PCI®
>ZUR SACHE<
Fachinformation der PCI Anwendungstechnik
NR. 26

Verlegen von Outdoorkeramik

Autoren:

Oliver Marek (links), PCI-Produktmanagement Bauprodukte und Manfred Vaupel, Anwendungstechn. Berater der PCI Augsburg GmbH, informieren zum Thema: „Verlegen von Outdoorkeramik“

Neue Verfahren, wie das Digitaldruckverfahren oder andere Glasurtechnologien mit denen Texturen aufgetragen werden können, verschaffen Fliesenbelägen im Außenbereich eine Renaissance. Zur verbesserten Stabilität im Außenbereich sind die Outdoorkeramiken dicker ausgebildet, in der Regel ca. 2 cm stark. Diese Stabilität in Verbindung mit modernstem Design und Maserungen sowie einer dichten wetterstabilen Oberfläche schaffen die Voraussetzung für einen zusätzlichen hochwertigen Ort zum Wohlfühlen.

In dem Fachbeitrag „Zur Sache“ gibt die PCI aufgrund ihrer Erfahrungen eine Hilfestellung zur richtigen Verlegung von Keramikbelägen im Außenbereich. Sie befasst sich mit den grundlegenden Verlegehinweisen. Die verschiedenen Verlegevarianten werden vorgestellt und das Für und Wider dargelegt. Ebenso enthält die „Zur Sache“ Hinweise für die passenden Verfugungen.

Abb. 1 – **Erweiterung des Wohnbereiches nach Außen mit Hilfe von 2 cm starken Outdoorkeramiken in der gleichen Optik.**

Abb. 2 – **Bodengleiche Übergänge stellen eine Sonderkonstruktion dar und sind z. B. durch wasserableitende Profile so zu planen, dass kein Wasser in den Wohnbereich gelangen kann.**

Unterschiedliche Typen von Outdoorkeramik

Die Verwendung von keramischen Platten hat im Außenbereich Tradition. Dabei wurden vom Fliesenleger im Außenbereich meistens Beläge aus Steinzeug verlegt, die eine gute Haftung zu Klebemörteln vorweisen konnten. Die neueste Generation von Keramiken weisen eine wesentlich geringere Wasseraufnahme auf. Sie sind somit beständiger im Außenbereich, jedoch anspruchsvoller bei der gebundenen Verlegung. Bei den Outdoorkeramiken handelt es sich um dickeres Feinsteinzeug, das in unterschiedlicher Weise hergestellt werden kann.

Die Art der Herstellung hat keinen Einfluss auf die Verlegung der Keramiken und sind hier nur der Vollständigkeit wegen aufgeführt.

Trockenpressung:
- Einfaches Verfahren.
- Weniger Pressdruck erforderlich.
- Oberflächendesign begrenzt, weil für jede Oberfläche ein eigener Stempel angefertigt werden muss.

Stranggezogen:
- Etwas aufwendigeres Verfahren.
- Höhere Verdichtung des Keramikscherbens bei der Strangpressung.
- Bessere Texturen mit der Glasurtechnik möglich.
- Durch Digitaldrucktechnik kann aus jeder Vorlage ein Design übertragen werden.
- Auch als Hohlkammer-Keramik möglich zur Gewichtsreduzierung.

Neben der Keramik werden im Außenbereich auch Naturwerksteinplatten, meist ab 3 cm Dicke, verlegt. Diese Materialien haben eine sehr unterschiedliche Struktur und die Wasseraufnahme hängt stark vom jeweiligen Material ab. Trotz der prinzipiell ähnlichen Verlegung werden in dieser „Zur Sache“ hauptsächlich die 2 cm bzw. 4 cm dicken keramischen Platten betrachtet. Beim Thema „Sichere Verlegung von Naturwerksteinen“ verweisen wir auch auf unsere „Zur Sache Nr. 19“.

Die Einsatzbereiche der Keramik erstreckt sich von der Verlegung von Einzelplatten als Weg, über die Terrasse oder den Balkon bis hin zur Gestaltung von Cafés oder Freiflächen sowie den befahrenen Bereich einer privaten Einfahrt.

Weitere Plattenmaterialien für den Außenbereich, die hier nicht weiter behandelt werden, sind Betonwerksteine. Diese haben im Vergleich zur Keramik den Nachteil, dass Oberflächen ausbleichen und die Platten sich farblich verändern können. Die Gefahr von Verfleckungen ist aufgrund der porigen Oberfläche höher. Der Pflegeaufwand wird mit der Zeit immer größer, da sich die Oberfläche immer weiter aufraut.

