfugenprofile lassen keine positive Dehnung zu. Wurde der Belag zu früh auf einem zementgebundenen Estrich verlegt oder hat der Plattenverleger die so genannte Frisch-in-frisch–Verlegung praktiziert, dann geht es allenfalls um eine negative Dehnung, was man daran erkennt, dass entlang der Fugenprofile die starre Mörtelverfugung aufreißt.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Fotoaufnahme 21:

Das gezeigte Fugenprofil ist nur für eine negative Dehnung (Schwindverformung) geeignet.

Institut für Bautechnik
und Fußbodenkonstruktionen
Richard-Klinger-Str. 6, 65510 Idstein
Fon: 0 61 26 - 31 39 | E-Mail: ePost@baulabor.de

Es bereitet fachtechnisch kein Problem große Verlegeflächen in Innenräumen (mehrere 100 m² große Flächen) ohne eine Dehnungs-/Bewegungsfugenausbildung umzusetzen. Damit keine Missverständnisse entstehen, wird aber auch darauf hingewiesen, dass Gebäudedehnfugen immer in der Fortführung des folgenden Schichtenaufbaus übernommen werden müssen.

Verlegt man 1-schichtige Betonwerksteinplatten, dann muss darauf geachtet werden, dass bei diesem Material bereits weitgehend die Ausgleichsfeuchte, bezogen auf die späteren Raumnutzungsverhältnisse, vorliegt. Man sollte 1-schichtige Betonwerksteinplatten keinesfalls mit einem Feuchtewert ≥ 3,0 Masse-% (gravimetrische Feuchtebestimmung) bei einer unbeheizten Konstruktion verlegen. Bei einer beheizten Fußbodenkonstruktion sollten die 1-schichtigen Betonwerksteinplatten keinesfalls mit einem höheren Feuchtewert als 2,5 Masse-% verlegt werden.

Eine Feuchteüberprüfung nach der CM-Messmethode scheidet aus.

Gerhard Gasser
Sachverständiger

Norman Gasser
Sachverständiger

Rechtlicher Hinweis:

Die **Verwendung und Vervielfältigung** der vorliegenden Fachinformation ist ohne Zustimmung des Herausgebers/Verfassers erlaubt, sofern die Fachinformation als Ganzes - in der Form wie sie veröffentlicht worden ist - unverändert verwendet wird.

Eine auszugsweise Verwendung ist nur nach schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Der Verfasser (das Institut) behält an der Fachinformation das Urheberrecht. Für die Verwendung der Fachinformation haftet ausschließlich der Verwender.