

PCI[®]
Für Bau-Profis

THOMSIT
make it!

PROFI- PLANER

EFFIZIENT
PLANEN & BAUEN

EDITORIAL



Das Nachschlagewerk für Bau-Profis

Expertenwissen, Normen und Richtlinien, Hinweise zur Verarbeitung und überprüfte Systemlösungen von A bis Z: Im Architekten- und Planer-Handbuch finden Bau-Profis Antworten auf alle Fragen rund ums Bauen – ganz gleich, ob es um einen ersten Überblick über ein neues Thema geht oder um die Lösung spezifischer Fragestellungen. Unsere Experten gehen in jedem Kapitel zunächst auf die relevanten Normen und Regelwerke ein. Anschließend erläutern sie, in welchem Anwendungsfall welche Produkte geeignet sind, wie die Verarbeitung funktioniert und was zu beachten ist. Dabei sind sie dank stetiger Weiterbildung immer auf dem neuesten Stand und kennen die Arbeit auf der Baustelle aus eigener Erfahrung, insbesondere durch den kontinuierlichen Dialog mit Verarbeitern, Architekten und Planern.

In jedem der acht Kapitel geht das Handbuch auf einen Anwendungsbereich ein, in dem PCI- und THOMSIT-Produkte als perfekte Lösung zum Einsatz kommen.

Abwasser

Bauwerke zur Durchleitung, zum Sammeln oder zur Behandlung von Abwasser stellen besondere Anforderungen: Zur Belastung mit Wasser kommen mechanische oder chemische Belastungen. Diese führen häufig zu Schäden im Beton, die eine Sanierung notwendig machen. Das Kapitel stellt die unterschiedlichen Bereiche und ihre Anforderungen dar und hilft bei der Wahl der geeigneten und geprüften Produkte für eine sichere Instandsetzung.

Bauwerksabdichtung

Ob unterkellertes oder nicht unterkellertes Gebäude: Eine Bauwerksabdichtung ist unabdingbar und sollte speziell für das jeweilige Objekt geplant und angepasst sein. Dabei sind vor allem die lokalen Gegebenheiten zu beachten, denn nur so kann ein dichtes und hochwertig nutzbares Bauobjekt entstehen. Mit den Tipps und Tricks der PCI-Experten gelingt das.

Betoninstandsetzung

Beton kann durch die äußeren Einflüsse, denen er ausgesetzt ist, Schaden nehmen. Das Thema Betoninstandsetzung reicht bei PCI von kosmetischen Reparaturen bis hin zu statisch relevanten Reparaturen an Bauteilen, die für den Erhalt der Standsicherheit besondere Instandsetzungsmaßnahmen benötigen. Reparaturmörtel aus Zement oder Dichtstoffe zum Schließen von Fugen sowie Oberflächen-schutzsysteme gehören ebenfalls zum breit aufgestellten Sortiment der PCI.

Bodenbelag und Parkett

Fußbodenkonstruktionen sollen nicht nur optisch zufrieden stellen, sondern auch funktional sein und Belastungen jeglicher Art standhalten. Bauphysikalische Erfordernisse wie beispielsweise Feuchte-, Schall- oder Wärmeschutz sind zu beachten, um den „festen Boden unter den Füßen“ zu garantieren. Das Kapitel gibt für jede Boden-Anwendung und für jeden Bodenbelag einen umfassenden Überblick, welche THOMSIT-Produkte für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignet sind und erläutert in welchen Schritten die Verarbeitung erfolgt.

Bodenbeschichtung und Versiegelung

Beschichtungen und Versiegelungen für Bodenoberflächen gibt es in den verschiedensten Variationen: dünn und einfach, widerstandsfähig gegen Schmutz oder abweisend gegenüber Chemikalien. Für alle Anwendungsbereiche unterstützt das Kapitel bei der Entscheidung, welche Beschichtung oder Versiegelung für den speziellen Bereich geeignet ist, und erläutert, in welchen Schritten die Verarbeitung erfolgt.

Estriche

Estriche gleichen Unebenheiten und Höhenunterschiede in Bodenkonstruktionen aus und dienen als Lastverteilungsschicht auf Wärme- und Trittschalldämmungen. Ist ein Gefälle gewünscht, lässt sich dieses ebenfalls mit einem Estrich erstellen. Das Kapitel geht auf Estriche mit unterschiedlicher Materialbasis ein und empfiehlt geeignete PCI-Produkte für jeden Anwendungsfall.

Fliesen- und Natursteintechnik

Vom perfekten Untergrund über die Auswahl des Belags bis hin zur farblich passenden Fuge – die Systemlösungen von PCI berücksichtigen sowohl Normen und Richtlinien als auch die Aufgabenstellungen, denen Architekten, Planer und Verarbeiter tagtäglich auf der Baustelle begegnen. Daneben geht das Kapitel auch auf neue Entwicklungen wie Groß- oder Megaformate sowie auf Spezialthemen wie Schwimmbad- oder Schiffsausbau ein.

Wege und Plätze

Seit Jahrhunderten werden Straßen, Plätze und Wege gepflastert. Diese Tradition hält bis in die Gegenwart an – jedoch haben sich die Ansprüche und Belastungen mittlerweile stark verändert. Das Kapitel befasst sich mit den Eigenschaften verschiedener Belagsmaterialien, unterschiedlichen Bauweisen für Beläge im Außenbereich sowie dem Abdichten von Gebäudesockeln als Begrenzung von Pflasterflächen.

Nachhaltigkeit

„Nachhaltig bauen, gesund leben“ ist einer der Leitsätze der PCI Gruppe. Nachhaltigkeit umfasst so vielfältige Themen wie Umweltschutz, wohngesundes Bauen sowie Transparenz und Offenheit. Wir bieten nachhaltige und möglichst umweltschonende Produkte an und gehen mit Ressourcen sparsam um. Konkret bedeutet das: Etwa fünf Prozent der verwendeten Materialien bestehen aus recycelten oder nachwachsenden Rohstoffen, 55 Prozent werden aus mineralischen Rohstoffen hergestellt. Das Papier für die Verpackungen stammt zu 100 Prozent aus nachwachsenden Rohstoffen und nachhaltig bewirtschafteten Wäldern. Die Kunststoffverpackungen sind vollständig recycelbar. Aktuell sind schon rund 82 Prozent der PCI-Produkte und rund 98 Prozent der THOMSIT-Produkte sehr emissionsarm und mit dem EC 1 beziehungsweise EC 1 PLUS-Siegel nach GEV-EMICODE klassifiziert. Nachhaltig zu arbeiten, bedeutet aber nicht nur die Umwelt zu schonen, sondern auch die Herstellungsprozesse der Lieferanten zu kontrollieren. Die PCI Gruppe verpflichtet die Lieferanten dazu, die internationalen Menschenrechte zu unterstützen – dazu zählen etwa der Mindestlohn und die Einhaltung der Arbeitszeit. Zwangsarbeit, Kinderarbeit und Diskriminierung am Arbeitsplatz wirkt die PCI Gruppe aktiv entgegen.

Einen umfassenden Einblick in alle Aktivitäten und Maßnahmen der PCI Gruppe rund um die Nachhaltigkeit bietet die aktuelle [Nachhaltigkeitsbroschüre](#) .

INHALTSVERZEICHNIS



Abwasser	6
Bauwerksabdichtung	13
Betoninstandsetzung	48
Bodenbelag und Parkett	71
Bodenbeschichtungen und Versiegelungen	138
Estrich	152
Fliesen- und Natursteintechnik	176
Wege und Plätze	318

1

ABWASSER



1. Allgemeines	7
2. Normen und Regelwerke	8
2.1 Normung	8
2.2 Regelwerk und Richtlinien	9
3. Einsatz von zementären Mörteln im Kanalbau	10
3.1 Allgemeines	10
3.2 Schachtsanierung	11
3.3 Kanalsanierung	11
4. Fugenausbildung bei begehbaren Kanalrohren	12
4.1 Allgemeines	12

1. ALLGEMEINES



Bild: Räumlerlaufbahn in einer Kläranlage

Zum Tiefbau gehören auch Bauwerke, die für die Durchleitung, das Sammeln oder die Behandlung von Abwasser erstellt werden. Abwasserbauwerke bestehen meist aus Beton. An diesen, aber auch an Produkten, die zur Sanierung eingesetzt werden, stellen sie besondere Anforderungen. Zu der Belastung durch Wasser kommen zusätzliche mechanische oder chemische Angriffe. Daher gilt es bei diesen Bauteilen – ähnlich wie bei Betonbauteilen – festzustellen, welcher Exposition sie ausgesetzt sind, hier allerdings bezogen auf die Aggressivität des Abwassers.

Expositionsklasse	Grad des chemischen Angriffs	pH-Wert im Wasser	pH-Wert im Gasraum
XWW1	schwach	$\leq 6,5$ bis $\geq 5,5$	$> 5,5$
XWW2	mittel	$< 5,5$ bis $\geq 4,5$	$< 5,5$ bis $\geq 4,5$
XWW3	stark	$< 4,5$ bis $\geq 4,0$	$< 4,5$ bis $\geq 4,0$
XWW4	biogene Schwefelsäure	-	$< 4,0$

Tabelle: Expositionsklassen im Abwasserbereich nach DIN 19573

Notwendig wird eine Sanierung, weil der Beton äußeren Einflüssen ausgesetzt ist, die zu einer Schädigung führen. Im Klärbecken oder in den Faultürmen handelt es sich meist um chemische Angriffe, z. B. durch die entstehende biogene Schwefelsäure. In Kläranlagen oder Abwasserleitungen kommt das Geschiebe durch Feststoffe hinzu, die einen Abrieb an der Betonoberfläche verursachen. Gelegentlich müssen jedoch auch reine Regenwasserspeicher oder Entlastungskanäle saniert werden.



Bild: Entlastungskanal

Auch hier wird das Bauwerk stark belastet. Neben den offensichtlichen Belastungen durch Wasser, die durch die Fließgeschwindigkeit erhöht wird, führt auch der Wechsel zwischen Nass und Trocken zu Schäden. Nicht zuletzt wird bei Schachtbauwerken eine Sanierung notwendig, wenn sie sich z. B. gegenüber der Straßenoberfläche absenken und wieder angehoben werden müssen. Dieses Kapitel behandelt Bauweisen, die in Verbindung mit Abwasserbauteilen stehen, insbesondere solche, bei denen zementäre Mörtel zum Einsatz kommen.

2. NORMEN UND REGELWERKE

2.1 Normung

Die maßgebende Norm für zementäre Mörtel beim Bau und bei Sanierungen von Abwasserleitungen bzw. Kanälen, Bauwerken in kommunalen Entwässerungssystemen oder in Kläranlagen ist die DIN 19573. Sie gilt nicht für unbehandeltes industrielles Abwasser. Die Norm unterscheidet Expositionsklassen, die im Abwasserbereich eine Rolle spielen. WW steht dabei für Wastewater, das X für den chemischen Angriff. Mörtel, die in solchen Umgebungen angewendet werden, müssen besondere Anforderungen erfüllen. Diese definieren die verschiedenen Bereiche, in denen zementäre Mörtel zum Einsatz kommen. Neben der Beständigkeit gegenüber den vorhandenen pH-Werten müssen die Mörtel auch gegen chemische Angriffe, wie z. B. durch Sulfate, kalklösende Kohlensäure oder Schwefelwasserstoff, beständig sein.

Man unterscheidet dabei

- WW-Mauermörtel
- WW-Fugenmörtel
- WW-Beschichtungsmörtel
- WW-Dichtungsschlämmen
- WW-Verlegemörtel
- WW-Injektionsmörtel
- WW-Reparaturmörtel
- WW-Schachtkopfmörtel
- WW-Vergussmörtel
- WW-Füllmörtel

Die Anforderungen an die jeweiligen Mörtel listet die Norm in den Tabellen 2 bis 14. Die Anhänge enthalten die Verfahren zur Prüfung des Widerstands gegen biogenen Schwefelsäureangriff und gegenüber der Exposition XWW1 bis XWW3 sowie zur Prüfung des Sulfatwiderstandes. Zur Einstufung von Wässern dient der Anhang D, der jedoch nur informativen Charakter hat.

Herkunft des Wassers / Belastung	pH-Wert-Bandbreite	Angriff
kommunales Abwasser	pH 10,0 bis 6,5	schwacher Angriff
Regenwasser	pH 7,0 bis 4,5	schwacher bis mittlerer saurer Angriff
industrielles Abwasser	pH 14,0 bis 1,0	mittlerer bis sehr starker Angriff
anorganische Säuren (z. B. Salpetersäure)	pH 4,5 bis 3,0	starker saurer Angriff
organische Säuren (z. B. Milchsäure)	pH 4,5 bis 3,0	starker bis sehr starker saurer Angriff
biogene Schwefelsäure	pH < 3,0	sehr starker saurer Angriff

Tabelle: Abwasserart und die daraus entstehenden sauren Angriffe

Die Anhänge E und F, die sich mit der Untergrundvorbehandlung sowie der Nachbehandlung beschäftigen, sind ebenfalls informativ. Die DIN 19573 verweist aber auch auf die DIN EN 1504. Diese Norm enthält die Regeln für das Instandsetzen von Betonbauwerken. Es können jedoch auch Mörtel zum Einsatz kommen, die nach DIN 12004 geprüft, also für das Verlegen von Fliesen und Platten geeignet sind.

2. 2 Regelwerk und Richtlinien

Im Abwasserbereich kommen viele verschiedene Vergussmörtel zum Einsatz. Dies ist beispielsweise im Bereich von Gerinnen der Fall, etwa wenn dort eine fertige Schale, die zu vergießen ist, als neue Rinne eingesetzt wird, oder bei der Anhebung von Schachtdeckeln. Hier findet z. B. die Richtlinie „Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) Anwendung – insbesondere dort, wo es um Tragfähigkeit geht.

Ebenso können die weiteren bei der Betoninstandsetzung verwendeten Regelwerke Anwendung finden wie z. B. die Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb-Richtlinie SIB) oder die Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung) des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt). Diese Richtlinien regeln die Planung, Durchführung und Überwachung von Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen für Bauwerke und Bauteile aus Beton nach DIN 1045.

Nicht außer Acht gelassen werden sollte auch die Merkblattreihe DWA-M 143 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. Hier geht es um die Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden. Teil 8 befasst sich mit Injektionsverfahren zur Abdichtung von Abwasserleitungen und -kanälen, Teil 17 mit Beschichtungen von Abwasserleitungen oder Kanälen und Schächten mit zementgebundenen mineralischen Mörteln.



Bild: Klassische Betoninstandsetzung im Abwasserbereich

Die Richtlinien gehen auf die notwendigen Untersuchungen zur Schadensanalyse ein und beschreiben Verfahren zur Durchführung der Instandsetzung. Insbesondere werden folgende Punkte behandelt:

- Wiederherstellung oder Verbesserung der statischen Tragfähigkeit
- Wiederherstellung der Dichtheit
- Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion und Abrieb
- Ersatz von durch Verschleiß abgetragenen Material
- Verbesserung der hydraulischen Eigenschaften

Dabei kann das Material von Hand beschichtet, im Spritz- oder Schleuderverfahren aufgebracht werden oder durch das Verdrängungsverfahren, bei dem das zuvor eingebrachte Material mit Hilfe eines Verdrängungskörpers auf die Rohroberfläche aufgetragen wird. Das DWA-Merkblatt enthält auch ein Formblatt zur Qualitätssicherung auf der Baustelle.

In diesem Zusammenhang verweisen wir auch auf den Güteschutz Kanalbau und dessen Schrift „Technische Regeln im Kanalbau“ [↗](#).

3. EINSATZ VON ZEMENTÄREN MÖRTELN IM KANALBAU

3.1 Allgemeines

Ein Abwasserkanal ist in mehrere Bereiche aufgeteilt. Das Abwasser fließt im Gerinne, begehbare Kanäle besitzen häufig eine Berme, die entweder aus Beton ist oder sogar mit einem keramischen Belag versehen wird. Ist eine Reparatur in diesen Bereichen notwendig, erfolgt diese mit einem kompakten Mörtel, der einem Angriff schon aufgrund seiner geringen Wasseraufnahme widersteht. In der Regel ist der Mörtel auch schnellabbindend, damit der Abfluss nicht lange unterbrochen werden muss. Während in diesem Bereich des Kanals über das Jahr gleichbleibende Temperaturen herrschen, ist im Bereich des Kanalschachtes bzw. des Schachtkopfes mit unterschiedlichen Temperaturen zu rechnen. Dort können Materialien zum Einsatz kommen, die – obwohl zementär – auch bei Minusgraden schnell erhärten.



Bild: Systemskizze Abwasserkanal

Zur Unterscheidung der einzelnen Bereiche dient die nachfolgende Skizze. Für Reparaturen im Bereich der Gerinne (3) kommt beispielsweise **PCI Barraseal** zum Einsatz. Die mineralische Dichtschlämme zeichnet sich durch hohen Widerstand gegen Abrieb aus. Sind in diesem Bereich Fugen (5) elastisch zu schließen, eignet sich **PCI Escutan TF**. Berme (1) werden mit **PCI Nanocret R4 PCC** wiederhergestellt oder in der Höhe angepasst und können unter Verwendung von **PCI Carrament** (2) mit einem keramischen Belag versehen werden. Als Fuge (4) stehen die zementären Materialien **PCI Polyfix plus L** und **PCI Durafug NT** zur Verfügung. Soll mit einem Epoxidharzmörtel verfugt werden, ist **PCI Durapox NT plus** einzusetzen.

Für Reparaturen im Beton kann als Korrosionsschutz (6) **PCI Legaran RP** und als Reparaturmörtel (7) **PCI Nanocret R4 PCC** eingesetzt werden. In Bereichen ohne Bewehrung (8) können **PCI Polyfix plus** oder **PCI Polyfix plus L** zur Anwendung kommen.

Sollen die Bereiche (9) zusätzlich abgedichtet werden, eignet sich wie im Gerinne **PCI Barraseal**. Im Schachtkopfbereich (10) kommen je nach Anwendung verschiedene standfeste oder fließfähige zementäre Produkte, wie im Kapitel Schachtsanierung beschrieben, zum Einsatz. Wassereinträge, etwa an Schachtringübergängen (11), können mit **PCI Polyfix 30 Sek** gestoppt werden. Risse (12) werden entweder mit **PCI Apogel F** kraftschlüssig oder mit **PCI Apogel E** bzw. **PCI Apogel PU** abdichtend verschlossen. Diese Informationen sind auch dem **Systemdatenblatt** zu entnehmen. Bevor zementäre Mörtel aufgebracht werden können, ist der Untergrund gründlichst zu reinigen. Ablagerungen sind häufig anzutreffen und müssen mit geeigneten Verfahren beseitigt werden.



Bild: Ablagerungen in einem Abwasserkanal

Hierzu gehören:

- mechanisches Abtragen von Ablagerungen
- Höchstdruckwasserstrahlen mit festem Strahlmittel
- chemische Reinigung in Abstimmung mit dem Auftraggeber

Im Nachgang empfiehlt sich eine gemeinsame Abnahme von Auftraggeber und Auftragnehmer vor Beginn der Sanierung. Insbesondere die Verfahren, bei denen Wasser eingesetzt werden, können im Abwasserbereich unproblematisch erfolgen, da für dessen Fortleitung in der Regel gesorgt ist. Beim Einsatz von chemischen Mitteln ist immer eine Absprache mit dem Auftraggeber und/oder der angeschlossenen Kläranlage erforderlich.

3.2 Schachtsanierung

Für die Schachtsanierung stehen verschiedene Materialien zur Verfügung. Im sichtbaren Bereich (2, 4, 5) eignen sich **PCI Repafast Fluid** oder **PCI Repafast Tixo** als standfeste Varianten. Diese Mörtel weisen Druckfestigkeiten von mehr als 90 N/mm² auf und können bereits nach kurzer Zeit wieder befahren werden. **PCI Repafast Fluid** kann bei Verwendung von Naturstein-Pflastersteinen zusätzlich auch als Fugenmörtel zum Einsatz kommen. Dabei ist die Abriebbeständigkeit so hoch, dass diese dauerhaft ungeschützt der Witterung ausgesetzt bleiben können.

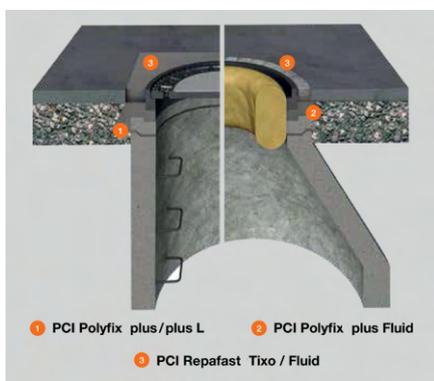


Bild: Systemskizze Schachtkopf

Die Schachtringe bzw. Rahmen für die Schachtabdeckung (1) selbst werden mit **PCI Polyfix plus L** versetzt oder in der Höhe angepasst. Der standfeste Mörtel trägt das Gewicht der Rahmen und sorgt für eine dichte Verbindung, da er ab 10 mm Dicke wasserdicht ist. Kann eine Schlauchschalung verwendet werden, um den Zwischenraum zwischen Schachtkopf und Schachtabdeckelrahmen zu vergießen, eignen sich **PCI Repafast Fluid** oder **PCI Repafast Turbo**.

Die passenden Ausschreibungstexte zur Schachtsanierung sind [hier](#) hinterlegt.

3.3 Kanalsanierung



Bild: Vollauskleidung des Gerinnes

Bei der Kanalsanierung wird das Gerinne entweder mit einer mineralischen Dichtungsschlämme wie z. B. **PCI Barraseal** ausgekleidet oder der Bereich mit Kanalklinker verflies. Der Vorteil der Vollauskleidung liegt in ihrer höheren Beständigkeit. Sohlauskleidungen schützen vor aggressivem Abwasser und vor Materialabtrag abrasiver Feststoffe, Gasraumauskleidungen dienen dem Schutz vor biogener Schwefelsäure. Die passende Ausschreibung ist [hier](#) hinterlegt.



Bild: Einsatz von Kunststoffgerinnen in Verbindung mit zementären Mörteln

Alternativ werden, etwa bei Abzweigen in einem Schacht, Kunststoffgerinne eingebaut und die seitlich entstehenden Bermen mit gießfähigem Mörtel vergossen. Hierfür eignet sich **PCI Polyfix plus Fluid**, da sich das Material bis kurz vor der Erhärtung an der Oberfläche noch bearbeiten lässt und zudem bei der Erhärtung keine zu hohen Temperaturen entstehen, welche die Kunststoffrohre verformen könnten.

Sind gemauerte Kanäle vorhanden, können diese entweder mit **PCI Polyfix plus L** nachverfugt oder mit **PCI Nanocret R4 PCC** vollständig verkleidet werden. Hierbei kann **PCI Nanocret R4 PCC** auch im Spritzverfahren aufgebracht werden. Zum Abschluss erfolgt die vollflächige Überarbeitung mit **PCI Barraseal**.

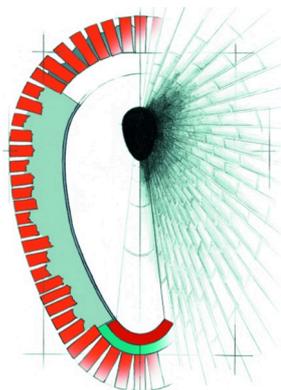


Bild: Auskleidung gemauerter Kanäle



Bild: Sanierter Kanal

4. FUGENAUSBILDUNG BEI BEGEHBAREN KANALROHREN

4.1 Allgemeines

Undichte Fugen im Bereich von Kanalrohren können durch Einsatz von beständigen Fugendichtstoffen auf Basis von Polyurethan verschlossen werden.

- ① *PCI Escutan TF, prime sides with PCI Elastoprimer 110*
- ② *DIN-Polyband, closed-cell polyethylene round profile*
- ③ *rolling ring DIN 4060*

Verwendung finden hier **PCI Elastoprimer 110**, **DIN Polyband** und **PCI Escutan TF**. Die passende Ausschreibung ist **hier** hinterlegt.

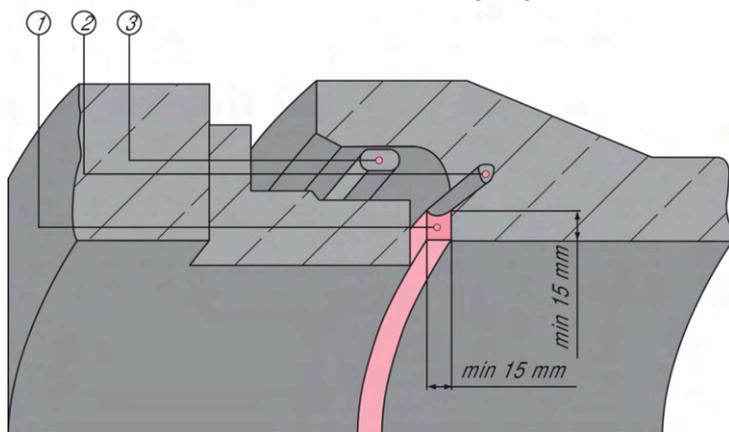


Bild: Ausbildung einer Dichtstofffuge im Kanalrohr



1. Allgemeines	14
2. Normen und Regelwerke	15
2.1 Normung	15
2.2 Regelwerke	15
2.3 Richtlinien	16
3. Stoffgruppen für die erdberührte Bauwerksabdichtung	16
3.1 Polymermodifizierte bituminöse Dickbeschichtung (PMBC)	16
3.2 Mineralische Dichtungsschlämme (MDS)	16
3.3 Flexible polymere Dickbeschichtung (FPD)	17
3.4 Kaltselfstklebende Abdichtungsbahn (KSK)	17
4. Wassereinwirkungsklassen	18
4.1 Allgemeines	18
4.2 Wassereinwirkungsklasse W1-E	18
4.3 Wassereinwirkungsklasse W2-E	19
4.4 Wassereinwirkungsklasse W3-E	19
4.5 Wassereinwirkungsklasse W4-E	19
5. Rissbildungen im Untergrund und Rissicherheit bei den Stoffgruppen	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Rissklassen (Untergrund)	20
5.3 Rissüberbrückungsklassen (Stoffe)	20
6. Raumnutzungsklassen	21
7. Untergrund	21
7.1 Untergrundmaterialien	21
7.2 Untergrunduntersuchungen	21
7.3 Maßnahmen zur Untergrundvorbereitung	22
8. Ausführung	24
8.1 Ausführung mit PMBC	24
8.2 Ausführung mit MDS	27
8.3 Ausführung mit FPD	30
8.4 Ausführung mit KSK	32
9. Detailausbildungen	33
9.1 Durchdringungen	33
9.2 Anschluss an die Bodenplatte	34
9.3 Lichtschächte einbinden	37
9.4 Fugen	37
9.5 Fenster- und Türanschlüsse	39
10. Dokumentation	40
10.1 Schichtdickenkontrolle	40
10.2 Protokolle	41
11. Schutz der Abdichtung	41
11.1 Schutzmaßnahmen	41
11.2 Schutzschichten	41
12. Innenabdichtung	42
12.1 Einbau von nachträglichen Querschnittsabdichtungen	43
12.2 Flächige Abdichtung auf der Innenseite von erdberührten Außenwänden	44
12.3 Kombination von Flächen- und nachträglicher Querschnittsabdichtung	45
12.4 Einbau einer dampfdichten Bodenabdichtung bei kapillarer Feuchteinwirkung	45
12.5 Die Anwendung von Sanierputzen	46

1. ALLGEMEINES

Das Ziel der Bauwerksabdichtung ist es, eine hochwertige Nutzungsmöglichkeit der abgedichteten Räume sicherzustellen, sowohl bei unterkellerten als auch bei nicht unterkellerten Gebäuden. Die Abdichtung wie auch die Wärmedämmung sind besonders zu planen und zu realisieren.

Neben den vielen geregelten Baustoffen, wie z. B. Beton, Ziegel, Porenbeton oder Kalksandstein, werden auch nicht geregelte Sonderbaustoffe wie Holzbaustoffe oder Wärmedämmmaterialien im Bereich der erdberührten Bauteile eingesetzt.

Bei Sanierungsmaßnahmen ist die Planung und Ausführung in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten besonders zu beachten. Werden die nachfolgenden Erläuterungen und Tipps befolgt, entsteht ein dichtes und hochwertig nutzbares Bauwerk.

Eine Abdichtung von außen ist einer Innenabdichtung immer vorzuziehen. Ist dies nicht möglich, kann auch eine Abdichtung von innen eine Verbesserung der Situation ergeben. Innenabdichtungen sind nicht genormt und werden gesondert betrachtet. Sie sind nur bei Bodenfeuchte oder nicht stauendem Sickerwasser zu empfehlen.



Bild: Erstellung einer erdberührten Bauwerksabdichtung



Bild: Sockelabdichtung im Holzbau

2. NORMEN UND REGELWERKE

2.1 Normung

Die maßgebende Norm für die Verarbeitung von Abdichtungsstoffen ist die drei Teile umfassende DIN 18533. Die Abdichtungsbauweisen lassen sich durch Auswertung der Kenndaten festlegen, die am abzudichtenden Bauteil vorgefunden oder ermittelt werden. Wesentliche Kenndaten sind die Wassereinwirkungsklassen, die Rissklassen sowie die Nutzungsklassen. In Teil 1 der Norm sind die Ausführungsgrundsätze festgelegt. Aus den Planungsgrundsätzen ergibt sich eine Abdichtung, die sich gegebenenfalls mit mehreren Stoffgruppen realisieren lässt. Da die Verarbeitung der Stoffgruppen unterschiedlich ist, werden sie in getrennten Teilen der Norm zusammengefasst.

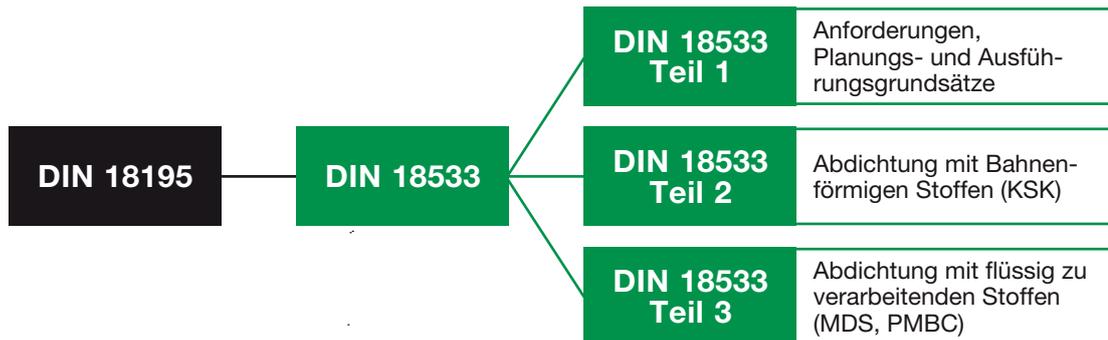


Bild: Struktur der DIN 18533

Neben der DIN 18533 für die Planung und Ausführung der Abdichtung kann darüber hinaus auch die DIN 4095 gelten, wenn es um eine Abdichtung geht, bei der zusätzlich eine Drainage eingebaut wird. Sie muss dieser DIN entsprechen, um zu gewährleisten, dass das anstehende Wasser auch sicher vom abzudichtenden Bauwerk weggeleitet wird. Die Regelausführung beinhaltet die Drainschicht vor der Abdichtung, die gegebenenfalls auch als Schutzschicht dienen kann, die Sammelleitung, die das Wasser direkt am Gebäude sammelt, die Kontrollschächte an Bauwerksecken sowie die Fortleitung des Wassers zu einer Versickerung oder zum Abwasserkanal.

2.2 Regelwerke

Die Bauwerksabdichtung gehört zu den bauaufsichtlich relevanten Baumaßnahmen. Daher sind die Regelungen der Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen (VTB) der Länder einzuhalten. Neben den Ausführungen nach Norm lassen sich auch Bauweisen anwenden, die z. B. den Anforderungen im Abschnitt C3, Ifd. Nummern C3.25 oder C3.26 genügen. Diese Anforderungen sind in der Regel in Prüfgrundsätzen (PG) beschrieben. Zudem gibt es zur Verwendung des jeweiligen Produktes ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP). Dies kann die Abdichtung in der gesamten Fläche betreffen, wie z. B. die Nutzung einer flexiblen polymeren Dickbeschichtung (FPD) oder nur einen Bereich, wie den Anschluss an eine Bodenplatte als Konstruktion aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton).

Weiterführende Informationen finden Sie hier: [Technische Baubestimmungen](#)

2.3 Richtlinien

Die Deutsche Bauchemie, Interessenvertretung der bauchemischen Industrie, hat zur Bauwerksabdichtung Richtlinien herausgegeben. Diese sind sehr anwenderbezogen, dienen aber auch dem Planer zur fachgerechten Planung von Bauwerksabdichtungen. Sie betreffen ausschließlich die flüssig aufzubringenden Materialien und beschreiben nicht nur die Ausführungen von Abdichtungen im Sinne der Norm, sondern auch die bauaufsichtlich geregelten Abdichtungen. Derzeit gibt es drei Richtlinien, die auf der Webseite der Deutschen Bauchemie kostenfrei heruntergeladen werden können.

- [Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen \(PMBC\)](#) 
- [Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit mineralischen Dichtungsschlämmen \(MDS\)](#) 
- [Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit flexiblen polymermodifizierten Dickbeschichtungen \(FPD\)](#) 

3. STOFFGRUPPEN FÜR DIE ERDBERÜHRTE BAUWERKSABDICHTUNG

3.1 Polymermodifizierte bituminöse Dickbeschichtung (PMBC)



Bild: Auftrag einer PMBC

Bei der polymermodifizierten bituminösen Dickbeschichtung (PMBC) handelt es sich um eine flüssig aufzubringende Abdichtung, die eine Bitumenemulsion als Bindemittel enthält. Hinzu kommen Polymerbestandteile sowie Füllstoffe, wie Polystyrolkugeln, Sand, Leichtfüllstoffe u. ä. Die PMBC kann ein- oder zweikomponentig sein. Ihre Verarbeitung erfolgt durch Auftrag mit einer Glättekelde, je nach Wassereinwirkung in unterschiedlichen Schichtdicken sowie mit oder ohne Gewebeeinlage. Die Anwendung von PMBC ist weitgehend in der Norm und der VTB übereinstimmend.

3.2 Mineralische Dichtungsschlämme (MDS)



Bild: händischer Auftrag einer MDS

Es gibt zwei Arten von mineralischen Dichtungsschlämmen (MDS): nicht rissüberbrückende und rissüberbrückende MDS. Als Bindemittel wird Zement verwendet. Die Kornzusammensetzung in Verbindung mit dem Zement ergibt eine abdichtende Schicht ohne Wasserdurchtritt. Die rissüberbrückenden Varianten enthalten zudem Polymere (Kunststoffe), die die Flexibilität und Rissüberbrückung ergeben. Nach Norm dürfen nur rissüberbrückende Materialien eingesetzt werden, nach den VTB dürfen auch nicht rissüberbrückende MDS zum Einsatz kommen.

3.3 Flexible polymere Dickbeschichtung (FPD)



Bild: Spritzauftrag einer MDS

Die neueste Stoffgruppe für erdberührte Abdichtungen sind die flexiblen polymeren Dickbeschichtungen (FPD). Sie ähneln der Stoffgruppe der MDS, haben in der Regel aber eine höhere Rissüberbrückungsfähigkeit. Manchmal werden sie auch als Reaktivabdichtungen bezeichnet. Sie enthalten allerdings kein Reaktionsharz, sondern bestehen aus Zement, Polymeren (Kunststoffen) sowie Füllstoffen. Die Anwendungen sind derzeit nicht in der Norm beschrieben.

Daher ist deren Anwendung immer zu vereinbaren, sofern eine Ausschreibung nach Norm vorliegt. Entsprechend den Regelungen in den VTB lassen sie sich allerdings in den gleichen Bereichen einsetzen, in denen auch PMBC verwendet werden. Die Beschichtung ist je nach Wassereinwirkungsklasse unterschiedlich dick sowie mit oder ohne Gewebe anzuwenden. Die Hinweise sind dem abP zu entnehmen.

3.4 Kaltselbstklebende Abdichtungsbahn (KSK)



Bild: Verarbeitung einer KSK

Kaltselbstklebende Abdichtungsbahnen (KSK) mit einer Trägerfolie bestehen aus einer selbstklebenden, abdichtenden Bitumenschicht und einer dichtenden Folie aus Hart-Polyethylen (HDPE). Sie werden in Bahnen mit einer Breite von bis zu 110 cm geliefert. Um ein Zusammenkleben zu vermeiden, ist die Bitumenschicht mit einem wachsbeschichteten Papier abgedeckt, das bei der Verarbeitung zu entfernen ist. Die Anwendung ist in der Norm beschrieben, nach der VTB kommt noch die Anwendung als Fugenabdichtung bei WU-Betonkonstruktionen hinzu.

4. WASSEREINWIRKUNGSKLASSEN

4.1 Allgemeines

Die Wassereinwirkungsklasse beschreibt die Einwirkung des Wassers auf die dem Wasser zugewandten Seite der Abdichtung direkt in der Baugrube. Sie ist für jedes Gebäude einzeln zu bestimmen und vor Baubeginn in jedem Fall zu überprüfen. Eine Abschätzung in der Bauphase kann durch Aufzeichnungen aus der Umgebung oder durch Beauftragung eines Baugrundgutachtens erfolgen. Die Wassereinwirkungsklassen sind mit den bisherigen Lastfällen gleichzusetzen, wobei alle Wasserbelastungen berücksichtigt werden, die am erdberührten Bauteil vorkommen können. Die dargestellte Tabelle gibt nur einen Überblick, die Norm unterscheidet noch detaillierter, insbesondere bei den Wassereinwirkungsklassen W1-E und W2-E.

Klasse	Intensität der Wassereinwirkung	Praxisbeispiele
W1-E	Bodenfeuchte, nichtstauendes Sickerwasser	Erdberührte Bodenplatten oder Kellerwände bei durchlässigem Boden oder Einbau einer Drainage
W2-E	Aufstauendes Sickerwasser, drückendes Wasser	Erdberührte Bodenplatten oder Kellerwände bei bindigem Boden, bei Grundwasser, Schichtenwasser bis 3 m oder über 3 m
W3-E	Nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen	Auskragende Kellerdecken oder Räume, die erdüberschüttet, aber nicht befahren sind
W4-E	Spritzwasser oder kapillar aufsteigendes Wasser	Abdichtungen im Sockelbereich oder Querschnittsabdichtungen

Tabelle: Wassereinwirkungsklassen

4.2 Wassereinwirkungsklasse W1-E

Die Wassereinwirkungsklasse W1-E in der erdberührten Bauwerksabdichtung wird in zwei Bereiche aufgeteilt: Abdichtungen ohne Einbau einer Drainage und Abdichtungen mit Einbau einer Drainage. Zu letzterem gehören Abdichtungen, bei denen ein bindiger Boden (z. B. lehm- oder tonhaltig) vorhanden ist und sich das Wasser über den Einbau einer Drainage vom Gebäude wegführen lässt. Ob der Einbau einer Drainage erlaubt ist, muss bei den zuständigen Behörden erfragt werden. Alternativ ist mit der Wassereinwirkungsklasse W2-E zu planen. Die Wassereinwirkung kann auch auf die Bodenplatte einwirken. Die Abdichtung erfolgt hierbei auf der Bodenplatte.

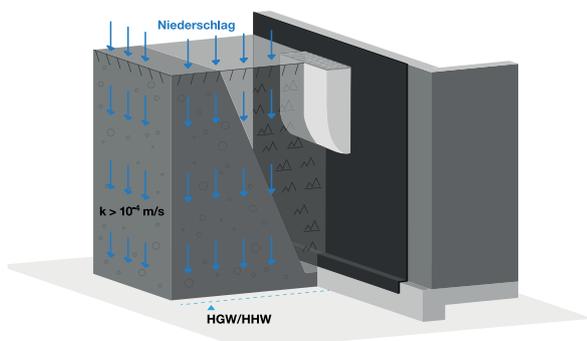


Bild: W1.1-E (ohne Drainage)

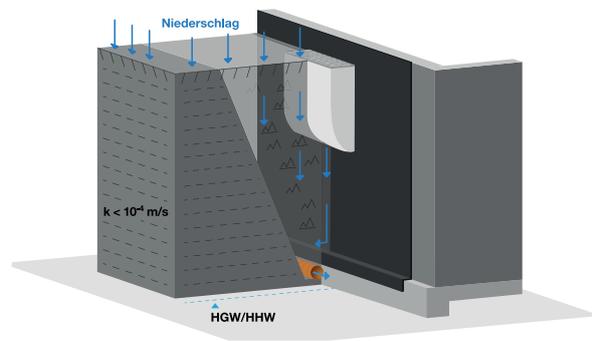


Bild: W1.2-E (mit Drainage)

4.3 Wassereinwirkungsklasse W2-E

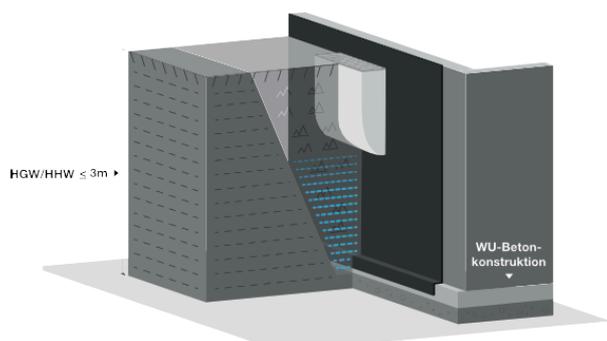


Bild: Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (drückendes Wasser ≤ 3 m)

Darüber hinaus gibt es keine baurechtliche Grundlage für eine Anwendung. Da diese Wassereinwirkung auch auf die Bodenplatte einen hydrostatischen Wasserdruck ausübt, ist die Bodenplatte entweder aus einer WU-Betonkonstruktion zu erstellen und wird nicht abgedichtet, oder die Abdichtung ist unterhalb der Bodenplatte vorzunehmen. Die Norm sieht in diesem Falle eine wannenförmige Abdichtung vor.

4.4 Wassereinwirkungsklasse W3-E

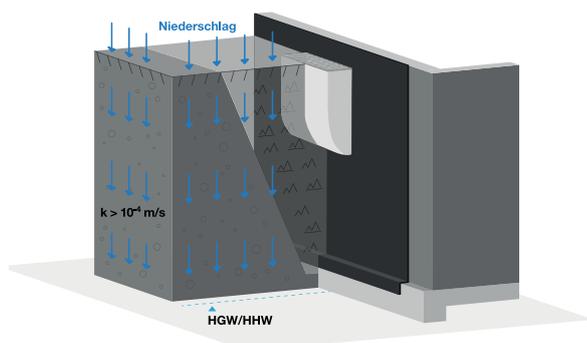


Bild: Wassereinwirkungsklasse W3-E (erdüberschüttete Deckenfläche)

Der Wechsel der Abdichtungsbauweise kann durch die Wassereinwirkungsklasse W3-E vermieden werden. So lassen sich in den Baukörper integrierte erdüberschüttete Deckenflächen mit der gleichen Abdichtung abdichten. Der Anstau darf bei maximal 10 cm liegen, es dürfen die Abdichtungstoffe verwendet werden, die auch bei W2.1-E eingesetzt werden.