Verlegung: Erstellen einer verdichteten Kies-Schotter-Tragschicht

Bei allen Terrassenaufbauten, egal ob direkt darauf aufgebaut wird oder über eine Ortbetonplatte, muss das Erdreich abgetragen und eine Frostschutz-Tragschicht eingebaut werden. Grundvoraussetzung bei dieser Schicht ist die Verwendung von geeigneten Materialien. Die Körnungen müssen frostbeständig sein und einen hohen Schlagzertrümmerungswert aufweisen.

Somit wird ein Zermahlen/Aufreiben der Materialien verhindert und die Stabilität sowie Drainfähigkeit des Oberbaus nicht gefährdet. Die Drainfähigkeit hängt zusätzlich von der gewählten Kornform und der Sieblinie ab.

Aufgrund der Vielzahl der regional erhältlichen Gesteinskörnungen können wir an dieser Stelle keine konkrete Empfehlung geben. In der Regel werden Körnungen der Sieblinie 0/32 verwendet. Diese Tragschicht muss in Abhängigkeit der Belastung ausreichend dick bemessen sein. Um den Aufwand zu begrenzen wird oftmals nicht bis auf frostfreie Tiefe ausgehoben. Wir empfehlen aber die Frostschutzschicht immer mehr als 40 cm tief auszubilden.

Zwingend zu beachten ist, dass das darunterliegende Planum immer ohne Unebenheiten und im Gefälle vom Gebäude weg erstellt wird. Wasser darf sich nicht stauen und eine Entstehung von Eislinsen nicht möglich sein.

Das ZTV Wegebau 2013 und das ZDB Merkblatt Aussenbeläge-Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden bieten beispielsweise Hinweise auf Körnungen und Eigenschaften von Frostschutzschichten und Bettungen.

Allgemein gilt: Die Drainfähigkeit der Konstruktionsschichten muss von Oben nach Unten zunehmen!

Abb. 3 – **Auf geeignete Materialien für die Verwendung von Frostschutz- und Tragschicht achten – für Oberbauschichten ohne Bindemittel gilt die ATV DIN 18315.**

Abb. 4 – **Verdichten einer Frostschutz-Tragschicht durch händisches Anklopfen mit einer Schaufel ist unzureichend und nicht wirklich verdichtend.**

Abb. 5 – **Einbau einer Frostschutztragschicht, ausreichend maschinell verdichtet.**

Abb. 6 – **Egal ob Einzelverlegung oder als geschlossene Fläche – auf die richtige Verlegevariante kommt es an.**

Verlegearten

Die Gestaltung von Außenflächen mit Keramik wurde in der Vergangenheit von der traditionellen Handwerkschaft der Fliesenleger durchgeführt. Die Feinsteinzeugmaterialien waren max. 1 cm stark und wurden fest mit dem Untergrund verklebt. Daneben wurden Betonwerksteine, Klinkerpflaster und dickere Naturwerksteinplatten auch von dem Gewerk der Garten- und Landschaftsbauer ausgeführt, die traditionell immer in ungebundener Bauweise verlegen. Die neuen Outdoorkeramiken werden von beiden Gewerken eingebaut.

Für die Outdoorkeramiken ergeben sich folgende Verlegevarianten:

- **Variante 1:** Auf Stelzlager.
- **Variante 2:** Lose gebettet auf Splittbett.
- **Variante 3:** Im Verbund auf einem Drainmörtel und verdichteter Kies-Schotter-Tragschicht.
- **Variante 4:** Im Verbund mit einem Drainmörtel auf eine Ortbetonplatte.
- **Variante 5:** Im Verbund auf eine Ortbetonplatte.

Die Fugenräume werden in Abhängigkeit der Verlegeart verfüllt. Der Fugenmörtel hat einen Einfluss auf die Optik. Daher ist schon in diesem Stadium die Verlegeart in Abhängigkeit der späteren Fugenwahl zu treffen. Während der Fliesenleger keramische Beläge fest am Untergrund verklebt, bevorzugt der Garten- und Landschaftsbauer eine lose Verlegung. Welche Unterschiede sich hieraus ergeben, wird im Folgenden erläutert.