4.5 Wassereinwirkungsklasse W4-E

Die Wassereinwirkungsklasse W4-E beschreibt eine Abdichtung am Sockel oder in und unter Wänden. Bei der Abdichtung in und unter Wänden ist zu berücksichtigen, dass darauf einerseits die Last des Gebäudes wirkt und es andererseits auch zu Querkrafteinwirkungen kommen kann. Der Sockelbereich wird in den VTB nicht mehr behandelt und bedarf daher keines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses mehr, wenn Abdichtungen außerhalb der Norm zum Einsatz kommen. Die Anwendung ist allerdings zu vereinbaren.

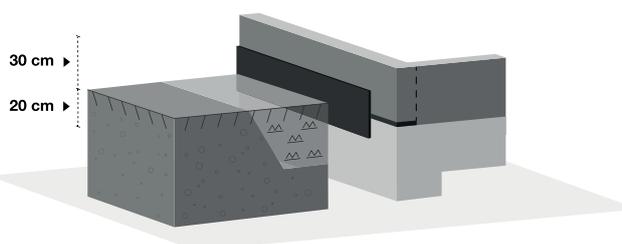


Bild: Wassereinwirkungsklasse W4-E (Sockel)

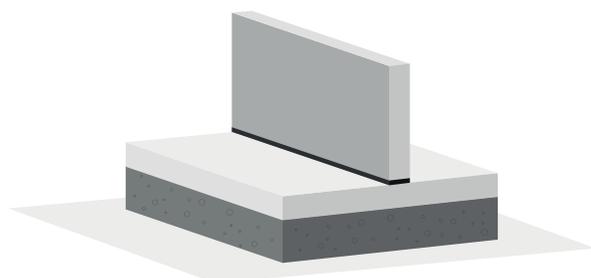


Bild: Wassereinwirkungsklasse W4-E (Wände)

5. RISSBILDUNGEN IM UNTERGRUND UND RISSSICHERHEIT BEI DEN STOFFGRUPPEN

5.1 Allgemeines

Bauwerke, die auf einem Baugrund erstellt werden und den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, können aufgrund ihrer Zusammensetzung Risse bekommen. Dabei gibt es unterschiedliche Arten von Rissbildungen: Schwundrisse während der Erhärtung, Setzungsrisse durch die Last und wiederkehrende Risse durch Witterungseinflüsse oder Belastungen. Für die Bauwerksabdichtung sind die Risse entscheidend, die nach dem Auftragen entstehen können. Bei vorhandenen Rissen stellt sich die Frage, inwieweit diese sich verändern.

5.2 Rissklassen (Untergrund)

Die DIN 18533 teilt die unterschiedlichen Untergrundmaterialien in verschiedene Rissklassen ein und berücksichtigt dabei auch Materialwechsel oder Übergänge.

Klasse	Rissbildung	Rissbreitenänderung	Praxisbeispiele
R1-E	Gering	$\leq 0,2$ mm	Stahlbeton ohne rissverursachende Zwang- und Biegebeanspruchung, Mauerwerk im Sockelbereich, Untergründe für Querschnittsabdichtungen
R2-E	Mäßig	$\leq 0,5$ mm	Geschlossene Fugen von flächigen Bauteilen, unbewehrter Beton, erddruckbelastetes Mauerwerk, Fugen an Materialübergängen
R3-E	Hoch	$\leq 1,0$ mm, Rissversatz $\leq 0,5$ mm	Fugen an Abdichtungsrücklagen, Aufstandsugen von erddruckbelasteten Wänden
R4-E	Sehr hoch	$\leq 5,0$ mm, Rissversatz $\leq 2,0$ mm	-

Tabelle: Rissklassen nach DIN 18533 (Untergrund)

5.3 Rissüberbrückungsklassen (Stoffe)

Die Abdichtungsstoffe sind Rissüberbrückungsklassen zugeordnet. So lässt sich eine Entscheidung treffen, welcher Abdichtungsstoff bei welchem Untergrund zur Anwendung kommen kann. Der eingesetzte Stoff muss mindestens die Rissklasse abdecken, in die der jeweils abzudichtende Untergrund eingeteilt ist. Nach Norm sind Stoffe mit der Rissüberbrückungsklasse RÜ1-E nur bei W1 und W4 einzusetzen. Bei den Wassereinwirkungsklassen W2.1-E und W3-E muss der Stoff mindestens der RÜ3-E entsprechen.

Klasse	Rissbreitenänderung	Praxisbeispiele
RÜ1-E	$\leq 0,2$ mm	Rissüberbrückende mineralische Dichtschlämme (MDS)
RÜ2-E	$\leq 0,5$ mm	Bitumenfreie Dickbeschichtungen
RÜ3-E	$\leq 1,0$ mm, Rissversatz $\leq 0,5$ mm	Kaltselbstklebepahnen (KSK), polymermodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC), flexible polymere Dickbeschichtungen (FPD)
RÜ4-E	$\leq 5,0$ mm, Rissversatz $\leq 2,0$ mm	Bitumenschweißbahnen

Tabelle: Rissüberbrückungsklassen (Stoffgruppe)

6. RAUMNUTZUNGSKLASSEN

Die Raumnutzungsklassen sind bei erdberührten Bauwerken ein weiterer Faktor bei der Entscheidung über die Abdichtungsbauart. Die Zuverlässigkeit der Rissüberbrückung spielt dabei ebenfalls eine Rolle. Während sich PMBC, FPD und KSK bei allen Raumnutzungsklassen einsetzen lassen, ist der Einsatz von MDS bis zur RN2-E möglich.

Klasse	Anforderung an Trockenheit	Praxisbeispiele
RN1-E	Geringe Anforderung	Lagerhallen oder Garagen, auch Tiefgaragen
RN2-E	Übliche Anforderung	Kellerräume zur Lagerung von feuchteempfindlichen Dingen oder Aufenthaltsräume
RN3-E	Hohe Anforderung	Lagerräume von unersetzlichen Dingen oder Computerräume

Tabelle: Raumnutzungsklassen

7. UNTERGRUND

7.1 Untergrundmaterialien

Für die erdberührte Bauwerksabdichtung dürfen verputztes oder unverputztes Mauerwerk, Beton oder Stahlbeton vorhanden sein. Das Mauerwerk kann aus massiven Steinen wie Ziegeln, Kalksandstein oder Porenbeton, geklebt oder vermörtelt, bestehen. Dabei ist es nicht verpflichtend, die Stoßfugen zu vermörteln. Wärmedämmmaterialien, die z. B. in Bereichen von Stützen oder Pfeilern eingesetzt werden, müssen ausreichend druckstabil und für die Abdichtung geeignet sein. Ebenso muss die Abdichtung diese Materialien vollständig in der sichtbaren Oberfläche abdecken. Im Bereich der Sohle eingesetzte Dämmstoffe, z. B. als verlorene Schalung, können als Abdichtungsende dienen, wenn sie zudem nicht kapillar saugend sind und die Wassereinwirkungsklasse W4-E vorliegt. Die Materialien benötigen keine weiteren Vorbereitungen, wenn sie tragfähig, sauber und frei von trennenden Substanzen sind. Offene Fehlstellen dürfen nicht größer als 2 mm sein, gleich ob es sich um Beschädigungen, Mörteltaschen/Verzahnungen, Putzrillen oder Fugen handelt.

7.2 Untergrunduntersuchungen

Überprüfen der Untergründe mit der WWKK-Methode:

- Wasser aufspritzen: Saugfähigkeit/Trennmittel feststellen.
- Wischen: Lose Bestandteile/Baustaub erkennen.
- Klopfen: Hohlstellen/Sinterschichten markieren.
- Kratzen: Minderfeste Oberflächen wie z. B. Zementleimschichten erkennen.

Dies sind die Untersuchungen, die mindestens erforderlich sind, um eine Abdichtung sicher applizieren zu können. Insbesondere bei der Abdichtungsbauart mit PMBC ist auch die Ebenflächigkeit zu überprüfen, da diese Abdichtung in der Nutzung z. B. durch Erddruck bei hervorstehenden Bereichen dünner werden kann. Kanten und scharfkantige Grate würden ebenfalls Schädigungen bzw. zu geringe Schichtdicken hervorrufen. Löcher, Fehlstellen, Kiesnester etc. verursachen wiederum einen zu hohen Schichtdickenaufbau der Abdichtung und sind ebenfalls festzustellen. Die Art der Betonsohle, z. B. WU-Beton, oder Rissweitenbeschränkungen sind zu bestimmen. Auch die Ausbildung der Wände sowie der Übergang zur Sohle (hervorspringend oder bündig) müssen dokumentiert werden. Passende Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#).

7.3 Maßnahmen zur Untergrundvorbereitung

Fundament-Wandanschluss: Es empfiehlt sich, den gesamten Überstand zu fräsen bzw. zu schleifen, um eine griffige, saugfähige, haftungsverbessernde und nicht scharfkantige Oberfläche zu erreichen. Am Fundamentvorsprung muss mindestens eine Fase erstellt werden. Altanstriche bzw. Altabdichtungen sind zu entfernen. Sie können verbleiben, wenn sie fest haften, ihr Bestand nicht gesundheits-schädlich ist, der Verbleib am Untergrund vereinbart ist und der nächste Auftrag z. B. mit [PCI Barraseal Turbo](#) als Kontaktschicht erfolgt. Dieser Punkt sollte eine separate Ausschreibungsposition erhalten. Weitere Maßnahmen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Passende Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#).

Werkstoff	Maßnahme
Harte Schale: z.B. Ziegelmauerwerk, Kalksandsteinmauerwerk Verputzte Oberflächen Beton	Straßenbesen, Stahlbesen Stoßscharre (Mörtelbatzen, Grate) Strahlen der Oberfläche Fräsen/Schleifen der Kanten Überstände (Entfernen von Zementleimschichten)
Weiche Schale: Porenbeton Styroporsteine Styrodurdämmung	Straßenbesen, Kokosbesen
Altanstriche (Bitumen) Altbeschichtungen (Bitumen)	Kokosbesen, Stahlbesen
Allgemein (nach Erfordernis)	Hochdruckreiniger Strahlen

Tabelle: Untergrundvorbereitung

7.3.1 Untergrund verbessern und grundieren

Fehlstellen, Kiesnester und offene Fugen, die breiter als 5 mm sind, sind mineralisch zu schließen. Hierfür eignen sich Produkte wie [PCI Repafix](#), [PCI Nanocret FC](#) oder [PCI Polycret 50](#). Die Ausbildung von Hohlkehlen muss mit einem kapillar nicht saugenden Mörtel erfolgen. Hierzu eignet sich [PCI Polyfix Plus L](#). Sollte die Querschnittsabdichtung mit einer bahnenförmigen Abdichtung erfolgt sein, ist diese zunächst bündig mit dem Mauerwerk abzuschneiden.



Bild: Erstellen einer Hohlkehle mit [PCI Polyfix Plus L](#)

Vertiefungen wie z. B. Putzrillen, haufwerksporige Steine oder offene Fugen, die kleiner als 5 mm sind, lassen sich mit einer Kratzspachtelung aus dem Abdichtungsprodukt oder z. B. mit einer mineralischen Dichtschlämme schließen. Hierzu eignet sich beispielsweise **PCI Barraseal**. Ein Auftrag ist auch notwendig, um negativ einwirkende Feuchtigkeit, z. B. am Fußpunkt einer Wand, zu vermeiden.



Bild: flächiges Verschließen von Fehlstellen /
Zwischenabdichtung mit **PCI Barraseal**

Bevor eine Abdichtung aufgetragen wird, sind die Flächen zu grundieren oder vorzunässen. Bei einer PMBC wie **PCI Pecimor 1K** oder **PCI Pecimor 2K** eignet sich zum Grundieren **PCI Pecimor F**. Sie wird in der Regel mit Wasser verdünnt aufgetragen, damit die Wasseraufnahmefähigkeit des Untergrundes erhalten bleibt. So trocknet die PMBC schneller. Auf Betonuntergrund eignet sich **PCI Pecimor-Betongrund** besser, da sich damit eine mögliche Blasenbildung vermeiden lässt. Diese entsteht, wenn die frische Beschichtung in der Oberfläche durch Sonneneinstrahlung schnell trocknet und in den Untergrundporen das Wasser verdunstet.

Die noch schlechte Haftung der Dickbeschichtung löst sich durch den Dampfdruck als Blase vom Untergrund. **PCI Pecimor-Betongrund** vermeidet diesen unerwünschten Effekt weitgehend.

Bei der Anwendung der KSK **PCI BT 21** ist der Untergrund mit der dazugehörigen Grundierung **PCI BT 26** (bei Temperaturen ab +5 °C) oder **PCI BT 28** (bei Temperaturen von -5 °C bis +5 °C) zu grundieren. Der Auftrag erfolgt unverdünnt und sorgt dafür, dass die schon von sich aus gut klebende Bahn auf mineralischen Untergründen noch besser haftet.

Mineralische Dichtungsschlämmen oder die flexiblen polymeren Dickbeschichtungen benötigen in der Regel keine Grundierung, aber einen vorgezogenen Untergrund, der beim Auftrag der Abdichtung noch mattflecht sein sollte. In seltenen Fällen, wenn ein stark saugender Untergrund vorliegt oder ein Vorzugen nicht möglich ist, kann bei der Verwendung von **PCI Barraseal Turbo** der Untergrund mit **PCI Gisogrund 404** grundiert werden. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Grundierungen.

Passende Ausschreibungstexte: **Vorbereitungen**, **Grundierungen/Kratzspachtelungen**

Untergrund	Grundierung für KMB
Mauerwerk verputzt Mauerwerk unverputzt glatt Mauerwerk unverputzt porös/rilliert	PCI Pecimor F , 1:5 mit Wasser PCI Pecimor F , 1:5 mit Wasser Kratzspachtelung mit PCI Pecimor 1K oder PCI Pecimor 2K
Beton Porenbeton Styroporsteine / Styrodurdämmung	PCI Pecimor-Betongrund PCI Pecimor F , 1:5 mit Wasser, 2x satt auftragen PCI Pecimor F , oder Kratzspachtelung mit PCI Pecimor 1K oder PCI Pecimor 2K (mit Verträglichkeitsprüfung)
Altanstriche / Altbeschichtungen (Bitumen)	PCI Pecimor F , oder Kratzspachtelung mit PCI Pecimor 1K oder PCI Pecimor 2K

Tabelle: Grundierungen für PMBC

8. AUSFÜHRUNG

Bauwerksabdichtungen werden als einlagige Abdichtung aufgebracht, bis auf Abdichtungen gemäß der Wassereinwirkungsklasse W2.2-E. Auch die flüssig aufzubringenden Abdichtungen sind einlagige Abdichtungen, werden aber in mindestens zwei Schichten aufgetragen, um Fehlstellen zu vermeiden. Alle in diesem Dokument erfassten Abdichtungsarten für erdberührte Bauwerke dürfen nach den Bauvorschriften in den Wassereinwirkungsklassen W1-E, W2.1-E, W3-E und W4-E eingesetzt werden. Die flüssig aufzubringenden Varianten werden mit einem Glätter oder, sofern schlämmfähig, mit einem Quast aufgetragen. Die Schichtdicken sind entweder in der Norm vorgegeben oder müssen den Angaben des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses entsprechen. Bei Abweichungen gilt das abP. Die Kaltselbstklebebahn wird durch Entfernen des rückseitigen Papiers auf dem Untergrund verklebt. Für die einzelnen Stoffgruppen gelten unterschiedliche Bedingungen, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben sind.

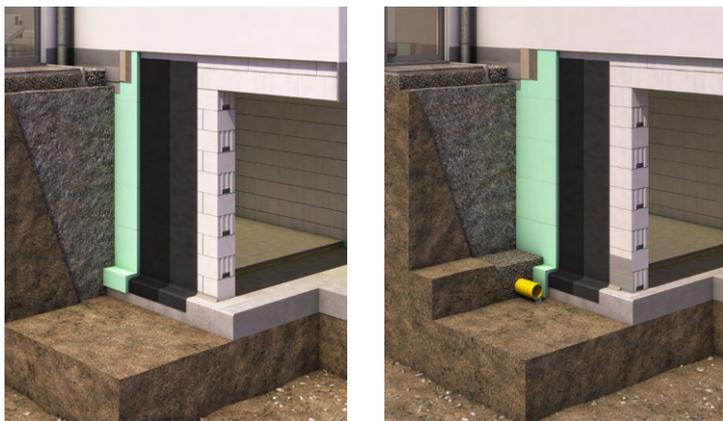
8.1 Ausführung mit PMBC

Die Ausführung mit einer Bitumendickbeschichtung ist entsprechend der Wassereinwirkungsklasse vorzunehmen. Welche Schichtdicken jeweils notwendig sind und ob eine Gewebeeinlage einzusetzen ist, ist der Tabelle zu entnehmen.

Wassereinwirkungsklasse	Schichtdicke	zugehörige Abdichtung
Bodenfeuchte, nicht stauendes Sickerwasser (W1.1-E)	3 mm Trockenschichtdicke	PCI Pecimor 1K☞, PCI Pecimor 2K☞
Nicht stauendes Sickerwasser durch eine Drainage nach DIN 4095 (W1.2-E)	3 mm Trockenschichtdicke	PCI Pecimor 1K☞, PCI Pecimor 2K☞
Aufstauendes Sickerwasser, Grundwasser \leq 3m, Hochwassereinfluss \leq 3 m (W2.1-E)	4 mm Trockenschichtdicke, vollflächige Gewebeeinlage	PCI Pecimor 2K☞
Erdüberschüttete Deckenfläche (W3-E)	4 mm Trockenschichtdicke, vollflächige Gewebeeinlage	PCI Pecimor 2K☞
Sockelabdichtung	3 mm Trockenschichtdicke	PCI Pecimor 1K☞, PCI Pecimor 2K☞
Abdichtung in und unter Wänden	-	-

Die Ausführungen unterscheiden sich neben der unterschiedlichen Schichtdicke vor allem hinsichtlich der Bauweisen bzw. Wassereinwirkungsklassen. Die nachfolgenden Skizzen veranschaulichen die Anordnung der Abdichtungen und die Ausführungen.

8.1.1 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W1-E



Die Ausbildung bei Abdichtungen mit und ohne Drainage erfolgt auf die gleiche Art und Weise: Sie beginnt 10 cm unterhalb der Oberkante der Bodenplatte und endet 30 cm oberhalb der geplanten Geländeoberkante. Nach der Geländeregulierung müssen noch mindestens 15 cm übrigbleiben. Es können alle im Kapitel „Untergrund“ genannten Untergründe verwendet werden.

Bilder: Systemskizzen zur Wassereinwirkungsklasse W1-E

Die folgenden Zeichnungen sind in der Richtlinie „Bauwerksabdichtungen mit PMBC“ der Deutschen Bauchemie zu finden:

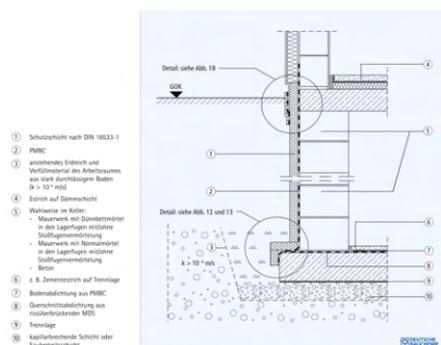


Bild: Wassereinwirkungsklasse W1.1-E, einschaliges Bauwerk

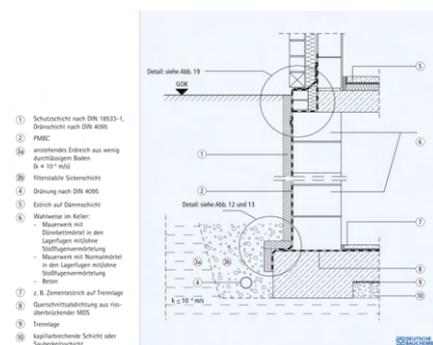


Bild: Wassereinwirkungsklasse W1.2-E, zweischaliges Bauwerk

Zur Abdichtung kann **PCI Pecimor 1K** oder **PCI Pecimor 2K** verwendet werden. Der Unterschied besteht vor allem in der schnelleren Regenfestigkeit beim 2K-Produkt.

Musterleistungsverzeichnis finden Sie [hier](#).

8.1.2 Abdichtungen bei den Wassereinwirkungsklassen W2.1-E und W3-E

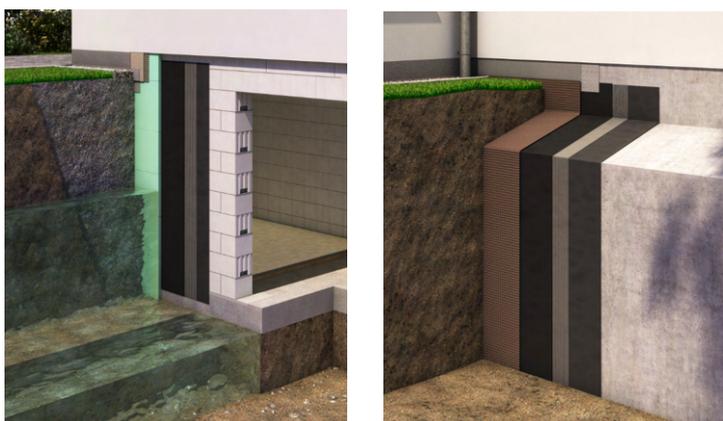


Bild: Systemskizzen zu Wassereinwirkungsklassen W2.1-E und W3-E

Bei Klasse W3-E macht es keinen Unterschied, ob Bodenfeuchte ansteht oder Grundwasser vorliegt. Allerdings darf sich das Wasser im Bereich der erdüberschütteten Deckenfläche nur auf eine Höhe von maximal 10 cm anstauen. Die Ausführungen bei W2.1-E und W3-E erfolgen identisch: Die Trockenschichtdicke ist in zwei Schichten aufzutragen und muss eine Dicke von 4 mm erreichen. Dabei ist nach dem ersten Auftrag eine Verstärkungseinlage einzulegen.

Es lassen sich die gleichen Wandbaustoffe wie bei Bodenfeuchte einsetzen, die Deckenfläche ist aus bewehrtem Beton zu erstellen. Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E müssen entweder das Gebäude – inklusive der Bodenplatte – vollständig umschließen oder werden an eine WU-Betonkonstruktion angeschlossen. Hierzu ist die Abdichtung aus PMBC 15 cm an der Stirnseite der Bodenplatte herunterzuführen.

Die folgenden Zeichnungen sind in der Richtlinie „Bauwerksabdichtungen mit PMBC“ der Deutschen Bauchemie zu finden:

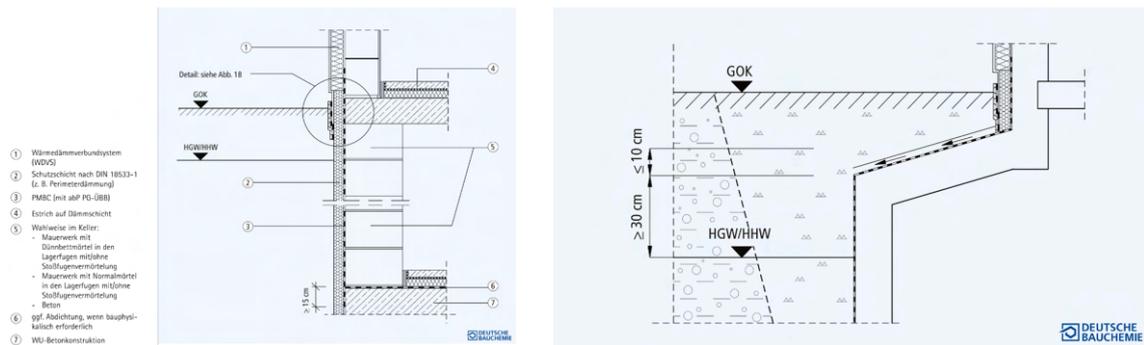


Bild: Anordnung der Abdichtung bei Wassereinwirkungsklassen W2.1-E und W3-E

Für diese Wassereinwirkungen kann **PCI Pecimor 2K** verwendet werden. Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#) und [hier](#)

8.1.3 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W4-E



Bild: Systemskizze Sockelabdichtung

Zur Wassereinwirkungsklasse W4-E gehört die Sockelabdichtung sowie die Abdichtung in und unter Wänden. Mit Bitumendickbeschichtungen sollen Abdichtungen in und unter Wänden nicht ausgeführt werden. In der DIN 18533 wird dieses Abdichtungsmaterial nicht erlaubt, da die Auflast hierbei zu hoch ist und die Abdichtungsdicke dadurch stark beeinträchtigt wird. Der Sockelbereich wird mit dem Bereich 20 cm ins Erdreich und 30 cm oberhalb definiert. Bitumendickbeschichtungen sind nicht UV-beständig und müssen daher geschützt werden. Je nach Ausbildung des Bereichs sind daher andere Abdichtungsmaterialien einzusetzen, was auch die Norm so vorsieht. Die Abdichtung kann unterhalb der Geländeoberkante gewechselt werden, muss aber zumindest im Erdreich rissüberbrückend sein. Zu beachten sind gegebenenfalls vorhandene Materialwechsel und die dadurch notwendige Rissüberbrückungsklasse von mindestens RÜ2-E.

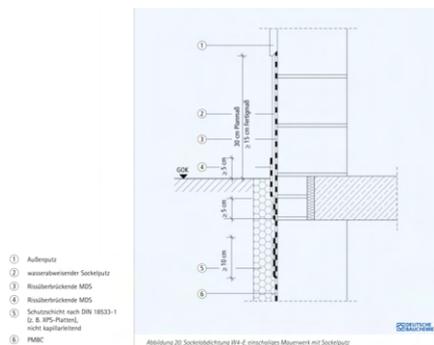


Bild: Sockelabdichtung W4-E: einschaliges Mauerwerk mit Sockelputz

Für die Abdichtung eignen sich **PCI Pecimor 1K** oder **PCI Pecimor 2K**. Zum UV-Schutz kann die Abdichtung bereits im Erdreich z. B. auf MDS oder FPD gewechselt werden. Sofern die Abdichtung schon erfolgt ist, kann aber auch **PCI Barraseal Turbo** als UV-Schutz auf die PMBC-Abdichtung aufgetragen werden. Dies ist gesondert auszuschreiben. Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#).

8.2 Ausführung mit MDS

Normenkonforme Abdichtungen mit MDS lassen sich nicht für alle Wassereinwirkungsklassen vornehmen. Die Norm sieht für rissüberbrückende MDS die Anwendung als Flächenabdichtung nur bei Bodenfeuchte und rissbeschränkten Betonuntergründen vor. Querschnittsabdichtungen können auf allen für eine Querschnittsabdichtung üblichen Untergründen vorgenommen werden. Bauordnungsrechtlich sind weitere Abdichtungen mit rissüberbrückenden MDS bei den Wassereinwirkungsklassen nach der folgenden Tabelle möglich. Die Mindestrockenschichtdicke beträgt immer 2 mm. Der Untergrund darf nach dem Aufbringen der Abdichtung keine Rissbildung oder Rissaufweitung mit einer Größe von mehr als 0,2 mm aufweisen.

Wassereinwirkungsklasse	Normenkonform/ Regelkonform	zugehörige Abdichtung
Bodenfeuchte, nicht stauendes Sickerwasser (W1.1-E)	Ja / Ja	PCI Barraseal Turbo
Nicht stauendes Sickerwasser durch eine Drainage nach DIN 4095 (W1.2-E)	Ja / Ja	PCI Barraseal Turbo
Aufstauendes Sickerwasser, Grundwasser ≤ 3m, Hochwassereinfluss ≤ 3 m (W2.1-E)	Nein / Ja	PCI Barraseal Turbo
Erdüberschüttete Deckenfläche (W3-E)	Nein / Ja	PCI Barraseal Turbo
Sockelabdichtung	Ja / Ja	PCI Barraseal Turbo
Abdichtung in und unter Wänden	Ja / Ja	-

Tabelle: Anwendungen mit MDS in Abhängigkeit des Regelwerkes

8.2.1 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W1-E

Die Ausbildung ist bei Abdichtungen mit und ohne Drainage identisch vorzunehmen: Sie beginnt 10 cm unterhalb der Oberkante der Bodenplatte und endet 30 cm oberhalb der geplanten Geländeoberkante. Nach der Geländeregulierung müssen noch mindestens 15 cm übrigbleiben. Alle im Kapitel „Untergrund“ genannten Untergründe lassen sich hierbei verwenden, die mögliche Rissbildung muss jedoch auf eine Weite von 0,2 mm begrenzt sein. Die folgenden Zeichnungen sind in der Richtlinie „Bauwerksabdichtungen mit MDS“ der Deutschen Bauchemie zu finden:

Eine Abdichtung mit einer MDS wie **PCI Barraseal Turbo** ist mit Betonuntergrund normenkonform durchführbar, mit einem Mauerwerk als Untergrund bedarf sie einer Vereinbarung. Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#) und [hier](#) .

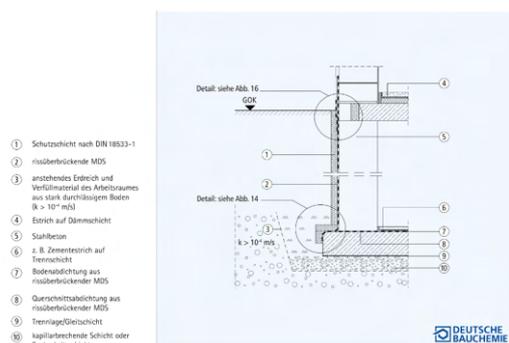


Bild: Wassereinwirkungsklasse W1.1-E, einschaliges Bauwerk

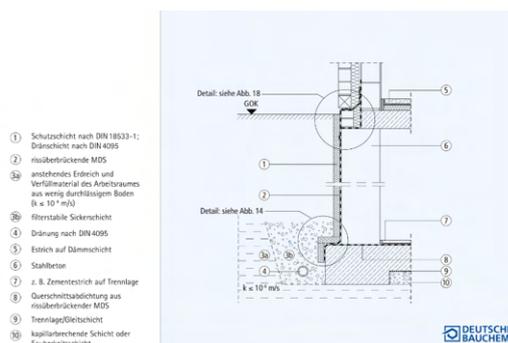


Bild: Wassereinwirkungsklasse W1.2-E, zweischaliges Bauwerk

8.2.2 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E

Die Ausführung bei W2.1-E ist prinzipiell identisch mit der Abdichtung bei Bodenfeuchte. Im Gegensatz zu anderen Abdichtungsarten ist hier ebenfalls eine Trockenschichtdicke von 2 mm nötig. Der bewehrte Betonuntergrund muss eine Rissweitenbeschränkung von 0,2 mm haben. Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E werden an eine WU-Betonkonstruktion angeschlossen. Hierzu ist die Abdichtung aus MDS 15 cm an der Stirnseite der Bodenplatte herunterzuführen.

Die Abdichtung erfolgt mit einer Vereinbarung, da sie nicht normenkonform ist, eine MDS wie **PCI Barraseal Turbo** [☐](#) ist bei dieser Wassereinwirkung anzuwenden. Die Vereinbarung ist gesondert zu erstellen. Hinweise zur richtigen Erstellung finden Sie [hier](#) [☐](#) (Richtlinie MDS). Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#) [☐](#).

8.2.3 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W4-E



Bild: Systemskizze Ausbildung des Sockelbereichs

Zur Wassereinwirkungsklasse W4-E gehören die Sockelabdichtung und die Abdichtung in und unter Wänden. Abdichtungen in und unter Wänden sind vorzugsweise mit MDS auszuführen, insbesondere, wenn die nachfolgende Abdichtung aus flüssig zu verarbeitenden Stoffen besteht. Der Sockelbereich wird mit dem Bereich 20 cm ins Erdreich und 30 cm oberhalb definiert. MDS sind UV-beständig und lassen sich hier daher idealerweise einsetzen, was auch die Norm so vorsieht.

Die Abdichtung kann unterhalb der Geländeoberkante gewechselt werden, muss aber zumindest im Erdreich rissüberbrückend sein. Zu beachten sind gegebenenfalls vorhandene Materialwechsel und die dadurch notwendige Rissüberbrückungsklasse von mindestens RÜ2-E. Hier ist die Abdichtung eventuell durch Einlage von Vliesen zu ergänzen.

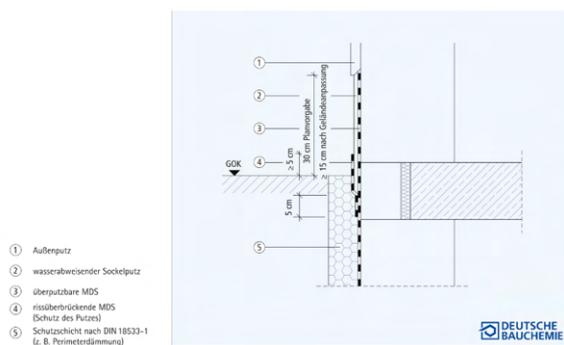


Bild: Anordnung der Abdichtung im Sockelbereich

Zur Abdichtung wird **PCI Barraseal Turbo** [☐](#) verwendet. Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#) [☐](#).

8.2.4 Abdichtungen mit nicht rissüberbrückenden MDS

Nicht rissüberbrückende MDS sind nach DIN 18533 nur oberhalb des erdberührten Bereichs im Sockel einzusetzen. Im erdberührten Bereich können sie bauordnungsrechtlich als vollwertige Abdichtung verwendet werden. Der Untergrund muss dabei so beschaffen sein, dass sich nach dem Auftrag der Abdichtung keine Risse bilden. Die Anordnung erfolgt analog der Anordnung bei rissüberbrückenden Abdichtungen. Nicht rissüberbrückende Abdichtungen werden insbesondere bei Betonuntergründen sowie zur Querschnittsabdichtung eingesetzt. Ebenso kommen sie als Zwischenabdichtung zum Einsatz, da rissüberbrückende Abdichtungen kein negativ auf sie wirkendes Wasser vertragen. Ein weiteres Anwendungsgebiet für nicht rissüberbrückende MDS ist der Behälterbau nach DIN 18535 sowie die Abdichtung auf der dem Wasser abgewandten Seite (Innenseite).

PCI Barraseal[☐] wird in mindestens zwei Schichten auf den Untergrund aufgetragen. Die dabei einzuhaltende Mindestrockenschichtdicke ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Wassereinwirkungsklasse	Schichtdicke	zugehörige Abdichtung
Bodenfeuchte, nicht stauendes Sickerwasser (W1.1-E)	2 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal [☐]
Nicht stauendes Sickerwasser durch eine Drainage nach DIN 4095 (W1.2-E)	2 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal [☐]
Aufstauendes Sickerwasser, Grundwasser ≤ 3 m, Hochwassereinfluss ≤ 3 m (W2.1-E)	2,5 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal [☐]
Sockelabdichtung	2 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal [☐]
Abdichtung in und unter Wänden	2 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal [☐]

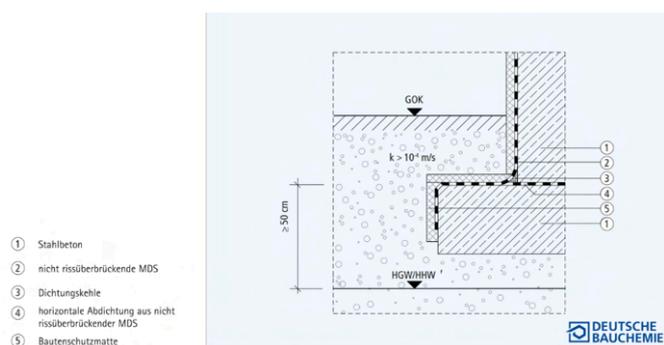


Bild: Nicht rissüberbrückende MDS bei W1-E

Das Abdichtungsprodukt PCI Barraseal[☐] ist nur bei Betonuntergründen, deren Rissbildungen abgeschlossen sind, oder im Sockelbereich oberhalb des Erdreiches anzuwenden. Eine nachträgliche Reparatur ist hier bei Rissbildung möglich.

Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#)[☐].

8.3 Ausführung mit FPD

Eine Abdichtung mit FPD ist derzeit nicht normenkonform, bauordnungsrechtlich aber möglich. Die Einsatzbereiche entsprechen denen einer PMBC. FPD haben den Vorteil, dass sie druckstabiler, also den rissüberbrückenden MDS ähnlich sind, allerdings mit deutlich höherer Rissüberbrückung. Die einzuhaltenden Schichtdicken bei den verschiedenen Wassereinwirkungsklassen finden Sie in der nachfolgenden Tabelle. FPD können laut Prüfgrundsätzen mit und ohne Verstärkungseinlage angewendet werden. Es gilt das entsprechende allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis (abP). Für die Planung und Verarbeitung gibt es eine Richtlinie der Deutschen Bauchemie.

Wassereinwirkungsklasse	Schichtdicke	zugehörige Abdichtung
Bodenfeuchte, nicht stauendes Sickerwasser (W1.1-E)	3 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal Turbo☐☑
Nicht stauendes Sickerwasser durch eine Drainage nach DIN 4095 (W1.2-E)	3 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal Turbo☐☑
Aufstauendes Sickerwasser, Grundwasser ≤ 3 m, Hochwassereinfluss ≤ 3 m (W2.1-E)	4 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal Turbo☐☑
Erdüberschüttete Deckenfläche (W3-E)	4 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal Turbo☐☑
Sockelabdichtung	2 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal Turbo☐☑
Abdichtung in und unter Wänden	2 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal Turbo☐☑

8.3.1 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W1-E

Die Ausbildung ist bei Abdichtungen mit und ohne Drainage identisch vorzunehmen. Sie beginnt 10 cm unterhalb der Oberkante der Bodenplatte und endet 30 cm oberhalb der geplanten Geländeoberkante. Nach der Geländeregulierung müssen noch mindestens 15 cm übrigbleiben. Es sind alle im Kapitel „Untergrund“ genannten Untergründe zugelassen. Die mögliche Rissbildung muss hier allerdings auf eine Weite von 1,0 mm begrenzt sein. In der Richtlinie „Bauwerksabdichtungen mit FPD“ der Deutschen Bauchemie sind diese Zeichnungen vorhanden:

Zur Anwendung kommt **PCI Barraseal Turbo☐☑**. Dabei ist zu beachten, dass dies eine Anwendung außerhalb der DIN 18533 und daher mit dem Auftraggeber zu vereinbaren ist. Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier☐☑](#).

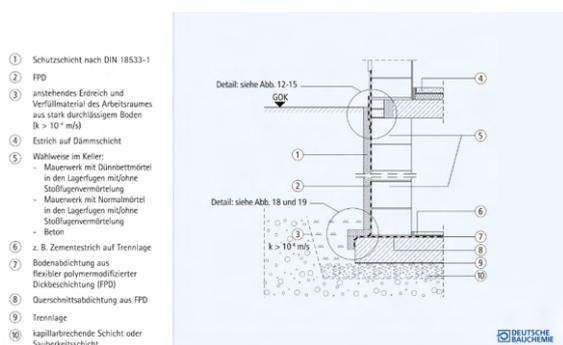


Bild: Wassereinwirkungsklasse W1.1-E, einschaliges Bauwerk

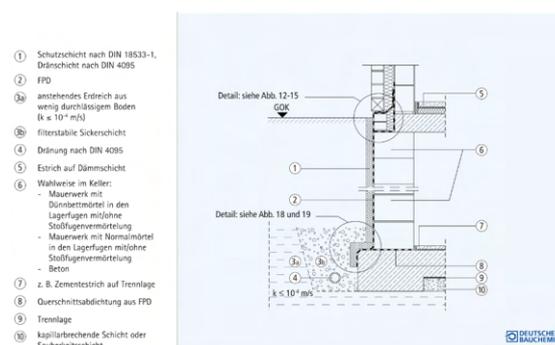
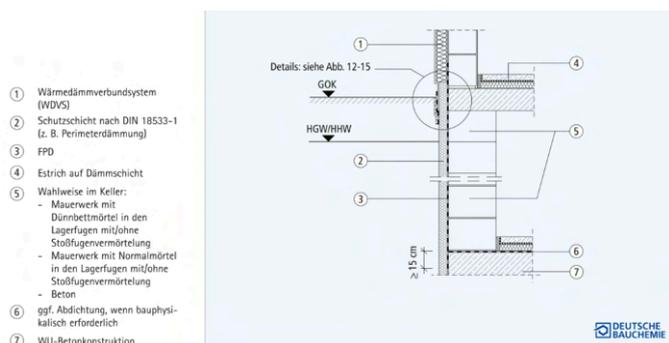


Bild: Wassereinwirkungsklasse W1.2-E, zweischaliges Bauwerk

8.3.2 Abdichtungen bei den Wassereinwirkungsklassen W2.1-E und W3-E

Bei W3-E ist es gleichgültig, ob Bodenfeuchte ansteht oder Grundwasser vorliegt. Allerdings darf sich das Wasser im Bereich der erdüberschütteten Deckenfläche max. 10 cm anstauen. Die Ausführungen bei W2.1-E und W3-E sind gleich. Im Gegensatz zu anderen Abdichtungsarten werden hier ebenfalls 2 mm Trockenschichtdicke benötigt. Bei den Baustoffen ist hier der bewehrte Betonuntergrund vorzusehen, der eine Rissweitenbeschränkung von 0,2 mm hat. Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E werden an eine WU-Betonkonstruktion angeschlossen. Hierzu wird die Abdichtung aus FPD 15 cm an der Stirnseite der Bodenplatte heruntergeführt. Die folgenden Zeichnungen hierzu sind in der Richtlinie „Bauwerksabdichtungen mit FPD“ der Deutschen Bauchemie zu finden. Bei der Anwendung von **PCI Barraseal Turbo** ist allerdings auf eine Verstärkungseinlage zu verzichten.



In beiden Fällen wird **PCI Barraseal Turbo** eingesetzt. Die Anwendung dieses Produkts sowie die Nichtverwendung einer Verstärkungseinlage sind zu vereinbaren.

Musterleistungsverzeichnisse finden Sie [hier](#) und [hier](#).

Bild: Anordnung der Abdichtung bei W2.1-E

8.3.3 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W4-E



Bild: Systemskizze Ausbildung des Sockelbereichs

Zur Wassereinwirkungsklasse W4-E gehören die Sockelabdichtung und die Abdichtung in und unter Wänden. Sofern die Druckstabilität einer FPD nachgewiesen ist, lässt sie sich in diesem Bereich uneingeschränkt einsetzen. Der Sockelbereich wird mit dem Bereich 20 cm ins Erdreich und 30 cm oberhalb definiert. FPD sind UV-beständig und lassen sich hier daher idealerweise einsetzen, was auch die Norm so vorsieht. Die Abdichtung kann unterhalb der Geländeoberkante gewechselt werden, muss aber zumindest im Erdreich rissüberbrückend sein. Zu beachten sind gegebenenfalls vorhandene Materialwechsel und die dadurch notwendige Rissüberbrückungsklasse von mindestens RÜ2-E.

Da FPD im Sockelbereich nur 2 mm dick aufgetragen werden, sind im Übergangsbereich Dichtbänder einzulegen. Die Rissüberbrückungsfähigkeit von mindestens 1 mm ist erst bei einer Schichtdicke von 4 mm gegeben.

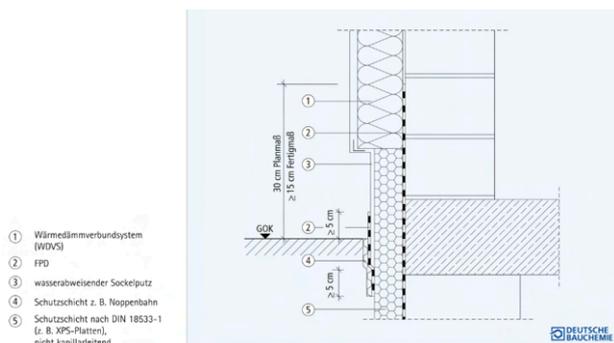


Bild: Sockelabdichtung mit FPD, hier bei einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Sowohl die Sockelabdichtung als auch der Spritzschutz für den Putz können aus **PCI Barraseal Turbo** erstellt werden. Das Material eignet sich auch als sichtbare Oberfläche und kann mit Quarzsand gestreckt als Putzschicht verwendet werden.

Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#) und [hier](#).

8.4 Ausführung mit KSK

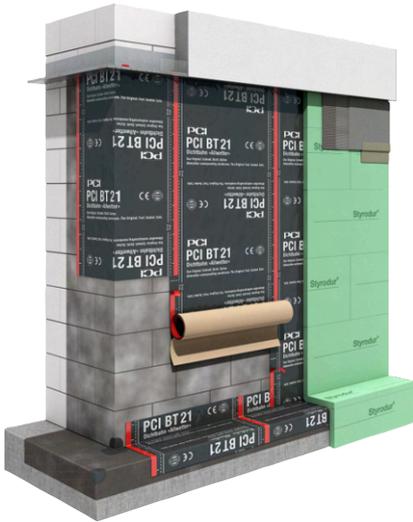


Bild: Systemskizze Verarbeitung von KSK

Kaltselfklebepapieren werden nach DIN 18533-2 ausgeführt. Ihr Einsatz beschränkt sich auf die Wassereinwirkungsklassen W1-E und W4-E, da es für die anderen Wassereinwirkungsklassen keine Prüfgrundsätze gibt. Bei W4-E, zu der auch die Anwendung in und unter Wänden gehört, ist allerdings Voraussetzung, dass auf die Wände keine Querkräfte einwirken. Sofern ein WU-Betonbaukörper vorliegt, kann **PCI BT 21** auch als streifenförmige Abdichtung eingesetzt werden.

8.4.1 Abdichtungen bei der Wassereinwirkungsklasse W1-E

KSK werden durch Abziehen des Schutzpapiers auf dem Untergrund verklebt und im Stoßbereich überlappt. Die Überlappungsbreite beträgt in der Fläche mindestens 8 cm, in Eckbereichen und an Anschlüssen mind. 10 cm. Bei der Verwendung von **PCI BT 21** ist keine Hohlkehle einzubauen, aber in den Ecken sind die Fertigecken **PCI BT 45** und **PCI BT 46** zu verwenden. Im Anschlussbereich ist die Bahn vor Hinterläufigkeit zu schützen. Dies kann durch nachträgliches Abspachteln mit PMBC (z. B. **PCI Pecimor 1K** oder **PCI Pecimor 2K**) oder am oberen Ende durch die Verwendung von **PCI BT 42 Fixband** oder einer Kappleiste erfolgen.

Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#).

8.4.2 L- oder Z-Abdichtung bei zweischaligem Mauerwerk

KSK lassen sich bei zweischaligem Mauerwerk als sogenannte L- oder Z-Abdichtung einsetzen. Dabei schützt die Abdichtung den Baukörper vor Wasser, das hinter dem Verblendmauerwerk aus Schlagregen oder Tauwasseransammlung anfällt. Die Abdichtung kann am Fußpunkt sowie oberhalb von Fenstern sinnvoll sein, im Fußpunktbereich kann sie durch die Gebäudeabdichtung ersetzt werden. Als Produkt kommt **PCI BT 21** zum Einsatz.

Die passenden Ausschreibungstexte finden Sie [hier](#).

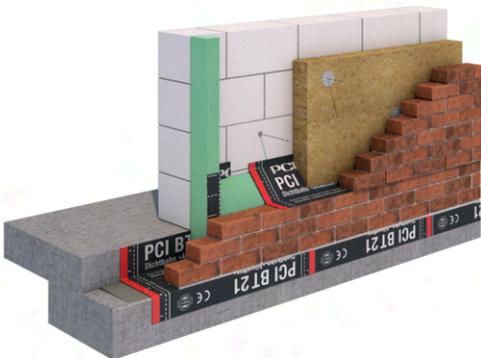


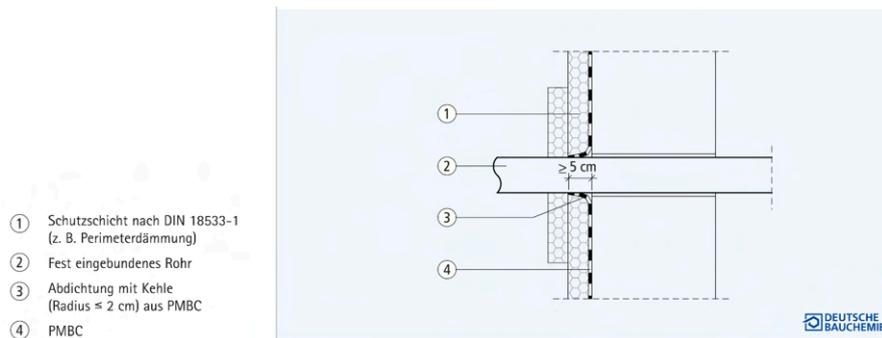
Bild: Anordnung der L-Abdichtung

9. DETAILAUSBILDUNGEN

Bei der Bauwerksabdichtung sind für die Dichtigkeit vor allem die Ausführungen an den Details wichtig. Hier kommt es auf die richtige Verwendung der einzusetzenden Baustoffe oder Bauteile an. Die Kompatibilität der Baustoffe miteinander ist sicherzustellen und gegebenenfalls im Vorfeld der Planung zu überprüfen. Aufgrund der Vielzahl der Anwendungen handelt es sich bei den nachfolgend aufgelisteten nur um die gängigsten Beispiele oder Ausführungen. Sollten hierzu spezielle Anfragen bestehen, ist die Anwendungstechnik der PCI einzuschalten, um projektspezifische Lösungen zu finden.

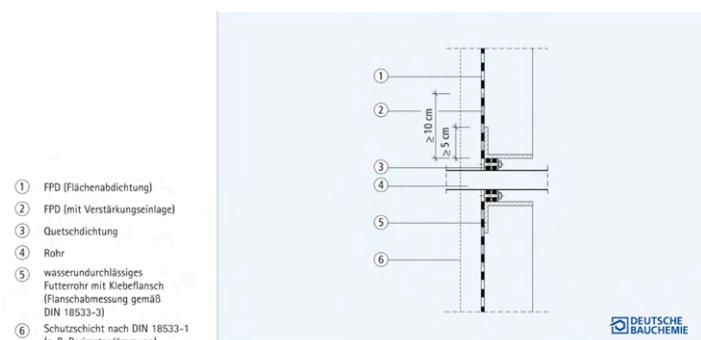
9.1 Durchdringungen

Durchdringungen sind immer dort einzubauen, wo die Wassereinwirkung am geringsten ist. Dabei sind so wenige Durchdringungen der Abdichtung wie möglich zu planen. Hierzu können auch sogenannte Mehrsparteneinführungen zählen. Zu empfehlen sind Durchdringungen als fertige Hüllrohre mit Flansch, an die die jeweilige Abdichtung direkt angeschlossen werden kann. In den Richtlinien der Deutschen Bauchemie sind je nach Wassereinwirkungsklasse folgende Möglichkeiten gegeben (siehe Abbildungen):



- ① Schutzschicht nach DIN 18533-1 (z. B. Perimeterdämmung)
- ② Fest eingebundenes Rohr
- ③ Abdichtung mit Kehle (Radius ≤ 2 cm) aus PMBC
- ④ PMBC

Bild: Durchdringung bei Wassereinwirkungsklasse W1-E, Ausführung hohlkehlig mit PMBC oder FPD



- ① FPD (Flächenabdichtung)
- ② FPD (mit Verstärkungseinlage)
- ③ Quetschdichtung
- ④ Rohr
- ⑤ wasserundurchlässiges Futterrohr mit Klebeflansch (Flanschabmessung gemäß DIN 18533-3)
- ⑥ Schutzschicht nach DIN 18533-1 (z. B. Perimeterdämmung)

Bild: Durchdringung bei Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, Ausführung mit Los-Festflansch bei PMBC, MDS oder FPD



Bild: PCI Pecimor 2K

Zu empfehlen ist die Verwendung der Durchdringungen des PCI-Systempartners Hauff-Technik GmbH.

Durchdringungen lassen sich bei allen Abdichtungsformen einsetzen und erfolgen unter Anwendung des Flächenabdichtungsmaterials. Hierzu zählen:

Stoffgruppe	Aufbau	zugehörige Abdichtung
PMBC	W1-E, W4-E, hohlkehllartig W 2.1-E, Los-Festflansch oder Klebeflansch	PCI Pecimor 1K☐☐, PCI Pecimor 2K☐☐ PCI Pecimor 2K☐☐
MDS/FPD	W1-E, W4-E, hohlkehllartig W 2.1-E, Los-Festflansch oder Klebeflansch	PCI Barraseal Turbo☐☐ PCI Barraseal Turbo☐☐ + PCI Pecitape 42,5x42,5☐☐
KSK	W1-E, W4-E, Zuschnitt, Klebeflansch	PCI BT 21☐☐

Tabelle: Abdichtungsbauarten bei Durchdringungen

Ausschreibungstexte:

W1-E, W4-E

1. Ausführung von Durchdringungen bei W1-E, PMBC☐☐
2. Ausführung von Durchdringungen bei W1-E, MDS☐☐
3. Ausführung von Durchdringungen bei W1-E, FPD☐☐
4. Ausführung von Durchdringungen bei W1-E, KSK☐☐

W2.1-E

1. Ausführung von Durchdringungen bei W2.1-E, PMBC☐☐
2. Ausführung von Durchdringungen bei W2.1-E, MDS☐☐
3. Ausführung von Durchdringungen bei W2.1-E, FPD☐☐

9.2 Anschluss an die Bodenplatte

Je nach Wassereinwirkung ist die Abdichtung auf die Vorderseite der Bodenplatte zu führen. Dabei sind es bei Bodenfeuchte mindestens 10 cm, bei aufstauendem Sickerwasser oder drückendem Wasser mindestens 15 cm. Die Ausbildung der Sohlplatte gegenüber der aufstehenden Wand darf dabei vorstehend oder bündig sein.

9.2.1 Wassereinwirkung Bodenfeuchte

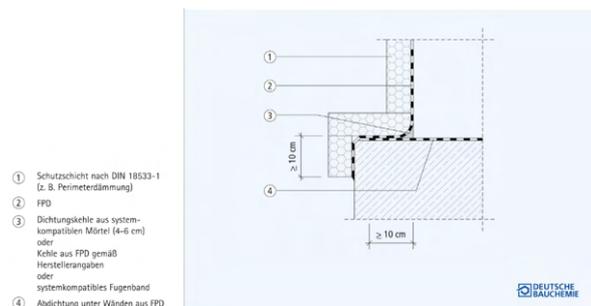


Bild: Fußpunktausbildungen bei W1-E am Beispiel FPD

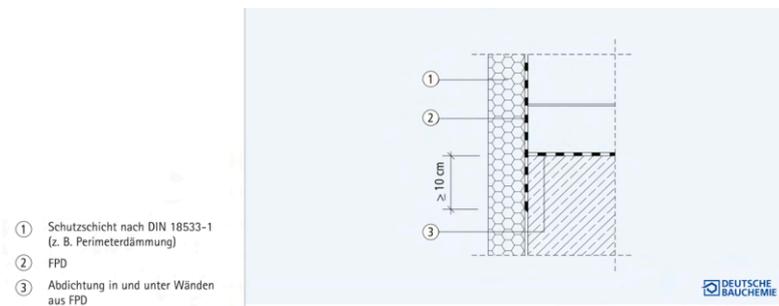


Bild: Fußpunktausbildungen bei W1-E am Beispiel FPD

9.2.2 Wassereinwirkung drückendes Wasser

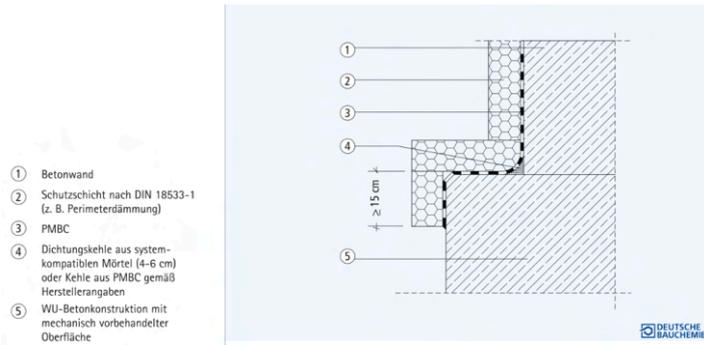


Bild: Fußpunktausbildung bei W2.1-E und Verwendung einer PMBC

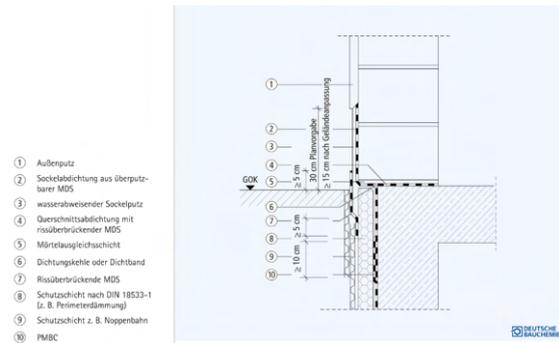


Bild: Ausführung einer normkonformen Abdichtung bei überstehendem Wandbauteil

Eine Sonderform stellt der überstehende Stein gegenüber der Bodenplatte dar, da diese Abdichtung nur schwer zugänglich und damit schwer ausführbar ist. Normenkonform ist dabei, die Abdichtung an die Bodenplatte heranzuführen und unterhalb des Steines Dichtbänder zu verwenden. Je nach Stein muss dieser gegebenenfalls vorbereitet werden.

Eine andere Methode, z.B. bei nicht unterkellerten Gebäuden oder bei der Wassereinwirkung W1-E, können Systemlösungen sein. PCI bietet zusammen mit der Roland Wolf GmbH und dem Ziegelwerk Bellenberg Wies GmbH & Co. KG eine Verbundlösung an.

Dabei dient die verlorene Schalung als Verbundfolienabdichtung zur Betonsohle und die Vertikalabdichtung als Sockelabdichtung, die sogar Wasserdruck, z. B. aus Überschwemmung, standhält. Nähere Informationen bietet die [Verbundbroschüre](#).

Bei Bodenfeuchte ist der Anschluss mit der Flächenabdichtung auszuführen. Hierbei gibt es keine eigene Position. Bei W2.1 ist eine eigene Position auszuschreiben. Der Anschluss muss über ein abP nachgewiesen werden.

Stoffgruppe	Aufbau	zugehörige Abdichtung
PMBC	Stahlbeton abtragen, Fase, Grundierung, Auftrag zweischichtig mit Gewebe, 4 mm Trockenschichtdicke	PCI Pecimor-Betongrund, PCI Pecimor F, PCI Pecimor 2K, PCI Gewebbahn
MDS/FPD	Stahlbeton abtragen, Fase, Auftrag zweischichtig mit Gewebe, 2/4 mm Trockenschichtdicke	PCI Barraseal Turbo

Tabelle: Abdichtungsbauarten bei WU-Betonsohle

Ausschreibungstexte:

1. Abdichten Übergang WU-Beton Bodenplatte nach W2.1-E DIN 18533-3☞
2. Abdichten Übergang WU-Beton Bodenplatte mit MDS☞
3. Abdichten Übergang WU-Beton Bodenplatte mit FPD☞

9.2.3 Anschluss bei Holzständerwerken

Bei Holzständerbauweisen, die in der Regel nur außerhalb des Erdreiches erstellt werden, ist es sinnvoll, den Bereich sicher vor Feuchtigkeit zu schützen.

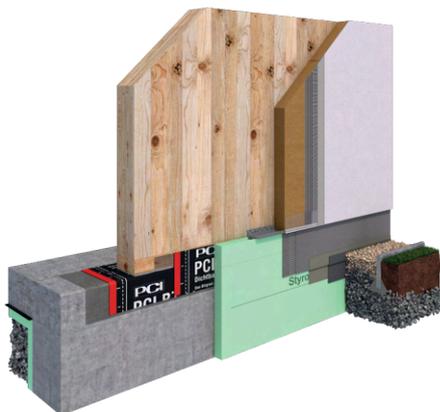


Bild: Systemaufbau Abdichtung bei Holzständerwerk

Die einfachste, aber beste Möglichkeit ist, KSK-Bahnen zu verwenden. Diese lassen sich sowohl als Horizontal- auch als Vertikalabdichtung einsetzen und überbrücken auch Hohlräume sicher.

Alternativ zur [PCI BT 21](#)☞ lässt sich zur Horizontalabdichtung auch [PCI Barraseal Turbo](#)☞ einsetzen. In Verbindung mit [PCI Pecitape 250](#)☞ kann auch die außenseitige vertikale Abdichtung mit [PCI Barraseal Turbo](#)☞ erstellt werden. Die Variante KSK ist dampfdicht, die Variante MDS/FPD diffusionsoffen.

Ausschreibungstexte:

1. Abdichten Übergang Holzständer / Bodenplatte - KSK☞
2. Abdichten Übergang Holzständer / Bodenplatte - FPD☞

9.3 Lichtschächte einbinden

Bei der Wassereinwirkung W1-E werden Lichtschächte in die Abdichtung integriert. Die Abdichtung erfolgt vor der Befestigung eines vorgehängten Lichtschachtes und ist danach, inklusive der Befestigungsmittel, auf die Flanschbereiche des Lichtschachtes zu führen. Sofern dies nicht möglich ist, sind z. B. Gewindestangen in den Untergrund einzulassen, als Durchdringung abzudichten und der Lichtschacht anschließend vorzuhängen. Dabei ist auf Abstandshalter zu achten, damit der Lichtschacht die Abdichtung durch Übertragung von Linienlasten nicht zusammendrückt. Alternativ, insbesondere bei wärmegeprägten Kellern, ist der Lichtschacht auf der Wärmedämmung zu montieren. Betonierete Lichtschächte lassen sich direkt in die Abdichtung integrieren. Druckwasserdichte Lichtschächte erfordern eine separate Planung.

Mit folgenden Produkten lassen sich Lichtschächte einbinden:

Stoffgruppe	Aufbau	zugehörige Abdichtung
PMBC	W1-E, W4-E, W 2.1-E	PCI Pecimor 1K☞, PCI Pecimor 2K☞ PCI Pecimor 2K☞
MDS/FPD	W1-E, W4-E W 2.1-E	PCI Barraseal Turbo☞ PCI Barraseal Turbo☞
KSK	W1-E, W4-E	PCI BT 21☞

9.4 Fugen

9.4.1 Gebäudetrennfugen

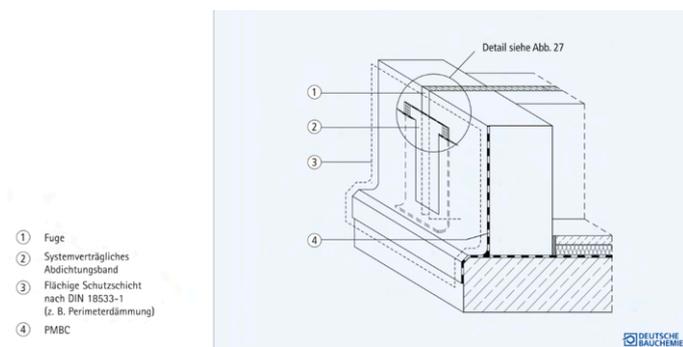


Bild: Ausbildung einer Gebäudetrennfuge

Fugen in Bauteilen, wie z. B. bei Doppelhaushälften, lassen sich nur auf einer gemeinsamen Bodenplatte sicher realisieren. Hierzu ist in die Abdichtung **PCI Pecitape 250☞** zu integrieren und je nach Fugentyp gegebenenfalls schlaufenförmig einzulegen.

Ausschreibungstexte:

1. Abdichten von Fugen bei W1-E - PMBC☞
2. Abdichten von Fugen bei W1-E - MDS☞
3. Abdichten von Fugen bei W1-E - FPD☞
4. Abdichten von Fugen bei W1-E - KSK☞

Stoffgruppe	Aufbau	zugehörige Abdichtung
PMBC	W1-E, W4-E, W 2.1-E	PCI Pecimor 1K☞, PCI Pecitape 250☞ PCI Pecimor 2K☞, PCI Pecitape 250☞
MDS/FPD	W1-E, W4-E W 2.1-E	PCI Barraseal Turbo☞, PCI Pecitape 250☞ PCI Barraseal Turbo☞ + PCI Pecitape 250☞
KSK	W1-E, W4-E	PCI BT 21☞

Tabelle: Abdichtungsbauarten an Gebäudetrennfugen

9.4.2 Fugen in wasserundurchlässigen Betonbauteilen

Hierbei wird der Betonkörper selbst nicht abgedichtet, die Fugen allerdings schon. Es kann sich dabei auch um Sandwichbauteile handeln. Bei dieser Bauweise wird von „streifenförmiger Abdichtung“ gesprochen. Die folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau:

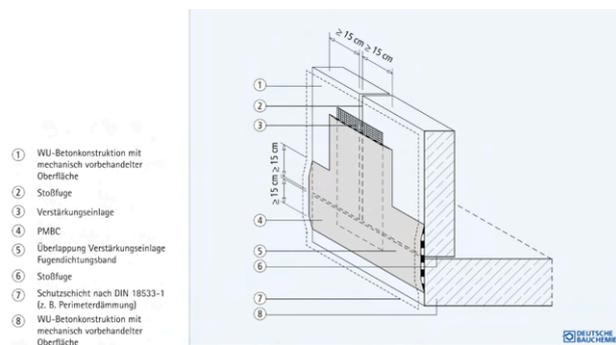


Bild: Streifenförmige Abdichtung bei Bauwerken aus WU-Betonbauteilen.

Wird die Abdichtung der Fugen mit flüssig aufzubringenden Materialien oder mit Kaltselfstklebebahnen durchgeführt, ist ein Nachweis der Funktionstauglichkeit durch ein abP nach den Prüfgrundsätzen für Übergänge von Bauwerksabdichtungen auf Bauteile auf Beton mit hohem Wassereindringungswiderstand (PG-ÜBB) oder für Fugenabdichtungen in Bauteilen u. a. aus Beton mit hohem Wassereindringungswiderstand im erdbehrten Bereich (PG-FBB) zu erbringen. Werden PCI-Produkte verwendet, lassen sich diese Abdichtungen sowohl mit PMBC, MDS oder FPD als auch mit einer Kaltselfstklebebahn durchführen.

Stoffgruppe	Aufbau	zugehörige Abdichtung
PMBC	4 mm Trockenschichtdicke, mittiger Einbau eines Dichtbandes	PCI Pecimor-Betongrund☐☐, PCI Pecimor F☐☐, PCI Pecimor 2K☐☐, PCI Pecitape 250☐☐
MDS/FPD	2 mm / 4 mm Trockenschichtdicke, mittiger Einbau eines Dichtbandes	PCI Barraseal Turbo☐☐, PCI Pecitape 250☐☐
KSK	Einlagiger Streifen aus KSK	PCI BT 21☐☐, PCI BT 26☐☐, PCI BT 28☐☐

Die Abdichtungsbreite beträgt auf beiden Seiten der Fuge mindestens 15 cm. Auf der Sohlplatte endet die Abdichtung nach mindestens 15 cm auf der Vorderseite der WU-Betonbodenplatte. Der Beton ist abtragend vorzubereiten und muss vor dem Auftrag der Abdichtung grundiert werden. Die jeweilige Grundierung ist im abP festgeschrieben.

Bei den flüssig aufzubringenden Materialien ist zunächst eine Schicht aufzutragen und frisch in frisch das Dichtband **PCI Pecitape 250☐☐** einzulegen. Nach ausreichender Trocknung ist dieses durch die zweite Schicht, insbesondere an den Enden, vollständig einzubinden. Die Abdichtung ist auf dem grundierten Betonuntergrund auf „null“ auszustreichen.

KSK lassen sich durch Abziehen des Schutzpapiers auf dem Untergrund verkleben und sind mit einem Nahtroller fest anzurollen. Es dürfen sich keine Falten, insbesondere im Randbereich, ausbilden.

Ausschreibungstexte:

1. Abdichten von Fugen (streifenförmig) - PMBC☐☐
2. Abdichten von Fugen (streifenförmig) - FPD☐☐
3. Abdichten von Fugen (streifenförmig) - KSK☐☐

9.5 Fenster- und Türanschlüsse

Fenster- und Türanschlüsse sind in die Abdichtung zu integrieren. Die Schwellenhöhe ist entscheidend dafür, ob sie auch in die erdberührte Abdichtung integriert werden müssen. In der Regel endet die erdberührte Abdichtung bei der Planung 30 cm über Geländeoberkante, nach der Geländeregulierung müssen noch 15 cm übrigbleiben. Der Anschluss fällt daher bei allen Türen bzw. Fenstern in den Bereich der Abdichtung, wenn diese Höhe unterschritten wird. Normenkonform sind zwei Lösungen: Die Anbindung an der Außenseite des Fensterrahmens und die Anbindung an der Innenseite des Fensterrahmens. Hier ist es ausreichend, die Abdichtung hochzuführen, da die Anschlüsse lediglich auf Spritzwasser ausgelegt sind. Die Materialien und die Oberflächenstruktur bei den Anschlüssen sind besonders zu beachten. Gegebenenfalls werden auch die Auflagebreiten nicht erreicht oder es gibt einen Konflikt zu den Dichtbändern für die Luftdichtheit, die z. B. eine Haftung erschweren oder es treten Materialunverträglichkeiten auf. PCI bietet diverse Möglichkeiten an, diese Elemente in die Abdichtung zu integrieren. PMBC spielen dabei eine untergeordnete Rolle und werden in der Regel nur an den Wand- bzw. Betonbauteilen aufgebracht. Der direkte Anschluss an das Fenster erfolgt mittels MDS oder FPD, alternativ auch mit Flüssigkunststoff oder einer Kaltselfstklebebahn.

Aufgrund der baulichen Untergründe, der Einbausituationen sowie der unterschiedlichsten Materialien gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten. Davon werden hier nur zwei grundlegende Aufbauten gezeigt.

9.5.1 Anschlüsse mit Dichtbändern

Anschlüsse, in denen ein Luftraum zu überbrücken ist, lassen sich am besten mit einer flüssig zu verarbeitenden Abdichtung unter Anwendung von Dichtbändern abdichten. Dabei ist ein Portalband wie z. B. **PCI Pecitape PB** zu empfehlen, da an einer Seite ein selbstklebender Streifen integriert ist, der die Fixierung am Fenster- bzw. Türelement erleichtert. Die Verklebung selbst erfolgt mit **PCI Barraseal Turbo**, da dieses Material sowohl flexibel als auch druckstabil ist, was insbesondere bei der Türdurchführung hilfreich ist. Auch lassen sich hierauf zementäre Materialien verwenden, um z. B. Fensterbänke oder Pflasterungen zu befestigen.



Bild: Fixieren des Portalbandes



Bild: Abspachteln des Portalbandes mit FP

9.5.2 Anschlüsse mit Flüssigkunststoff

Hier erfolgt die Verbindung zwischen Element und vertikaler Abdichtung über einen Flüssigkunststoff. Dieser baut zu den üblichen Abdichtungen aus PMBC, MDS, FPD oder Bahnenabdichtungen mit KSK oder Bitumenschweißbahn eine ausreichende Haftung auf und greift den Abdichtungsstoff nicht an. Auch an Aluminium, Holz sowie Kunststoffen, wie z. B. PVC haftet Flüssigkunststoff, ohne diese Materialien anzugreifen. Nach dem Auftrag der Abdichtung **PCI Barraseal Ready** ist das Systemvlies aufzulegen und etwas einzudrücken. Nach kurzer Zeit lässt sich das Vlies mit einer weiteren Schicht der Abdichtung abdecken. Der Anschluss ist wasserdicht.



Bild: Überarbeiten des eingelegten Systemvlies mit **PCI Barraseal Ready**



Bild: Abgedichteter Türanschluss mit Flüssigkunststoff **PCI Barraseal Ready** und **PCI Barraseal Vlies**

Ausschreibungstexte:

Abdichten Fenster- Türanschluss, **FLK**

10. DOKUMENTATION

10.1 Schichtdickenkontrolle

Die Schichtdicke der aufgetragenen Abdichtung ist laufend zu kontrollieren. Dafür eignen sich geeignete Schichtdickenmesser oder spezielle Kellen, deren Verwendung entsprechend in der Ausschreibung gefordert werden können.

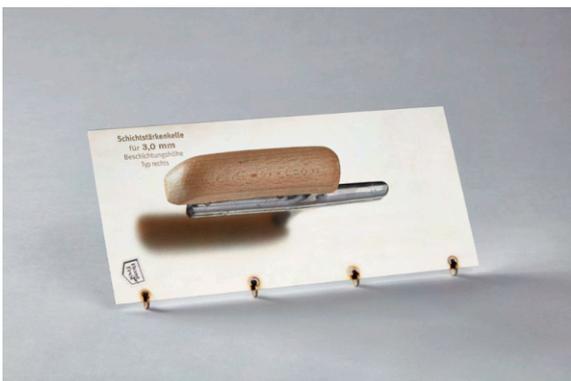


Bild: Schichtdickenkelle



Bild: Schichtdickenmesser

10.2 Protokolle

Bauwerksabdichtungen sollten in der Ausführung dokumentiert werden. Die Norm schreibt dies für die Wassereinwirkung W2.1-E sogar vor. Die Dokumentation unterstützt den Verarbeiter auch hinsichtlich der notwendigen Vorbereitungen und Voraussetzungen. Dem Planer hilft es zu erkennen, ob alle Arbeitsschritte ausgeführt worden sind, und dem Bauherrn dient sie als Nachweis über die Art der Abdichtung auch zu einem späteren Zeitpunkt. Um die Dokumentation zu erleichtern, stehen hierfür Protokolle zur Verfügung:

1. Abdichtungen mit PMBC [↗](#)
2. Abdichtungen mit MDS [↗](#)
3. Abdichtungen mit FPD [↗](#)

11. SCHUTZ DER ABDICHTUNG



Bild: Symbolbild für Radon

Die Abdichtung selbst schützt das Bauwerk nach der völligen Durchtrocknung vor eindringendem Wasser. Sie ist aber während und nach der Erstellung vor anderen Einwirkungen zu schützen – temporär, während der Bauphase als Schutzmaßnahme oder langfristig als Schutzschicht. Zudem wirkt auf den Baukörper möglicherweise das Gas Radon ein, was in der Lage ist, auch Betonbauteile zu durchdringen. Alle PCI-Abdichtungen bieten dem Gebäude einen sicheren Schutz vor Radon und sind hinsichtlich dieser Einwirkung geprüft und als dicht bestätigt.

11.1 Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen dienen dem temporären Schutz der Abdichtung. Diese können den Schutz vor Regen bis zur Regenfestigkeit, den Schutz vor Sonne oder auch den Schutz vor mechanischen Beschädigungen während der Bauphase umfassen.

11.2 Schutzschichten

Schutzschichten dienen dem dauerhaften Schutz der Abdichtung vor schädlichen Einflüssen wie UV-Strahlung oder vor mechanischer Beschädigung. Sie können gleichzeitig auch andere Funktionen wie z. B. Wärmedämmung übernehmen und müssen auf das Abdichtungssystem abgestimmt sein. Sie dürfen mit der Abdichtung verklebt werden. Dies geschieht bei Bodenfeuchte punktuell. Bei aufstauendem Sickerwasser oder drückendem Wasser ist eine vollständige Verklebung erforderlich. Sofern es sich um eine Wärmedämmung handelt, ist eine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich. Dann ist auch der Faktor Auftrieb zu berücksichtigen. Schutzschichten dürfen sich gegenüber der Abdichtung nicht verschieben und müssen die auf sie wirkenden Erdlasten flächig auf die Abdichtung übertragen. PMBC sind dabei besonders zu beachten, da diese die geringste Druckbelastung im Vergleich zu den anderen flüssig aufzubringenden Abdichtungen aushalten.

Zum Verkleben lässt sich in der Regel das verwendete Abdichtungsprodukt einsetzen. Ein Produkt, das bei allen Abdichtungen zum Einsatz kommen kann, ist [PCI Pecimor DK](#). Das Material ist speziell auf das Verkleben von Schutz- und Dämmmaterialien im erdberührten Bereich eingestellt und zeichnet sich durch gute Materialverträglichkeit und schnelle Trocknung aus. Bei Verwendung von [PCI Barraseal Turbo](#) lässt sich auch [PCI Barraseal Turbo](#) als Kleber einsetzen.



Bild: Verkleben von Schutz- und Dämmmaterialien

Ausschreibungstexte:

punktueller Verkleben

1. Dämm- und Schutzplatten punktuell auf PMBC verkleben
2. Dämm- und Schutzplatten punktuell auf MDS verkleben
3. Dämm- und Schutzplatten punktuell auf FPD verkleben
4. Dämm- und Schutzplatten punktuell auf KSK verkleben

vollflächiger Verkleben

1. Dämm- und Schutzplatten vollflächig auf PMBC verkleben
2. Dämm- und Schutzplatten vollflächig auf MDS verkleben

12. INNENABDICHTUNG

Innenabdichtungen kommen zum Einsatz, wenn es keine Möglichkeit gibt, den bestehenden Baukörper freizulegen und von außen abzudichten. Sie erfolgen daher ausschließlich in der Sanierung. Vor der Abdichtung muss eine umfassende Bauwerksanalyse erfolgen, um die Art und Weise der Innenabdichtung festzulegen. Eine Norm gibt es für den Bereich nicht. Die Anwendung wird in diversen Richtlinien, die vorwiegend von der [Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege \(WTA\)](#) erstellt wurden, geregelt. Prinzipiell ist von drei Szenarien auszugehen: Wenn es sich ausschließlich um aufsteigende Feuchtigkeit handelt, wird in der Regel eine nachträgliche Horizontalabdichtung den Erfolg bringen.



Bild: prinzipieller Aufbau einer Innensanierung

Sind die Außenwände in der Fläche betroffen, hilft eine Abdichtung auf der Innenseite, wobei die Wände stärker durchnässt werden und weitere Maßnahmen nach sich ziehen. Wird eine optische Verbesserung erwogen, sorgt ein Entfeuchtungsputz in der Oberfläche für optische Trockenheit. Ein Sanierputz, der ähnlich aufgebaut ist, eignet sich vor allem bei einer Salzbelastung des Mauerwerks. Dann muss zunächst das Salz reduziert werden, bevor über eine Abdichtung nachgedacht wird, denn eine Aufkonzentration des Salzes im Untergrund ist nicht sinnvoll. Der grundlegende Aufbau der verschiedenen Möglichkeiten ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt.

12.1 Einbau von nachträglichen Querschnittsabdichtungen

Für nachträgliche Querschnittsabdichtungen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Der Einbau von mechanischen Sperren ist aufwendig: Der gesamte Mauerquerschnitt ist aufzutrennen und es müssen entweder Bahnen eingeschoben oder Bleche eingeschlagen werden. Vorteil dieser Methode: Das Ergebnis ist in der Regel genauso langlebig wie eine im Neubau eingesetzte mechanische Sperre. Eine weitere Möglichkeit ist das Injizieren eines chemischen Produktes – die Methode, die in der Sanierung am häufigsten eingesetzt wird. Diese Produkte können die Poren verstopfen und die kapillare Saugfähigkeit des Mauerwerks herabsetzen, oder es hydrophobieren. Bei beiden Mitteln sind eine Saugfähigkeit des Untergrundes sowie ein ausreichend dichtes Gefüge erforderlich. Steine mit hohem Hohlraumanteil eignen sich nicht für dieses System. Sind Hohlräume zu erkennen, sind diese vor der Injektion zunächst mit mineralischem Verschlussmörtel vorzufüllen. Einzubringen sind die Mittel über Bohrlöcher, die ein- bis zweireihig und so tief wie möglich anzuordnen sind. Nach der Injektion werden die Löcher wieder verfüllt, um die Standsicherheit des Bauteils nicht zu gefährden. Je nach Durchfeuchtungsgrad sind folgende Mittel einzusetzen.

Stoffgruppe	Aufbau	Durchfeuchtungsgrad	zugehöriges Produkt
Wässrige Lösung auf Basis Kalium-methylsilikonat	Schräge Lochreihe mit ca. 10 cm Abstand	max. 60 %	PCI Barra Gisol [☞]
Silancreme	Waagerechte oder schräg angeordnete Lochreihe mit ca. 10 cm Abstand	max. 95 %	PCI Barra Creme [☞]
Spezialzement	Lochverschluss	nicht relevant	PCI Barra Inject [☞]

Tabelle: Möglichkeiten der nachträglichen chemischen Horizontalabdichtung

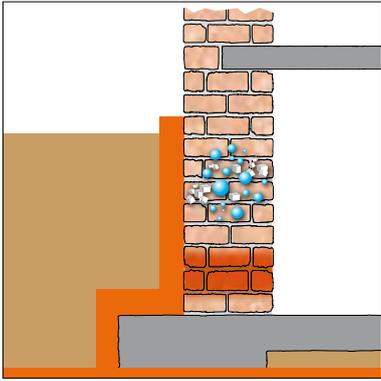


Bild: Horizontalabdichtung bei Außenabdichtung

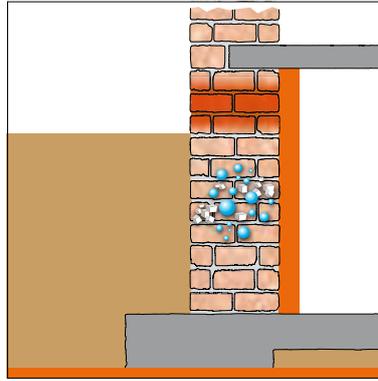


Bild: Horizontalabdichtung bei Innenabdichtung

Ausschreibungstexte:

1. Nachträgliche Horizontalabdichtung, max 60% Feuchte - Verkieselung [☞](#)
2. Nachträgliche Horizontalabdichtung bis 95% Feuchte - Silancreme [☞](#)
3. Verfüllen der Bohrlöcher mit Zementsuspension [☞](#)

12.2 Flächige Abdichtung auf der Innenseite von erdberührten Außenwänden

Sind die raumseitigen Flächen von Wänden feucht und es besteht keine Möglichkeit, diese von außen abzudichten oder vor Wasserandrang zu schützen, ist es möglich, sie von innen abzudichten. Auf massiven Wandbaustoffen, die dauerhaft feuchtebeständig sind, kann eine nicht rissüberbrückende MDS aufgetragen werden. Da es sich um ein zementäres Material handelt, ist es gegen negativ einwirkende Feuchtigkeit beständig und löst sich nicht vom Untergrund. In der Regel bestätigt dies ein Prüfzeugnis. Zu unterscheiden ist dabei zwischen kapillarer Feuchtigkeit und Wassereinwirkung mit hydrostatischem Druck. Tritt letzterer auf, reicht der alleinige Einsatz einer MDS zur Innenabdichtung nicht aus. Es sind hier zusätzlich Untersuchungen zur Dauerhaftigkeit der Maßnahme erforderlich, da es sich auch um statisch zu berücksichtigende Lastfälle handelt. Sofern eine Frosteinwirkung besteht, ist auch diese Belastung für das Bauwerk zu berücksichtigen.



Bild: Auftrag einer nicht rissüberbrückenden MDS zur Innenabdichtung

Die Abdichtung lässt sich allein mit einer MDS durchführen. Hierzu eignet sich [PCI Barraseal](#) [☞](#). Sind Fehlstellen auszugleichen, z. B. ein Ausgleichsputz wie [PCI Polycrret 50](#) [☞](#) aufzutragen, der den Wassertransport nicht begünstigt. Ausgekratzte Mauerwerksfugen sind mit einem wasserdichten Mörtel wie [PCI Polyfix Plus L](#) [☞](#) zu füllen und auch Wand-Boden-Übergänge lassen sich damit erstellen.

Ausschreibungstexte:

1. Fugen mit Schnell-Zement-Mörtel auffüllen [☞](#)
2. Dichtungskehle mit Schnell-Zement-Mörtel erstellen [☞](#)
3. Wandausgleich mit Grund- und Ausgleichsputz einbauen [☞](#)
4. Abdichtung auf der Gebäudeinnenseite - MDS [☞](#)

12.3 Kombination von Flächen- und nachträglicher Querschnittsabdichtung

Wird eine flächige Abdichtung auf der Innenseite von Wänden aufgebracht, wird das Mauerwerk in der Regel stärker durchfeuchtet, und es kommt durch die kapillare Saugfähigkeit der Wand zu einer Ausweitung des feuchtebelasteten Mauerwerks. Um dies zu vermeiden, ist die flächige Abdichtung durch eine Querschnittsabdichtung zu ergänzen. Diese ist an den Endbereichen der Flächenabdichtung vorzunehmen und lässt sich auch vertikal einbauen. Um die Abdichtung zu schützen und das Raumklima zu verbessern, kann auf der Abdichtung ein Sanierputz aufgebracht werden.

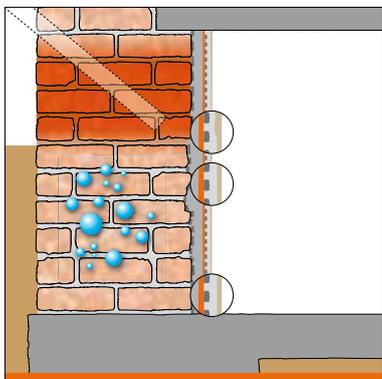


Bild: Innenabdichtung in Kombination mit Horizontalabdichtung und Sanierputz



Bild: Erstellen einer chemischen Horizontalabdichtung

Musterleistungsverzeichnis: [Abdichtung von Wänden - MDS](#)

12.4 Einbau einer dampfdichten Bodenabdichtung bei kapillarer Feuchteinwirkung

Ist eine Bodenplatte vorhanden und soll der Raum zu wohnraumähnlicher Nutzung umgestaltet werden, ist es sinnvoll, den Boden in die Sanierung mit einzubeziehen. Soll ein beliebiger Oberbelag verwendet werden, kann ohne Berücksichtigung einer notwendigen Wärmedämmung zunächst eine Abdichtung nach DIN 18533, z. B. mit einer KSK-Bahn erfolgen. Anschließend lässt sich ein Estrich auf Trennlage oder Wärmedämmung mit verringerter Dicke (ab 30 mm) einbauen. Dieser dient als ausreichende Auflast und zur Aufnahme des Oberbelags.