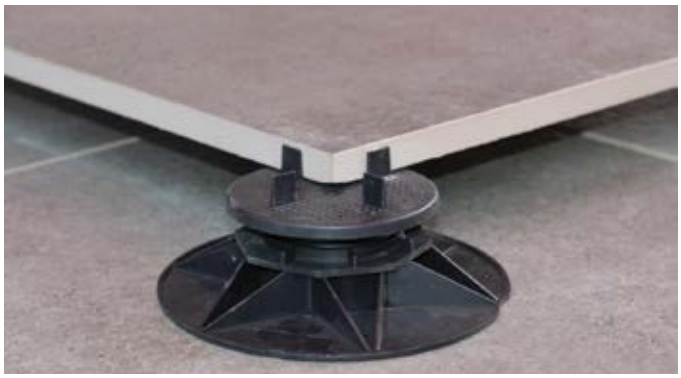


Abb. 7 – **Stelzlager mit Höhenverstellung.**

Variante 1: Verlegung auf Stelzlager

Das Verlegen auf Stelzlager ermöglicht die genaue Höhenjustierung. Die Platten sind völlig vom Boden entkoppelt was allerdings einen gewissen Hohlklang zur Folge hat. Der Vorteil dieser Variante liegt in der leichten Reparatur der Fläche. Defekte Platten können leicht getauscht werden, sollte es zu einem Absacken kommen, kann durch Nachregulierung die Platte wieder auf das gewünschte Niveau gebracht werden.

Das Stelzlager kann auf einer Ortbetonplatte oder direkt auf dem verdichtetem Kies-Schotter-Bett aufgesetzt werden.

Als großer Nachteil ist die fehlende Möglichkeit der Verfugung und der Hohlklang der Platten zu sehen. Verschmutzungen können zum Wasserstau unter der meist festen und abgedichteten Fläche und dadurch zu Frostschäden führen. Bei einer Verlegung auf Splittbett besteht zudem die Gefahr von Unkrautbewuchs zwischen den Platten. In dieser „Zur Sache“ werden die Verlegevarianten mit geschlossenen Fugen behandelt, um den optischen und pflegeleichten Ansprüchen an den gesamten Belag Folge leisten zu können.

Variante 2: Verlegung lose gebettet auf Splittbett

Diese Verlegevariante ist einfach und günstig. Die Erfahrungen zeigen allerdings, dass es hier schnell zu Verschiebungen und Setzungen von Platten kommen kann. Das Risiko von Verschiebungen wird durch feste Begrenzungen wie z. B. feste Randsteine oder Wände/Attika minimiert. Wir geben jedoch zu bedenken, dass die Keramiken auch starken thermischen Belastungen durch Sonne und Frost ausgesetzt sind. Ohne feste Verkrallung am Untergrund sind Bewegungen der Platten immer möglich.

Das hat zur Folge, dass die optischen Ansprüche der Bauherren über einen langen Zeitraum schwer zu gewährleisten sind. Das Fugenmaterial wird beispielsweise mechanisch aufgerieben oder herausgedrückt.

Diese Bewegungen müssen auch von den Fugenfüllungen aufgenommen werden. Brechsandverfugungen „wandern“ mit den Platten mit und haben keine stabilisierende Wirkung.

Aufkantungen und Verschiebungen der Platten, siehe Abb. 9-11, kann nur durch eine feste Fixierung z. B. in Drainmörtel sicher verhindert werden. Zusätzlich ist eine optische Aufwertung durch gebundene Fugenfüllungen auch nur bei fixierten Keramiken möglich. Fazit deshalb: Eine ungebundene Verlegung ist möglich, aber eine Plattenverschiebung kann nicht völlig ausgeschlossen werden.

Abb. 8 – **Outdoorkeramik lose verlegt auf Schotter, Kies, Frostschutzschicht und Feinsplitt.**

Abb. 9 – **Nachteil lose Verlegung: Absackung einer lose gebetteten Platte trotz abstützendem Kies-Fanggitter.**

Abb. 10+11 – **Nachteil lose Verlegung: Schubkräfte der Platten führen zu Aufkantungen und Verschiebungen von Platten trotz anbetonierter Pflaster-Randeinfassung zementär verfugt.**

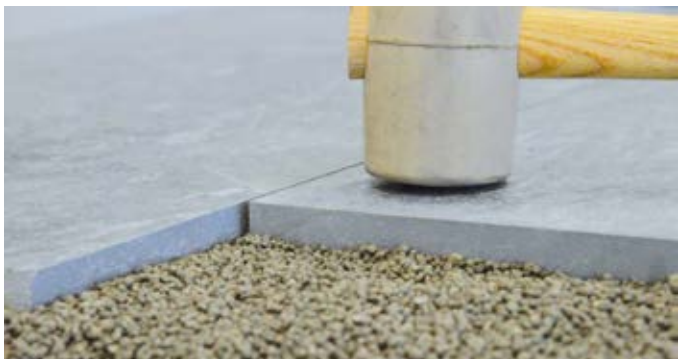
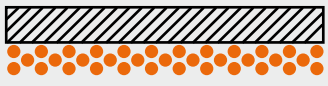


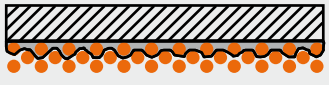
Abb. 12 – **PCI Pavifix® DM enthält Rundkorn und lässt sich deshalb sehr gut verdichten – ein Höhenausgleich ist dadurch leichter möglich.**

Abb. 13 – **Einbringen eines Drainmörtels, gemischt aus Basaltsplitt 2/5 und dem Bindemittel PCI Novoment® Z3 im Verhältnis 1:5.**

Abb. 14 – **Durch eine Schneeballprobe, d. h. der Mörtel muss sich zu einem Ball formen lassen ohne dass Wasser herausläuft oder der Mörtel zerfällt, wird die Konsistenz geprüft.**



Outdoorkeramik **ohne Haftbrücke** – wenig Kontaktpunkte am Monokornestrich



Outdoorkeramik **mit Haftbrücke** – vollständiger Verbund zum Monokornestrich

Variante 3: Verlegung im Verbund auf einem Drainmörtel und verdichteter Kies-Schotter-Tragschicht

Diese Verlegevariante ist eine sogenannte Mischbauweise und mit dem Bauherrn vertraglich zu vereinbaren. So erfolgen die ungebundenen Oberbauschichten aus der zuvor beschriebenen fachgerechten Frostschutzschicht und Tragschicht. Der darauffolgende Aufbau aus Drainmörteln und Kontaktschichten ist gebunden. Bei sorgfältiger Ausführung lassen sich Schäden aus Setzungen wie unter Abb. 9-11 jedoch vermeiden.

Der Drainmörtel auf der verdichteten Kies-Schotter-Tragschicht kann unterschiedlich hergestellt werden:

- Einbringen eines fertig gemischten Drainmörtels z. B. PCI Pavifix® DM. Der Vorteil liegt in der gleichbleibenden Qualität und den guten Verdichtungseigenschaften des Rundkorns.
- Einbringen eines Drainmörtels, hergestellt aus einem Bindemittel Compound wie z. B. PCI Novoment® Z3 und einer geeigneten Körnung. Der Vorteil liegt in der schnellen Erhärtung und der geringen kapillaren Saugfähigkeit.
- Einbringen eines Drainmörtels, gemischt aus Trasszement und einer geeigneten Körnung, traditionell aber keine definierten Festigkeiten. Die Mindestschichtdicke beträgt im Regelfall 5 cm.

Auf diesem Drainmörtel müssen die Outdoorkeramiken mit einer Haftbrücke frisch in frisch verlegt werden. Dies ist notwendig, um eine bessere Haftung des Monokorn-Drainmörtels an der Plattenrückseite zu bekommen. Geeignete Materialien sind Mittelbettmörtel wie z. B. PCI Carrament® mit einer gröberen Kornstruktur und guten Haftungseigenschaften.

Systemzeichnung:
Verlegevariante im Verbund auf einen Drainmörtel auf verdichteter Kies-Schotter-Tragschicht
1. Verdichteter Frostschutzkies
2. PCI Pavifix® DM
3. PCI FT® Ment oder PCI Carrament®
4. PCI Pavifix® 1K Extra

Variante 4: Verlegung im Verbund mit einem Drainmörtel auf eine Ortbetonplatte

Ist auf einer Ortbetonplatte genug Aufbauhöhe vorhanden, empfehlen wir einen Drainmörtel mit einzubauen. Der Grund: Sollte es zu Flankenabrissen der Platten an der Fuge kommen, kann Regenwasser zwar eindringen, führt aber aufgrund des darunterliegenden Drainestriches nicht zu Schäden. Wir empfehlen auf Ortbetonplatten eine zementäre Verfugung, um das Niederschlagswasser gleich oberflächlich abzuführen. Für die Herstellung des zementären Drainestriches gelten die gleichen Möglichkeiten wie bereits unter Verlegevariante 3 beschrieben.

Zusätzlich besteht bei einem Aufbau auf einer Ortbetonplatte die Möglichkeit eine sehr dünne Variante eines Drainestriches einzubauen. So können Reaktionsharzmörtel beispielsweise bereits ab Schichtdicken von 2 cm verwendet werden. (siehe Abb. 15) Der Vorteil: Auch bei begrenzten Aufbauhöhen durch Türschwellen oder ähnliches, muss nicht auf die sichere Verwendung der Drainfunktion verzichtet werden. D. h. sollte Wasser eindringen, wird dieses sicher aus der Drainkonstruktion abgeführt.