Bild: KSK als Horizontalabdichtung, Einbau eines Estrichs auf Trennlage

Arbeitsschritt	zugehöriges Produkt
Nachträgliche Querschnittsabdichtung	PCI Barra Gisol, PCI Barra Inject
Innenabdichtung unterer Wandbereich	PCI Barraseal
Bodenabdichtung	PCI Pecimor F, PCI BT 21
Estrich	PCI Novoment M1 plus, PCI Novoment Flow

Tabelle: Systemaufbau Innenabdichtung von Bodenplatten

Ausschreibungstexte:

Querschnittsabdichtung

1. Nachträgliche Horizontalabdichtung, max 60% Feuchte - Verkieselung [☞](#)
2. Nachträgliche Horizontalabdichtung bis 95% Feuchte - Silancreme [☞](#)
3. Verfüllen der Bohrlöcher mit Zementsuspension [☞](#)

Abdichten des Bodens

1. Abdichten gemäß DIN 18533-3 bei W1-E - KSK Boden [☞](#)

Estrich

1. Schnellestrich-Fertigmörtel, auf Trennlage, Belegereife nach 1 Tag [☞](#)
2. Zementfließestrich auf Trennlage [☞](#)

12.5 Die Anwendung von Sanierputzen

Sanierputze lassen sich zu zweierlei Zwecken anwenden: Wird eine Innenabdichtung angewendet, lässt sich diese mit einem Sanierputz schützen. Dieser regelt zudem auch die Oberflächenfeuchtigkeit. Während es bei der reinen MDS-Oberfläche schnell zu Feuchtigkeit auf der Oberfläche durch Taupunktunterschreitung kommt, nimmt der Sanierputz die Luftfeuchtigkeit auf und wirkt trocken. Die gespeicherte Feuchtigkeit gibt er nach und nach an die Raumluft wieder ab. Der zweite Anwendungsbereich von Sanierputzen ist auf eine weitere Eigenschaft zurückzuführen: Sie sind sehr luftporenreich und können Salz einlagern. Salz kann Mauerwerk zerstören, da es bei der Auskristallisation zur Sprengwirkung im wenig zugfesten Baustoff kommt. Der Sanierputz lagert das Salz in der Verdunstungszone ein und vermeidet so diesen unerwünschten Effekt. Salzspeicherputze können als Qualitätsmerkmal ein Gütesiegel des WTA erhalten. Die Anforderungen dafür sind im WTA-Merkblatt 2.9-04/D hinterlegt.

12.5.1 Sanierputz als Schutzschicht

Der Untergrund ist mit einer mineralischen Dichtschlämme abgedichtet und soll mit einem Sanierputz geschützt werden. Hierzu ist zunächst eine Haftbrücke zwischen Sanierputz und Dichtschlämme zu schaffen. Zur besseren Haftung sollte zunächst ein weiterer Auftrag der MDS erfolgen, bevor die Haftschlämme mit 100-prozentiger Deckung aufzubringen ist. Der Sanierputzauftrag erfolgt, in der Regel einlagig, im Anschluss an die Trocknung. Da die meisten Sanierputze Leichtfüllstoffe mit grober Körnung enthalten, ist es mitunter notwendig, zum Abschluss einen Feinputz aufzutragen. Sanierputze dürfen nur mit sehr diffusionsoffenen Anstrichen versehen werden. Hierzu gehören Silikat- oder Silikonharzfarben.

Wird die Abdichtung mit **PCI Barraseal** [☞](#) ausgeführt, kann nach der Abdichtung direkt ein weiterer Auftrag mit **PCI Barraseal** [☞](#) erfolgen und der Sanierputz direkt eingeworfen werden. Alternativ wird die letzte Schicht aufgeschlämmt und mit einem Besenstrich versehen. **PCI Saniment 2 in 1** [☞](#) haftet auch auf dem rauen Dichtschlammenauftrag.

Ausschreibungstexte:

1. Spritzbewurf anwerfen auf MDS [☞](#)
2. Sanierputz zur Raumfeuchteregulierung - einlagig [☞](#)

12.5.2 Sanierputz als Salzspeicherputz

Hauptaufgabe eines Sanierputzes ist es, das Mauerwerk darunter zu erhalten, indem er das im Mauerwerk vorhandene oder eingetragene Salz einlagert. Da Salz wasserlöslich ist und der Putz beim Auftragen ebenfalls Wasser enthält, ist ein zu schnelles Durchwandern des Salzes zu vermeiden. Einerseits muss hierzu der Putz seine Hydrophobie beim Trocknen schnell aufbauen. Andererseits kann es erforderlich werden, den Putz in zwei Lagen aufzutragen. Dies hängt vom festgestellten Salzgehalt des Untergrundes ab.

Salzbelastungsstufe	Chloride / Sulfate / Nitrate in M-%	Auftragsdicke	zugehöriges Produkt
A	< 0,2 / < 0,5 / < 0,1	einlagig: 2 cm	PCI Saniment 2 in 1 ↗
B	0,2 – 0,5 / 0,5 – 1,5/ 0,1 – 0,3	einlagig: 3 cm	PCI Saniment 2 in 1 ↗
C	> 0,5 / > 1,5 / > 0,3	zweilagig: 1 cm + 3 cm	PCI Saniment 2 in 1 ↗

Tabelle: Sanierputzdicke in Abhängigkeit der Salzbelastung

Zur Einstufung reicht ein Wert in der höheren Stufe aus. Um den Erhalt der Salzspeicherfunktion zu unterstützen, ist es erforderlich, die klimatischen Verhältnisse während der Arbeiten zu überwachen und die Trocknung des Sanierputzes nicht zu behindern.

Ausschreibungstexte:

1. Spritzbewurf anwerfen [↗](#)
2. Sanierputz bis mittlerer Salzbelastung - einlagig [↗](#)
3. Sanierputz bis hoher Salzbelastung - zweilagig [↗](#)



1. Allgemeines	49
2. Normen und Regelwerke	51
2.1 Normung	51
2.2 Regelwerk und Richtlinien	51
3. Kosmetische Betoninstandsetzung	52
3.1 Allgemeines	52
3.2 Verwendung von mineralischen Reparaturmörteln	53
4. Statische Betoninstandsetzung	54
4.1 Allgemeines	54
4.2 Einsatz von Korrosionsschutz	56
4.3 Verwendung von mineralischen Reparaturmörteln	57
5. Rissanierung in der Betoninstandsetzung	58
5.1 Allgemeines	58
5.2 Kraftschlüssiges Verpressen	60
5.3 Abdichtendes Verpressen	61
5.4 Risse vergießen	61
6. Fugenausbildung bei der Betoninstandsetzung	62
6.1 Allgemeines	62
6.2 Bemessung der Fugen	62
7. Oberflächenschutzsysteme	64
7.1 Allgemeines	64
7.2 Hydrophobierungen	66
7.3 Beschichtungen	67

1. ALLGEMEINES

Die Betoninstandsetzung ist ein weites Feld und umfasst bei PCI sowohl die kosmetische Reparatur von Betonbauteilen als auch die statisch relevante Instandsetzung. Wir verstehen unter Letzterem alle Reparaturen an Betonbauteilen, die bewehrt sind und zur Wiederherstellung der Gebrauchstauglichkeit bzw. für den Erhalt der Standsicherheit Instandsetzungsmaßnahmen benötigen, die in den Regelwerken beschrieben sind.



Bild: Betonbauteile im Außenbereich sind vielen Belastungen ausgesetzt

Hierzu zählen zementäre Reparaturmörtel, um die Wiederherstellung des alkalischen Milieus zu erreichen oder Betonfehlstellen zu ergänzen, Injektionsharze, um Risse kraftschlüssig oder abdichtend zu verschließen, Dichtstoffe, um Fugen zu verschließen, und Oberflächenschutzsysteme, um die Lebensdauer des Bauteils zu verlängern.

Notwendig wird eine Betoninstandsetzung, weil der Beton äußeren Einflüssen ausgesetzt ist, die zu einer Schädigung führen können. Hierzu gehören mechanische, chemische oder physikalische Einflüsse. Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick:

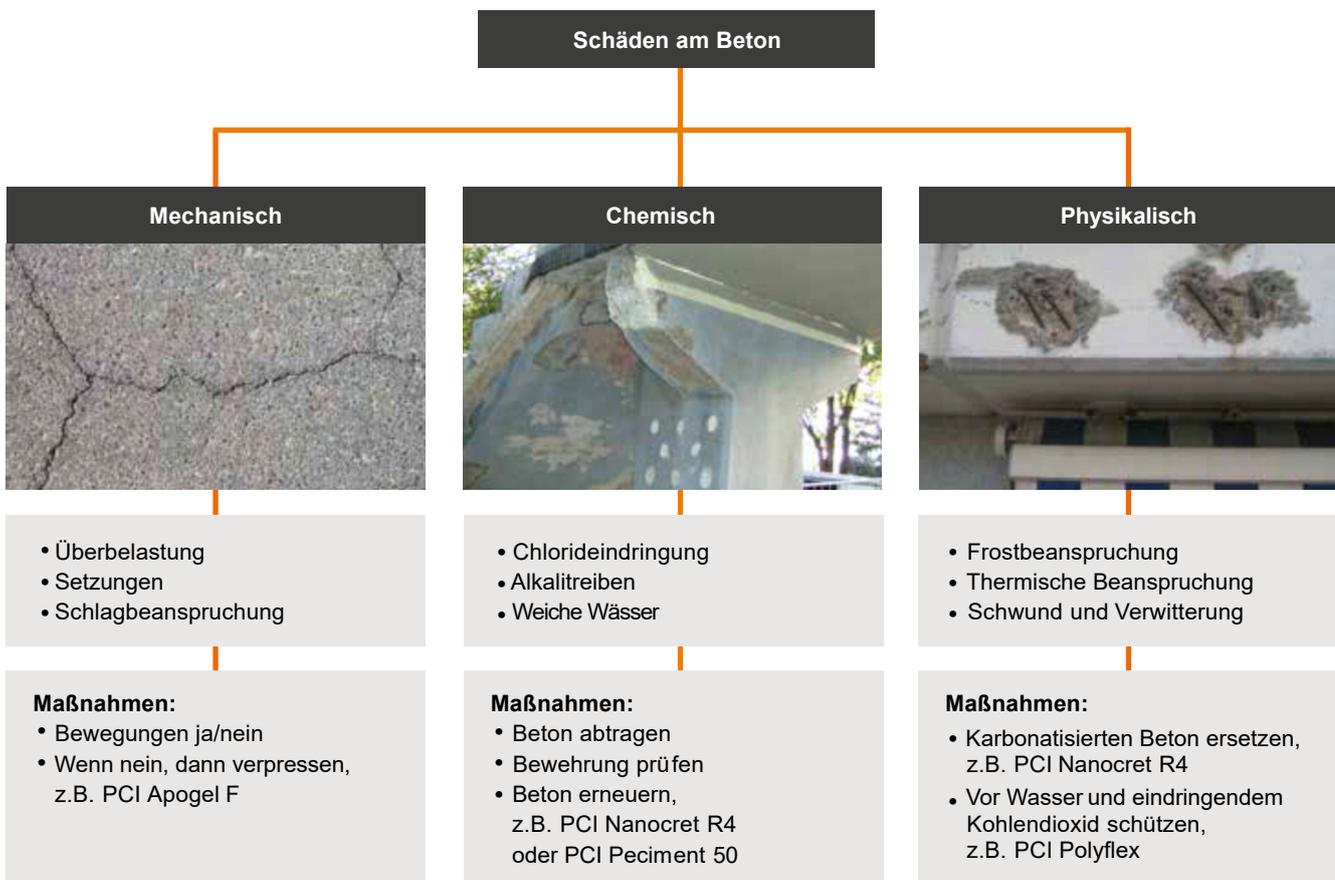


Bild: Ursachen für Schäden an Betonbauteilen

Einerseits werden bei der Planung eines neuen Betonbauteils diese Einwirkungen bereits berücksichtigt, z. B. durch entsprechende Druckfestigkeiten, Betonüberdeckung oder die Betonzusammensetzung, andererseits kann durch Auftrag eines Oberflächenschutzsystems bereits Vorsorge getroffen werden, um Betonschäden zu verzögern oder zu vermeiden. Dennoch wird es früher oder später zu einer Betoninstandsetzung kommen, die entweder eine rein kosmetische und damit eine statisch nicht relevante Maßnahme ist oder – wenn die Standsicherheit gefährdet ist – eine statische Relevanz hat.

Grundsätzlich werden Betoninstandsetzungsmaßnahmen in verschiedene Bereiche aufgeteilt. Diese sind:

- Einbau von Beton oder Betonersatz
- Sanierung von Rissbildungen
- Schließen von Fugen
- Auftrag eines Oberflächenschutzsystems

Nicht außer Acht gelassen werden darf, dass nach Arbeiten mit mineralischen Mörteln die Oberfläche vor zu schneller Trocknung geschützt werden muss. Wie beim frisch eingebauten Beton ist auch hier die Nachbehandlung zu beachten.

Die Reparaturmörtel aus der **PCI Nanocret-Familie** haften aufgrund feinsten Vernadelung der Zementkristalle besonders gut am Untergrund. Die dichte Kristallstruktur erhöht die Dichte, Biegezug- und Druckfestigkeit sowie die Frostbeständigkeit dauerhaft. **PCI Nanocret-Produkte** nutzen zudem die modernsten Verfahren zur Schwundreduzierung. Dies vermindert die Rissbildung beim Aushärten.



Bild: Abdeckung eines frischen PCI Nanocret R4 mit feuchtem Vlies



Bild: Struktur von PCI Nanocret

PCI-Betoninstandsetzungsmörtel lassen sich sehr gut modellieren, da sie einen besonderen Kornaufbau besitzen und die Oberfläche nicht durch grobe Gesteinskörnungen wieder aufgerissen wird. Hier ein paar Modellierungsbeispiele der Oberfläche:



Bild: Erzeugen von Oberflächenstrukturen

2. NORMEN UND REGELWERKE

2.1 Normung

Die maßgebende Norm für die Betoninstandsetzung ist die europäische EN 1504 mit insgesamt zehn Teilen. Nicht alle Teile sind zur gleichen Zeit erschienen – die derzeit gültigen Teile stammen aus den Jahren 2005 bis 2017. Verbindlich anzuwenden ist die Norm seit 2009 mit den Teilen 2 bis 9, da diese harmonisiert sind. Teil 1 „Definitionen“ beinhaltet die Erläuterung der Begriffe für die Systeme der Betoninstandsetzung sowie die Verwendung bei Unterhaltung, Wiederherstellung, Verstärkung oder Schutz. Die Teile 2 bis 7 enthalten die Regelungen zu den einzelnen Aufgaben wie Oberflächenschutz (Teil 2), statisch oder nicht statisch relevante Instandsetzung (Teil 3), Kleber für Bauzwecke (Teil 4), Injektion von Bauteilen (Teil 5), Verankerung von Bewehrungsstäben (Teil 6) und Korrosionsschutz der Bewehrung (Teil 7). Betoninstandsetzung ist eine wichtige Maßnahme für die weitere Lebensdauer und Tragfähigkeit des Bauteils. Daher sind die Qualitätsüberwachung und die Beurteilung der Konformität der eingesetzten Stoffe bzw. Systeme in einem eigenen Teil festgehalten (Teil 8). Betoninstandsetzungen können vielfältig sein, basieren aber immer auf dem vorhandenen Zustand und dem zu erlangenden Zustand, insbesondere unter Berücksichtigung der restlichen Nutzungsdauer. Daher beschreibt Teil 9 der Norm die grundlegenden Regeln und erläutert bzw. beschreibt Instandsetzungsprinzipien. Teil 10 enthält zu den einzelnen Prinzipien die entsprechenden Anforderungen an die Vorbereitung des Untergrundes, den einzubauenden Stoff und die notwendige Qualitätssicherung der einzelnen Maßnahmen.

2.2 Regelwerk und Richtlinien

Die Betoninstandsetzung gehört, zumindest bei Baumaßnahmen, die zur Erhaltung der Stand-sicherheit beitragen, zu den bauaufsichtlich relevanten Baumaßnahmen. Daher sind die Regelungen der **Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen (VVTB)** der Länder einzuhalten.

Diese nationalen Bestimmungen sind gerade bei der Betoninstandsetzung derzeit im Gespräch. Wurden etwa früher in diesem Bereich nur Produkte eingesetzt, die zusätzliche Prüfungen durchlaufen mussten und dafür eine Ü-Kennzeichnung trugen, darf dies heute aufgrund des freien europäischen Warenverkehrs nicht mehr gefordert werden. Daher wurden verschiedene Bestrebungen in Gang gesetzt, um die aus nationaler Sicht erforderlichen Prüfungen zu retten. Die aus dem Jahre 2001 bekannte Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb), die sogenannte Instandsetzungs-RiLi oder RL SIB, wurde im Jahr 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) durch die Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung, TR IH) abgelöst. Sie verweist zwar in Teilen auf die alte DAfStb-RL SIB, stellt aber auch andere Anforderungen auf. Einzuhalten ist sie, wenn die VVTB des Bundeslandes sie eingeführt hat.

Stand der Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in den Ländern

Zudem kann eine Betoninstandsetzung auch nach den Zusätzlichen Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING) erfolgen. Diese Vertragsbedingungen werden vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur herausgegeben. Spätestens jetzt ist klar, dass die Betoninstandsetzung von einem sachkundigen Planer begleitet werden muss, um baurechtlich die richtige Baumaßnahme durchzuführen. Dabei dürfen wirtschaftliche Ausführungen aber nicht unberücksichtigt bleiben. Zur Erleichterung der Lesbarkeit der TR IH und der Verweise auf die DAfStb-RL SIB hat der DAfStb das Heft 638 herausgegeben. Es dient als Anwendungshilfe und enthält alle gültigen Regelungen der TR IH und der DAfStb-RL SIB.

3. KOSMETISCHE BETONINSTANDSETZUNG

3.1 Allgemeines



Bild: Schönheitsreparaturen an einer Sichtbetonfläche

Die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit sind von der Anwendung abhängig. Bei der kosmetischen Reparatur oder der statisch nicht relevanten Betoninstandsetzung werden Mörtel der Klasse R1 oder R2 eingesetzt. Der Prüfkatalog zur Bestimmung des Mörtels umfasst z. B. die Druckfestigkeit, die bei R1 > 10 N/mm² und bei R2 > 15 N/mm² betragen muss. Das Haftvermögen zum Untergrund muss bei mindestens 0,8 N/mm² liegen. Ein Karbonatisierungswiderstand wird nicht gefordert, aber der Chloridionen-Gehalt muss unter 0,05 % liegen. Da Betonbauteile unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt sind, müssen die Reparaturmörtel auch diesen standhalten. So können in Abhängigkeit von diesen Expositionen weitere Prüfungen erforderlich werden. Hierzu gehört z. B. auch das Haftvermögen bei Temperaturwechseln wie etwa Frost-Tau-Beanspruchung (gegebenenfalls unter Taumittleinwirkung). Die Anforderungen an R2-Mörtel entsprechen den oben genannten. R1-Mörtel dürfen nach 50 Zyklen weder abblättern noch Risse zeigen und auch die kapillare Wasseraufnahme muss < 0,5 kg / (m² x h0,5) sein. Alle Bedingungen sind der Tabelle 3 der EN 1504-3 zu entnehmen.

Expositionsklassen beziehen sich auf den Standort des Gebäudes und die Belastung, die auf den Beton einwirkt. Bei Neubauten bestimmt die Expositionsklasse die Betonzusammensetzung, die Betonüberdeckung sowie die Rissweitenbeschränkung. Näherungsweise können diese Klassen auf die Betoninstandsetzungsmörtel übertragen werden, wobei Unterschiede beim Zementgehalt, bei der Zementart sowie in der Kornzusammensetzung bestehen. Insoweit kann lediglich der Einsatzzweck durch die Expositionsklasse bestimmt werden. Unterteilt werden die Belastungen danach, ob sie den Beton oder die Bewehrung angreifen.

In der Regel greifen Karbonatisierung und Salz die Bewehrung an. Somit ist die Expositionsklasse XC der Angriff durch CO₂, was die Karbonatisierung auslöst. XD ist die Belastung beispielsweise durch Auftausalze, also Chloride, XS durch Salze des Meerwassers.

Oftmals bedarf es nur kleinerer Schönheitsreparaturen an Betonbauteilen. So müssen scharfe Ecken und ausgebrochene Kanten wieder begradigt, die Sicherheit gewährleistet oder auch nur die schöne Optik wiederhergestellt werden.

Der Beton wird durch Schadgase oder insbesondere Säure angegriffen. Dies wird durch die Expositions-kategorie XA gekennzeichnet, Frost durch XF, der mechanische Abrieb z. B. durch XM. Da Wasser eine mehr oder weniger wichtige Rolle spielt, können hier noch verschiedene Abstufungen erfolgen. Dies wird durch eine Zahl im Anschluss ersichtlich. Ergänzende Erläuterungen finden sich beispielsweise im [Zement-Merkblatt Betontechnik B9](#).

Die Karbonatisierung spielt in der kosmetischen Betonsanierung meist keine Rolle, da hier Bewehrung nicht im Spiel ist. Daher sind auch keine Anforderungen an den Mörtel gestellt.

3.2 Verwendung von mineralischen Reparaturmörteln

Ganz gleich ob ein Betonbauteil auf der Baustelle oder im Betonwerk erstellt wird: Es kommt zu Luft- oder Wassereinschlüssen. Stören diese in der Optik, muss die Oberfläche bearbeitet werden.



Bild: Betonlunker



Bild: Schalungsankerloch

Gleiches gilt z. B. auch für das Verschließen der Löcher von den Spannvorrichtungen der Schalung. Aber auch beim Transport können Kanten beschädigt werden. All diese optischen Unschönheiten lassen sich in der Oberfläche lokal oder auch flächig schließen bzw. überbeschichten. Dafür eignet sich ein sehr feiner Mörtel, der in geringen Schichtdicken aufgebracht werden kann und der eine möglichst farbgleiche Optik hat. Hierzu lässt sich [PCI Barrafill L](#) abmischen. Der Mörtel ist in zwei Betonfarbtönen verfügbar.

hellgrau	3 Teile	1 Teil	1 Teil	
	1 Teil	1 Teil	3 Teile	dunkelgrau

Bild: Barrafill L ist in zwei Farben verfügbar und kann auch gemischt werden.

Einflussfaktoren	Farbton	
	heller	dunkler
Wassermenge	hoch	niedrig
Luftfeuchtigkeit	hoch	niedrig
Aushärtung	langsam	schnell
Temperatur	tief	hoch
Nachbehandlung	lang	kurz

Tabelle: Einflussfaktoren auf die Farbnuance

Die Farbgebung eines Betons wird durch viele Einflussfaktoren beeinflusst. Allerdings gilt dies auch für die Reparaturmörtel, die im Nachgang eingesetzt werden und die möglichst unauffällig sein sollen.

Gegebenenfalls sind vorher Probeflächen anzulegen, um die optimale Farbanpassung zu ermöglichen. Zu beachten ist auch, dass ein nachträglicher Auftrag nicht das Bild eines geschalteten Betons erreichen kann, es sei denn, die Oberfläche wird nach dem Auftrag ebenfalls mit einer passenden Schalung abgedeckt, die erst nach der vollständigen Erhärtung wieder zu entfernen ist.

Ein passender Ausschreibungstext ist [hier](#) zu finden.



Eine weitere Möglichkeit, die insbesondere bei Flächen angewendet wird, um alte oder neue Betonbauteile in der Oberfläche strukturell anzugleichen, ist eine komplette Abspachtelung bis maximal 10 mm unter Verwendung eines nach EN 1504-3 geprüften Mörtels der Klasse R2 wie z. B. [PCI Nanocret FC](#).

Bild: Mit [PCI Nanocret FC](#) abgspachtelte Fläche

In Verbindung mit einem Oberflächenschutzsystem lassen sich auch farbige Oberflächen erzielen. Der passende Ausschreibungstext ist [hier](#) zu finden.

Sollten neben kleineren Lunkern auch größere Ausbrüche vorhanden sein, kann vor dem Auftrag des Feinspachtels auch ein Reparaturmörtel gleicher Klasse eingebaut werden. [PCI Nanocret R2](#) bleibt in Ausbruchstellen bis zu 10 cm Tiefe standfest.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [RM-Mörtel Klasse R2](#)

4. STATISCHE BETONINSTANDSETZUNG

4.1 Allgemeines

Die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit sind von der Anwendung abhängig. Bei der statisch relevanten Betoninstandsetzung kommen Mörtel der Klasse R3 oder R4 zum Einsatz. Der Prüfkatalog zur Bestimmung des Mörtels umfasst z. B. die Druckfestigkeit, die bei R3 > 25 N/mm² und bei R4 > 45 N/mm² betragen muss. Das Haftvermögen zum Untergrund muss bei mindestens 1,5 N/mm² liegen, wenn es sich um einen R3-Mörtel handelt, R4-Mörtel müssen einen Haftverbund von > 2,0 N/mm² aufweisen. Da meist auch eine Bewehrung vorhanden ist, muss der Mörtel zum Vergleichsbeton eine geringere Karbonatisierungsneigung haben und der Chloridionen-Gehalt muss unter 0,05 % liegen. Da Betonbauteile unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt sind, müssen die Instandsetzungsmörtel auch diesen standhalten. So können in Abhängigkeit von diesen Expositionen weitere Prüfungen erforderlich werden. Hierzu gehört z. B. auch das Haftvermögen bei Temperaturwechseln wie etwa Frost-Tau-Beanspruchung (gegebenenfalls unter Taumittleinwirkung). Die Anforderungen entsprechen den oben genannten. Die Mörtel müssen zudem eine geringe kapillare Wasseraufnahme von < 0,5 kg / (m² x h0,5) nachweisen. Alle Bedingungen sind der Tabelle 3 der EN 1504-3 zu entnehmen.

Expositionsklassen beziehen sich auf den Standort des Gebäudes und die Belastung, die auf den Beton einwirkt. Bei Neubauten bestimmt die Expositionsklasse die Betonzusammensetzung, die Betonüberdeckung sowie die Rissweitenbeschränkung. Näherungsweise lassen sich diese Klassen auf die Betoninstandsetzungsmörtel übertragen, wobei Unterschiede beim Zementgehalt, bei der Zementart sowie in der Kornzusammensetzung bestehen. Insoweit kann lediglich der Einsatzzweck durch die Expositionsklasse bestimmt werden. Unterteilt werden die Belastungen danach, ob sie den Beton oder die Bewehrung angreifen.

In der Regel greifen Karbonatisierung und Salz die Bewehrung an. Somit ist die Expositionsklasse XC der Angriff durch CO_2 , was die Karbonatisierung auslöst. XD ist die Belastung etwa durch Auftausalze, also Chloride, XS durch Salze des Meerwassers.

Der Beton wird durch Schadgase oder insbesondere Säure angegriffen. Dies wird durch die Expositionsklasse XA gekennzeichnet, Frost durch XF, der mechanische Abrieb z. B. durch XM. Da Wasser eine mehr oder weniger wichtige Rolle spielt, können hier noch verschiedene Abstufungen erfolgen, die durch eine Zahl im Anschluss ersichtlich werden. Ergänzende Erläuterungen finden sich beispielsweise im [Zement-Merkblatt Betontechnik B9](#).

Die Karbonatisierung spielt in der statischen Betonsanierung meist eine große Rolle, da hier Bewehrung im Spiel ist. Durch das CO_2 in der Umgebungsluft wird das Calciumhydroxid mit einem pH-Wert > 12 in Calciumcarbonat mit einem pH-Wert von ca. 9 umgewandelt. Der Betonstahl wird aber nur bei hoher Alkalität vor Korrosion geschützt. Treten nun bei reduziertem pH-Wert Wasser und Sauerstoff hinzu, kommt es zur Korrosion der Bewehrung und damit zur Volumenvergrößerung des Stahls. Dem entstehenden Druck kann der überdeckende Beton nicht standhalten, da er jetzt auf Zug belastet wird. Es kommt zu Abplatzungen.

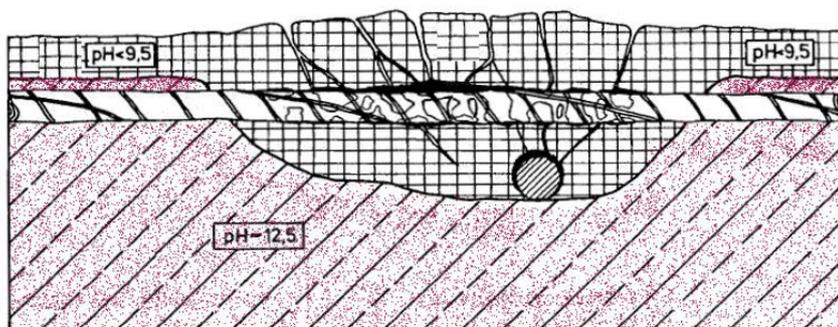


Bild: Vorgang der Karbonatisierung

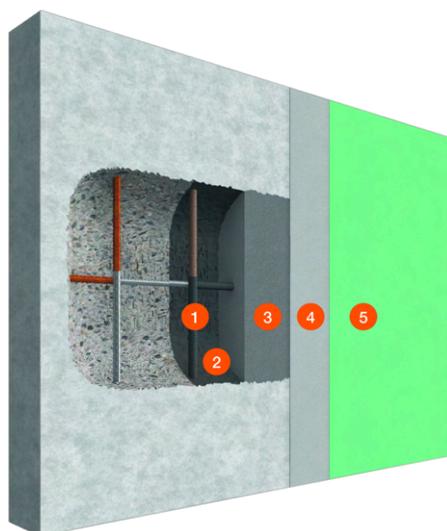


Bild: prinzipieller Aufbau einer Betoninstandsetzung

Getestet wird die Karbonatisierungstiefe an einem Bohrkern mit einer Phenolphthalein-Lösung. Alle rot eingefärbten Teile haben noch einen ausreichenden pH-Wert. In der statisch relevanten Betoninstandsetzung ist der sachkundige Planer sehr wichtig. Er kann anhand der Analyse des Bauwerks und der Anforderungen, die an die Restnutzung gestellt werden, die passende Betoninstandsetzung bestimmen. Vollumfänglich besteht sie aus verschiedenen Schritten:

- Auftrag eines Korrosionsschutzes (1)
- Einbau der Haftschlämme und des Reparaturmörtels (2), (3)
- Beschichten des gesamten Bauteils mit einem Feinspachtel (4)
- Auftrag eines Oberflächenschutzsystems (5)

Wird dieser Komplettaufbau durchgeführt, sind die meisten Schutzziele, die eine statische Betoninstandsetzung erreichen kann, erfüllt. Denn der Beton wird angegriffen durch

- Karbonatisierung
- Schadgase
- Wasseraufnahme
- Schadstoffe
- Abrieb

Zementäre Mörtel können so formuliert werden, dass sie CO₂-bremsend wirken, beständiger gegen saure Medien sind, eine geringe Wasseraufnahme aufweisen und einen geringen Abrieb haben. Sie schützen den darunterliegenden Beton vor den oben beschriebenen Angriffen, weil sie höhere Widerstandsfähigkeiten besitzen als der Altbeton.

4.2 Einsatz von Korrosionsschutz

In der statisch relevanten Betoninstandsetzung ist in der Regel eine Bewehrung eingebaut. Diese ist von Bedeutung für die Standsicherheit, wenn sie zur Aufnahme von Lasten eingebaut wurde und in der Statik Berücksichtigung findet. Neben der statisch relevanten Bewehrung kann allerdings auch konstruktiv Bewehrung eingebaut werden, z. B. zur Vermeidung von Schwundrissen, die bei der Erhärtung von Beton auftreten. Diese Bewehrung kann bei Betoninstandsetzungsarbeiten gegebenenfalls entfernt werden, während die zur Lastaufnahme eingebaute Bewehrung erhalten bleiben muss. Im Zuge der Betoninstandsetzung ist diese Bewehrung vom Rost zu befreien und, sofern sie in der karbonatisierten Zone liegt, auch freizulegen.



Bild: freigelegte Bewehrung, entrostet, wird mit Korrosionsschutz versehen

Ein großzügiges Freilegen der Bewehrung kann auch notwendig werden, wenn Salze in den Bereich der Bewehrung vorgedrungen sind. Nähere Hinweise geben die entsprechenden Regelwerke. Das Entrosten hat mit dem Reinheitsgrad SA 2 oder SA 2½ zu erfolgen und sollte – dafür steht das SA – durch Strahlen mit festem Strahlmittel vorgenommen werden. Der Reinheitsgrad SA 2½ bedeutet, dass die Bewehrung metallisch blank wird.

Durch diese Maßnahme darf der Querschnitt der Bewehrung nicht maßgeblich angegriffen werden, da es sonst zu einer Verringerung der Tragfähigkeit kommen könnte. Der **Korrosionsschutz** erfolgt durch Auftrag eines mineralischen Mörtels zeitnah, um Flugrostansammlungen zu vermeiden.

Alternativ können auch (je nach Regelwerk) **Epoxidharze als Korrosionsschutz** zum Einsatz kommen. Hier ist besonders darauf zu achten, dass diese nur auf die Bewehrung aufgetragen werden und nach dem letzten Anstrich Quarzsand aufgestreut wird, um die Haftung zum nachfolgenden Reparaturmörtel sicherzustellen.

4.3 Verwendung von mineralischen Reparaturmörteln

In der statischen Betoninstandsetzung werden neben dem großflächigen Auftrag von Spritzbeton meist fertige mineralische Mörtel eingesetzt. Allerdings haben diese im Unterschied zur kosmetischen Betoninstandsetzung andere Anforderungen an ihre Zusammensetzung bzw. ihre Widerstandsfähigkeit. Unabhängig davon, welches Regelwerk zur Anwendung kommt, ist es immer notwendig, einen Mörtel einzusetzen, der zum Altbeton passt. Hierzu sind beispielsweise in der TR IH Altbetonklassen definiert, die bei der Analyse des Untergrundes festgestellt werden müssen. Maßgebend sind hier die Druckfestigkeiten bzw. die Oberflächenzugfestigkeit. Die einzusetzenden Mörtel müssen aber nicht nur zum Altbeton passen, sondern auch zu den erforderlichen Schutzziele. Je nach Einsatz kommen so weitere Forderungen wie Karbonatisierungswiderstand, Chloridionen-Gehalt, kapillare Wasseraufnahme oder der Elastizitätsmodul hinzu. Diese Daten können der Leistungserklärung zum jeweiligen Produkt entnommen werden, die sind auf der Website der PCI Augsburg zu finden sind, wie hier am Beispiel zu [PCI Nanocret R4 PCC](#).

Die Minimalanforderungen bei einer statisch relevanten Betoninstandsetzung erfüllt [PCI Nanocret R3](#). Meist wird der Mörtel in Verbindung mit einem Korrosionsschutz und einem Oberflächenschutz eingesetzt. Die zugehörigen Ausschreibungstexte sind [hier](#) zu finden.

Die Analyse des Baukörpers ergibt die Anforderungen an den Einsatz des Mörtels. Ist ein Einsatz auch in der Zugzone erforderlich und soll der Mörtel z. B. nach RL SIB der Beanspruchungsklasse M3 entsprechen, kann [PCI Nanocret R4 PCC](#) eingesetzt werden. Der Mörtel erfüllt erhöhte Anforderungen an die Haftung zum Betonuntergrund und erhärtet auch unter dynamischen Beanspruchungen einwandfrei. Zur Vervollständigung der Ausschreibung passt die folgende [Leistungsbeschreibung](#) für die notwendigen Reparaturarbeiten.

Balkone aus Betonkragenelementen unterliegen häufig einer erhöhten Umweltbeanspruchung, weil bei der Erstellung wenig auf den Abnutzungsvorrat geachtet wurde. Meist ist auch die Wartung der Oberflächen schlecht, sodass eine Verzögerung des Abnutzungsvorrates nicht gegeben ist. Die Folge sind Schädigungen in der Betonoberfläche, die zwar die Standsicherheit nicht gefährden, aber zum einen die Optik verschlechtern und zum anderen zu einer Gefährdung führen, wenn nicht gehandelt wird. Ist die Zugänglichkeit nur schwer herzustellen, eignen sich Maßnahmen, die möglichst schnell erledigt werden sollten. Dafür eignet sich ein schneller Betoninstandsetzungsmörtel wie [PCI Nanocret R4 Rapid](#).

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

[RM-Mörtel Klasse R4 schnell abbindend](#)

5. RISSANIERUNG IN DER BETONINSTANDSETZUNG

5.1 Allgemeines

Die Rissverpressung ist eine eigenständige Maßnahme in der Betoninstandsetzung und dient dem Korrosionsschutz innenliegender Bewehrung wie auch der Vermeidung von Wassereintritt in die Konstruktion oder Wasserdurchbruch. Je nach Injektion kann sie abdichtend oder kraftschlüssig sein. Sie kann jedoch nicht die Tragfähigkeit des Bauwerks erhöhen, wenn die Ursache für den Riss nicht beseitigt wird. Rissanierungen wirken sich aber positiv auf die Tragfähigkeit, die Dauerhaftigkeit, die Nutzbarkeit oder die Ästhetik des Bauwerks aus.

Risse können oberflächennah, aber auch tief trennend sein. Sie entstehen durch mechanische, thermische oder chemische Einflüsse. Schwinden, Kriechen und Setzungen des Bauwerkes führen ebenfalls zu Rissen. Risse in der Zugzone eines Stahlbetonbauwerks sind unvermeidbar. Entscheidend ist die zulässige Rissbreite, bei der eine Sanierung noch nicht erforderlich ist.



Bild: Oberflächennahe Risse



Bild: Tief trennender Riss

- ≤ 0,4 mm bei Innenbauteilen
- ≤ 0,3 mm bei frei bewitterten Bauteilen
- ≤ 0,2 mm Bauteile mit besonderer Beanspruchung
- ≤ 0,1 mm bei Bauteilen aus WU-Beton

Bild: Zulässige Rissweiten

Über diese Rissweiten hinaus sind Risse schädlich und müssen entweder auf ein unschädliches Maß reduziert oder geschlossen werden. Zur Sanierung von Rissen ist die Analyse wichtig. Denn nur wenn die Ursache bekannt ist, kann ein Riss fachgerecht und dauerhaft saniert werden. Daher müssen Art, Verlauf, Tiefe und Breite eines Risses bekannt sein. Ebenso ist wichtig, ob der Riss bereits zur Ruhe gekommen ist oder ob es weitere Rissbreitenänderungen gibt. Durch Untersuchungen wie z. B. das Setzen von Gipsmarken oder mittels elektronischer Geräte kann die Veränderung des Risses festgestellt und geklärt werden, ob sich der Riss jahreszeitlich bedingt z. B. durch Temperaturänderungen oder kurzzeitig lastbedingt, etwa durch Belastung, bewegt.

Die bei der Analyse herausgefundenen Ursachen lassen sich folgendermaßen einstufen:

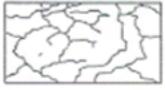
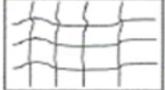
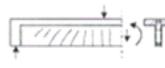
	Ursachen	Abhilfe	
	Oberflächige Netzrisse	Unzureichende Nachbehandlung Rissbild gleich Alkali-Kieselsäure-Reaktion	Bessere Nachbehandlung, Überprüfung Betonzusammensetzung
	Schwindrisse	Ungünstige Bauteilgeometrie Ungünstige Betonrezeptur Unzureichende Nachbehandlung	Günstigere Geometrien Schwindärmere Rezepturen Bessere Nachbehandlung
	Risse längs Bewehrung	Leichtes Setzen Frischbeton Meist höhere Bauteile Oft über dicken Bewehrungen	Nachverdichten, solange Beton noch plastisch
	Biegerisse	Abtragung Zugkräfte über die Bewehrung	i. A. unvermeidbar Spannbeton
	Schubrisse	Hohe Lasten auf kleinstem Raum	Bessere Lastverteilung
	Trennrisse	Lokale Überbeanspruchung	Beanspruchungen reduzieren; Spannbeton Bewehrungsführung modifizieren
	Spaltzugrisse	Überlastung	Bessere Lastverteilung

Tabelle: Rissarten, Ursachen und mögliche Vermeidung

Mit dem Rissweitenmesser kann zwar die Breite in der Oberfläche, nicht aber der Verlauf festgestellt werden. Dieser ist z. B. durch einen Bohrkern herauszufinden. Denn nur über den Verlauf lässt sich sicher feststellen, wie der Riss behandelt werden muss.

Die Rissweitenänderung wird unterschieden zwischen

- zyklisch niedrigfrequent (low frequent): Δw LFR
- zyklisch hochfrequent (high frequent): Δw HFR
- kontinuierliche Veränderung (continuous): Δw CON

Risse können einen unterschiedlichen Zustand hinsichtlich ihrer Feuchte aufweisen. Man unterscheidet zwischen trocken (DY), feucht (DP), nass (WT) und fließendem Wasser (WF). Kraftschlüssig werden trockene und maximal feuchte Risse verschlossen. Ob ein feuchter Riss kraftschlüssig verschlossen werden darf, hängt vom Harz und vom Regelwerk ab. Wasserführende Risse werden in der Regel zunächst mit einem schäumendem PU-Harz gefüllt, bevor sie abdichtend geschlossen werden.

5.2 Kraftschlüssiges Verpressen

Wird ein Riss in einem Betonbauteil kraftschlüssig verschlossen, erfolgt dies unter Anwendung einer Injektion in den Riss mit hohem Druck. Dabei werden alternierend links und rechts vom Riss in den Beton Löcher zum Riss hin gebohrt, welche diesen möglichst in der Mitte des Bauteils kreuzen sollen. Die Bohrung endet kurz hinter dem Riss. Der Abstand der Bohrpacker entspricht etwa der Hälfte der Bauteildicke, je Seite etwa der Bauteildicke. Die Oberfläche wird verschlossen, entweder mit Zement- oder mit Reaktionsharzmörtel, damit kein Harz aus dem Riss austreten kann. Auf die Verdämmung kann gegebenenfalls verzichtet werden. Am oberen Ende bleibt die Risswurzel frei, damit Luft entweichen kann. Es wird von unten nach oben verpresst. Je nach Situation wird der passende Packer verwendet. Das Injizieren erfolgt beispielsweise mit der Handhebelhochdruckpresse, bei größeren Maßnahmen mit einer Pumpe. Die minimale Rissbreite muss 0,1 mm betragen.