Systemzeichnung:
Aufbau mit Drainmörtel auf Ortbetonplatte
1. Ortbetonplatte
2. PCI Pericret®
3. PCI Seccoral® 2K Rapid
4. PCI Pavifix® DM oder Epoxidrainmörtel aus Quarzsand DM 1-4 + PCI Epoxigrund 390
5. PCI FT Ment®/bei Naturwerkstein PCI Carrament®
6. PCI Nanofug® Premium

Abb. 15 – **Aufziehen eines Drainestrichs auf eine mit PCI Seccoral® 2K Rapid abgedichtete Betonkragplatte.**

Abb. 16-17 – **Aufziehen eines Mittelbettmörtels auf der Plattenrückseite vor dem Einlegen in den abgebundenen Drainmörtel.**

Verlegetipp – Variante 3 und 4:

Bei einer Verlegung frisch in frisch darf der vorgezogene Drainmörtel nicht während der Erhärtungsphase belastet werden, z. B. durch Begehen. Nachverdichtung und Festigkeitsabfall können die Folge sein.

Abb. 18 – **Bei der Verlegung im Verbund ist auf die nahezu hohlraumfreie Verlegung durch Buttering-Floating-Verfahren zu achten.**

Variante 5: Verlegung im Verbund auf eine Ortbetonplatte

Das Verlegen einer Outdoorkeramik im Verbund direkt auf einer abgedichteten Ortbetonplatte ist ebenfalls möglich. Diese Variante unterscheidet sich nicht von einer herkömmlichen Verlegung von Fliesen und Platten im Außenbereich.

Bei dieser Variante ist jedoch größtes handwerkliches Geschick bei der Ausführung gefragt und sollte deshalb nur von spezialisierten Fachbetrieben ausgeführt werden. Die Platten müssen beispielsweise nahezu hohlraumfrei und gegebenenfalls mit schnell abbindenden Systemen verlegt werden. Die Verfugung muss ebenfalls sorgfältigst mit kunststoffvergüteten zementären Fugenmörteln verschlossen werden.

Diese Variante muss für Outdoorkeramiken ebenfalls mit dem Bauherrn besprochen werden. Regelwerke wie z. B. das ZDB-Merkblatt Außenbeläge empfehlen bei Großformaten im Außenbereich immer eine Verlegevariante mit den zuvor beschriebenen Drainmörteln. Hinweise für einen Systemaufbau im Verbund finden Sie auf unserer Homepage www.pci-augsburg.de unter Systemaufbau Fliese Universal und den Beiträgen zur Balkon- und Terrasseninitiative.

Aufbau auf Ortbetonplatte:

- Gefällekeil aus z. B. PCI Pericret®.
- Abdichtung z. B. PCI Seccoral® 2K Rapid.
- Fliesenkleber z. B. PCI Flexmörtel® S2 Rapid.
- Verfugung z. B. PCI Nanofug® Premium.

Verfugung der keramischen Beläge

Wie einleitend schon beschrieben, empfehlen wir immer eine Verfugung der Outdoorkeramiken. Warum? Die Keramiken erfüllen höchste optische Ansprüche und ein gleichmäßig geschlossenes Fugenbild rundet dieses ab. Zudem verfängt sich in offenen Fugen der Schmutz, Samen und Keimlinge können sich ausbilden, sowie Raum für Kleintierbefall ist gegeben.

Arten der Verfugung von Outdoorkeramik:

- Mit Brechsand.
- Zementär, wasserundurchlässig.
- Gebunden, wasserdurchlässig (drainfähig).

Abb. 19+20 – **Beispiele von Terrassen mit nicht verschlossenen Fugenzwischenräumen.**

Verfugung mit Brechsand

Diese Verfugung, mit der unter Verlegevariante 2 beschriebenen losen Verlegung, wird hier nicht weiter behandelt. Eine Brechsandverfugung muss in regelmäßigen Abständen nachverfugt werden und ist nicht homogen geschlossen. Das Material wäscht sich aus oder wird in den Untergrund eingeschwemmt. Dadurch wird die Drainfähigkeit beeinflusst. Zudem können auf der Platte verbleibende Körnungen in den Wohnbereich „verschleppt“ werden. Wird die Fuge nicht permanent nachverfüllt, steigt die Gefahr von Verschiebungen der Platten.

Verfugung zementär, wasserundurchlässig

Diese Methode empfehlen wir bei der gebundenen Bauweise (Verlegevarianten 4 und 5), bei der die Keramikplatten nicht verrutschen können. Bei einem Aufbau auf Ortbeton bzw. Ortbetonplatten empfehlen wir das Niederschlagswasser immer oberflächlich abzuleiten. D. h. wird zementär verfugt, dringt keine große Menge Wasser in die Konstruktion und muss aus dieser nicht umständlich ausgeleitet werden.