Bild: Injizieren von Epoxidharz zum kraftschlüssigen Verbinden von Betonteilen



Bild: Packer mit Rückschlagventil und dichtender Gummimanschette

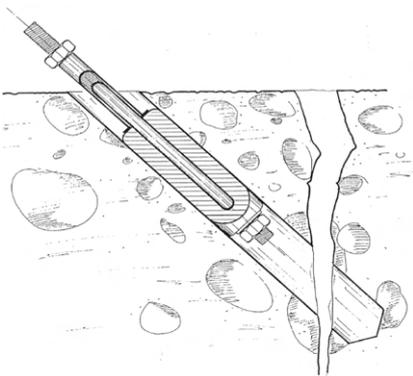


Bild: Bohrpacker werden so eingesetzt, dass sie die Ausbreitung des Harzes nicht behindern

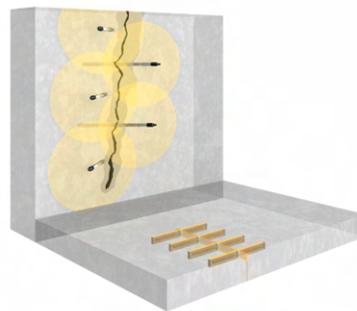


Bild: Prinzipskizze Anordnung von Packern

Packer werden nach der Trocknung entfernt, ebenso die Verdämmung. Der Riss ist kraftschlüssig verschlossen, die Stabilität des Risses entspricht mindestens der ursprünglichen Stabilität. Verwendung finden Schraubpacker wie z.B. [PCI Apogel Tagespacker](#) und Reaktionsharze auf Epoxidharzbasis (F-I(P)) wie z. B. [PCI Apogel F](#). Eine passende Ausschreibung hierzu finden Sie [hier](#).

Es besteht auch die Möglichkeit, Risse mit einem zementären Material zu verpressen. Die Kraftübertragung ist allerdings deutlich niedriger und die minimale Rissbreite liegt bei Zementsuspensionen bei 0,25 mm, bei Zementleimen bei 0,8 mm.

5.3 Abdichtendes Verpressen

Im Gegensatz zur kraftschlüssigen Verpressung wird bei der abdichtenden Verpressung die Wasserzufuhr in das Bauteil gestoppt, eine Rissweitenänderung ist durch die Dehnfähigkeit des Harzes aber noch möglich. Das begrenzt dehnbare Verbinden der Rissflanken erfolgt durch Setzen von Packern entlang des Risses. Dabei werden alternierend links und rechts vom Riss in den Beton Löcher zum Riss hin gebohrt, die diesen möglichst in der Mitte des Bauteils kreuzen sollen. Die Bohrung endet kurz hinter dem Riss. Der Abstand der Bohrpacker entspricht etwa der Hälfte der Bauteildicke, je Seite etwa der Bauteildicke. Zur Anwendung kommt hier ein PU-Harz. Ist der Riss wasserführend, muss zunächst ein schnell schäumendes Harz verwendet werden, bevor das nicht schäumende Harz zum Abdichten eingesetzt wird. Die Verwendung einer Verdämmung kann nach dem Einsatz von SPUR erfolgen. Das Injizieren erfolgt z. B. mit der Handhebelhochdruckpresse, bei größeren Maßnahmen mit einer Pumpe. Wird elastisch mit einem Harz verpresst, muss die Rissbreite mindestens 0,3 mm betragen. Die anschließende zulässige Rissweitenänderung beträgt maximal 5 % während der Erhärtung, maximal 10 % nach der Erhärtung. Zum Einsatz kommen [PCI Apogel PU](#) als stark schäumendes Harz und [PCI Apogel E](#) als abdichtendes Harz.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Abdichtend Verpressen](#)

5.4 Risse vergießen

Das Vergießen von Rissen ist nur bei horizontalen Rissen möglich. Der Riss wird in der Oberfläche geweitet, um dem Harz ein Vorratsvolumen zu geben. Nach dem Aussaugen des Risses wird das Harz zielgenau in den Riss appliziert, übertretendes Harz wird, sofern es verbleiben kann, mit Quarzsand abgestreut, um eine Mineralisierung der Oberfläche zu erreichen.



Bild: Fugenverguss zwischen Wand und Estrich
Quelle: Kristall Therme AG

Das Vergießen erfolgt in der Regel mit einem Epoxidharz zum kraftschlüssigen Verbinden der beiden Betonbauteile. Zur Anwendung kommt [PCI Apogel F](#).

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Risse Vergießen](#)

6. FUGENAUSBILDUNG BEI DER BETONINSTANDSETZUNG

6.1 Allgemeines

In der Betoninstandsetzung gibt es unterschiedliche Fugenarten. Die Bewegungsfuge lässt, sofern sie nicht geschlossen wird, Bewegungen in alle drei Achsen zu. Als breite Fuge ausgeführt, kann sie auch eine Bauwerkstrennfuge darstellen. Scheinfugen werden zur optischen Aufteilung von Flächen eingesetzt oder dienen als Sollbruchstelle. Werden Bauteile stumpf aneinander betoniert, ohne eine Verbindung zu schaffen, ist dies eine Pressfuge, die vor allem Bewegungen bei der Erhärtung des Betons und dem damit verbundenen Schwund zulässt.

Fugen im Betonbau dienen der Vermeidung von Spannungsrissen, die aufgrund von Schwinden, Kriechen oder Längenänderungen durch thermische Belastungen entstehen. Die entstehenden Fugen bilden dabei eine Schwachstelle im Bauwerk. Sie müssen mit besonderer Sorgfalt geschlossen werden und sind regelmäßig zu warten. Die Fugen schützen das Bauwerk vor eindringendem Wasser und Schadstoffeintrag.



Die Ausführung von Hochbaufugen an Außenwänden ist in der DIN 18540 geregelt. Normen für Bodenfugen existieren nicht. Hier kommen Merkblätter des [Industrieverbands Dichtstoffe \(IVD\)](#) zum Einsatz.

Bild: Bodenfugen werden mit *PCI Elritan 140* verschlossen

Meist erfolgt die Ausbildung mit Dichtstoffen, daher wird im Folgenden auch nur auf diese Variante eingegangen. Dichtstoffe sind in der Lage, Dehnungen und Stauchungen aufzunehmen, nicht aber Scherbewegungen oder Schälbewegungen. Im Betonbau werden in der Regel Fugen mit einem Polyurethandichtstoff erstellt, Silikone kommen seltener zum Einsatz und dürfen nicht acetatvernetzend sein. Fugen im Dauernassbereich oder im Erdreich werden in der Betoninstandsetzung nicht betrachtet.

6.2 Bemessung der Fugen

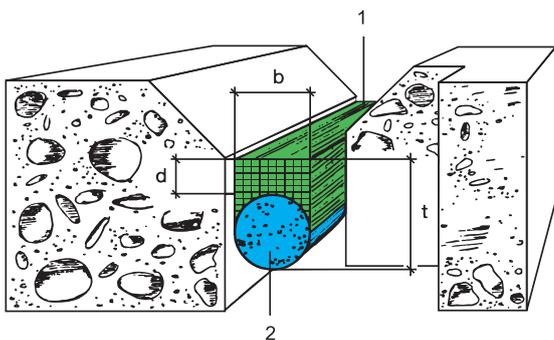


Bild: Ausbildung einer Fuge

Maßgebend für die Fugenausbildung ist die erforderliche Breite der Fuge. Diese kann berechnet werden und hängt von den Bauteillängen, die die Fuge belasten, den möglichen Temperatureinflüssen, den Ausdehnungskoeffizienten der sich ausdehnenden Bauteile und der Gesamtverformungsfähigkeit oder der praktischen Dehnfähigkeit des Dichtstoffs ab.

Es ergibt sich folgende Formel:

$$b = \frac{\Delta L \cdot 100}{\text{praktische Dehnfähigkeit}}$$

$\underline{\Delta L} ?$	$\Delta L = \Delta L_T + \Delta L_S$
$\underline{\Delta L_T} ?$	$\Delta L_T = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$
$\underline{\Delta L_S} ?$	$\Delta L_S = \epsilon_s \cdot L$

Δ = Differenz
 L = Länge des Bauteils in m
 α = Tabellenwert
 ϵ_s = Tabellenwert
 ΔT = Temperaturdifferenzen

Bild: Berechnung der notwendigen Fugenbreite

Die Temperaturdifferenz ist abhängig vom Einbauort und wird in drei Bereiche unterteilt. Der erste Bereich ist der Innenraum mit einer Temperaturschwankung von 20 °C, bei Kühlräumen werden 40 °C angesetzt und im Außenbereich 80 °C. Der Ausdehnungskoeffizient α bei Beton liegt zwischen 0,012 und 0,015 mm/m*K, der Schwindwert bei 0,20 mm/m. Die praktische Dehnfähigkeit des Dichtstoffes ist aus den technischen Daten des Produkts zu entnehmen, sie liegt bei etwa 20 %.

Wenn die Breite feststeht, ergibt sich die notwendige Mindestdiefe der Fugenkammer, die, bezogen auf die Breite, zweimal so tief sein muss. Die einzubauende Dicke des Dichtstoffes muss dagegen nur die Hälfte betragen, wieder bezogen auf die Breite. Hierdurch reduzieren sich die auf die Flanke wirkenden Zugkräfte und der Dichtstoff hält länger an den Flanken. Zur optimalen Haftung an den Flanken ist vor dem Einbau des Dichtstoffes ein Primer aufzutragen. Die Haftfläche an den Flanken wird durch die einzubauende Hinterfüllschnur gegenüber der Fugendicke vergrößert, weil die Hinterfüllschnur rund sein muss. Ebenso muss sie geschlossenzellig, nicht wassersaugend und größer sein als die Breite der Fuge, damit sie die Dicke des einzubringenden Dichtstoffes durch sichere Einspannung an den Fugenflanken begrenzt. Die Fugenflanken sollten an der Oberfläche gefast sein, damit der am Ende der Fase eingebaute Dichtstoff geschützt wird und die Kanten nicht abbrechen. Auch der Fugenverlauf ist besser, wenn auch die Gesamtfuge durch die Fase breiter wirkt.



Bild: Ausführung einer Hochbaufuge

Verwendung finden [DIN Polyband](#) und [PCI Elritan 100](#). Die passende Ausschreibung ist [hier](#) hinterlegt.



Bild: Systemzeichnung Horizontalfuge befahrbar

Für die Ausbildung von Bodenfugen empfiehlt sich die Verwendung von [PCI Elritan 140](#). [Fugen im Boden elastisch](#)

Alternativ lassen sich Bodenfugen auch mit Schwerlastprofilen ausbilden. Diese werden in einen aus [PCI Bauharz](#) und Quarzsand hergestellten Epoxidharzmörtel eingesetzt.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:
[Fugen im Boden mit Schwerlastprofilen ausbilden](#)

7. OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME

7.1 Allgemeines

Oberflächenschutzsysteme (OS-Systeme) in der Betoninstandsetzung beeinflussen die Lebensdauer eines Betonbauteils am meisten. Wird kein Oberflächenschutz eingebaut, übt die Bewehrung den stärksten Einfluss auf die Lebensdauer aus. Oberflächenschutzsysteme sind in der Lage,

- die Wasseraufnahme zu verringern oder zu vermeiden
- den Frost-Tausalz-Widerstand zu erhöhen
- einen besseren CO₂-Diffusionswiderstand zu schaffen
- die Wasserdampf-Diffusionsdurchlässigkeit zu erhalten
- die Witterungs- und Alterungsbeständigkeit zu erhöhen
- die Reinigungsfähigkeit zu verbessern
- die Oberflächengriffigkeit zu behalten oder zu erhöhen
- den Verschleißwiderstand anzuheben
- eine Chemikalienbeständigkeit zu erzielen

Nicht jeder Oberflächenschutz kann jedes Ziel gleichermaßen erfüllen. Der sachkundige Planer muss in Abhängigkeit von Belastung und Restnutzungsdauer die wirtschaftlich passende Maßnahme festlegen. Hierbei besteht die Auswahl an verschiedenen Oberflächenschutzsystemen, die sich je nach Regelwerk in verschiedene Kategorien unterteilen lassen.

Nutzung	Basis	Art	Bezeichnung (nach ZTV-ING)	Art des Schutzes
nicht begeh- und befahrbar	Silan Siloxan Dispersionen	Hydrophobierung	OS 1 (OS A)	auf frei bewitterten vertikalen und geneigten Flächen, Wirkprinzip: zeitlich begrenzte Reduzierung des Feuchtegehaltes, bzw. Frost- und Frostausalzwiderstandes
		Beschichtung ohne Ausgleich, starr	OS 2 (OS B)	auf frei bewitterten vertikalen und geneigten Flächen, Wirkprinzip: Reduzierung des Feuchtegehaltes, bzw. Eindringen beton- und stahlangreifender Stoffe, Verzögerung der Karbonatisierung, jeweils in Abhängigkeit der verbleibenden Poren, Verbesserung F-FTS-Widerstand
		Beschichtung starr	OS 4 (OS C)	Erhöhte Dichtigkeit, Wirkprinzip: Reduzierung des Feuchtegehaltes, bzw. Eindringen beton- und stahlangreifender Stoffe, starke Verzögerung der Karbonatisierung, Verbesserung F-FTS-Widerstand, auch im Sprühbereich Auftausalze, hwO: mind. 0,08 mm dick
		Beschichtung rissüberbrückend	OS 5a (OS DII)	bei oberflächennahen Rissen bis 0,15 mm und 0,05 mm Dynamik, Kombination zementärer Spachtel und Dispersion als hwO, Wirkprinzip: Reduzierung des Feuchtegehaltes bzw. Eindringen beton- und stahlangreifender Stoffe, starke Verzögerung der Karbonatisierung, Verbesserung F-FTS-Widerstand. HwO: mind. 0,3 mm dick
			OS 5b (OS DI)	bei oberflächennahen Rissen bis 0,15 mm und 0,05 mm Dynamik, Spachtel (zem.) optional, elastisches Polymer-Zement-Gemisch als hwO. Wirkprinzip: Reduzierung des Feuchtegehaltes bzw. Eindringen beton- und stahlangreifender Stoffe, starke Verzögerung der Karbonatisierung, Verbesserung F-FTS-Widerstand. HwO: mind. 2,0 mm dick, ggf. bei Verschmutzungsgefahr: Deckschicht aufbringen

Tabelle: OS-Systeme auf Basis Silan/Siloxane und Dispersionen

Nutzung	Basis	Art	Bezeichnung (nach ZTV-ING)	Art des Schutzes
Systembestandteil	Reaktions- Harz	Beschichtung starr	OS 7	nicht in TR-IH
begeh- und befahrbar			OS 8	Frei bewitterte Flächen nur bei zusätzlicher Prüfung, Wirkprinzip: Vermeiden von Aufnahme in Wasser gelöster Stoffe, chemisch widerstandsfähiger, geringerer Verschleiß, griffiger, Verbesserung F-FTD-Widerstand. Einfach: abgestreute Grundierung und Deckschicht (1,0 mm), Vollständig: abgestreute Grundierung, Verschleißschicht, Deckversiegelung (> 2,5 mm)
nicht begeh- und befahrbar		Beschichtung rissüberbrückend	OS 9, (OS E)	nicht in TR-IH
begeh- und befahrbar			OS 10	nicht in TR-IH
			OS 11 (OS F) Ein- / Zweischichtsystem	erhöhte dynamische Rissüberbrückungsfähigkeit (bis 0,2 mm), bei max Rissweite von 0,3 mm. Wirkprinzip: Verhindert Eindringen von Wasser bzw. beton- oder stahlangreifender Stoffe, verbessert Griffigkeit bzw. F-FTD-Widerstand auch im Spritzbereich von Auftausalzen. Zweischichtsystem (11a) hwO Schwimmschicht und Verschleißschicht (> 4,5 mm), bei Einschichtsystem hwO ist verschleißfeste elastische Schutzschicht (Gesamt: > 4,0 mm)
			OS 13	nicht in TR-IH
		OS 14 Zweischichtsystem	frei bewitterte Flächen, hohe dynamische Rissüberbrückungsfähigkeit, Wirkprinzip: Verhindert Eindringen von Wasser bzw. beton- oder stahlangreifender Stoffe, verbessert Griffigkeit, F-FTD-Widerstand, mechanisch beständig gegen min. Schüttungen. HwO Schwimmschicht und Verschleißschicht (Gesamt > 6,0 mm)	

Tabelle: OS-Systeme auf Basis Reaktionsharze

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass es Hydrophobierungen auf Silan-/Siloxanbasis und Dispersionsanstriche oder dispersionshaltige zementäre Beschichtungen gibt. Diese erreichen schon viele Schutzziele, sind aber in der Regel nicht begeh- oder befahrbar. Die Reaktionsharze können in nicht rissüberbrückende und rissüberbrückende Systeme unterteilt werden und sind nach heutigem Stand in der Regel überfahrbar. Daher werden diese Systeme meist in Tiefgaragen oder Parkdecks eingesetzt.

Weil Hydrophobierungen die Oberflächen nicht verändern und in den Untergrund eindringen, brauchen diese keine Untergrundrauigkeit. Bei anderen OS-Systemen bestehen nach TR IH Anforderungen an die Rauigkeit. Diese sind insbesondere wegen der dadurch verbesserten Haftung einzuhalten, müssen aber auch beim Materialverbrauch berücksichtigt werden.

Beton ohne Haftbrücke, Vergussbeton	RT 3,0	(Rt ≥ 3,0)
Beton mit Haftbrücke, Spritzbeton, Vergussmörtel	RT 1,5	(1,5 ≤ Rt < 3,0)
Spritzbeton < 8 mm, Spritzmörtel, RM, SRM, Vergussmörtel	RT 1,0	(1,0 ≤ Rt < 1,5)
PRM, PRC	RT 0,5	(0,5 ≤ Rt < 1,0)
OS 4, OS 5, OS 8, OS 11, OS 14, Feinspachtel	RT 0,3	(0,3 ≤ Rt < 0,5)

Tabelle: Oberflächen und deren Rautiefe

Neben dem Sandverfahren (DIN EN 1766) zur Bestimmung der Rautiefe kann an senkrechten Flächen oder überkopf ein berührungsloses Profilmessverfahren nach DIN ISO 13473-1 mit Geräten nach DIN ISO 13473-3 erfolgen. Zur groben Übersicht dient auch folgende Tabelle, die Werte sind der RL SIB entnommen.

RT 0,3	glatter, grundierter und abgestreuter (0,1 - 0,3 mm) Beton, glatt geschalter Beton, Feinspachtel, mit Kunststoff- oder Stahltraufel geglättet
RT 0,5	gestrahlter, grundierter und abgestreuter (0,2 - 0,7 mm) Beton, glatt geschalter Beton, Feinspachtel, abgerieben
RT 1,0	gestrahlter, grundierter und abgestreuter (0,7 - 1,2 mm) Beton, rauher, abgewitterter und geschalter Beton
RT 1,5	gestrahlter, grundierter und abgestreuter (1 - 2 mm) Beton

Tabelle: Oberflächen und deren Rautiefe



Bild: Verschiedene Rautiefen von 0,5 mm bis ca. 5 mm

Die Verfahren zur Anwendung der Oberflächenschutzsysteme sind sowohl in der EN 1504-2 als auch in den Regelwerken beschrieben. Je nach Prinzip sind es verschiedene Verfahren, in Abhängigkeit vom OS-System, die zum Einsatz kommen.

7.2 Hydrophobierungen

Hydrophobierungen (OS 1 oder OS A) zeichnen sich dadurch aus, dass sie keinen Film bilden und ein gutes Penetriervermögen in den Untergrund haben. Die porenverengende und hydrophobierende Wirkung verhindert, dass Wasser eindringt, Schmutz wird abgewiesen. Hydrophobierungen sind nicht pigmentiert, verändern damit die Oberfläche weder in der Struktur noch im Farbton. Allerdings kann je nach Stoff ein Farbvertiefender oder Nass-Effekt auftreten. Nach EN 1504 gibt es zwei Klassen: Klasse I mit weniger als 10 mm Eindringtiefe, Klasse II mit mehr als 10 mm Eindringtiefe. Entscheidend hierfür ist die Tröpfchengröße der Stoffe.

Neben dem Sandverfahren (DIN EN 1766) zur Bestimmung der Rautiefe kann an senkrechten Flächen oder überkopf ein berührungsloses Profilmessverfahren nach DIN ISO 13473-1 mit Geräten nach DIN ISO 13473-3 erfolgen. Zur groben Übersicht dient auch folgende Tabelle, die Werte sind der RL SIB entnommen.

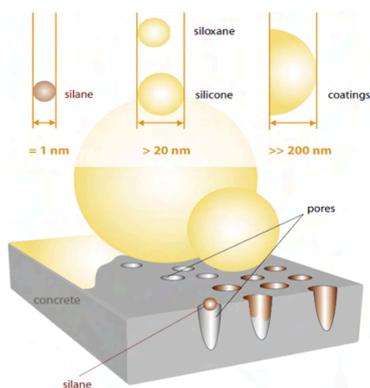


Bild: Hydrophobierungen und das Eindringvermögen in den Untergrund

Wie auf den Bildern zu erkennen ist, entscheidet nicht der Abperleffekt über die Wirksamkeit der Hydrophobierung, sondern die Eindringtiefe. Je geringer die Verfärbung durch eingefärbtes Wasser, desto besser ist der Schutz vor eindringendem Wasser. Hydrophobierungen werden mit der Produktgruppe **PCI Silconal** durchgeführt. Wird Wert auf ein hohes Eindringvermögen und damit einen hohen und langanhaltenden Schutz gelegt, ist anstelle von **PCI Silconal 303** **PCI Silconal 328** zu verwenden. Zu den Hydrophobierungen sind Ausschreibungstexte [hier](#) hinterlegt.

Die Wirksamkeitsdauer hängt sehr von der Auftragsmenge, der Saugfähigkeit des Untergrundes, aber auch von der späteren Belastung ab. Einfachere Schutzmaßnahmen oder der Schutz vor Graffiti können mit Produkten wie **PCI Silconal W**, **PCI Silconal AG** oder **PCI Silconal 353** ausgeschrieben werden.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

Wandflächen mit Schutzimprägnierung versehen

Farbig kann eine Lasur aufgetragen werden, z. B. **PCI Betonfinish W Lasur**.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

Fassade lasierend schützen

7.3 Beschichtungen

7.3.1 Nicht begeh- und befahrbarer Bereich



Beschichtungen im Sinne eines Oberflächenschutzsystems können in der Betoninstandsetzung Dispersionsfarben sein, die ohne vorherigen Auftrag eines Ausgleichsspachtels als OS 2 definiert werden oder mit Ausgleichsspachtel als OS 4 (OS C) bzw. OS 5a (OS DII) (rissüberbrückender Anstrich). Die Anwendung erfolgt im nicht begeh- oder nicht befahrbaren Bereich. Der Sinn der zuvor aufzubringenden Ausgleichsspachtelung liegt in einer möglichen Porenbildung an der Betonoberfläche.

Bild: Wird ein Anstrich auf porenreichem Beton aufgetragen, kann das Schutzziel „Verringerung von CO₂-Eintrag“ nicht vollständig erreicht werden

In Abhängigkeit von einer möglichen Rissbildung kann die Beschichtung starr mit [PCI Nanocret FC](#) und [PCI Betonfinish W](#) (OS 4) oder rissüberbrückend mit [PCI Nanocret FC](#) und [PCI Polyflex](#) (OS 5a) ausgeführt werden.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

[Wandflächen mit OS 4 versehen](#)

Bei OS-4 ist eine Mindesttrockenschichtdicke von 0,08 mm zu erreichen, letztendlich muss der Auftrag einen geschlossenen Film ergeben.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

[Wandflächen mit OS 5a versehen](#)

Bei OS-5a ist eine Trockenschichtdicke von mindestens 0,3 mm zu erreichen, denn hier kommt es nicht nur auf den geschlossenen Film an, sondern auch auf Rissüberbrückung. Hierzu ist eine Mindestschichtdicke erforderlich.

Eine Besonderheit stellt das OS-5b-System (OS DI) dar. Hier handelt es sich um den Auftrag einer rissüberbrückenden mineralischen Dichtungsschlämme (MDS). Dieses Polymer-Zement-Gemisch kann auch ohne vorherige Ausgleichspachtelung aufgetragen werden. Die hauptwirksamen Oberflächenschutzschichten (hwO) werden in mindestens zwei Arbeitsgängen mit einer Gesamtmindestschichtdicke von 2 mm (trocken) aufgebracht. Die systembedingte Schichtdicke kann von der produktspezifischen Schichtdicke nach oben hin abweichen. Entscheidend für die Auftragsdicke sind die Angaben im zugehörigen Prüfzeugnis von [PCI Barraseal Turbo](#) und den gewünschten Anforderungen am Objekt. Das oben genannte System entspricht den Anforderungen der Klasse A3 der EN 1504 hinsichtlich der Rissüberbrückungsfähigkeit, gemessen bei -15 °C.

Unter dem oben genannten Link lassen sich die entsprechenden Dokumente herunterladen. Der Vorteil bei diesem Oberflächenschutzsystem liegt in der Diffusionsoffenheit. So hat auch nasser Beton die Möglichkeit, nach Auftrag des Systems zu trocknen und damit dem Schutzziel Reduzierung des Wasserhaushaltes Genüge zu tun.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Wandflächen mit OS 5a versehen](#)



Bild: OS 5b als Chloridschutz

Der Einsatz von [PCI Barraseal Turbo](#) eignet sich auch im Zusammenhang mit gepflasterten Tiefgaragen. Dort ist ein erhöhter Chloridschutz der Betonwände oder Stützen gefordert. Dieser kann entweder durch Verwendung eines Betons mit der Festigkeitsklasse C 35/45, einer Zusammensetzung, die für die Expositionsklasse XD2 vorgesehen ist und mit 55 mm Betonüberdeckung eingebaut wird, oder als C25/30, XC3 mit 35 mm Betonüberdeckung, erfolgen. Bei der letzten Variante ist jedoch eine Abdichtung erforderlich, die beispielsweise mit [PCI Barraseal Turbo](#) erstellt werden kann.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

[Wandflächen mit OS 5a versehen](#)

7.3.2 Begeh- und befahrbarer Bereich

In begeh- und befahrbaren Bereichen kommen in der Regel Reaktionsharze als Oberflächenschutzsysteme zum Einsatz. Es handelt sich überwiegend um Bodenflächen, meist Flächen in Tiefgaragen, Rampen oder Parkdecks. Generell kommen in diesen Bereichen unterschiedliche Regelwerke zum Einsatz. So können Abdichtungen nach DIN 18532 eingebaut werden, Ausführungen erfolgen aber auch gemäß dem Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins (DBV). Das vorliegende Kapitel behandelt die Ausführung des Oberflächenschutzsystems im Sinne der Betoninstandsetzungsregelwerke, schwerpunktmäßig OS 8 (starres, nicht rissüberbrückendes System) und OS 11 (OS F) als rissüberbrückendes System.

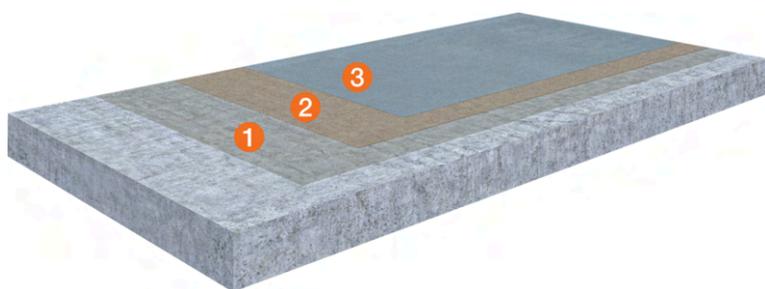


Bild: Systemskizze OS-8

Eine starre Beschichtung hat Vorteile hinsichtlich der Beständigkeit gegenüber Abrieb bzw. Verschleiß und wird in drei Schichten aufgebracht: Grundierung (1), Verschleißschicht (2) und Deckschicht (3). Ist der Untergrund uneben, kann anstelle der Grundierung eine Kratzspachtelung erfolgen.

Die Gesamtdicke beträgt mindestens 2,5 mm, als Verschleißschicht dient eine vollsatt abgesandete Epoxidharzschicht, die mit einer Deckversiegelung versehen wird. Die Rutschhemmung wird durch den eingebundenen Sand erreicht. Verwendung findet hier als Grundierung und Verschleißschicht [PCI Apoten OS P](#), als Deckschicht [PCI Apoten OS TC](#).

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

[Tiefgarage mit OS 8 beschichten](#)

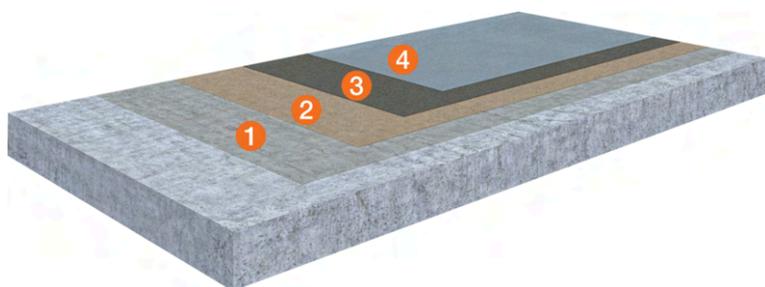


Bild: Systemskizze OS-11b

Eine rissüberbrückende Beschichtung von Bodenflächen im Sinne des Oberflächenschutzsystems bei Betonbauteilen stellen OS-11b-Beschichtungen dar. Diese erhalten statt einer Verschleißschicht eine sogenannte Schwimmschicht mit rissüberbrückenden Eigenschaften. Die Gesamtaufbaudicke beträgt mindestens 4 mm, wobei die Schwimmschicht den größten Teil einnimmt und stark mit Quarzsand gefüllt ist.

Zunächst wird der Untergrund grundiert und in der Oberfläche z. B. durch eine Kratzspachtelung egalisiert. Der nachfolgende Auftrag der Schwimmschicht (3) erfolgt mit einem rissüberbrückenden Reaktionsharz auf Polyurethanbasis. Er wird vollsatt mit Quarzsand abgestreut. Nach der Trocknung erfolgt die Deckversiegelung (4) zum weitgehenden Abdecken des Quarzsandes.

Bei diesem System kommen die Produkte [PCI Apoten OS P](#), [PCI Apoten OS FB](#) und [PCI Apoten OS TC](#) zum Einsatz.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Tiefgarage mit OS 11b beschichten](#)

Im Bereich von Rampen sind reguläre OS-11b-Beschichtungen meist zu verschleißanfällig, während OS-8-Beschichtungen zu hart sind. In diesem Zusammenhang empfehlen sich ein Materialtausch im Bereich der Schwimmschicht und der Einsatz [PCI Apoten PU](#).

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Tiefgarage, Rampen beschichten](#)



Bild: Fahrzeughalle mit OS-8-System

Rinnen, die in einer Tiefgarage erforderlich werden, kann [MEA](#) als Kooperationspartner zur Verfügung stellen.

Die Rinnen werden flächenbündig eingebaut und mit der jeweiligen Beschichtung vergossen, sodass eine Hinterläufigkeit ausgeschlossen ist.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [MEARIN PG EVO-OS 1500 Rinne](#)



1. Allgemeines	72
2. Untergründe für die Fußbodenverlegung	72
2.1 Estriche	73
2.2 Estrich-Konstruktionen	74
2.3 Estrichbenennung nach Bindemittel	76
2.4 Standardaufbauten auf Neu-Untergründen	77
2.5 Prüfpflichten	82
2.6 Alt-Untergründe	98
3. Untergrundbewertung	99
3.1 Alt-Untergrund nach Entfernen des Bodenbelages	99
3.2 Welche Verlegewerkstoffreste sind vorhanden?	103
3.3 Allgemeine Hinweise	105
3.4 Vorstreichen – Grundieren – Absperrern	106
3.5 Spachteln und Ausgleichen	109
3.6 Bodenbelagsklebstoffe	113
3.7 Renoviertechnik	115
4. Bodenbeläge und Verlegung	117
4.1 Textilbeläge	117
4.2 Elastische Beläge	119
5. Parkett	124
6. Relevante Normen und Merkblätter	126
6.1 Arbeitsschutz und Verbraucherschutz	126
6.2 Normen für Bodenbeläge	127
6.3 Normen für Verlegewerkstoffe	128
6.4 Normen für Bodenbelags- und Parkettarbeiten	128
6.5 Sonstige Normen	128
6.6 Kommentare zu Normen	129
6.7 Bundesverband der Gipsindustrie (BV Gips)	129
6.8 Bundesverband Estrich und Belag (BEB)	130
6.9 Bundesverband Parkett und Fußbodentechnik e.V. (BVPF)	131
6.10 EuroFEN	131
6.11 Fachverband der Hersteller elastischer Bodenbeläge e.V. (FEB)	131
6.12 Fachverband Fliesen und Naturstein im ZDB (FFN)	132
6.13 Technische Kommission Bauklebstoffe (TKB)	132
6.14 Verband der Europäischen Laminatfußboden-Hersteller e. V. (EPLF)	133
6.15 Verband der mehrschichtig modularen Fußbodenbeläge e. V.	133
6.16 Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e. V. (VDPM)	133
6.17 GISCODE-Schlüssel	134
6.18 Symbole Verarbeitungshinweise Technik	135
6.19 Zahnleisten	135
6.20 EMICODE - das Emissionssiegel für nachhaltiges Bauen	136
6.21 Blauer Engel	137
6.22 Das Steuerrad	137
6.23 Das Ü-Zeichen	137

1. ALLGEMEINES

Fußbodenkonstruktionen und Bodenbeläge übernehmen in Gebäuden und Räumen, die oftmals starken mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, grundsätzlich wichtige Funktionen, denn sie müssen im Gegensatz zu anderen Bauteilen die meisten Verkehrslasten tragen. Damit die Menschen den sogenannten „festen Boden unter den Füßen haben“, ist es bei der Ausstattung von Räumen unbedingt erforderlich, Bodenbeläge und deren Konstruktionen nach gegebenen bauphysikalischen Erfordernissen, wie z. B. Feuchte-, Schall- oder Wärmeschutz, zu planen und auszuführen.

Neben der konstruktiven Komponente steht aber für den Profi auch der dekorative Aspekt bei der Fußbodenverlegung im Mittelpunkt. Ständig kommen neue Bodenbeläge auf den Markt. Eine Fülle von Designs und hochwertigen, modernen Materialien eröffnen dem Profi stets aufs Neue die grenzenlose Welt der faszinierenden Raumgestaltung. Um hier den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden, muss der Fachmann den Stand der Fußbodenverlegetechnik kennen, der in den zahlreichen Normen, technischen Merkblättern und Regelwerken zusammengefasst ist.

Nachfolgend ist das Wichtigste zusammengestellt – umfassend und praxisnah. Von Profis für Profis findet sich hier kompaktes und übersichtliches Fachwissen für die tägliche Arbeit, sowohl bei der Fußbodenkonstruktion und der Untergrundvorbereitung als auch bei der Verlegung und Verarbeitung der unterschiedlichsten Materialien.

Ausführliche Zeichnungen und Systemaufbauten nach dem neuesten Stand der Technik geben Sicherheit bei der Planung und professionellen Beratung vor Ort beim Kunden.

Darüber hinaus steht das THOMSIT-Fachberater-Team mit seinem Fachwissen rund um spezielle Bodenverlegungsthemen am Objekt, in Seminaren, Fachvorträgen und Schulungen zur Verfügung.

2. UNTERGRÜNDE FÜR DIE FUSSBODENVERLEGUNG

Als Untergrund werden alle Böden bezeichnet, auf denen ein neuer Belag verlegt werden soll. Dazu zählen sowohl die Betondecke, ein bereits verlegter Nutzbelag als auch sämtliche Schichten dazwischen. Fußböden gehören zu den wichtigsten Komponenten in einem Gebäude. Sie sind die am meisten belasteten Bauteile und die Basis für alle weiteren Maßnahmen. Untergründe müssen sowohl Lasten aushalten als auch gleichzeitig einen umfassenden Schallschutz aufweisen. Oder möglicherweise besonders einfach zu pflegen, aber gleichermaßen elektrisch leitfähig sein.

Das Erkennen, Bewerten und Erstellen eines fachgerechten Bodenaufbaus auf Unterkonstruktionen gehört zu den schwierigeren Aufgaben, die man im Bereich der Fußbodentechnik vorfindet. Um ein Zusammenspiel sowie die Abhängigkeit der einzelnen Faktoren untereinander zu verdeutlichen, wird auf das Untergrund-Bodenbelags-Anforderungs-Prinzip (UBA-Prinzip) zurückgegriffen.

Das Untergrund-Bodenbelags-Anforderungs-Prinzip:



Alle drei Elemente, d. h. der Untergrund, der Bodenbelag und die an den gesamten Fußbodenaufbau gestellte Anforderung, sind fest miteinander verknüpft, hängen voneinander ab und bilden das Kernstück für Ausschreibung, Angebot und Beratung. Es sind stets mehrere Überschneidungen vorhanden (siehe Grafik). So sind keine konkreten Empfehlungen für Verlegewerkstoffe formulierbar, wenn beispielsweise der Bodenbelag bekannt ist, jedoch nicht der Untergrund. Auf der anderen Seite reicht es nicht aus, nur die Anforderung an den Fußboden zu kennen, wenn gleichzeitig keine Information zur Lastverteilungsschicht vorliegt.

Umfassende, frühzeitige Kenntnis des Untergrundes hilft dem Auftragnehmer von Bodenbelagsarbeiten, im Rahmen seiner Prüfpflichten ein kompetentes, genaues Angebot abzugeben und damit spätere Schäden auszuschließen. An der Fachkompetenz des Ausführenden liegt es, die Besonderheiten der unterschiedlichen Untergründe zu kennen, zu beurteilen und die richtigen, zeitgemäßen Hilfsstoffe für den Neuaufbau der Fußbodenkonstruktion auszuwählen.

Das folgende Kapitel gibt einen Einblick in die unterschiedlichen Bodenkonstruktionen. Dazu werden die Bezeichnungen der Unterböden inklusive der verschiedenen Einflussfaktoren aufgeführt.

2.1 Estriche

Estriche bilden die Lastverteilungsschichten. Sie werden in aller Regel auf Betondecken eingebaut und können als Baustellenestriche aus Zuschlagstoffen (Kies, Sand usw.) und geeigneten Bindemitteln oder als Fertigteil ESTRICH aus vorgefertigten Platten oder Elementen hergestellt werden. Die Herstellung der Estriche erfolgt mit einem feineren Zuschlag, als dies bei Beton der Fall ist. Daher lassen sich glattere, ebenere Schichten erstellen. Sie sind außerdem deutlich dünner als Betondecken, weniger verdichtet, dadurch offener und trocknen daher schneller aus.

Estriche müssen verschiedene Aufgaben erfüllen:

- Unebenheiten der Rohdecken ausgleichen
- Bildung einer festen, biegesteifen Platte zur Aufnahme von Fußbodenbelägen
- Schutz der darunterliegenden Wärme- und Schalldämmung und Verteilung der Lasten auf eine größere Fläche
- Als Speichermasse zur Verbesserung des Raumklimas beitragen
- Als Heizestrich die Beheizung der Räume gewährleisten

Für diese vielfältigen, unterschiedlichen Aufgaben hat die Industrie unterschiedliche Estrich-Gruppen entwickelt, die für die jeweiligen Anforderungen besonders geeignet sind.

Man unterscheidet die Estriche einerseits im Hinblick auf die möglichen Konstruktionen, andererseits auf der Basis ihrer Bindemittel.



2.2 Estrich-Konstruktionen

2.2.1 Verbundestrich



Bild: Aufbau Verbundestrich

Verbundestriche sind Baustellenestriche, werden also vor Ort hergestellt. Sie kommen vornehmlich im Industriebau direkt auf Geschossdecken oder der Betonsohle zum Einsatz – meist dort, wo weder Bodenfeuchtigkeit noch Wärme- bzw. Schalldämmung eine besondere Rolle spielen und gleichzeitig hohe Belastungen aufgenommen werden müssen.

Kennzeichnend ist die direkte Anbindung des Estrichs an die Betondecke. Diese erfolgt über Zementschlämme oder andere geeignete Haftvermittler.

Problematisch ist dabei aber die Tatsache, dass durch den Verbund auch die Feuchtigkeit aus der Rohbetondecke unmittelbar in den Estrich gelangen kann. Insofern ist Vorsicht geboten, wenn feuchteempfindliche Oberbeläge (wie z. B. Parkett) oder dampfdiffusionsdichte Bodenbeläge (z. B. PVC) einzubauen sind.

Hier ist meist eine feuchtigkeitssperrende Schicht aus Dispersion (z. B. [THOMSIT R 745 Dispersions-Sperrgrundierung](#)[☞]) oder bei höheren Werten aus Reaktionsharz (z. B. [THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellsperrgrundierung](#)[☞] oder [THOMSIT R 755 Sicherheitsgrundierung](#)[☞]) erforderlich.

2.2.2 Estrich auf Trennlage

Estriche auf Trennlagen sind ebenfalls Baustellenestriche. Sie unterscheiden sich von den Verbundestrichen nur durch eine auf die Rohdecke aufgebrachte Trennschicht in Form von z. B. Polyethylenfolie, Kunststoffbeschichtetes Papier, bitumengetränktes Papier oder Rohglasvlies. Die Verlegung erfolgt bei Zementestrichen zweilagig, bei Calciumsulfatestrichen vorzugsweise zweilagig und in der Regel bei Gussasphalten einlagig. Sofern die Trennschicht nicht als Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit ausgelegt ist, gilt hinsichtlich des Feuchtigkeitseinflusses auf die Oberbeläge dasselbe wie bereits für Verbundestriche beschrieben.

Trennlagenestriche kommen dort zum Einsatz, wo Wärme- und Schalldämmung eine untergeordnete Rolle spielen und höhere Lasten vom Boden aufzunehmen sind. Beispiele hierfür finden sich in Baumärkten oder Fertigungshallen.

Estrich auf Trennlage



Bild: Aufbau Estrich auf Trennlage

2.2.3 Schwimmender Estrich

Schwimmender Estrich



Bild: Aufbau Schwimmender Estrich

Schwimmende Estriche sind Baustellenestriche oder Fertigteileestriche. Hier liegt die Lastverteilungsschicht auf Dämmstoffen wie Polystyrol-, Polyurethan- oder Mineralwollplatten als Trittschallschutz, Wärmedämmung oder in Kombination beider Eigenschaften auf. Je nach Auswahl der Dämmstoffe kann die Konstruktion mehr Wärme- oder mehr Schallschutz aufweisen. Diese beeinflussen sich gegenläufig und physikalische Grenzen entstehen. Außerdem ist zu beachten, dass die Belastbarkeit der Flächen nicht eingeschränkt wird, weil beispielsweise für einen erhöhten Schallschutz weichere Dämmstoffe zum Einsatz kommen müssen.

In diesen Fällen wäre die Estrichdicke zu erhöhen, was wiederum Konsequenzen hinsichtlich des Austrocknungsverhaltens hat. Dickere Estriche trocknen deutlich langsamer. Die Abdeckfolie auf der Betondecke sollte als Sperre gegen Feuchtigkeit ausgelegt sein, sonst liegt auch hier die Gefahr der nachstoßenden Feuchtigkeit vor (siehe Erläuterungen zu den Verbundestrichen).