Zur Verminderung von Spannungen gilt es Folgendes zu beachten:
Wie eingangs beschrieben, kommt es aufgrund von thermischen Belastungen zu Ausdehnungen der Keramik. Dies ist vor allem bei der losen Verlegung problematisch (siehe Schadensbilder). Aber auch bei der gebundenen Verlegung und der darauf folgenden gebundenen Verfugung sind die Parameter vom Rechenbeispiel auf der rechten Seite zu berücksichtigen. Ergebnis dieses Rechenbeispiels: Bei einer Terrassenlänge von 2,40 m dehnt sich Keramik bei einer Temperaturveränderung von 60 °C um 1,44 mm aus. Daraus ergibt sich eine Spannung, der durch einen festen Haftverbund und einer Fixierung der Platten am Untergrund entgegengewirkt werden muss.

Des Weiteren ist zu beachten, dass bei einer Verlegung im Verband die Steifigkeit zunimmt (siehe Grafiken). Das bedeutet, dass gerade bei großen Terrassenflächen eine Verlegung mit einer Kreuzfuge zu empfehlen ist und die Spannungen durch die Anordnung von Dehnfugen reduziert werden muss.

Abb. 21 – **Bei einer Verlegung in gebundener Bauweise können Outdoorkeramiken zementär verfugt werden.**

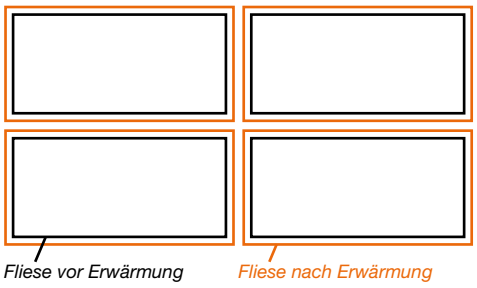
Rechenbeispiel:

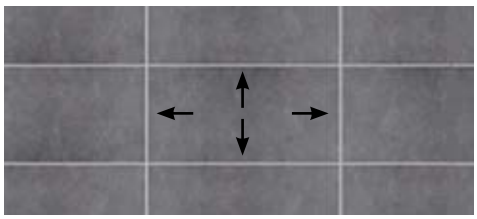
Temperaturdehnzahl α:
Ø-Wert Keramik ~ 1 x 10 $^{-5}/_{K}$ = 0,01 mm/mK

Annahme: Temperaturunterschied
Sommer ⇨ Winter
+40 °C ⇨ –20 °C ⇨ △T = 60 K

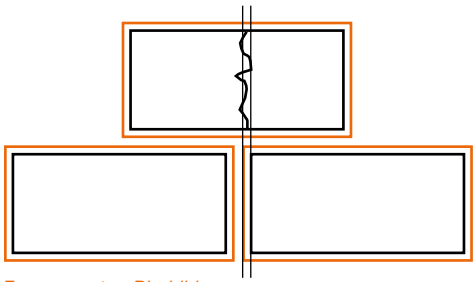
60/60er Platte: 0,01 mm/m x 60 K x 0,6 m = 0,36 mm

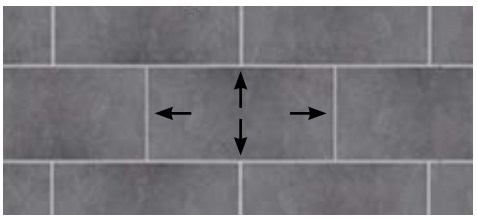
Beispiel: 4 Platten 60/60 in einer Richtung
⇨ 4 x 0,6 m = 2,4 m
0,36 mm x 4 = 1,44 mm





Bei durchlaufenden Kreuzfugen wird die Spannung in den Fugen/Dehnfugen aufgenommen.





Bei der Verlegung im Halbverband ist keine durchlaufende Fuge vorhanden, so dass es zu Rissen kommen kann.

Rissbildungen vermeiden:

Über die Kreuzfuge wird aufgrund von durchlaufenden Fugen die Spannung leichter abgebaut. Bei einem Fugenversatz kann es zu Rissbildungen in der Platte kommen. Zusätzlich ist bei der zementären Verfugung ab einer gewissen Feldgröße die Anordnung von Bewegungsfugen erforderlich. Die Anordnung der Bewegungsfugen hängt von der Materialart, der Geometrie und der Plattenfarbe ab. Die Seitenlänge der Felder soll zwischen 2 und 5 m liegen, das Seitenverhältnis 2:1 nicht überschritten und die Bauteilform möglichst gedrungen sein. Zudem sind Dehnfugen an allen festen Einbauteilen und Rändern auszubilden. Die Breite der Dehnfuge ist in Abhängigkeit von der Feldgröße zwischen 6-12 mm zu wählen.