2.2.3.1 Schwimmender Estrich als Heizestrich

Estriche können auch als Fußbodenheizungssysteme ausgelegt sein. In diesen Fällen sind in oder unter der Lastverteilungsschicht Heizrohre installiert. Man unterscheidet drei verschiedene Bauarten:

2.2.3.1.1 Bauart A

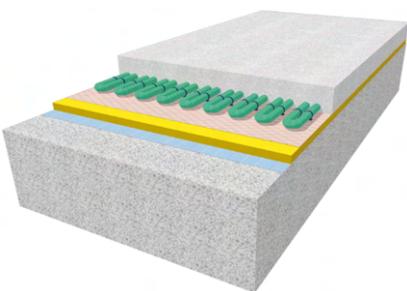


Bild: System mit Heizungsrohren innerhalb des Estrichs

2.2.3.1.2 Bauart B

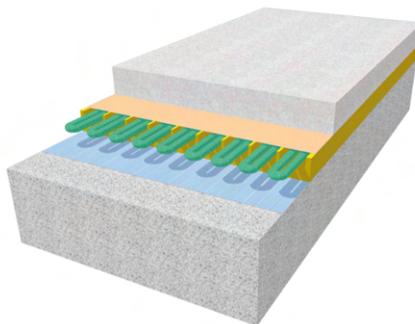


Bild: System mit Heizungsrohren unterhalb des Estrichs

2.2.3.1.2 Bauart C

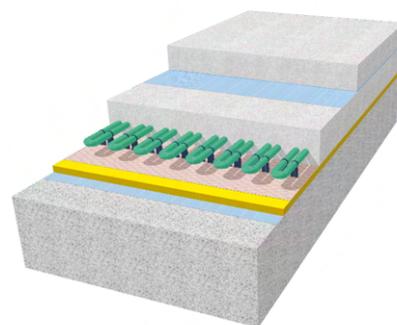


Bild: System mit Heizungsrohren im Ausgleichs-Estrich, auf den der Estrich mit einer zweilagigen Trennschicht aufgebracht wird

2.3 Estrichbenennung nach Bindemittel

Estrichbezeichnungen	Bemerkungen	Kurzzeichen gemäß DIN EN 13813
Zementestrich Cementitious screed	Wasserfest, neigt zu Schwindungen/Schüsselungen, extreme Festigkeiten möglich, Fugen erforderlich (größen- und geometrieabhängig)	CT
Calciumsulfatestrich Calcium sulfate screed	Nicht beständig gegen dauerhafte Feuchteinwirkung, nahezu fugenlos	CA
Calciumsulfatfließestrich Calcium sulfate floating screed	Fließfähige Einstellung, daher ergonomischer und zügiger Einbau möglich, nicht beständig gegen dauerhafte Feuchteinwirkung, besonders ebene Flächen realisierbar, nahezu fugenlos	CAF
Magnesiaestrich Magnesite screed	Einbau nur im Verbund, kann sehr hart eingestellt werden, Industriebau	MA
Gussasphaltestrich Asphalt screed	Thermoplastischer Untergrund, meist auf Trennlage, wird heiß (ca. 280 °C) eingebaut, keine Feuchtigkeit	AS
Kunstharzestrich Synthetic resin screed	Basis sind Reaktionsharz und Sand, keine Feuchtigkeit, nach Erhärtung sofort belastbar, hohe Festigkeiten, Industriebau	SR

Zusätzlich werden mineralische Estriche nach Druck- bzw. Biegezugfestigkeit klassifiziert. z. B. CT-C35-F4

CT = Zementestrich

C35 = Druckfestigkeit 35 N/mm²

F4 = Biegezugfestigkeit 4 N/mm²

Anmerkung:

C = Compressive strength (Druckfestigkeit)

F = Flexural strength (Biegezugfestigkeit)

Sind alle Rahmenbedingungen berücksichtigt, lassen sich die Untergründe bearbeiten. Allerdings sollte die Eignung der vorgesehenen Produkte anhand der zugehörigen technischen Merkblätter geprüft und/oder mit dem jeweiligen Hersteller abgestimmt sein. Diese Angaben dienen ausschließlich der allgemeinen Orientierung.

2.4 Standardaufbauten auf Neu-Untergründen

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Neubau](#)

2.4.1 Zementestriche

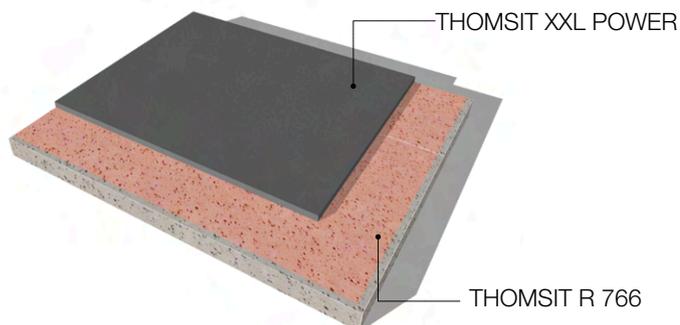


Bild: Aufbau auf Zementestrich

Vorbereitung	Anschleifen (Sauberkeitsschliff), absaugen.
Vorstrich	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich
Spachtelung	THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich, für dickere Schichten bis 40 mm THOMSIT DS 40 Dickschicht-Ausgleich. Bei Belastung durch Hubwagen, Gabelstapler vorzugsweise THOMSIT SL 85 System-Ausgleich.
Klebung	Alle THOMSIT-Klebstoffe einsetzbar, Auswahl erfolgt anhand des Oberbelags, Klebung von Parkett bei hinreichender Ebenheit des Estrichs auch direkt auf der ungespachtelten Oberfläche mit allen Klebstoffen möglich.

2.4.2 Calciumsulfatestriche / Calciumsulfatfließestriche

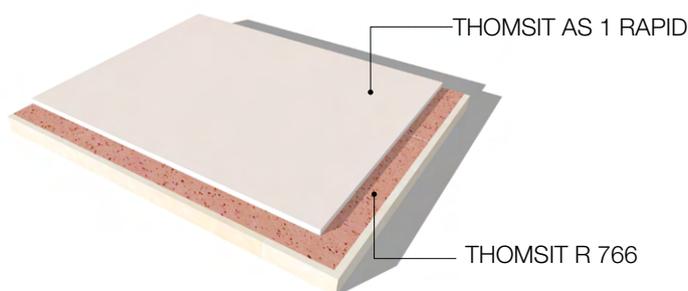


Bild: Aufbau auf Calciumsulfatestrich / Calciumsulfatfließestrich

Vorbereitung	Sinter-/Schlamm-/Puderschichten durch Anschleifen entfernen und absaugen.
Vorstrich	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich Wichtiger Hinweis: Keine Feuchtigkeitssperre auf dem Estrich möglich.
Spachtelung	Vorzugsweise gipsbasierte Spachtelmassen wie THOMSIT AS 1 RAPID Anhydrit-Ausgleich oder THOMSIT AS 2 Faser-Anhydrit-Ausgleich. Zementäre THOMSIT-Spachtelmassen sind jedoch ebenfalls einsetzbar, dicke Spachtelschichten erfordern stets eine Reaktionsharzgrundierung.
Klebung	Alle THOMSIT-Klebstoffe einsetzbar, Auswahl erfolgt anhand des Oberbelags, Klebung von Parkett bei hinreichender Ebenheit des Estrichs direkt auf der ungespachtelten Oberfläche nur mit wasserfreien Klebstoffen möglich.

2.4.3 Gussasphaltestriche

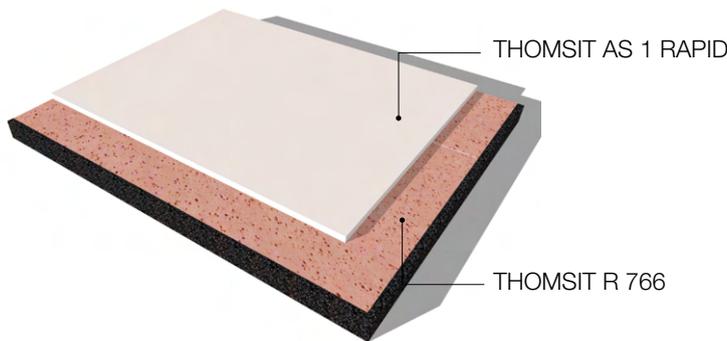


Bild: Aufbau auf Gussasphaltestrich

Vorbereitung	Die Estrichoberfläche wird in der Regel vom Estrichleger mit Sand abgerieben, um eine Arretierung der nachfolgenden Schichten zu gewährleisten. Der überschüssige Sand ist durch Anschleifen und Absaugen zu entfernen.
Vorstrich	Ordnungsgemäße Gussasphalt-Estriche benötigen aufgrund der Quarzsandabstreuung keine Grundierung. Bei fehlender Quarzsandabstreuung: THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich 1:1 einsetzen, weichmacherhaltige Klebstoffe, z. B. elastische Parkettkleber wie THOMSIT P 670 ELAST Parkettkleber , können Gussasphalte bei einer direkter Klebung beeinträchtigen. Daher ist in diesen Fällen der Überzug mit THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung oder THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellspergrundierung erforderlich.
Spachtelung	Schwindarme Spachtelmassen wie THOMSIT AS 1 RAPID Anhydrit-Ausgleich oder THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich . Die maximale Schichtdicke zementärer Spachtelmassen darf 5 mm nicht überschreiten, da sonst die Gefahr von Rissbildung im Asphalt besteht.
Klebung	Alle THOMSIT-Klebstoffe einsetzbar, Auswahl erfolgt anhand des Oberbelags, Klebung von Parkett bei hinreichender Ebenheit des Estrichs direkt auf der ungespachtelten Oberfläche nur mit weichmacherfreien Klebstoffen möglich. Lösemittelhaltige Kleber können den Estrich anlösen.

HINWEIS!

Andere Asphaltuntergründe erfordern unbedingt eine anwendungstechnische Beratung!

2.4.4 Magnesiaestriche / Steinholzestriche

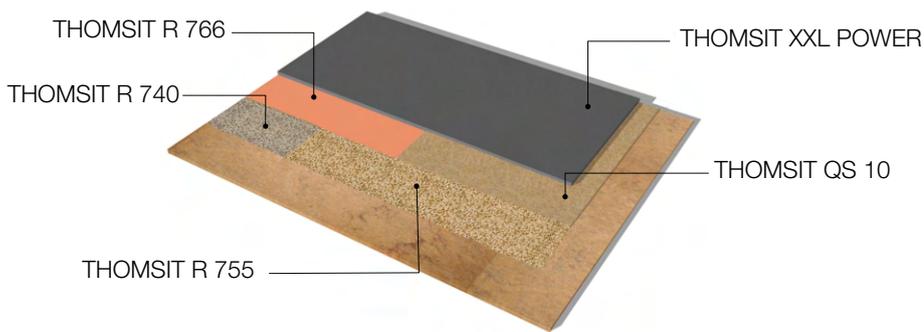


Bild: Aufbau auf Magnesiaestrich / Steinholzestrich

Vorbereitung	Anschleifen und absaugen.
Vorstrich	THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung☑ oder THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellsperrgrundierung☑. Wichtiger Hinweis: Keine Feuchtigkeitssperre auf diesem Estrichtyp möglich.
Spachtelung	Schwindarme Spachtelmassen wie THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich☑ oder THOMSIT AS 1 RAPID Anhydrit-Ausgleich☑ bei normaler Belastung. Für dickere Schichten bis 40 mm THOMSIT DS 40 Dickschicht-Ausgleich☑. Bei Belastung durch Hubwagen, Gabelstapler vorzugsweise THOMSIT SL 85 System-Ausgleich☑.
Klebung	Alle THOMSIT-Klebstoffe einsetzbar, Auswahl erfolgt anhand des Oberbelags, Klebung von Parkett bei hinreichender Ebenheit des Estrichs direkt auf der ungespachtelten Oberfläche nur mit elastischen Klebstoffen möglich.

2.4.5 Beton

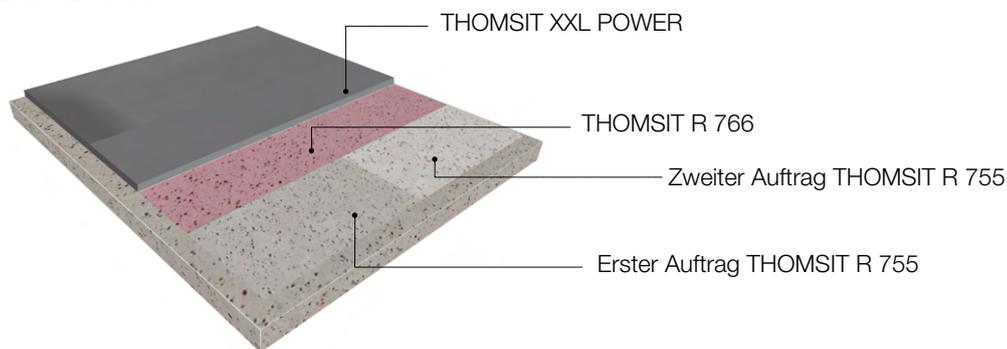


Bild: Aufbau auf Beton

Vorbereitung	Schlämmsschichten sind durch Anschleifen, ggf. Fräsen/Kugelstrahlen und Absaugen zu entfernen.
Vorstrich	In aller Regel ist eine Feuchtigkeitssperre mit speziellen wasserfreien Reaktionsharzgrundierungen erforderlich: THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung☑ für die sehr frühe Belegung oder THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellsperrgrundierung☑ bei überhöhter Restfeuchte kleiner 5 Gewichts-%.
Spachtelung	THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich☑, für dickere Schichten bis 40 mm THOMSIT DS 40 Dickschicht-Ausgleich☑. Bei Belastung durch Hubwagen, Gabelstapler vorzugsweise THOMSIT SL 85 System-Ausgleich☑.
Klebung	Alle THOMSIT-Klebstoffe einsetzbar, Auswahl erfolgt anhand des Oberbelags, Klebung von Parkett bei hinreichender Ebenheit des Betons (sofern trocken!) direkt auf der ungespachtelten Oberfläche mit allen Klebstoffen möglich.

2.4.6 Fertigteilestriche

Fertigteilestriche bestehen aus zusammengefügt vorgefertigten Platten/Elementen, die durch Kleben und/oder Schrauben/Klammern kraftschlüssig verbunden werden und somit eine ebene Lastverteilungsplatte bilden, die auf den vorbereiteten Untergrund verlegt/montiert wird. Schwimmende Fertigteilestriche werden auf Schüttungen (gebunden und ungebunden), Mineralwollplatten, Holzfaserverplatten etc. aufgebracht und können somit weitere Eigenschaften wie z. B. Schall- und Wärmedämmung im System erzielen.

Fertigteilestriche bestehen zum überwiegenden Teil aus Gipsfaserelementen und Holzwerkstoffplatten (FTE-HWP, früher Spanplatten/OSB-Platten) und nur untergeordnet aus anderen Werkstoffen. Zunehmend werden nicht genormte, zweilagig einzubauende Holzfaserverplatten eingesetzt.

Vorteile von Fertigteilestrichen bestehen unter anderem in:

- Einer geringen Aufbauhöhe
- Einem geringen Flächengewicht
- Schneller Nutzbarkeit
- Einer kurzen Wartezeit bis zur Belegreife

Während Fertigteilestriche vollflächig auf dem tragenden Untergrund aufliegen, werden Systemböden (Doppelböden, Hohlböden als Nass- und Trockenhohlböden) auf einem Ständerwerk installiert.

Das Merkblatt 10 „Bodenbelags- und Parkettarbeiten auf System- und Trockenunterböden – Fertigteilestriche, Hohl- und Doppelböden“ der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) enthält zum Beispiel detaillierte Anweisungen und eine Beschreibung der notwendigen Prüfungen.

Darüber hinaus sind bei der Verlegung von Fertigteilestrichen und Trockenhohlböden entstandene Plattenüberstände abzuschleifen oder mit geeigneter Dispersions- oder standfester mineralischer Spachtelmasse anzuspachteln. Schraublöcher und offene Stoßfugen sind ebenso mit geeigneter Dispersions- oder mineralischer Spachtelmasse zu schließen. Werden bei der Sichtkontrolle der verlegten Platten nicht vollständig geklebte bzw. geschlossene Stoßfugen vorgefunden, sind diese gegen das Eindringen von Feuchtigkeit aus Grundierungen oder Spachtelmassen, vorzugsweise mit wasserfreien Reaktionsharzsystemen, zu schützen. Bei Doppelböden sind Höhenversätze zwischen den Platten zu vermeiden.

- Die Plattenoberflächen müssen schmutzfrei und durch Absaugen von Staub befreit sein.
- Bei Randfugen ist eine Mindestbreite von 10 mm einzuhalten.
- Die Bodenkonstruktion darf beim Begehen nicht nachgeben.
- Die Ausführung in den Türdurchgängen muss entsprechend der Herstellerangaben kraftschlüssig erfolgt sein, sofern keine Bewegungsfuge angeordnet ist.
- Eine verlässliche Überprüfung der Plattenfeuchtigkeit ist mit handwerksüblichen Maßnahmen nicht möglich.

2.4.6.1 Grundieren

Vor dem Aufbringen mineralischer Spachtelmassen ist die Oberfläche der vorbereiteten Holzwerkstoff-, Gipsfaserverplatten und der Trockenhohlböden anzuschleifen, abzusaugen und zu grundieren. Dies dient als Schutz gegen eindringende Feuchtigkeit aus Verlegewerkstoffen, zur Reststaubbinding und als Haftbrücke. Als Grundierung eignen sich Reaktionsharzprodukte oder für diese Platten empfohlene wasserbasierende Produkte.

2.4.6.2 Spachtelarbeiten

Zum flächigen Spachteln von Holzwerkstoff- und Gipsfaserplatten sowie Trockenhohlböden sind spannungsarme Systeme, insbesondere auf Calciumsulfat-, Reaktionsharz- oder Dispersionsbasis sowie entsprechend ausgelobte zementäre Spachtelmassen, einzusetzen. Die Schichtdicken von Spachtelungen sind entsprechend dem TKB-Merkblatt 9 „Bodenspachtelmassen“ oder den jeweiligen Herstellerangaben einzuhalten. Eine vollflächige Spachtelung mit selbstverlaufenden Spachtelmassen ist unter elastischen Bodenbelägen zwingend notwendig und unter textilen Belägen empfehlenswert.

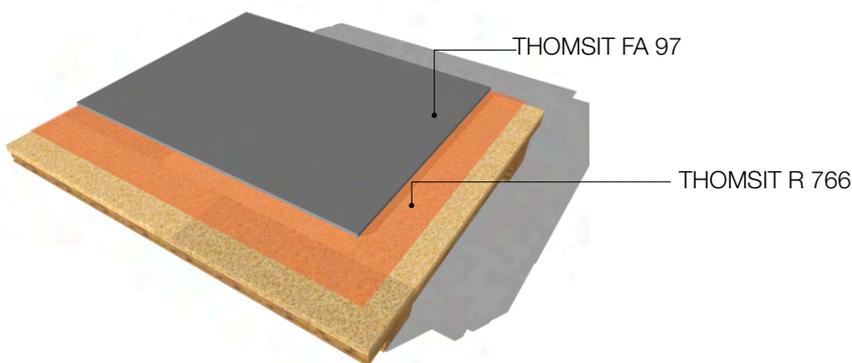


Bild: Aufbau auf Fertigteilkonstruktion

Vorbereitung	Anschleifen (Sauberkeitsschliff), absaugen. Insbesondere bei Holzplatten muss der Nut- und Federbereich mit Leim ausgefüllt sein, um das Eindringen von Feuchtigkeit aus dem Vorstrich/der Spachtelmasse zu vermeiden. Auf ausreichende Dicke der Trockenbauelemente achten.
Vorstrich	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich☑, alternativ, falls erforderlich, THOMSIT R 740 1-K-PUR Sperrgrundierung☑ als Schutz des Untergrundes gegen Feuchteeinwirkung von oben.
Spachtelung	<p>Span-/OSB-Platten: Faserarmierte THOMSIT FA 97 Faser-Ausgleich☑ oder hoch vergütete Spachtelmasse THOMSIT SL 85 System-Ausgleich☑</p> <p>Restliche Trockenkonstruktionen: Vorzugsweise gipsbasierte Spachtelmassen THOMSIT AS 1 Rapid Anhydrit-Ausgleich☑ oder THOMSIT AS 2 Faser-Anhydrit-Ausgleich☑. Die Schichtdicken von Spachtelungen sind entsprechend dem TKB-Merkblatt 9 „Bodenspachtelmassen“ oder den jeweiligen Herstellerangaben einzuhalten.</p> <p>Eine vollflächige Spachtelung mit selbstverlaufenden Spachtelmassen ist unter elastischen Bodenbelägen zwingend notwendig und unter textilen Belägen empfehlenswert.</p>
Klebung	Alle THOMSIT-Klebstoffe einsetzbar, Auswahl erfolgt anhand des Oberbelags, Klebung von Parkett bei hinreichender Ebenheit auch direkt auf der ungespachtelten Oberfläche möglich. Klebstoffart variiert je nach Plattentyp, daher Hersteller befragen.

2.5 Prüfpflichten

Gemäß DIN 18365 „Bodenbelagarbeiten“ und DIN 18356 „Parkett- und Holzpflasterarbeiten“ sind die ausführenden Prüf- und Hinweispflichten vorgegeben. Die Prüfpflicht des Bodenlegers erstreckt sich auf den Untergrund und nicht auf darunter liegende Schichten (z. B. Trennlagen/Dämmschichten und/oder Abdichtungen). Der tatsächliche Aufbau ist sowohl im Neubau als auch bei Renovierungen zu dokumentieren und dem Bodenleger rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten vom Auftraggeber mitzuteilen. Im Folgenden werden die einzelnen Prüfungen benannt und im Detail erläutert.

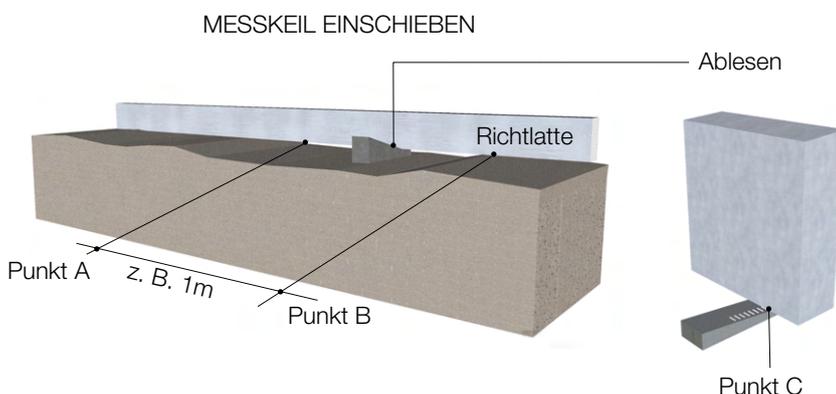
Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:

- Größere Winkel- und Ebenheitsabweichungen des Untergrundes als nach DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau-Bauwerke“
- Risse im Untergrund
- Nicht genügend trockener Untergrund
- Nicht genügend fester Oberfläche des Untergrundes
- Zu poröser und zu rauer Oberfläche des Untergrundes
- Verunreinigter Oberfläche des Untergrundes, z. B. durch Öl, Wachs, Lacke, Farbreste
- Unrichtiger Höhenlage der Oberfläche des Untergrundes im Verhältnis zur Höhenlage anschließender Bauteile
- Ungeeigneter Temperatur des Untergrundes
- Ungeeignetem Raumklima
- Fehlendem Aufheizprotokoll bei beheizten Fußbodenkonstruktionen
- Fehlendem Überstand des Randdämmstreifens
- Fehlender Markierung von Messstellen bei beheizten Fußbodenkonstruktionen

Die Bedenken zu gefordertem kraftschlüssigem Schließen von Bewegungsfugen im Untergrund werden nicht mehr gesondert ausgewiesen, haben aber nach wie vor Bestand, wobei sich spezielle Lösungen mittlerweile im Markt etabliert haben (siehe die Hinweise zu Rissen im Untergrund).

Der Ausdruck „insbesondere“ besagt, dass die angeführten Mängel des Untergrundes nur als Beispiele anzusehen sind und dass die Verpflichtung des Auftragnehmers auch für andere, hier nicht aufgeführte Mängel gilt (z. B. das Vorhandensein spezieller, für den Auftragnehmer erkennbaren Trennschichten auf der Oberfläche des Untergrundes, Ausblühungen etc.).

2.5.1 Größere Unebenheiten



Im Rahmen der Prüfungs- und Hinweispflicht ist die Ebenheit der Oberfläche sowie die Winkel-toleranzen des Untergrundes für Bodenbeläge und Parkett zu prüfen. Um die Ebenheit bestimmen zu können, sind mindestens drei Punkte zueinander in Bezug zu setzen.

Für die Prüfung ist die DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ maßgebend. Zur Durchführung der Messung wird zunächst eine Richtlatte auf den zu prüfenden Untergrund aufgelegt. Danach sind die beiden Auflagepunkte zu bestimmen, zwischen denen der Höhenunterschied gemessen werden soll. Etwa in der Mitte der beiden Messpunkte wird ein Messkeil bis zum Anschlag unter das Richtscheit geschoben. Auf der Oberseite des Messkeils lässt sich schließlich die Höhendifferenz in mm ablesen.

	1	2	3	4	5	6
Bezug		Stichmaße* ¹ als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m				
Messpunktabstand in m		0,1	1	4	10	15
		Max. zul. Höhendifferenz in mm				
1	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden	10	15	20	25	30
2	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden mit erhöhten Anforderungen, z. B. zur Aufnahme von schwimmenden Estrichen, Industrieböden, Fliesen- und Plattenbelägen, Verbund-Estrichen, fertigen Oberflächen für untergeordnete Zwecke, z. B. in Lagerräumen, Kellern	5	8	12	15	20
3* ²	Flächenfertige Böden, z. B. Estriche als Nutz-Estriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge	2	4	10	12	15
4* ³	Flächenfertige Böden mit erhöhten Anforderungen, z. B. selbstverlaufende Spachtelmassen	1	3	9	12	15
5	Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30
6	Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken, z. B. geputzte Wände, Wandbekleidungen, untergehängte Decken	3	5	10	20	25
7	Wie Zeile 6, jedoch mit erhöhten Anforderungen	2	3	8	15	20

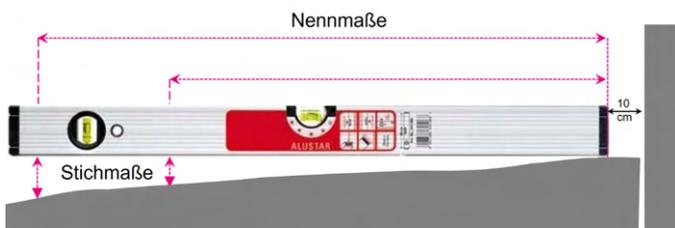
*1 Als Stichmaß wird die Abweichung einer Fläche von geraden Messlinien bezeichnet.

*2 In der Zeile 3 sind die für eine Verlegung von Bodenbelägen/Parkett geltenden Grenzwerte in Stichmaßen angegeben. Beispiel: Bei einem Messpunkteabstand von 1 m wäre die maximal zulässige Höhendifferenz (siehe Zeile 3, Spalte 3) 4 mm. Bei 4 m Messpunkteabstand sind 10 mm akzeptabel (Zeile 3, Spalte 4).

*3 Die in Zeile 4 angegebenen Stichwerte gelten für flächenfertige Böden mit erhöhten Anforderungen. Diese sind ausdrücklich zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber zu vereinbaren.

	1	2	3	4	5	6	7	8
	Bezug	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Nennmaßen in m						
		bis 0,5	über 0,5 bis 1	über 1 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 15	über 15 bis 30	über 30
1	Vertikale, horizontale und geneigte Flächen	3	6	8	12	16	20	30

Grenzwerte für Winkelabweichungen können bei Nennmaßen bis etwa 60 m angewendet werden. Bei größeren Abmessungen sind besondere Überlegungen erforderlich.



Messung Winkeltoleranzen in Raumecken 10 cm vom Rand entfernt.

2.5.2 Risse im Untergrund



Risse im Estrich haben die verschiedensten Ursachen. Je nach Bindemittel können sie auch materialbedingt sein (Schwindprozesse beim Trocknen von Estrichen). Da auf einem Untergrund mit Rissen die schadensfreie Verlegung eines Bodenbelages nicht erfolgen kann, sind im Vorfeld entsprechende Sanierungsarbeiten durchzuführen. Estrichrisse sind grundsätzlich festzusetzen. Dazu gibt es eine Reihe von speziellen Reaktionsharzen, wie z. B. **THOMSIT R 729 Silikat-Gießharz**, die sich durch eine am Anfang niedrige Viskosität (sehr flüssig) und rasche Erhärtung auszeichnen.

Die Risse sind zunächst maschinell (Trennscheibe) zu erweitern und mit einem Industriesauger auszusaugen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass alle Flanken sauber und fest sind.

Wichtig:

Die Einschnitttiefe muss mindestens etwa zwei Drittel der Estrichdicke betragen. Bei sich bewegenden Estrichteilen ist es erforderlich, im Abstand von ca. 25 bis 30 cm zusätzliche Querschnitte anzulegen und diese mit sogenannten „Estrichklammern“ zu versehen. Für Scheinfugen/Arbeitsfugen gilt Gleiches. Erst nach fachgerechtem kraftschlüssigem Verbinden mit Zwei-Komponenten-Reaktionsharzmaterialien gilt der Estrich in Bezug auf Risse als mangelfrei.



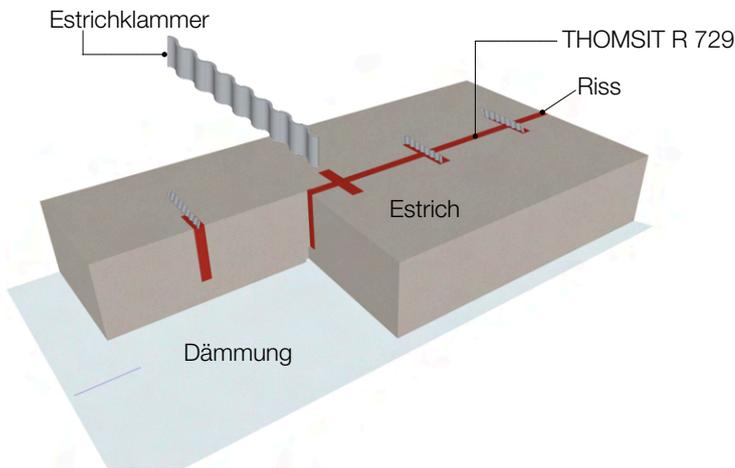


Bild: Rissanierung bei sich bewegendem Estrich, Schein- und Arbeitsfugen.

Alternative Methoden:

Im Kommentar zur DIN 18365 „Bodenbelagsarbeiten“ (Ausgabe 2016) wird auf Seite 52 beschrieben, dass abweichend von der vorgenannten Methode zum Schließen von Rissen alternative Methoden eingesetzt werden können, wenn die entsprechenden Verarbeitungsschritte eines Herstellers zwingend eingehalten werden. Eine solche Alternative ist z.B. das System aus **THOMSIT TF 320 Glasfaserstränge** und **THOMSIT R 790 Füllgrundierung**.

Dies gilt für Risse, Scheinfugen, Arbeitsfugen, aber auch Bewegungsfugen unter Berücksichtigung der folgenden Hinweise, nachfolgend beispielhaft erläutert:

Sonderausführung Bodenbeläge / Parkett fugenlos über Bewegungsfugen einbauen

Der Auftraggeber wünscht die Bewegungsfugen des Heizestrichs nicht in den Bodenbelag / den Parkettboden zu übernehmen. Dies ist möglich, aber es ist zu beachten, dass die jeweiligen Kommentare zu ATV DIN 18356 Parkett- und Holzpflasterarbeiten und zu ATV DIN 18365 Bodenbelagarbeiten vorschreiben, die Bewegungsfugen in geeigneter Weise und an gleicher Stelle in den jeweiligen Oberboden zu übernehmen. Somit ist der fugenlose Einbau des Bodenbelags / Parkettbodens als von der Norm abweichende Sonderausführung entsprechend den anerkannten Regeln der Technik schriftlich zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu vereinbaren.

Folgende Voraussetzungen und somit Bestandteil der Sonderausführung müssen gewährleistet sein:

- Die Ausbildung einer funktionstüchtigen, ausreichend dimensionierten Randfuge.
- Die Sicherung der Bewegungsfugen gegen Höhenversatz gemäß DIN 18560-2.
- Eine gleichmäßige Beheizung der Heizkreise in der gesamten dann zusammenhängenden Fläche.

Als gleichmäßige Beheizung gilt, wenn einzelne Heizkreise mit gleicher Vorlauftemperatur betrieben werden, so dass eine gleichmäßige Temperatur der zusammenhängenden Estrichfläche gewährleistet ist.

Wir empfehlen Ihnen für die Belegung der Fläche, ausgehend von einem gemäß DIN 18356 / DIN 18365 als belegreif einzustufenden Untergrund, folgende systembezogene Vorgehensweise:

Folgend unsere ausführliche Empfehlung zur Überarbeitung:

Parkettklebung direkt

Bewegungsfuge **THOMSIT P 690 STRONG Parkettkleber**☑:

- Im Bereich der Glasfaserstränge **THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge**☑ muss der Estrich ca. 1-2 mm tief abgefräst werden, um anschl. Höhendifferenzen zu vermeiden.
- Der Stell- bzw. Dämmstreifen im Fugenbereich ist so weit wie möglich zu entfernen. Anschließend reinigen der vorhandenen Fugen durch gründliches Aussaugen. **THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge**☑ in ca. 60 cm lange Streifen schneiden. **THOMSIT P 690 STRONG Parkettkleber**☑ in die Fuge mittels Glattspachtel einbringen, so dass die gesamte Fugentiefe mit Klebstoff vorgefüllt ist. Den Fugenbereich anschließend beidseitig ca. 30 cm breit mit **THOMSIT P 690 STRONG Parkettkleber**☑ Zahnung B3 vorziehen und **THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge**☑ quer zur Fuge, Vlies nach oben, Streifen Stoß an Stoß einlegen, fest andrücken und anschließend mit **THOMSIT P 690 STRONG Parkettkleber**☑ glatt überspachteln. Nach der Aushärtung/Trocknung (i.d.R. am nächsten Tag) kann die Klebung des Parketts dann direkt erfolgen.

Der oben beschriebene Aufbau kann ebenso mit **THOMSIT P 670 ELAST Parkettkleber**☑ beziehungsweise mit **THOMSIT P 680 ELAST STRONG Parkettkleber**☑ ausgeführt werden.

Bewegungsfuge **THOMSIT R 790 Füllgrundierung**☑ und darauffolgender Spachtelung:

- Im Bereich der Glasfaserstränge **THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge**☑ kann der Estrich ca. 1-2 mm abgefräst werden, um Höhendifferenzen zu vermeiden.
- Der Stell- bzw. Dämmstreifen im Fugenbereich ist so weit wie möglich zu entfernen. Anschließend reinigen der vorhandenen Fugen durch gründliches Aussaugen. Ggf. ist bei stark saugenden Untergründen ein vorheriges Grundieren mit **THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich**☑ notwendig. **THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge**☑ in ca. 60 cm lange Streifen schneiden. **THOMSIT R 790 Füllgrundierung**☑ in die Fuge mittels Glattspachtel einbringen, so dass die gesamte Fugentiefe mit Füllgrundierung vorgefüllt ist. Auf den zu armierenden Stellen **THOMSIT R 790 Füllgrundierung**☑ satt vorziehen. Die zugeschnittenen Glasfaserstränge quer zur Fuge ausrichten und mit dem Vlies nach oben in die noch frische Masse einlegen. Streifen Stoß an Stoß einlegen. Auf beiden Seiten der Fuge müssen mindestens 30 cm der Glasfaserstränge liegen. Abschließend alle Bereiche mit einer Glättekelte zur optimalen Einbettung der Glasfaserstränge sorgfältig anreiben und **THOMSIT R 790 Füllgrundierung**☑ flächig überspachteln.

Bewegungsfuge THOMSIT P 625 Parkett 2-K-PUR-Kleber mit THOMSIT QS 10 Abstreusand und darauffolgender Spachtelung:

- Im Bereich der Glasfaserstränge THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge kann der Estrich ca. 1-2 mm abgefräst werden, um Höhendifferenzen zu vermeiden.
- Der Stell- bzw. Dämmstreifen im Fugenbereich ist so weit wie möglich zu entfernen. Anschließend reinigen der vorhandenen Fugen durch gründliches Aussaugen. THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge in ca. 60 cm lange Streifen schneiden. THOMSIT P 625 Parkett 2-K-PUR-Kleber in die Fuge mittels Glattspachtel einbringen, so dass die gesamte Fugentiefe mit Kleber vorgefüllt ist. Auf den zu armierenden Stellen THOMSIT P 625 Parkett 2-K-PUR-Kleber satt vorziehen. Die zugeschnittenen Glasfaserstränge quer zur Fuge ausrichten und mit dem Vlies nach oben in die noch frische Masse einlegen. Streifen Stoß an Stoß einlegen. Auf beiden Seiten der Fuge müssen mindestens 30 cm der Glasfaserstränge liegen. Abschließend alle Bereiche mit einer Glättekelte zur optimalen Einbettung der Glasfaserstränge sorgfältig anreiben und mit THOMSIT P 625 Parkett 2-K-PUR-Kleber flächig überspachteln. In den noch frischen THOMSIT P 625 Parkett 2-K-PUR-Kleber feuergetrockneten Quarzsand THOMSIT QS 10 Abstreusand (Körnung 0,4-0,8 mm) im deutlichen Überschuss einstreuen. Nach vollständiger Erhärtung des THOMSIT P 625 Parkett 2-K-PUR-Kleber ist der überschüssige Quarzsand durch Abfegen, Überschleifen und gründliches Absaugen zu entfernen.

Nachfolgend eine Empfehlung mit der Füllgrundierung THOMSIT R 790 Füllgrundierung in Verbindung mit einem Vinyl-Designbelag (LVT).

Bewegungsfuge bei einer beheizten Fußbodenkonstruktion im Türbereich:

- Im Bereich der Glasfaserstränge THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge kann der Estrich ca. 1 bis 2 mm abgefräst werden, um Höhendifferenzen zu vermeiden.
- Der Stell- bzw. Dämmstreifen im Fugenbereich ist so weit wie möglich zu entfernen.
- Anschließend Reinigen der vorhandenen Fugen durch gründliches Aussaugen.
- Gegebenenfalls ist bei stark saugenden Untergründen ein vorheriges Grundieren mit THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich notwendig.
- THOMSIT TF 320 THOMSIT-FLOOR Glasfaserstränge in ca. 60 cm lange Streifen schneiden.
- THOMSIT R 790 Füllgrundierung in die Fuge mittels Glattspachtel einbringen, so dass die gesamte Fugentiefe mit Füllgrundierung vorgefüllt ist.
- Auf den zu armierenden Stellen THOMSIT R 790 Füllgrundierung Füllgrundierung satt vorziehen.
- Die zugeschnittenen Glasfaserstränge quer zur Fuge ausrichten und mit dem Vlies nach oben in die noch frische Masse einlegen. Streifen Stoß an Stoß einlegen. Auf beiden Seiten der Fuge müssen mindestens 30 cm der Glasfaserstränge liegen.
- Abschließend alle Bereiche mit einer Glättekelte zur optimalen Einbettung der Glasfaserstränge sorgfältig anreiben und THOMSIT R 790 Füllgrundierung flächig überspachteln.
- Nach dem finalen Spachtel der Gesamtfläche z. B. staubreduziert mit THOMSIT XXL POWER, mind. 2 mm wird der Vinyl-Designbelag (LVT) mit THOMSIT K 190 F Faserverstärkter PVC- und Kautschukkleber geklebt.

2.5.3 Nicht genügend trockener Untergrund

Um den Bodenbelag ohne die Gefahr z. B. einer späteren Beulen- und Blasenbildung verlegen zu können, ist im Rahmen der Prüfpflichten sicherzustellen, dass der Untergrund hinreichend trocken ist. Obwohl die Zeit, die seit der Fertigstellung des Estrichs vergangen ist, bereits einen gewissen Anhalt bietet, beeinflussen eine Reihe von weiteren Faktoren die Austrocknung des Untergrundes.

So ist unter anderem zu klären, ob eine Sperrschicht gegen Feuchtigkeitsweiterleitung aus der tragenden Unterlage (Betondecke) vorhanden ist. Entsprechende Vorgaben für den Planer sind in der DIN 18195 „Bauwerksabdichtungen“ enthalten und müssen zwingend berücksichtigt werden.



Faktoren wie Witterungseinflüsse über geöffnete oder noch nicht verglaste Fenster, Lüftung der Räume, noch vorhandene Baufeuchte in den Wänden sowie Art und Dicke des Estrichs beeinflussen das Trocknungsverhalten des Untergrundes ebenfalls. Zusätzlich wird durch Abdeckungen mit Baustoffen die Austrocknung der Estrich-Ebene partiell eingeschränkt.

2.5.3.1 Feuchtigkeitsprüfung am Untergrund

2.5.3.1.1 CM-Messung

Die Überprüfung des Feuchtigkeitsgehaltes eines Estrichs (ausgenommen Gussasphaltestriche) erfolgen kann mit dem handwerksüblichen CM-Gerät (Carbid-Methode). Dafür wird Probematerial gleichmäßig über den gesamten Querschnitt der Estrichdicke entnommen und in die CM-Stahlflasche zusammen mit einer Carbid-Glaspatrone und Mahlkugeln eingefüllt. Die Methode ist in der DIN 18560 „Estricharbeiten“ beschrieben und dient dem Estrichleger als Abnahmekriterium. Über die Bestimmung des Feuchtegehalts lässt sich abschätzen, ob eine ausreichende Festigkeit erreicht und das Schwind- und Verformungsverhalten so weit fortgeschritten ist, dass der Estrich bei der weiteren Bearbeitung keinen Schaden nimmt.



ACHTUNG:

CM-Gerät zwei Minuten lang kräftig schütteln. Dabei darauf achten, dass die Stahlkugeln nicht gegen das als Deckel aufgesetzte Manometer schlagen. Fünf Minuten nach dem Verschließen des CM-Gerätes eine weitere Minute kräftig schütteln. Zehn Minuten nach dem Verschließen des CM-Gerätes nochmals kurz (ca. zehn Sekunden) kräftig schütteln und sofort Wert am Manometer ablesen.

Für die Messung an Zementestrichen sind 50 g Einwaage erforderlich, bei Calciumsulfatestrichen 100 g.

Das Carbid geht eine chemische Reaktion mit dem Wasser der Mörtelprobe ein, in deren Verlauf ein Gas entsteht. Der Gasdruck in der Stahlflasche steht im Verhältnis zum Wassergehalt der Probe. In aller Regel lässt sich der Wassergehalt bei modernen CM-Geräten direkt am Manometer ablesen.

Die Belegreife eines Untergrundes mit üblicher Zusammensetzung ist erreicht, wenn folgende CM-Werte ermittelt oder unterschritten werden:

Untergrund	beheizt	unbeheizt
Zementestriche	1,8 CM-%	2,0 CM-%
Calciumsulfatestriche Calciumsulfatfließestriche	0,3 CM-%*	0,5 CM-%

Bei Estrichen mit Zusatzmitteln und Estrichen auf Basis spezieller Zemente gelten oftmals andere CM-Grenzwerte. Der Bauherr muss dem Boden- / Parkettleger den relevanten CM-Grenzwert mitteilen.

* In der DIN 18560, Teil 4, ist für beheizte CA/CAF 0,5 CM-% angegeben. Die Mehrzahl der involvierten Verbände hat sich dagegen weiter auf 0,3 CM-% festgelegt. Details dazu sind im TKB-Merkblatt 16 enthalten.

2.5.3.1.2 KRL-Methode

Insbesondere bei beschleunigten Estrichen mit Zusatzmitteln oder Estrichen mit CO₂-reduzierten Zementen sind die allgemeinen Grenzwerte für die CM-Probe nicht in jedem Fall ausreichend sicher für die schadensfreie Belegung mit Bodenbelägen und Parkett. Das Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung, Troisdorf (IBF) hat in einer Publikation bereits 2013 darauf hingewiesen, welche Faktoren die Ausgleichfeuchte und somit auch die Belegreife feuchte beeinflussen. Somit wären bei einigen Estrichzusammensetzungen individuelle CM-Grenzwerte festzulegen.

Das Fraunhofer Institut hat 2023 in einer Forschungsarbeit ähnliches festgestellt und empfiehlt als sichere Methode zur Prüfung des Feuchtezustand die Bestimmung der korrespondierenden relativen Luftfeuchte im Estrich (KRL-Methode). Die KRL-Methode ist definiert in der DIN EN 17668 und erlaubt die Bestimmung des Feuchtezustands eines Untergrundes anhand der Messung der korrespondierenden relativen Luftfeuchtigkeit an einer aus dem Untergrund entnommenen Materialprobe.

Der KRL-Messwert ist immer ein zuverlässiger Indikator für den Feuchtezustand eines Estrichs vor der Belegung mit Bodenbelägen oder Parkett. Die Grenzwerte für diese Messmethode sind unabhängig von der Zusammensetzung des Estrichs und bieten daher in jedem Fall Sicherheit für den Boden- und Parkettleger, weil feuchtebedingte Schäden am Belag oder Parkett sicher ausgeschlossen werden können.

Beschrieben wird die Methode umfangreich im TKB Merkblatt 18 „KRL-Methode“.

1. Die zu messende Probe ist gleichmäßig über den gesamten Estrichquerschnitt zu entnehmen (Trichterbildung vermeiden).
2. Die Probe ist nur so weit zu zerkleinern, dass das gesamte Prüfgut in einer Körnung kleiner 8 mm vorliegt.
3. Befüllen des Messgefäßes: Zunächst wird der Sensor durch die Deckelöffnung geführt und dort so fixiert, dass sich der Sensor zentral in der Prüfkammer befindet. Der Becher wird über den Trichter mit dem Prüfgut gefüllt und anschließend, nach Entfernen des Trichters, mit dem Deckel verschlossen. Das Abwiegen einer definierten Prüfgutmenge ist nicht notwendig. Auch ein Schütteln des Messgefäßes ist nicht erforderlich.
4. Die Temperatur der Probe und die Temperatur während der Messung müssen übereinstimmen. Daher muss das Gefäß mit Prüfgut und Messsonde bis zur Gleichgewichtseinstellung auf dem Boden an der Stelle der Probenahme bei gleichbleibender Temperatur gelagert werden (Prüftemperatur konstant zwischen 15 °C und 25 °C). Das Gefäß ist vor direkter Sonneneinstrahlung oder anderen Einwirkungen, die eine Temperaturänderung bewirken können, zu schützen.
5. Nach ca. 15 Minuten hat sich im Prüfgefäß das Feuchtegleichgewicht eingestellt und der Messwert kann abgelesen werden.

2.5.3.1.3 Weitere Untergründe

Mineralische Magnesiaestriche werden hauptsächlich im Industriebau und dort im Verbund eingesetzt. Die für die Belegreife maßgebende maximale Feuchte von unbeheizten Estrichen liegt bei ca. 1,0 bis 3,5 CM-%. Da sich jedoch je nach Anteil der Bestandteile die Werte unterscheiden, sind die Erfahrungswerte beim Hersteller anzufragen.

Eine weitere Art der Magnesiaestriche sind Steinholzestriche. Sie können noch weitaus differierende Ausgleichsfeuchten haben. Das Spektrum reicht hier von 2,5 bis 12 CM-%.

Der Wert ist abhängig vom Anteil der organischen Bestandteile (Raumgewicht) und vom Umgebungsklima. Erfahrungsberichte sind hier ebenfalls beim Hersteller zu erfragen.

Bei Betondecken mit und ohne Verbundestrich ist eine aussagekräftige Messung des Feuchtigkeitsgehalts mit gewerbeüblichen Messgeräten nicht möglich. Die in der oberen Zone gemessenen Werte lassen keinen Rückschluss auf die Feuchte der Betondecke im restlichen Querschnitt zu. Da bei Betondecken Trockenzeiten von weit über einem Jahr und mehr erforderlich sein können, sind durch die verbliebene Feuchte in solchen Untergründen Mängel oder Schäden an darauf verlegten Bodenbelägen aller Art nicht auszuschließen.

Hier ist meist eine feuchtigkeitssperrende Schicht aus erforderlich.

WICHTIG:

Grundsätzlich gilt: Bei Einsatz von feuchtesperrenden Grundierungen müssen die jeweiligen Untergründe vollständig wasserfest sein. Ist ein feuchtigkeitsempfindlicher Estrich zusätzlich auf einer das Erdreich berührenden Betonplatte eingesetzt, sollten dringend geeignete Aufbauempfehlungen beim Verlegewerkstoffhersteller eingeholt werden. Im Zweifel kann es sinnvoller sein auf den Einbau des Bodenbelages zu verzichten. Magnesia-/Steinholzestriche oder Calciumsulfatestriche als Verbundkonstruktion stellen aufgrund der Feuchteempfindlichkeit der Bindemittel eine zusätzliche Herausforderung dar. Das Aufbringen einer feuchtigkeitssperrenden Schicht ist daher in solchen Fällen nicht möglich!

Verbundestrich



Bild: Feuchtigkeitswanderung aus Betondecke

2.5.4 Nicht genügend feste Oberfläche des Untergrundes

Nach DIN 18560, Teil 1, muss der Estrich eine für den Verwendungszweck ausreichende Oberflächenfestigkeit aufweisen. An der Oberfläche ist zu prüfen, ob aufzubringende Materialien eine feste und dauerhafte Verbindung mit dem vorhandenen Untergrund eingehen.

Haftzugprüfungen (mit besonderen Geräten und aufwendigen Maßnahmen) gehören nicht zu den handwerksüblichen Regelprüfungen. Diese Methode ist ausschließlich Sachverständigen vorbehalten.



Bewährt hat sich dagegen die „Gitterritzprobe“ mit dem sogenannten Ri-Ri (Richtig-Ritzen) Untergrund-Härteprüfer. Eine Hartmetallspitze kann dabei über eine Metallfeder in drei Positionen eingestellt werden. Bei der Prüfung wird die Metallspitze mit der gewünschten Federbelastung senkrecht an einer speziellen Metallschiene entlanggezogen, sodass mehrere parallel verlaufende Markierungen im Abstand von ca. 10 mm entstehen.

Die Prüfstriche werden durch die Schlitze zuerst in gleicher Richtung und anschließend zusätzlich ca. im 45°-Winkel geführt, um rautenförmige Markierungen zu erzeugen.

Stufe 1	Grundstellung der Feder	Normaler Untergrund im Wohnbereich
Stufe 2	mittlere Federstellung	Funktionsgemäß frequentierte Flächen, z. B. in öffentlichen Bereichen wie Schulen, Gaststätten, Büros usw.
Stufe 3	völlig gespannte Feder	besonders belastete und beanspruchte Oberflächen, z. B. industrielle Nutzungsanforderungen (Staplereignung), Parkett



Normale, neue Estrichoberflächen weisen bei dieser Prüfung meist nur linienförmige Strukturen auf, ohne Ausbrüche oder tiefere Ritzspuren. Die Prüfung ist damit bestanden. Die Bewertung des Prüfungsergebnisses erfordert eine gewisse Erfahrung. Bei tiefen Ritzspuren oder erheblichen Ausbrüchen im Kreuzungsbereich sind je nach fachlicher Einschätzung zusätzliche Maßnahmen für die weitere Oberflächenbehandlung erforderlich.



Solche Spuren weisen auf labile Randzonen des Untergrundes hin. Zur Erkennung von harten Schalen/Oberflächenschichten wird die Hammerschlagprüfung eingesetzt, um eventuell darunter liegende weiche Zonen zu erkennen.

2.5.5 Zu poröse und zu raue Oberfläche des Untergrundes

Der Estrich darf an der Estrichrandzone der Oberfläche nicht abkreiden bzw. absanden. Dies kann orientierend mit einer Drahtbürste geprüft werden. Bei der Prüfung festgestellte labile Zonen sind restlos mechanisch zu entfernen und vor der Aufnahme von Bodenbelägen ist die Estrichoberfläche zu glätten. Eine poröse oder zu raue Oberflächenbeschaffenheit wird die nachfolgenden Arbeiten mit Verlegewerkstoffen massiv beeinflussen.

So können z. B. Vorstriche vollständig in den Estrich aufgesogen werden. Auch Ausgleichsmassen verlieren durch den schnellen Wasserentzug ihre Verlaufseigenschaften und können regelrecht Schaden nehmen. Darüber hinaus ist bei ungünstigen Oberflächen mit erheblichem Mehrverbrauch der Verlegewerkstoffe zu rechnen.



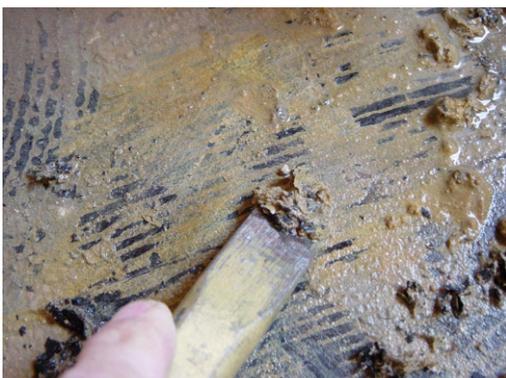
Die Porosität der Oberfläche ist von der Bindemittelart, der Zusammensetzung des Mörtels sowie der Herstellung des Estrichs abhängig. Zu poröse oder raue Oberflächen können nur visuell festgestellt und beurteilt werden. Daraus abzuleitende notwendige zusätzliche Vorarbeiten, wie ganzflächige Dickspachtelungen bzw. Ausgleichsschichten, erfordern eine gesonderte Beauftragung durch den Bauherrn.

2.5.6 Verunreinigte Oberfläche des Untergrundes

Verunreinigte Bodenflächen sind ein generelles Problem, da oftmals nicht bekannt ist, um welche Art von Verschmutzung es sich handelt, z. B. Verschmutzungen durch Öl, Wachs, Lacke oder Farbreste. Jede Verunreinigung führt zu Haftungsschwierigkeiten bis hin zu Beeinträchtigungen der nachfolgenden Verlegewerkstoffe. So kann auch durch mehrfache Nutzungsänderung der Untergrund im Sanierungsbereich mit verschiedenen „Trennmitteln“ kontaminiert sein.

Daher sind besondere Maßnahmen zu deren Beseitigung erforderlich.

Dies gilt auch für alte Spachtelmassen und Klebstoffschichten. Verlegewerkstoffreste sind haftungsmindernd und müssen in den meisten Fällen entfernt werden. Besonders problematische Verunreinigungen stellen alte wasserlösliche Schichten wie z. B. Klebstoffe auf Sulfitablauge-Basis dar. Diese Altkleber dringen tief in die Poren des vorhandenen Estrichs ein und bilden aufgrund der starken Löslichkeit eine besondere Schwachzone.



Übliche Standard-Vorstriche sind auf Dispersionsbasis formuliert, enthalten somit Wasser und würden Sulfitablauge-Klebstoffe anlösen. Aus diesem Grund sind nach intensiver mechanischer Bearbeitung für derartige Untergründe absperrende Maßnahmen mit wasserfreien Materialien, wie z. B. zweilagig mit **THOMSIT R 740 1-K-PUR Sperrgrundierung** oder einlagig mit **THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung**, vorsorglich mit einzuplanen.

2.5.7 Unrichtige Höhenlage der Oberfläche des Untergrundes im Verhältnis zur Höhenlage anschließender Bauteile



Hier ist zu prüfen, ob nach Verlegung des Bodenbelages kein Höhenunterschied zu den angrenzenden Bauwerks- teilen, wie z. B. zwischen Räumen und Fluren, besteht. Spezielle Höhenanpassungen müssen separat aus- geschrieben sein und erfordern weitergehende Prüfungen oder besondere Verlegewerkstoffe.

WICHTIG:

Der Höhenversatz zu angrenzenden Bauteilen darf an keiner Stelle 1,5 mm (am Tag der Abnahme) überschreiten. Dies gilt als branchenüblich und entspricht den Regeln des Faches.

Während der Nutzungszeit können durch materialspezifische Eigenschaften (z. B. Schwinden des Estrichs/Randabsenkungen) Höhenversätze über 1,5 mm auftreten. Dies liegt nicht im Verant- wortungsbereich des Auftragnehmers der Bodenbelagsarbeiten.

Für barrierefreies Bauen (DIN 18040 Planungsgrundlagen, Teil 1 Öffentlich zugängliche Gebäude und Teil 2 Wohnungen) sind nur Höhenversätze zulässig, die dauerhaft 1,5 mm nicht überschreiten. Im Allgemeinen ist dies nur durch zusätzliche vom Planer vorzugebende Maßnahmen zu erreichen.

2.5.8 Ungeeignete Temperatur des Untergrundes



Die Oberflächentemperatur des Untergrundes darf nicht unter 15 °C liegen. Anstrebenswert sind jedoch 18 °C. Es ist zu beachten, dass kalte Untergründe die Verlegewerkstoffe stark beeinflussen und deren Eigenschaften in der Regel deutlich verschlechtern.

Die Temperatur beheizter Fußbodenkonstruktionen sollte zwischen 18 °C und 22 °C liegen. Zusätzlich muss hier die zu erwartende Betriebstemperatur berücksichtigt werden.

WICHTIG:

Um die thermisch bedingte Spannung des Fußbodenaufbaus so gering wie möglich zu halten, müssen diese Bedingungen bauseits drei Tage vor Beginn, während der Verlegung und mindestens sieben Tage nach Fertigstellung der Bodenbelagsarbeiten eingehalten werden. Es ist zu empfehlen, dass der Auftrag- geber die Einhaltung der Bedingungen dokumentiert.

2.5.9 Ungeeignetes Raumklima

Temperatur und Luftverhältnisse müssen in Räumen, in denen Bodenbelagsarbeiten stattfinden sollen, für die Verarbeitung der verwendeten Stoffe (Bodenbelag und Verlegewerkstoffe) geeignet sein. Die Lufttemperatur muss mindestens 18 °C betragen, die relative Luftfeuchtigkeit (rel. LF) darf 75 % nicht überschreiten. Allerdings zeigt die Praxis, dass bei der Verwendung von Verlegewerkstoffen auf Dispersionsbasis möglichst ein Wert von nicht mehr als 65 % rel. LF anzustreben ist, um deren ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen. Da bei einer Abweichung der raumklimatischen Verhältnisse die Bodenbelagsverlegung negativ beeinflusst wird, ist bei nicht optimalen klimatischen Raumverhältnissen die Verlegung eines Bodenbelages abzulehnen. Die Ermittlung der relativen Luftfeuchte mit einem Hygrometer spiegelt nur die momentane Situation wider. Diese ist jedoch nicht von Bedeutung, wenn kurzfristige Ereignisse wie z. B. regnerische Tage oder eine versehentlich abgeschaltete Heizung eintreten. Daher sind bei der Prüfung auch die örtlichen Gegebenheiten zu beachten. Dies sind z. B. Schwitzwasser an den Fenstern und Wänden. Daraus lässt sich eine länger einwirkende höhere Luftfeuchte ableiten. Auch hier ist es die Aufgabe des Auftraggebers, für raumklimatische Verhältnisse zu sorgen, die eine schadensfreie Bodenverlegung zulassen. Um die ordnungsgemäße Funktion der Verlegewerkstoffe zu gewährleisten, sind sämtliche Materialien vor den Arbeiten bei günstigen raumklimatischen Verhältnissen zu akklimatisieren. Ausführliche Informationen zum geeigneten Raumklima gibt das TKB-Merkblatt wie folgt:



- Raumluftfeuchte: 40 bis 65 %
- Raumtemperatur: 18 bis 25 °C
- Bodentemperatur mit und ohne Fußbodenheizung (FBH): 15 °C bis 25 °C
- Luftbewegung: Zugluft ist zu vermeiden.
- Luftwechselrate: Empfohlen: 1 bis 2 pro Stunde, mindestens 0,5, maximal 3 pro Stunde. Bei niedrigeren Luftwechselraten als 0,5 pro Stunde wird für physikalisch trocknende Verlegewerkstoffe nicht ausreichend Feuchte abtransportiert. Bei Luftwechselraten über 3 pro Stunde steigt die Gefahr von Zugluft deutlich an.
- Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.

Diese Bedingungen müssen bauseits drei Tage vor Beginn, während der Verlegung und mindestens sieben Tage nach Fertigstellung der Bodenbelagsarbeiten eingehalten werden. Es ist zu empfehlen, dass der Auftraggeber die Einhaltung der Bedingungen dokumentiert.

2.5.10 Fehlendes Aufheiz-/Belegreifheizprotokoll bei beheizten Fußbodenkonstruktionen

Beheizte Estriche sind in der Regel gemäß Merkblatt „Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen in Neubauten Stand 05/2020“ des Bundesverbands Flächenheizung und Flächenkühlungen (www.flaechenheizung.de) vor der Verlegung eines Bodenbelages bis zur Belegreife zu heizen.

Den meisten beteiligten Gewerken an der Erstellung einer Fußbodenheizung ist das „Aufheizen“ ein Begriff. Die Notwendigkeit, dass Calciumsulfat- und Zementestriche vor der Verlegung von Bodenbelägen aufgeheizt werden müssen, ist bekannt. Allerdings ist das klassische Aufheizen in Funktions- und Belegreifheizen getrennt worden, wobei das Belegreifheizen im Gegensatz zum verpflichtenden Funktionsheizen gesondert durch den Bauherren beauftragt werden muss.

Ausführender Betrieb (Firmenstempel)



Aufheizprotokoll

Protokoll zum Belegreifheizen Seite 1 von 3

(Vollständig ausfüllen/Zutreffendes ankreuzen)

Angaben zum Objekt

Bezeichnung/Anschrift/Gebäudeteil/Raum ▶

Bauherr/Auftraggeber ▶

Angaben zum Estrich/Estrichbindemittel

Datum der Einbringung: ▶ Zementestrich

Mittlere Dicke: ▶mm Calciumsulfatestrich

Festgelegte Abbindezeit: ▶Tage Zusatzmittel:

Bauart der Fußbodenheizung

Nach DIN 18 560/Teil 2 A B C

Nach dem Funktionsheizen (siehe Anmerkungen) wurde mit dem Belegreifheizen am ▶ begonnen.

Tabelle 1 (Aufheizphase)

Tage Belegreifheizen	Soll- Vorlauftemperatur	Abgelesene Vorlauftemperatur	Ablesetag	Prüfer (Name in Blockbuchstaben, Unterschrift)
1. Tag	25 °C	°C	Datum: Uhrzeit:	
2. Tag	35 °C	°C	Datum: Uhrzeit:	
3. Tag	45 °C*	°C	Datum: Uhrzeit:	
4. Tag	55 °C*	°C	Datum: Uhrzeit:	

* bzw. die maximale Vorlauftemperatur gemäß Anlagenauslegung

THOMSIT-Belegreifheizprotokoll 2024.docx

Das Funktionsheizen nach DIN EN 1264-4 dient als Nachweis der Erstellung eines mangelfreien Gewerks für den Heizungsbauer und Estrichleger und nicht als Aufheizvorgang zum Erreichen der Belegreife.

Ein Belegreifheizen kann zeitnah nach dem Funktionsheizen durchgeführt werden. Das Belegreifheizen soll dem Parkett-/Bodenleger einen belegreifen Estrich im Hinblick auf ausreichende Trockenheit liefern und dem Estrichleger die Funktionsfähigkeit der Estrichplatte aufzeigen. Optional können das Funktions- und Belegreifheizen ggf. ohne Unterbrechung durchgeführt werden.

Analog dem Funktionsheizen ist auch bei diesem Arbeitsschritt ein Protokoll zu erstellen (z. B. mit dem Protokoll P7 „Belegreifheizen des Estrichs“ der oben genannten Schnittstellenkoordination).

Bild: THOMSIT_Belegreifheizprotokoll

Sollte vor den beginnenden Verlegearbeiten kein Belegreifheizprotokoll vorliegen, ist schriftlich Bedenken gegenüber dem Auftraggeber, entsprechend den Prüfungspflichten der VOB Teil B, anzumelden.

Beide Protokolle, das „Protokoll zum Funktionsheizen“ und das „Protokoll zum Belegreifheizen“ stehen ebenfalls auf unserer [THOMSIT-Website](http://www.thomsit.de) zur Verfügung.

2.5.11 Fehlender Überstand des Randdämmstreifens

Rund um schwimmende Konstruktionen sowie Trennlagenestriche müssen Randdämmstreifen an allen angrenzenden Bauteilen und fest mit dem Bauwerk verbundenen Einbauten vorhanden sein. Randdämmstreifen dienen der Trennung von Bauteilen aus Schallschutzgründen. Außerdem geben sie den Konstruktionen den erforderlichen Bewegungsspielraum, vor allem im Hinblick auf die thermische Ausdehnung. Der Überstand des Randdämmstreifens muss mindestens 10 mm über der Oberkante des vorgesehenen Bodenbelages betragen.

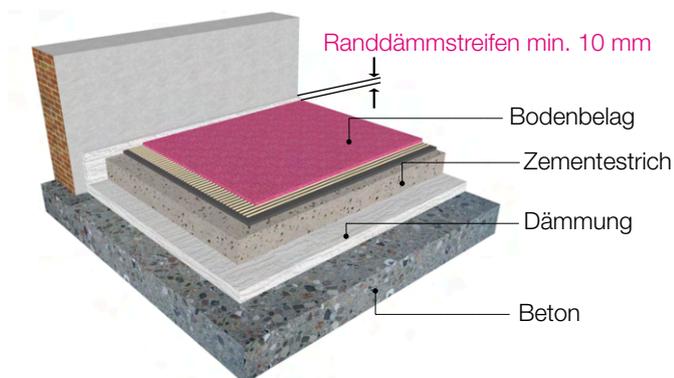


Bild: Überstand des Randdämmstreifens bei schwimmenden Konstruktionen

Damit die schalldämmende Funktion eines schwimmenden Estrichs nicht eingeschränkt wird, dürfen Randfugen keinesfalls durch Verschmutzungen wie z. B. Mörtel- oder Spachtelmassenreste überbrückt werden. Bereits ein einzelner kleiner eingeklemmter Spachtelmassenbrocken würde den gesamten Schallschutz aufheben.



WICHTIG:

Fehlt der Dämmstreifen, ist dringend zu empfehlen, ihn nachträglich zu ersetzen. Geeignet dazu ist der **THOMSIT TRD 5 Randdämmstreifen**.

2.5.12 Fehlende Markierung von Messstellen bei beheizten Fußbodenkonstruktionen

Um eine Beschädigung der Leitungen einer Warmwasser-Fußbodenheizung (vor allem in Bauart A, aufgrund der Rohrleitungen in unterer bis mittlerer Zone des Estrichs) zu vermeiden, sind gemäß der Schnittstellenkoordination vom Estrichleger nach Vorgabe des Fachplaners der Heizestrichfläche Messstellen zu markieren, an denen die Probeentnahme zur Feuchteprüfung mit einem CM-Gerät gefahrlos erfolgen kann.



Abweichend von den Mindestanforderungen der EN 1264-4 „Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung“ (hier werden drei Messstellen je 200 m² empfohlen) sollte darüber hinaus jeder Raum mindestens eine Messstelle aufweisen.

WICHTIG:

In einem Abstand von ca. 10 cm rundum um die markierte Messstelle darf sich keine Heizleitung befinden!

2.6 Alt-Untergründe

Alt-Untergründe stellen hohe Ansprüche an die Erfahrung des professionellen Verarbeiters. Nicht allein das Erkennen der Art des Altbodens ist häufig schwierig, sondern vor allem die Einschätzung, ob sich der Alt-Untergrund überhaupt für die vorgesehene Nutzung eignet. Nicht für jeden Altaufbau gibt es geeignete Analyse- oder Prüfmethode, die eindeutige und aussagefähige Ergebnisse liefern. So ist nicht jeder Asphalt für Bodenbelags- oder Parkettarbeiten geeignet. Verwechslungen von Walz- und Gussasphalt oder Verwechslungen zwischen grau eingefärbtem Magnesia- und einem herkömmlichen Zementestrich können ebenfalls zu teuren Reklamationen führen.



Bild: Alter Dielenboden



Bild: Alte Verlegewerkstoffe



Bild: Alte Nutzböden

Arten von Alt-Untergründen:

- Zementestriche
- Calciumsulfatestriche/Calciumsulfatfließestriche
- Asphaltestriche (Gussasphalte/Walzasphalte u. a.)
- Magnesiaestriche/Steinholzestriche
- Beton
- Trockenkonstruktionen
- Span-/OSB-Platten (Fertigteileestriche aus Holzwerkstoffen (FTE-HWP))
- Holzdielen
- Gipskarton-/Gipsfaserplatten
- Fertigestrichplatten
- Doppelböden
- Keramische Fliesen/Steinböden
- Beschichtungen (EP, PUR, PES u. a.)
- Metalle
- Sonstige

Jeder der aufgeführten Unterböden weist bestimmte Eigenschaften auf, die bei der Bearbeitung oder Aufbereitung zu berücksichtigen sind.

Hinzu kommen unterschiedliche Altbestände an Verlegewerkstoffen wie Reste von Dispersionsklebstoffen, Kunstharzklebstoffen (Parkett-/Textilbelagsklebstoffen), Neoprenklebstoffen, Sulfidablaugeklebstoffen, Bitumenklebstoffen, um nur die wichtigsten zu nennen. Ebenso können diverse Alt-Spachtelmassen vorliegen.

3. UNTERGRUNDBEWERTUNG

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Renovieren und Sanieren](#) ↗

3.1 Alt-Untergrund nach Entfernen des Bodenbelages

Nach dem Entfernen alter Bodenbeläge verbleiben auf den Untergründen, in der Regel Estrichoberflächen, Reste von Verlegewerkstoffen (Grundierungen, Spachtelmassen, Klebstoffen). Auf diese kann nicht direkt neu aufgebaut werden, sondern es sind vorbereitende Maßnahmen durchzuführen.

Zunächst gilt der Grundsatz, dass die alten Verlegewerkstoffe vollständig und restlos zu entfernen sind und der Unterboden durch weitere Maßnahmen vorzubereiten ist.

Auftraggeber/Planer

- Durch den Auftraggeber/Planer ist sicherzustellen, dass abhängig vom geplanten Aufbau, nachstoßende Feuchtigkeit oder Kondensationsfeuchtigkeit nicht schadenswirksam werden kann.
- Die Tragfähigkeit des zu belegenden Untergrundes ist durch den Auftraggeber oder Planer zu prüfen und zu bewerten, auch wenn keine Nutzungsänderung ansteht.
- Es ist sicher zu stellen, dass bei vorhandenen Fußbodenheizungen der geforderte Wärmedurchgangskoeffizient von maximal 0,15 W/m²K nicht überschritten wird.

Auftragnehmer/Verleger

- Die Verlegewerkstoffe und ihre Verbindung zum Untergrund müssen ausreichend fest und der geplanten Nutzung angemessen sein.
- Die Haftung der neu eingebrachten Verlegewerkstoffe muss gewährleistet sein.
- Insbesondere bei alten Klebstoffresten kann es zu Wechselwirkungen mit den neu eingebrachten Verlegewerkstoffen und in Folge davon zu Geruchsbildungen/Emissionen kommen.

3.1.1 Alt-Untergrund mit vorhandenen Nutzböden

Altuntergründe mit vorhandenen Nutzböden als Untergrund sind Fußbodenkonstruktionen, deren obere Schicht, z. B. ein Bodenbelag, keramische Fliesen oder Beschichtungen, bereits in Nutzung war. Vorhandene Nutzböden werden in den Normen ATV DIN 18356 Parkett- und Holzpflasterarbeiten, ATV DIN 18365 Bodenbelagarbeiten und DIN 18352 Fliesen- und Plattenarbeiten nicht beschrieben.

In Ausnahmefällen kann ein vorhandener Nutzboden für die Aufnahme eines neuen Bodenbelags geeignet sein. Dazu sind aber ergänzende Prüfungen und objektbezogene Maßnahmen/ Aufbauempfehlungen notwendig wie z. B.:

- Die Tragfähigkeit des zu belegenden Untergrundes ist durch den Auftraggeber oder Planer neu zu prüfen und zu bewerten, auch wenn keine Nutzungsänderung ansteht.
- Der Nutzbelag und seine Verbindung zum Untergrund müssen ausreichend fest und der geplanten Nutzung angemessen sein.
- Die Oberfläche muss sauber und frei von Trennschichten z. B. Pflegemitteln sein.

- Die Haftung der neu eingebrachten Verlegewerkstoffe muss gewährleistet sein. Problematisch sind hier u. a. Beschichtungen (z. B. EP-, PUR- und PMMA-Harze), bestimmte Oberflächenbehandlungsmittel (Wachse), Polyolefinbeläge, Glasmosaik usw.
- Es ist vom Auftraggeber/Planer sicherzustellen, dass abhängig vom geplanten Aufbau, nachstoßende Feuchtigkeit oder Kondensationsfeuchtigkeit nicht schadenswirksam werden kann.
- Es ist sicherzustellen, dass bei vorhandenen Fußbodenheizungen der geforderte Wärmedurchgangskoeffizient von max. 0,15 W/m²K nicht überschritten wird.
- Durch den Auftraggeber/Planer ist sicherzustellen, dass der Nutzboden so beschaffen ist, dass die mechanischen Eigenschaften (insbesondere Stuhlrolleneignung, Eindruckverhalten u. a.) sowie das Brandverhalten des neuen Bodens den Anforderungen entsprechen.
- Die Verlegeempfehlungen der Belagshersteller sind zu beachten.

Anmerkung:

Alte Vinylasbestplatten (Flexplatten), CV-Bodenbeläge z. B. mit Asbestpappenrücken und Magnesiaestriche, die bis Anfang der 90er-Jahre hergestellt wurden, können Asbest enthalten. Vor dem Ausbau solcher Beläge ist anhand von Materialproben das Vorhandensein möglicher Asbestbelastungen zu prüfen. Die Verantwortung hierfür liegt beim Auftraggeber/Planer. Der Ausbau dieser Bodenbeläge ist nur durch sachkundige Firmen mit Zulassung (Bescheinigung nach Gefahrstoffverordnung) unter den Bedingungen der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 519 möglich.

Durch Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) belastete Produkte, wie sie z. B. als schwarze Klebstoffe unter Bodenbelägen/Holzfußböden und Holzpflaster auftreten können, sind nur durch sachkundige Firmen nach den Handlungsanweisungen der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft zu behandeln. Vor dem Ausbau solcher Beläge ist anhand von Materialproben das Vorhandensein möglicher PAK-Belastungen zu prüfen. Die Verantwortung hierfür liegt beim Auftraggeber/Planer.

Grundsätzlich sind Untergründe mit Resten von alten Verlegewerkstoffen als problematisch einzustufen, insbesondere weil sie sich naturgemäß nur unzureichend bewerten/einschätzen lassen.

Im Kommentar zur DIN 18365 „Bodenbelagarbeiten“ gibt es zudem die eindeutige Vorgabe:

„Altuntergründe, wie bereits genutzte Bodenbeläge, Fliesen, Beschichtungen u. a. stellen grundsätzlich keine normgerechten Untergründe dar. Hier sind Bedenken anzumelden. Sollte dennoch ein Bodenbelag darauf verlegt werden, besteht ein erhebliches Risiko. Aus diesem Grund sind eventuell weiterführende Prüfungen und daraus resultierende Maßnahmen notwendig, die bereits im Vorfeld (Planer/Fachplaner) festzulegen sind. Dies gilt sinngemäß auch für alte Spachtelmassen und Klebstoffschichten. Diese sind zu entfernen (Pkt.4.2.2).“

3.1.2 Beseitigen alter Bodenbeläge, Klebstoff- und Spachtelmassenschichten

Alte und genutzte Bodenbeläge sowie Rückstände von Klebstoffen und Spachtelschichten sind als Verlegeuntergrund immer problematisch und oft Ursache späterer Schäden. Sie müssen deshalb beseitigt werden.

Wenn in Ausnahmefällen eine Verlegung auf diesen alten Untergründen erfolgen soll, entsteht ein hohes Risiko; eine entsprechende Vereinbarung mit dem Auftraggeber ist erforderlich.

Wenn eine Verlegung auf diesen Untergründen erfolgen soll, sind besondere Maßnahmen erforderlich, z. B. mechanisches Entfernen loser und schwach haftender Klebstoff- und Spachtelmassenschichten.

Das Gewährleistungsrisiko für auf Anordnung des Auftraggebers verbleibende Restschichten (z. B. alte Klebstoffreste) am Untergrund darf nicht beim Auftragnehmer liegen.

Um den Altuntergrund richtig zu bewerten, muss deshalb bauseits eine Dokumentation der vorhandenen Schichten vorgelegt bzw. eine umfangreiche Analyse veranlasst werden.

Dafür hat der Auftraggeber Sorge zu tragen.

Die Tragfähigkeit des zu belegenden Untergrundes ist durch den Auftraggeber oder Planer neu zu bewerten, nicht nur bei Nutzungsänderung.

Durch evtl. auftretende chemische Wechselwirkungen zwischen Altuntergrund und Neuaufbau können Geruchsbelästigungen entstehen. Zudem kann es zu Problemen in der Verbundhaftung zwischen den aufzubringenden Materialien oder Abweichungen von den angegebenen technischen Parametern kommen.“

Es empfiehlt sich, dem Kunden diesbezüglich einen schriftlichen Hinweis zu geben.

Zur Untergrundbewertung sind folgende Fragen in der angegebenen Reihenfolge zu beantworten:

Ist der Untergrund statisch hinreichend tragfähig?

NEIN: Estrichflächen ausbauen und ersetzen.

Sind danach ausreichende Höhen vorhanden?

JA: Steht ausreichend Zeit zur Verfügung?

NEIN: THOMSIT E 37 M Variabler Schnellmörtel einbauen, alternativ: Standard-Zementestrich, abgesperrt mit THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung

JA: Standardestrich einbauen.

Achtung: In beiden Fällen ausreichende Dimensionierung des Estrichs in Bezug auf die Belastbarkeit einplanen. (Biegezug-/Druckfestigkeit und Estrichdicke, Dämmung)

JA: weiter mit nächster Frage

Ist die Oberfläche des Untergrundes stabil?

NEIN: Estrichflächen mechanisch (Fräsen/Kugelstrahlen) vorbereiten, sämtliche losen, mürben Schichten beseitigen.

Verbleibt dabei noch eine ausreichende Schichtdicke des Estrichs?

NEIN: Mit Epoxidharzmörtel aus ein Teil THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung und ca. zehn Teile Quarzsandgemisch (50 % THOMSIT QS 10 Abstreusand und 50 % THOMSIT QS 20 Strecksand) auffüllen.

JA: weiter mit nächster Frage

Ist der Untergrund nahezu rissfrei?

NEIN: Ausbau und Neuinstallation in Erwägung ziehen, da die Kosten für übermäßige Riss-sanierung erheblich sein können. Darüber hinaus wird in diesen Fällen die Gewährleistung vom Auftragnehmer berechtigterweise abgelehnt – hohes Restrisiko. In Einzelfällen kann eine Sanierung durch Einsatz von Armierungsgewebe, das in eine Reaktionsharzschicht eingebettet wird, erfolgen. Diese Vorgehensweise verlangt die Hinzuziehung eines anwendungstechnischen THOMSIT-Fachberaters.

Wichtig: Viele Risse weisen meist auf einen maroden und unbrauchbaren Untergrund hin, dessen Druckfestigkeit im Laufe der Zeit nachgelassen hat. Häufig zu finden bei sehr alten Zement- und Steinholzestrichen.

JA: Mit geeigneten Reaktionsharzen klammern und festsetzen (z. B. [THOMSIT R 727 Gießharz](#) / [THOMSIT R 729 Silikatharz](#)) und mit Quarzsand ([THOMSIT QS 10 Abstreusand](#)) satt abstreuen. Wichtig: Risse in Gussasphalten können auch ein Hinweis auf statische Probleme des Gebäudes oder eine mangelhafte Qualität des Asphalts sein.

Ist der Untergrund (der Estrich) schwarz?

NEIN: weiter mit nächster Frage

JA: Prüfen bzw. nachfragen, ob es sich um Gussasphalt oder einen anderen Asphalttyp handelt (Sachverständiger, alte Bauzeichnungen, Prüflabor). Vor allem in Fabrik- und Tennishallen wurden häufig Walzasphalte eingesetzt. Diese sind nur für die direkte Nutzung geeignet und weisen im Gegensatz zu Gussasphalten Hohlraumanteile auf. Sie werden deshalb auch „Kompressions-estriche“ genannt, weil sie erst durch die Belastung zu einem festeren Boden verdichtet werden. Auch Straßen werden mit solchen Kompressionsuntergründen ausgestattet. Für Bodenbelagsarbeiten eignen sich jedoch nur Gussasphaltestriche.

Liegt die Fläche ohne Estricheinbrüche vor?

NEIN: Estrichabschnitt erneuern: Betroffenen Estrichbereich mittels Trennscheibe großzügig einschneiden (möglichst geradlinige Schnitte) und ausbauen, dabei Dämmschicht belassen, falls fehlend durch gleichartige Ersetzen. An den Schnittkanten Randdämmstreifen anbringen und Fehlstelle mit Schnellestrich (z. B. [THOMSIT E 21 M Schnellzement-Fertigmörtel](#)) auffüllen. Nach Erhärtung Stellstreifen entfernen und die Fugen mittels Reaktionsharz verharzen. Wichtig: Bei Gussasphalten ist aufgrund der meist geringen Schichtdicke dieser Estriche Epoxidharzmörtel aus 1 Teil [THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung](#) und 10 Teilen Quarzsandgemisch (50 % [THOMSIT QS 10 Abstreusand](#) + 50 % [THOMSIT QS 20 Strecksand](#)) für die Verfüllung zu verwenden.

JA: weiter mit nächster Frage

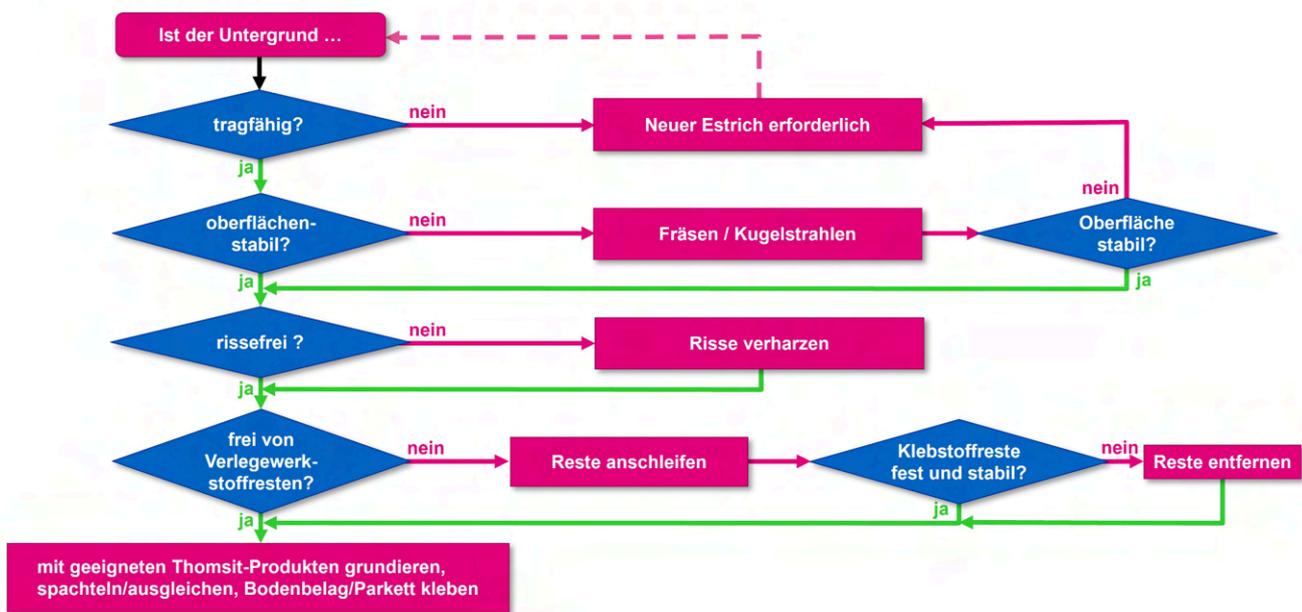
Liegen alte Verlegewerkstoffe vor?

NEIN: Es gelten weitestgehend die unter „Neu-Untergründe“ beschriebenen Hinweise

JA: weiter mit nächster Frage

Untergründe

Untergründe bewerten



3.2 Welche Verlegewerkstoffreste sind vorhanden?

3.2.1 Dispersionsklebstoffe

Dispersionsklebstoffe haften am häufigsten nach dem Ausbau von elastischen und textilen Oberbelägen auf dem Untergrund. Sie sind meist hellbeige bis bräunlich und ungeeignet für die Aufnahme von Parkett- und Holzpflasterbelägen. Häufig findet man sie als „kaugummiartige“ Reste vor. In ihren Schichtdicken müssen sie möglichst so weit reduziert werden, dass nur ein dünner Film verbleibt. Andernfalls können später in der neu aufgezogenen Spachtelmasse Risse auftreten, da sich die Ausgleichschicht auf dem plastischen Klebstoffrest während des Trocknungsverlaufs „bewegt“.



Fest haftende Dispersionsklebstoffreste können z. B. mit dem Dispersionsvorstrich **THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich** vorbehandelt und mit **THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich** überspachtelt werden.

3.2.2 Kunstharzklebstoffe

Alte Kunstharzklebstoffe trifft man meist dann an, wenn ältere Nadelvliese, Teppichböden, Tennisbeläge und/oder Parkette beseitigt werden. Sie sind von etwa hellbrauner Farbe und bergen stets die Gefahr von Versprödung. Das Hauptaugenmerk bei der Beurteilung solcher Reste ist daher der Stabilität zu widmen. Genügt bereits das Kratzen mit dem Schlüssel, um Klebstoffmehl zu erhalten, ist Vorsicht geboten. Zur Sicherheit sollte der gesamte Altklebstoff abgeschliffen werden.

Fest haftende, stabile Kunstharzkleberreste lassen sich z. B. mit **THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich** vorbehandeln und mit **THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich** überspachteln.