Abb. 22+23 – **Einbringen der drainfähigen Fuge PCI Pavifix® 1K Extra – das Material wird verdichtend eingeschoben, sauber abgekehrt und die Fläche ggf. mit Wasser oder einem feuchten Besen nachgereinigt.**

Verfugung gebunden, wasserdurchlässig

Bei verlegten Flächen in Mischbauweise wie in Verlegevariante 3 beschrieben, empfehlen wir drainfähige Fugenmörtel, wie z. B. PCI Pavifix® 1K Extra. Diese bestehen aus organischem Bindemittel in Verbindung mit spezieller drainfähiger Gesteinskörnung. Im Vergleich zu zementären Fugen ist die Flexibilität höher und deshalb für die Mischbauweise prädestiniert. Der sandige Charakter verleiht dem Belag eine schöne Outdoor Optik. Das Niederschlagswasser wird aufgrund der Drainfähigkeit direkt in den Untergrund abgeleitet.

Die drainfähige Fuge ist spannungsärmer und kann die zuvor beschriebenen Temperaturausdehnungen besser aufnehmen. Flankenabrisse können auftreten, fallen aufgrund des sandigen Charakters nicht auf und sind somit unproblematisch im Vergleich zu zementären Fugenrissen.

Ein weiterer schöner Nebeneffekt: Das Gefälle auf den Terrassen kann reduziert werden, z. B. auf 1 %, da das Niederschlagswasser durch jede Fuge versickert. Gerade bei großen Terrassenflächen sind lange Gefällestrecken störend.

Tipp:

Bei dieser Verfugung darf die Haftschlämme die Drainfähigkeit des Bettungsmörtels in den Fugenkammern nicht verhindern. Generell gilt: die Drainfähigkeit der Konstruktion muss von oben nach unten zunehmen.

Unterhalt und Pflege:
Regelmäßiges Reinigen ist möglich und nötig. Um Beschädigungen der Fuge zu vermeiden, sind nur weiche Borsten oder Hochdruckreiniger mit einem Mindestabstand von 30 cm zu verwenden.

Unterhalt drainfähige Fugen:
Bei unterlassener regelmäßiger Reinigung können sich die Hohlräume schnell zusetzen. Die Drainfähigkeit wird eingeschränkt und die Feuchtigkeit wird in der Fuge stärker gebunden und kann Schäden verursachen. Drainfähige Fugen können leicht nach einigen Jahren entfernt und optisch erneuert werden.

Unterhalt zementäre Fugen:
Regelmäßige Reinigung der Oberfläche mit alkalischen Reinigern. Bei Auswaschungen oder Fehlstellen muss zeitnah ein Austausch erfolgen, um Folgeschäden zu verhindern.

Unterschied von Verlegung und Verfugung bei Outdoorkeramik im Vergleich zu Naturwerkstein

Die beschriebenen Verlegevarianten, abhängig vom Untergrund, gelten auch für Naturwerksteinplatten.

Zu beachten sind aber die Unterscheidungen bei den Verlegematerialien. Die Carra-Produkte sind mit speziellen Schnellbindesystemen ausgerüstet (kristalline Wasserbindung). Es wird vermieden, dass Wasser in die Rückseiten der Naturwerksteinplatten eindringen kann. So werden Verformungen und Verfärbungen vermieden. An dieser Stelle möchten wir auf die „Zur Sache Nr. 19 – Sichere Verlegung von Naturwerksteinen“ verweisen.

Abb. 24 – **Auch mit Naturwerksteinplatten lassen sich analog der Keramik anspruchsvolle Flächen in der gebundenen Bauweise realisieren.**

Überblick möglicher PCI Produkte: Drainfähig gebundene Bettung / Haftbrücke / Verfugung

Verlegung und Oberbelag	Ausgleich/ Abdichtung	Drainmörtel	Haftbrücke	gebundene wasserdurchlässige Verfugung	zementäre wasserundurchlässige Verfugung
Verlegevariante 3: Oberbelag Keramik	–	PCI Pavifix® DM *	PCI FT® Ment PCI Carrament®	PCI Pavifix® 1K Extra	–
Verlegevariante 3: Oberbelag Naturstein	–	PCI Pavifix® DM *	PCI Carrament®	PCI Pavifix® 1K Extra	–
Verlegevariante 4: Oberbelag Keramik	PCI Pericret® PCI Seccoral® 2K Rapid	PCI Pavifix® DM */**	PCI FT® Ment PCI Carrament®	(PCI Pavifix® 1K Extra)	PCI Nanofug® Premium
Verlegevariante 4: Oberbelag Naturstein	PCI Pericret® PCI Seccoral® 2K Rapid	PCI Pavifix® DM */**	PCI Carrament®	(PCI Pavifix® 1K Extra)	PCI Nanofug® Premium PCI Carrafug®

* alternativ 1 Teil PCI Novoment® Z3 Bindemittel + 5 Teile Splittkorn
** alternativ und bei niedrigen Aufbauhöhen PCI Epoxigrund 390 + Quarzsand DM 1-4

PCI®
Für Bau-Profis

Faxbestellung +49 (8 21) 59 01-416

„Zur Sache“ enthält wichtige Informationen für die Praxis.
Folgende Beiträge können Sie bestellen:

_____ Stück **Nr. 01** Auf die Mischung kommt es an.

_____ Stück **Nr. 02** Verlegearbeiten in Schwimmbädern.

_____ Stück **Nr. 03** Schimmelpilzbildung auf Silikon-Fugen – muss das sein?

_____ Stück **Nr. 04** Abdichten von keramischen Belägen im Verbund mit Flüssigabdichtungen.

_____ Stück **Nr. 05** Fugenabriss der elastischen Randfuge bei Fliesen- oder Plattenbelägen – ein Materialproblem?

_____ Stück **Nr. 08** Dünnschicht-Fußbodenheizsysteme in Verbindung mit Fliesen und Platten.

_____ Stück **Nr. 09** Verlegung von Betonwerksteinen – Vermeidung von Schäden.

_____ Stück **Nr. 10** Calciumsulfatfließestrich.

_____ Stück **Nr. 11** Wann ist ein Zementestrich belegereif?

_____ Stück **Nr. 12** Verbundabdichtungen herstellen und an Installationsteile anschließen.

_____ Stück **Nr. 13** Rechtsfragen für Fliesenleger bei der Bauausführung.

_____ Stück **Nr. 14** Erdberührte Bauwerke mit bitumenhaltigen Produkten sicher abdichten.

_____ Stück **Nr. 16** Ausgewaschene zementäre Fugen in der häuslichen Dusche.

_____ Stück **Nr. 19** Kunst-/Naturwerksteine sicher verlegt und verfugt.

_____ Stück **Nr. 20** Sichere Verlegung von Glasmosaik und Glasfliesen.

_____ Stück **Nr. 21** Großformatige Fliesen und Platten verlegen – was ist zu beachten?

_____ Stück **Nr. 23** Pflaster Dir Deinen Weg – Der sichere Aufbau von Pflasterbelägen.

_____ Stück **Nr. 24** Flexmörtel S2: Was bedeutet die Bezeichnung und welchen Nutzen bringt sie dem Anwender?

_____ Stück **Nr. 25** Verarbeitung zementärer Fugenmörtel.

_____ Stück **Nr. 26** Verlegen von Outdoorkeramik.

Sämtliche Ausgaben finden Sie auch im Internet unter www.pci-augsburg.de, Bereich Download – Fachaufsatz „Zur Sache“.

Einige Ausgaben sind ausschließlich online verfügbar.

☐ Ich wünsche den Besuch eines PCI-Fachberaters.

Vorname, Name

Firma

Straße

PLZ, Ort

Telefon Fax/E-Mail

PCI Augsburg GmbH
Piccardstr. 11 · 86159 Augsburg
Postfach 10 22 47 · 86012 Augsburg
Tel. +49 (8 21) 59 01-0
Fax +49 (8 21) 59 01-372
www.pci-augsburg.de

PCI Augsburg GmbH
Niederlassung Österreich
Biberstraße 15/Top 22 · 1010 Wien
Tel. +43 (1) 5 12 04 17
Fax +43 (1) 5 12 04 27
www.pci.at

PCI Bauprodukte AG
Im Tiergarten 7 · 8055 Zürich
Tel. +41 (58) 958 21 21
Fax +41 (58) 958 31 22
www.pci.ch

Telefonischer PCI-Beratungsservice für anwendungstechnische Fragen:

+49 (8 21) 59 01-171

Oder direkt per Fax:
PCI Augsburg GmbH
Fax +49 (8 21) 59 01-419
PCI Augsburg GmbH, Werk Hamm
Fax +49 (23 88) 3 49-252
PCI Augsburg GmbH, Werk Wittenberg
Fax +49 (34 91) 6 58-263

2726/0217/5/1 Ma/May

A brand of BASF
We create chemistry