3.2.3 Neopreneklebstoffe

Neopreneklebstoffreste sind zu 99 % Überbleibsel von PVC-Belagsklebungen und von gelblich-brauner Farbe. Solche Klebstoffreste bleiben auch nach Jahren noch plastisch/elastisch, auch kaugummiartig. Hinsichtlich ihrer Bearbeitung gelten die für Dispersionsklebstoffreste bereits beschriebenen Hinweise.

3.2.4 Sulfitablaugeklebstoffe

Diese dunkelbraune, hin und wieder auch dunkelbeige Klebstoffart stammt aus der Nachkriegszeit und ist genau genommen ein Abfallprodukt der Papierindustrie. Sulfitablaugeklebstoffe wurden vornehmlich zur Klebung von Linoleumbelägen eingesetzt. Solche Kleber sind tückisch, da sie besonders wasserempfindlich sind. Beim Zusammentreffen mit Wasser bildet sich ein schmieriger Film aus. Für die Bearbeitung der Sulfitablaugeklebstoffen haben sich zwei Verfahren etabliert:

- a) vollständiger Ausbau durch Abschleifen, Abfräsen oder Kugelstrahlen und
- b) Überziehen mit wasserfreien Reaktionsharzen wie zweimalig mit **THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellspergrundierung** oder einlagig mit **THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung**.

Welche Methode, die jeweils sinnvollere ist, sollte unbedingt in einer anwendungstechnischen Beratung geklärt werden.

3.2.5 Bitumenklebstoffe

Bitumenklebstoffe sind relativ leicht an ihrer schwarzen Farbe zu erkennen. Sie kamen vor rund 30 bis 40 Jahren meist unter Flexplatten (Vinyl-Asbest-Platte) oder Parkett zum Einsatz. Man unterscheidet weichen (unter Parkett) und harten Bitumenklebstoffen (unter Flexplatten). Während die harte Version dieses Klebertyps überspachtelbar ist, muss der weiche Bitumenklebstoff vollständig entfernt werden. Vorweg ist jedoch zu klären, ob das vorgefundene Bitumenmaterial möglicherweise PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) enthält. Für die sachgerechte Bearbeitung gibt es eine Handlungsanleitung der Bauberufsgenossenschaft. Harte Bitumenklebstoffreste werden angeschliffen, mit **THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich** vorbehandelt und anschließend mindestens 2 mm dick überspachtelt.

3.3 Allgemeine Hinweise

Alte Verlegewerkstoffe lassen sich messtechnisch nicht 100-prozentig untersuchen. Das Bearbeiten solcher Böden beinhaltet stets ein gewisses Restrisiko, über das sich Planer, Auftraggeber und Auftragnehmer zu verständigen haben.

Rein technisch sollte grundsätzlich folgendes beachtet werden:

Sämtliche losen oder zweifelhaften Bereiche sollten ausgebaut werden. Böden mit alten Schichten nicht zu dick überspachteln (maximal 5 mm), da beim Trocknen von Spachtelmassen unvermeidliche Zugspannungen auftreten. Dabei gilt: je dicker die Ausgleichsmasse, umso größer die Trocknungsspannungen. Alte Spachtelmassen können besonders feuchtigkeitsempfindlich sein. Die Einwirkung von Wasser (z. B. aus dem Vorstrich) ist so gering wie möglich zu halten, im Zweifelsfall besser auf wasserfreie Reaktionsharzgrundierungen zurückgreifen. Während der Bodenbelagsarbeiten (diese beginnen bereits mit der Untergrundvorbereitung) durchweg für günstige klimatische Verhältnisse sorgen. Dauert die Trocknung von Vorstrich und Spachtelmasse zu lange an, ergeben sich Beeinträchtigungen der alten Klebstoff-/Spachtelmasse. Die mechanische Vorbereitung sollte so intensiv wie nötig, aber auch mit so geringer mechanischer Belastung wie möglich erfolgen. Eine grobe oder falsch eingestellte Bodenfräse kann beispielsweise einen mäßig stabilen Estrich zerstören. Das Kugelstrahlverfahren hat diesbezüglich deutliche Vorteile. Häufig ist es ratsam, horizontal wirkende Fräsen (Planetenschleifer) einzusetzen anstatt in der Vertikalen arbeitende Stern- oder Schlagfräsen.



Fazit:

Die professionelle Fußbodenaufbereitung weist weit mehr Quellen für kostenträchtige Fehler auf, als es zunächst den Anschein hat. Daher sollte man das Für und Wider sorgfältig abwägen und auch nicht vor einer anwendungstechnischen Beratung zurückschrecken. Viel zu oft hat schon eine vermeintlich einfache Vorgehensweise in der späteren Nutzung zu vermeidbaren Schäden geführt. Weder die Physik noch die Chemie lassen sich für ein Bauvorhaben beugen. Ausschließlich durch fachliche Kenntnis und Anwendung der verschiedenen Gesetzmäßigkeiten kann jederzeit eine Lösung für das gerade aktuelle Problem gefunden werden. Dafür stehen die THOMSIT-Fachberater zur Verfügung.

3.4 Vorstreichen – Grundieren – Absperrn

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Neubau](#)



Vorstriche und Grundierungen bilden die Haftungsbrücke zwischen einem Untergrund und Spachtelmassen oder auch Klebstoffen. Sie sind in der DIN 18365 „Bodenbelagsarbeiten“ fest vorgegeben und daher nach den Vorgaben des jeweiligen Herstellers zu verwenden.

DIN 18365 „Bodenbelagarbeiten“

Die Norm gibt im Detail im Abschnitt 2.9 an:

„Vorstriche, Spachtel- und Ausgleichsmasse müssen sich fest und dauerhaft mit dem Untergrund verbinden, einen Haftgrund für den Klebstoff ergeben und so beschaffen sein, dass der Bodenbelag darauf ohne Formveränderung liegt. Sie dürfen Untergrund, Unterlage, Klebstoff und Bodenbelag nicht nachteilig beeinflussen.“

Vorstriche und Grundierungen weisen folgende Eigenschaften auf:

Sie binden restliche Staubmengen, die ein Staubsauger nicht erreicht.	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich, THOMSIT R 745 Dispersions-Sperrgrundierung
Sie regulieren die Saugfähigkeit der Estriche und vermeiden dadurch den zu schnellen Wasserentzug aus der Spachtelmasse.	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich, THOMSIT R 745 Dispersions-Sperrgrundierung
Sie verbessern die Benetzung auf den Untergrundoberflächen.	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich, THOMSIT R 790 Füllgrundierung
Sie erhöhen die Verbundfestigkeit/Adhäsion.	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich, THOMSIT R 790 Füllgrundierung
Sie sind Haftbrücken auf dichten/glaten Untergründen.	THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich, THOMSIT R 790 Füllgrundierung
Sie sperren kapillar aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Untergrund.	THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellspergrundierung, THOMSIT R 745 Dispersions-Sperrgrundierung, THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung
Sie schützen den Untergrund/Verlegewerkstoffe gegen Feuchtigkeit aus der Spachtelmasse, z. B. bei Calciumsulfat- oder Magnesia-estrichen.	THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellspergrundierung, THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung

Zu den wichtigsten Arbeitsgängen eines Bodenaufbaus gehört die Vorbehandlung eines Untergrundes mit geeigneten Vorstrich- und Grundierungssystemen. Damit deren volle Funktion gewährleistet ist, sind zunächst mechanische Vorbereitungen durchzuführen. Auf nicht saugfähigen alten Nutzböden ist beispielsweise eine Reinigung der Flächen notwendig, damit alte, störende Pflegefilme/Trennschichten vollständig beseitigt werden. Hierfür kommen in aller Regel geeignete Grundreiniger in Kombination mit einer Schleifmaschine mit schwarzer Pad-Scheibe (Reinigungsvlies) zum Einsatz.

Gründliches Nachspülen mit klarem Wasser bildet immer den Abschluss einer solchen Reinigung. Im Zusammenhang mit Altuntergründen kann allerdings auch eine intensivere Bearbeitung erforderlich werden, wenn es z. B. gilt, labile Verlegewerkstoff-/Belagsrestschichten oder ähnlichen Altbestand zu entfernen. In solchen Fällen stellen meist Bodenfräsen, Kugelstrahlgeräte oder andere Spezialwerkzeuge die einzige Möglichkeit zur Problemlösung dar. Welches Gerät für die jeweilige Aufgabe die effektivste Wirkung zeigt, sollte im Vorfeld der Arbeiten bei den Herstellern erfragt werden. Im Zweifel sind entsprechende Tests angeraten.

Auch bei neuen Estrichuntergründen ist ein maschinelles Anschleifen mit mittlerer Körnung (z. B. 60er oder 80er) oder entsprechenden Schleifgittern unumgänglich. Nur so sind unvermeidliche Verschmutzungen von Vorgewerken, z. B. Zementschlämmen, staubige Randzonen oder andere Ebenen zu beseitigen, die eine sichere Verbindung der nachfolgenden Schichten verhindern würden. Die Standardvorbereitung verläuft fast immer nach dem gleichen Schema: Anschleifen – Absaugen – Grundieren.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Prüfen und Vorbereiten](#)



In Verbindung mit Holzdielen gilt prinzipiell das zuvor Beschriebene. Konstruktionsbedingt sind diese jedoch zuvor mit geeigneten Holzschrauben mit durchgängigem Gewinde festzusetzen und danach anzuschleifen und abzusaugen. Zur Grundierung empfiehlt sich [THOMSIT R 790 Füllgrundierung](#), weil sich damit zwei Arbeitsschritte in einem Durchgang erledigen lassen: die notwendige Fugenverfüllung und das Grundieren der Fläche.



Erst geeignete Vorstriche und Grundierungen erlauben die Spachtelung selbst auf glatten Untergründen mit schlechter Haftung. So wäre z. B. ein Ausgleich auf keramischen Fliesen ohne Vorstriche nicht durchführbar. Besonders dabei wird die haftvermittelnde Rolle der Vorstriche wie [THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich](#) deutlich.

3.4.1 Feuchtigkeitssperren



Neben den haftvermittelnden Eigenschaften sind Grundierungen auch für die Abschirmung von Feuchtigkeit einsetzbar, sofern sie über eine entsprechende Auslobung im technischen Datenblatt verfügen. Dabei handelt es sich um Reaktionsharze auf Basis von zweikomponentigem Epoxidharz (**THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung** [☑]) oder einkomponentigem Polyurethan (**THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellspergrundierung** [☑]). Der Verarbeiter kann damit auf wasserfesten, mechanisch vorbereiteten Untergründen eine Feuchtigkeitssperre aufbringen, die die weiteren Verlegewerkstoffe eines Aufbaus vor der Beeinträchtigung durch Feuchteinfluss aus dem Untergrund bewahrt. Sowohl **THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellspergrundierung** [☑] als auch **THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung** [☑] sind als Feuchtigkeitssperre stets zweilagig einzusetzen. Direkt nach der vollständigen Erhärtung sind damit solche Böden für Folgearbeiten belegreif.

Die zuvor genannten Reaktionsharzgrundierungen weisen nach der Erhärtung eine relativ glatte Oberfläche auf. Um die nachfolgende Spachtelmasse hierauf sicher befestigen zu können, ist die Oberfläche zunächst mit einer schwarzen Pad-Scheibe griffig vorzubereiten und eine Zwischengrundierung mit **THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich** [☑] unverdünnt vorzunehmen. Vor allem bei höheren Belastungen oder bei vorgesehenen größeren Dicken der Spachtelschicht von mehr als 10 mm ist eine Quarzsandeinstreuung (**THOMSIT QS 10 Abstreusand** [☑] – Körnung 0,4 bis 0,8 mm) in den letzten Auftrag des frischen Reaktionsharzes (**THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung** [☑]) erforderlich. Diesbezügliche und weitere Hinweise sind in den jeweiligen technischen Merkblättern zu den Produkten aufgeführt. Im Zweifelsfall empfiehlt sich eine technische Beratung.

Weiterhin kann man mit solchen Systemen wasserempfindliche Untergründe oder alte Verlegewerkstoffe (sofern sie fest haften) vor dem Einfluss des Anmachwassers aus der Spachtelmasse schützen.

THOMSIT R 740 1-K-PUR Schnellspergrundierung [☑], bietet dabei als einkomponentige, wasserfreie Grundierung eine einfache Handhabung und schnellen Arbeitsfortschritt. Wichtigste Voraussetzung: Verarbeitungsvorgaben des Herstellers sind unbedingt zu beachten. Nicht nur Feuchteinflüsse sind auf diese Weise in den Griff zu bekommen, sondern auch bestimmte Schadstoffe. Mit **THOMSIT R 755 Epoxid-Sicherheitsgrundierung** [☑] können z. B. auch mit PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) belastete Parkettböden sicher und dauerhaft saniert werden. Informationen zu Material und Vorgehensweise werden im Rahmen einer anwendungstechnischen Beratung durch einen THOMSIT-Fachberater vermittelt.

Die dispersionsbasierte Grundierung **THOMSIT R 745 Dispersion-Spergrundierung** [☑] kann alternativ zu einer reaktionsharzbasierten Grundierung für die Feuchteabspernung eingesetzt werden, wobei die absperrende Wirkung etwas geringer ausfällt. **THOMSIT R 745 Dispersion-Spergrundierung** [☑] gewährleistet jedoch ein hohes Maß an Gesundheitsschutz und Nachhaltigkeit (CO₂-Footprint).

3.5 Spachteln und Ausgleichen

Zur fachgerechten Erstellung eines Untergrundes gehört das Ebnen seiner Oberfläche. Je nach Zustand können regelrechte Verfüllungen in Dicken von mehreren Zentimetern erforderlich werden, oder es reicht ein Feinausgleich von 1 bis 2 mm. Auch sind Spachtelschichten notwendig, wenn nicht saugfähige Böden vorliegen. In diesen Fällen ist der saugfähige Untergrund erst durch den Einsatz von Ausgleichsmassen in 2- bis 3-mm-Schichten realisierbar.

Grundvoraussetzung für den Einsatz von Spachtelmassen ist ein stabiler Untergrund, der bereits entsprechend mechanisch vorbereitet und grundiert ist.

WICHTIG:

Nicht alle Untergründe sind dafür geeignet, in dicken Schichten mit Spachtelmassen überzogen zu werden. Bei Gussasphalten sollten z. B. Schichtdicken von 5 mm (zementär) bzw. 10 mm bei Calciumsulfat (Gips) nicht überschritten werden, da sonst mit Rissbildung im Estrich gerechnet werden muss. In diesen Fällen oder wenn besonders dicke Ausgleichsschichten eingesetzt werden sollen ist eine anwendungstechnische Beratung erforderlich.

3.5.1 Einteilung der Ausgleichsmassen nach Bindemitteln

3.5.1.1 Zementgebundene Massen

Sie gehören zu den Standardmassen und haben den Vorteil der zügigen Anmachwasserbindung auch in dickeren Schichten durch den Zement. Es gibt zudem sogenannte Schnellspachtelmassen, die beschleunigte Zemente enthalten, sodass die Belegreife besonders zügig erreicht wird (ca. 1 bis 3 Stunden). Je nach Rezepturbestandteilen decken diese Massen besondere Einsatzbereiche ab, z. B. Faserzusatz für Holzuntergründe oder hoher Kunststoffanteil für große Belastungen (Gabelstapler, Hubwagen).

Beispiele: [THOMSIT DX Bodenausgleich](#), [THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich](#), [THOMSIT FA 97 Faser-Ausgleich](#), [THOMSIT SL 85 System-Ausgleich](#), [THOMSIT XXL XPRESS Schnell-Spachtelmasse](#)

3.5.1.2 Gipsbasierte Massen

Gipsspachtelmassen sind vor allem für den Einsatz auf Gipsuntergründen (Calciumsulfatestriche, Anhydritestriche) vorgesehen. Aufgrund ihrer besonders geringen Schwindung eignen sie sich auf nahezu allen Altuntergründen und Fertigteilestrichen. Auch Gipsmassen gibt es mit Faserzusatz für den Einsatz auf Holzuntergründen. In dicken Schichten (> 3 mm) trocknen sie allerdings vergleichsweise geringfügig langsamer (Technische Merkblätter beachten).

Beispiele: [THOMSIT AS 1 RAPID Anhydrit-Ausgleich](#), [THOMSIT AS 2 Faser-Anhydrit-Ausgleich](#)

3.5.1.3 Dispersionsspachtelmassen

Spachtelmassen auf Dispersionsbasis sind einsatzfertige Kunststoff-/Füllstoffmischungen, die vorzugsweise auf alten Nutzbelägen als sogenannte Migrationssperre (z. B. als „Schutzschicht“ gegen Weichmacherwanderung aus PVC-Altbelägen) zum Einsatz kommen. Sie sind nur in sehr dünnen Schichten bis maximal 1 mm in einem Arbeitsgang einsetzbar und sollen in der Regel die Strukturen des jeweiligen Altbelages ausgleichen. Schichten aus Dispersionsspachtelmassen sind nicht saugfähige Untergründe.

Beispiel: [THOMSIT FF 69 Flex-Finish](#)

3.5.1.4 Reaktionsharzspachtelmassen

Zweikomponentige Polyurethanspachtelmassen stellen Spezialprodukte dar, die aufgrund ihrer elastischen Einstellung auf nachgiebigen Untergründen wie Dämmunterlagen oder Sportböden, aber auch in Aufzügen bestens geeignet sind. Darüber hinaus lassen sich Metallböden und bestimmte Asphaltuntergründe ebenso mit diesen wasser- und spannungsfreien Reaktionsharzen überziehen. Schichten aus Reaktionsharzmassen sind nicht saugfähig.

Beispiel: **THOMSIT S 810 Polyurethan-Spachtelmasse**☞.

3.5.2 Hauptaufgaben der Spachtelmassen

3.5.2.1 Füllen

Für die Verfüllung von Löchern oder zur Anspachtelung von Rampen sind standfeste Spachtelmassen (**THOMSIT RS FIX Reparatur-Feinspachtel**☞, **THOMSIT RS 88 Renovier-Ausgleich**☞, **THOMSIT RS 100 Renovier-Ausgleich**☞) vorgesehen. Sie lassen sich in der Konsistenz je nach Wasserzugabe dosieren und erhärten innerhalb kurzer Zeit (ca. 30 bis 60 Minuten).

3.5.2.2 Ausgleichen

Häufig ist die Aufgabenstellung so, dass besonders stark zerklüftete, unebene Untergründe oder Böden mit deutlichem Gefälle zu egalisieren sind. Für den großflächigen Einsatz gibt es daher fließende, selbst verlaufende Dickschichtausgleiche wie **THOMSIT DS 40 Dickschicht-Ausgleich**☞.

3.5.2.3 Glätten

Der häufigste Anwendungsbereich ist jedoch die Glättung eines Untergrundes in Schichten von 1 bis 3 mm. Die Spachtelmassen werden dazu selbstverlaufend eingestellt. Unter anderem diese Eigenschaft sorgt dafür, dass später keine unschönen Abzeichnungen von Unebenheiten im Oberbelag entstehen.

Die Verwendung der jeweiligen Masse ist an bestimmte Bedingungen geknüpft. Ein wichtiges Augenmerk liegt dabei auf den raumklimatischen Verhältnissen. Etwa die Hälfte des Anmachwassers einer Spachtelmasse muss verdunsten, der Rest wird vom Bindemittel, z. B. Zement, chemisch gebunden. Aus diesem Grund ist auf der Baustelle unbedingt dafür zu sorgen, dass einerseits das Überschusswasser aus den Räumen entweichen kann (Fenster, Türen, Luftumwälzung). Andererseits müssen dazu geeignete Luftfeuchtegehalte (optimal: 50 bis 60 % rel. LF) und Raumtemperaturen (optimal: ca. 20 °C) vorliegen. Deutliche Abweichungen hiervon führen unweigerlich zur Beeinträchtigung der Ausgleichsmassen wie labile Zonen oder Anreicherung von Kunststoffen an der Oberfläche (Farbänderungen, Schlieren). Auch die Werkstoffe sollten klimatisch optimal gelagert werden. Im Sommer ist darauf zu achten, dass sich die Verlegewerkstoffe, vor allem die Spachtelmassen, nicht in der prallen Sonne oder im geschlossenen Fahrzeug aufheizen. Durch übermäßige Hitze werden die Verlaufseigenschaften der Ware massiv beeinträchtigt und eine Glattspachtelung ist nicht mehr möglich. Derselbe Effekt entsteht bei deutlicher Abkühlung der Spachtelmasse. Die optimale Lagertemperatur beträgt 15 °C bis 25 °C.

Schon gewusst?

Eine 2-mm-Spachtelmassenschicht enthält pro m² rund 0,8 l Wasser. Wenn etwa die Hälfte davon verdunsten soll und der Raum insgesamt 20 m² groß ist, gilt es immerhin 8 l zu beseitigen! Damit wird die Notwendigkeit einer guten Luftumwälzung/Belüftung bei Spachtelarbeiten deutlich.

3.5.3 Staubarme Spachtelmassen

Wie Untersuchungen der BG Bau aus der Vergangenheit zeigten, können beim Anmischen von Trockenmörteln, Fliesenklebern oder Spachtelmassen in Innenräumen kurzfristig relativ hohe Staubkonzentrationen auftreten. Einmal aufgewirbelt, verbleiben die feinsten Partikel stundenlang in der Luft und belasten die Atemwege.

Der Arbeits- und Gesundheitsschutz beantwortet derartige Fragen ohnehin eindeutig mit dem sogenannten STOP-Prinzip. Dabei steht das „S“ für Substitution, das „T“ für technische Maßnahmen, das „O“ für organisatorische Vorkehrungen und das „P“ für den persönlichen Schutz. Die Rangfolge ist durch den Ordnungsgeber klar vorgegeben: Lässt sich ein belastendes Produkt durch ein weniger belastendes ersetzen, d. h. substituieren?

In der Kategorie der Spachtelmassen ist dies zweifelsfrei der Fall.

Hier setzt THOMSIT einmal mehr Akzente in puncto Arbeitsschutz und Nachhaltigkeit. So mindern z. B. die staubarm eingestellten Spachtelmassen **THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich** und **THOMSIT XXL XPRESS Schnell-Spachtelmasse** den Anteil der freiwerdenden Stäube um bis zu 90 %! Das gilt für den gesamten Anrührprozess – vom Ausgießen des Gebindesacks bis zum Anrühren bzw. Pumpen. So schont der Verarbeiter seine Gesundheit und erhält zugleich ein entscheidendes Argument für die Auftragsverhandlungen an die Hand. Denn bei Sanierungswünschen zählen Stäube und somit entstehender Schmutz zu den größten Sorgen von Auftraggebern – insbesondere im privaten Bereich.



Weitergehende Informationen sind unter dem Stichwort „staubarm“ auf der Website der **Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft** (BG Bau) zu erhalten.

3.5.4 Anmischen der Spachtelmasse

Mineralische Spachtelmassen werden in dem für die jeweilige Masse angegebenen Mischungsverhältnis mit sauberem, kaltem Wasser angerührt und mit einem geeigneten Rühraggregat ca. 2 bis 3 Minuten angemischt. Deutliche Abweichungen von den herstellerseitig vorgegebenen Anmachwassermengen führen unweigerlich zu Reklamationen (schlechterer Verlauf, deutlicher Festigkeitsverlust, Oberflächenbeeinträchtigungen u. a.).

Bei Schichtdicken über 10 mm kann bei THOMSIT-Spachtelmassen wie z.B. **THOMSIT XXL POWER Premium-Ausgleich** oder **THOMSIT SL 85 System-Ausgleich** bis zu 30 % feuergetrockneter Quarzsand THOMSIT QS 20 Strecksand der Körnung 0,2 bis 2 mm beigemischt werden.

WICHTIG:

Die Zumischung von trockenem Sand erfordert kein zusätzliches Anmachwasser. Überhöhte Wassermengen führen immer zu verringerten Festigkeiten und zu verlängerten Trocknungszeiten. Selbstverlaufende Spachtelmassen reagieren bei starker Wasserüberdosierung mit Absonderung schwererer Bestandteile (Absetzen) und leichterem Feinanteile (Ausschwimmen). Damit verbunden kommt es zur Bildung einer labilen Oberflächenrandzone und einer Schwächung der Festigkeit im Gefüge.

Spachtelmassen lassen sich ergonomisch und schnell mittels Mörtelpumpen verarbeiten, wie z.B. duo-mix 2000 der Fa. M-Tec Mathis Technik GmbH (www.m-tec-gmbh.de) oder inoCOMB Picco Power der Fa. INOTEC GmbH (<https://www.inotec-gmbh.com/de/>) Aufgrund der Leistungsfähigkeit der einzelnen Mörtelpumpen ist es sinnvoll, ab ca. 3 t Spachtelmassen Pumpen einzusetzen, wobei allgemein ausgesagt wird, dass Flächengrößen von etwa 500 m² bei einer Schichtdicke von 3 mm den Einsatz rechtfertigen. Bei kleineren Flächen (200 bis 500 m²) macht der Pumpeneinsatz erst Sinn, wenn Schichtdicken von deutlich über 10 bis 15 mm eingebaut werden müssen.



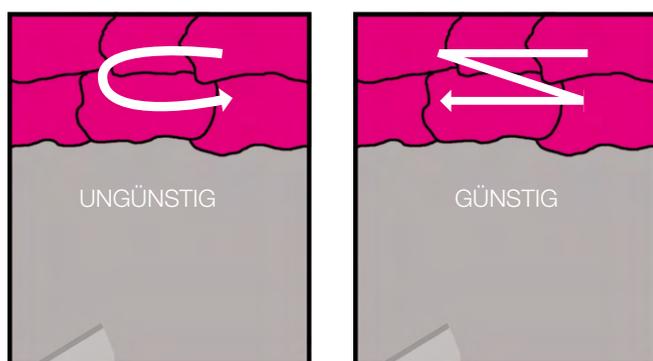
Ein weiterer entscheidender Vorteil ist die Tatsache, dass durch den Pumpensatz ca. ein Drittel Zeitersparnis herausgearbeitet werden kann und der körperliche Einsatz der Verarbeiter sehr reduziert wird. Das schwere Schleppen des 25 kg schweren Gebindes und das Anrühren jedes einzelnen Sackes entfällt und beim Pumpen ist stets eine gleichmäßige Qualität der zur verwendeten Ausgleichsmasse gewährleistet.

Weitergehende Hinweise zum Pumpen von Spachtelmassen sind bei den technischen Beratern erhältlich.

3.5.5 Auftragen der Spachtelmasse

Die angemischte Masse wird in der benötigten Menge auf den Untergrund gebracht und mit einem Werkzeug verteilt. Dies kann z. B. eine Glättkelle oder ein Glättschwert sein. Günstiger sind jedoch Zahnrakeln, da bereits durch die Zahnung die Schichtdicke vorgegeben ist. Mit Hilfe solcher Rakeln in Verbindung mit Teleskopstielen lässt sich Spachtelmasse ergonomisch auch in stehender Haltung verteilen. Grundsätzlich benötigen alle Ausgleichsmassen eine gewisse Schichtdicke, damit der Effekt des Selbstverlaufens überhaupt zustande kommt. Um hinreichend glatte Böden zu erzeugen, sind daher Schichten von mindestens 2 mm, besser 3 mm aufzutragen.

Besonders in großen Räumen sollten möglichst kurze Wege zwischen der vorangegangenen Anmischung und der weiteren eingehalten werden, um unschöne sichtbare Übergänge zwischen diesen Bereichen zu vermeiden.



Es ist – unabhängig davon, ob manuell angerührt oder gepumpt, Raket oder Glätter verwendet wurde – empfehlenswert, frische Spachtelflächen mit einer Stachelwalze nachzubearbeiten. Auf diese Weise werden besonders glatte, ebene Oberflächen erzielt. Zudem lassen sich Übergänge zwischen den einzelnen Anmischungen besonders gut angleichen, so dass sich später keine Abzeichnungen im Oberbelag einstellen können.



Bild: Spachteltechnik



Bild: Rakettechnik



Bild: Stachelwalze

Sollte ein weiterer Ausgleichmassenauftrag auf eine bereits gespachtelte Fläche erforderlich sein, ist zunächst die Trocknung der ersten Schicht abzuwarten. Die optimale Verbindung der Schichten untereinander wird durch leichtes Anschleifen, Absaugen und Zwischengrundierung mit **THOMSIT R 766 Multi-Vorstrich** sichergestellt.

3.6 Bodenbelagsklebstoffe

Für die Verbindung zwischen Bodenbelägen und den fachgerecht vorbereiteten Untergründen werden Klebstoffe eingesetzt, die bestimmten Anforderungsprofilen entsprechen. Bei der Klebung von Textilbelägen muss beispielsweise sichergestellt sein, dass auch der Klebstoff eine Shampooierung oder die Reinigung mittels Sprühextraktionsverfahren unbeschadet übersteht und den Bodenbelag im nassen Zustand sicher hält. Klebstoffe für die Klebung von PVC-Belägen müssen weichmacherbeständig sein, Kautschukbelagsklebstoffe dagegen besonders gute Haftung an Gummi aufweisen. Nicht zuletzt haben Parkettklebstoffe die natürlichen Schub- und Schwindkräfte des Holzes auszuhalten.



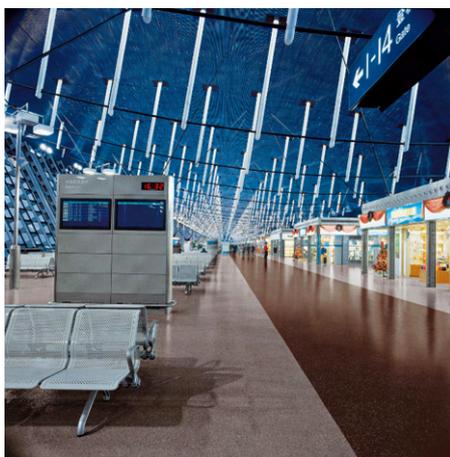
In aller Regel werden heute hauptsächlich moderne Dispersionsklebstoffe eingesetzt, die neben den vielen technischen Eigenschaften auch im Hinblick auf die Raumluftqualität besondere Vorteile bieten. Weit über 90 % der THOMSIT-Verlegewerkstoffe sind mit dem **EMICODE**, z. T. zusätzlich mit dem **Blauen Engel** gekennzeichnet. Damit stehen sehr emissionsarme Klebstoffe für alle Anwendungsfälle der Fußbodentechnik zur Verfügung.

Bei der Verarbeitung von Dispersionsklebstoffen sind neben dem günstigen Raumklima und der Art des Untergrundes weitere Punkte wichtig: die Auftragszahnung, die Ablüftezeit, die offene Zeit und die Belastbarkeit.

Über die Auftragszahnung wird reguliert, welche Klebstoffmenge zum Einsatz kommt. Die meistgenutzte Zahnung für elastische Beläge ist A2, für textile Beläge B1. In den technischen Merkblättern zu den Produkten sind die zu verwendenden Zahnungen vorgegeben. Umfassende Hinweise zu Zahnleisten finden sich zudem im TKB Merkblatt 6 „Spachtelzahnungen“.

Mit Ablüftezeit wird die Zeitspanne zwischen dem Klebstoffauftrag und dem Einlegen des Oberbelages bezeichnet. In diesem Zeitraum verdunstet in aller Regel ein großer Teil des Klebstoffwassers und es setzt die Anfangsklebrigkeit ein. Die Ablüftezeit ist erheblich von den klimatischen Umgebungsbedingungen und dem Untergrund abhängig. Vor allem auf saugfähigen Untergründen darf die Ablüftezeit nicht zu lang bemessen sein, da die Klebstoffriefen bereits erhärtet sein können, bevor ein elastischer Oberbelag aufgelegt wird. Sie lassen sich dann auch nicht mehr mit einer Andrückwalze zerquetschen. Die Konsequenz: Die Klebstoffriefen werden erst dann verformt, wenn eine Punktlast wie z. B. ein Stuhl- oder Tischbein einwirkt. Im Ergebnis können sich so bleibende Resteindrücke im Bodenbelag einstellen.

Bei der offenen Zeit handelt es sich um den begrenzten Zeitraum, der nach dem Klebstoffauftrag zur Verfügung steht, in dem der Oberbelag in das Klebstoffbett eingelegt werden kann und dabei noch eine durchgehende, satte Benetzung der jeweiligen Belagsrückseite zu erreichen ist. Wird diese Zeitspanne überschritten, ist keine hinreichende Klebeverbindung mehr möglich. Die offene Zeit ist erheblich von den klimatischen Umgebungsbedingungen abhängig.



Die Belastbarkeit gibt Auskunft darüber, wann genau nach einer Klebung die Flächen in die volle Nutzung genommen werden können. Nach dem Einlegen des Oberbelages ist das ordnungsgemäße Anwalzen mit einer Bodenlegerwalze in jedem Fall durchzuführen. Nur dadurch wird eine innige Klebeverbindung erzeugt und die Klebstoffriefen regelrecht plattgewalzt. Dies hat auf das spätere Erscheinungsbild der Bodenfläche großen Einfluss. Ein besonderer Zusammenhang besteht zwischen Spachtelmasse und Klebstoff. Je glatter die Spachtelung, umso gleichmäßiger und geringer ist der Klebstoffauftrag. Auch dies hat großen Einfluss auf das spätere Erscheinungsbild der Bodenbelagebene.

WICHTIG:

Auf saugfähigen Untergründen stets kurze Ablüftezeiten einhalten (Vermeidung von Resteindrücken), auf nicht saugfähigen sind lange Ablüftezeiten erforderlich (bis Klebstofftrocknung – nur mit dafür ausgelobten Klebstoffen und nur mit bestimmten Bodenbelägen durchführbar). Konkrete Angaben hierzu sind den Technischen Merkblättern zu entnehmen.

3.7 Renoviertechnik

Da nicht immer nur Neubauten erstellt werden können, ist die Renovierung von bereits bestehenden Fußbodensystemen ein wichtiger Bestandteil des Handwerks. Untergründe sind zu erkennen, zu bewerten und über das Maß der DIN 18365 hinauszuprüfen. Bei Sanierungsarbeiten spielt neben dem Renovierungsaufwand (während der Umbauarbeiten soll der Geschäftsbetrieb erhalten bleiben, Schmutz- und Lärmbelastigung sollen daher vermieden werden) auch der Faktor Zeit (Mietausfall soll so gering wie möglich bleiben) eine immense Rolle.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, bietet THOMSIT für die unterschiedlichsten Aufgaben in der Renoviertechnik Produkte an, die sich in folgende Bereiche unterteilen:

- Trittschalldämmtechnik
- Renovierunterlagen
- Trockenklebetechnik

Ständig aktualisiert sind alle Renovierversysteme [hier](#) zu finden.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Renovieren und Sanieren](#)

3.7.1 Trittschalldämmtechnik

Der Trittschall bzw. dessen Dämmung ist in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ und DIN EN 140, Teil 8 „Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenaufgabe auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen“ geregelt. Dort sind die Anforderungen an den Schallschutz von Gebäuden festgelegt. So wird sichergestellt, dass die Bewohner der Gebäude vor unzumutbaren Belästigungen geschützt sind. Die verschiedenen Nachweisverfahren für den Schallschutz im Baugenehmigungsverfahren sind ebenfalls in diesen Normen geregelt.

Um ein Maß an Trittschallverbesserung angeben zu können, wird die Körperschallminderung von Bodenbelägen in einem Prüfstand gemessen. Dabei wird für bestimmte Frequenzen, die dem menschlichen Hörvermögen angepasst sind, der Schalleinfluss mit speziellen Messgeräten ermittelt. In Verbindung mit Dämmunterlagen erfolgt dies je einmal mit und ohne Dämmunterlage auf einer sogenannten Normbetondecke. Daraus ergibt sich das Trittschallverbesserungsmaß, das für einen Vergleich der verschiedenen Dämmunterlagen untereinander herangezogen werden kann.

Es ist zu beachten, dass nicht jeder Bodenbelag für den Einsatz auf elastischen Unterlagen geeignet ist. Hier spielt allerdings auch die Art der Nutzung eine wichtige Rolle. Zur Eignung des Bodenbelages kann nur der Belagshersteller verbindliche Auskünfte geben. Diese sind stets noch vor Beginn der Arbeiten einzuholen.



3.7.2 Renovierunterlagen

Als Renovierunterlagen gelten lose zu verlegende Trennlagen für die sichere Verlegung von Textil-, PVC- und CV-Belägen in Bahnen und Platten auf Problemuntergründen, die anderweitig nicht belegreif, aber tragfähig sind. Hierzu zählen z. B. mit Wachs, Fett, Chemikalienresten, alten Farb- anstrichen/Beschichtungen oder Stäuben verunreinigte Böden oder auch Untergründe mit zu hoher Restfeuchte.



Man unterscheidet lose liegende und wieder aufnehmbare Systeme. **TF 201 THOMSIT-FLOOR Profil-Rollbahn** und die **THOMSIT T 590 Quicklift Wechselfix Verlegeunterlage** sind vollständig lose aufliegende Unterlagen, die auch einen Randabstand zu aufsteigenden Bauteilen haben. Ein wieder aufnehmbares System ist das Flächentrockenklebeband **THOMSIT DT 100 Quicklift-Haftfolie**, dass auf der Unterseite weniger Klebstofffilm wie auf der Oberfläche aufweist. So ist gewährleistet, dass auf geeigneten Untergründen ein restloses Entfernen des Trocken-klebstoffes möglich ist.

Nur lose liegende Bahnen erlauben die temporäre Verlegung von Bodenbelägen mit der Möglichkeit, später die gesamte Konstruktion aufzunehmen und den ursprünglichen Untergrund wieder freizulegen. Renovierunterlagen sind besonders gut geeignet zur schnellen Umrüstung im Objektbereich, wie in Büroräumen, Ladenlokalen und Hotels.



3.7.3 Trockenklebetechnik

Mit Trockenklebstoffen (spezielle, beidseitig selbstklebende Bahnen oder Bänder) können sowohl Bodenbeläge rückstandsfrei und wiederaufnehmbar fixiert als auch Treppen und Sockelleisten festgeklebt werden. Damit ist jederzeit ein problemloses und je nach Trockenklebeband zudem rückstandsfreies Entfernen und Auswechseln verlegter Beläge bei einer späteren Renovierung gewährleistet. Ein weiterer Vorteil solcher Produkte ist, dass sie weder Ablüfte-, Abbinde- noch Trocknungszeit benötigen. Flächen, die mit Trockenklebstoffen geklebt sind, können sofort belastet oder begangen werden.

Vorteile wie eine schnelle Wiederherstellung ohne langen Nutzungsausfall (wird vor allem in Hotels, Altenheimen, Ladenlokalen oder Fluren und Treppenhäusern benötigt) sprechen klar für diese Systeme. Bei laufendem Betrieb bleibt dabei eine saubere Raumluft erhalten, da weder Staub noch Lärm die Nutzer zusätzlich belasten. In der Regel sind Trockenklebstoffe zudem auf einer Fußbodenheizung und für die Belastung mit Stuhlrollen geeignet.

Durch die rückstandsfreie Entfernbarkeit spezieller Bänder wie **THOMSIT DT 100 Quicklift-Haftfolie** ist z. B. in Mietobjekten eine schnelle Umrüstung ohne aufwendiges Wiederaufbereiten des Untergrundes gewährleistet.

Das THOMSIT DRYTACK-Trockenklebeprogramm beinhaltet die folgenden Produkte:



4. BODENBELÄGE UND VERLEGUNG

4.1 Textilbeläge

Textilbeläge erfordern einen ebenen Untergrund. Keinesfalls dürfen Klebungen der Teppichböden direkt auf vorhandene Klebstoff- und Spachtelmassenreste erfolgen, da sich mit hoher Wahrscheinlichkeit eine bleibende Geruchsbildung einstellen kann. Die Trennung von „altem“ und „neuem“ Klebstoff kann durch Einbau einer Spachtelmasse erreicht werden. Dazu müssen die vorhandenen Verlegewerkstoffreste – sofern sie fest mit dem Untergrund verbunden und insgesamt stabil sind – bestmöglich entfernt werden.



Textilbeläge werden meist nach dem jeweiligen Herstellverfahren unterschieden, da sich daraus die erforderlichen Maßnahmen für die Verlegung ergeben. Ganz grob lässt sich folgende Einteilung vornehmen, wobei es für die Klebung im Wesentlichen auf die Rückseiten der Beläge ankommt.

Folgende Rückenausstattungen sind für Verlegungen auf geeigneten Untergründen zu berücksichtigen: Schaumrücken (SR), Glattschaum (GS), Prägeschaum (PS), Textlrücken (TR), Vliesrücken (VR), Schwerbeschichtung (SB), Verfestigungsstrich (VS).

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Verlegen von Textiler Bahnenware](#)

4.1.1 Webteppiche

Webteppiche gibt es als Flachteppiche und als Polteppiche. Das Herstellverfahren ist Basis für die Namensgebung. Grundsätzlich weisen gewebte Beläge gitterartig strukturierte Rückseiten auf.



Für die Klebung dieses Belagstyps kommen hauptsächlich hochwertige Klebstoffe wie [THOMSIT T 410 AQUATAACK Teppichkleber](#), [THOMSIT T 420 Teppichkleber Extra](#) oder [THOMSIT UK 840 Universal-Bodenbelags-Klebstoff](#) mit besonders starker Anfangshaftung und sehr langer offener Zeit zum Einsatz, da Webbeläge häufig recht störrisch sind und aufgrund des vom Design abhängigen Rapports eine ausreichende Korrekturmöglichkeit im Nahtbereich voraussetzen.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Verlegen von gewebtem Teppichboden](#)

4.1.2 Tuftingteppichböden



Tuftingbodenbeläge sind gut an der Schlingen- oder Schnittpoloberflächen im Querschnitt erkennbar.

Schnittpole bilden sich durch Aufschneiden der Schlingen, so dass sich kleine Büschel bilden. Hierdurch erklärt sich auch die englische Bezeichnung Tuft (deutsch: Büschel). Sie werden in bis zu 5 m Breite auf „Vielnadel-Nähmaschinen“ gefertigt. Zur Klebung der Beläge dieser sehr verbreiteten Teppichbodenart eignen sich alle THOMSIT-Teppichklebstoffe.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Verlegen von Textiler Bahnenware](#)

4.1.3 Nadelvlies- oder Kugelgarnbeläge

Sowohl Nadelvlies als auch die Kugelgarnvariante gehören zu den besonders robusten Oberbelägen und kommen daher häufig in sehr strapazierten Bereichen (beispielsweise Großraumbüroflächen) zum Einsatz.



Wie bereits für die Webware beschrieben, gelten auch die meisten Beläge dieser Kategorie als sehr störrisch. Daher kommen hier ebenso vorzugsweise besonders haftstarke Teppichkleber wie [THOMSIT T 410 AQUATAACK Teppichkleber](#), [THOMSIT T 420 Teppichkleber Extra](#) oder [THOMSIT UK 840 Universal-Bodenbelags-Klebstoff](#) zum Einsatz.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Verlegen von Nadelvlies-Bodenbelag](#) und [Verlegen von Kugelgarn](#)

4.1.4 Flockbeläge (geflockter Textilbelag)

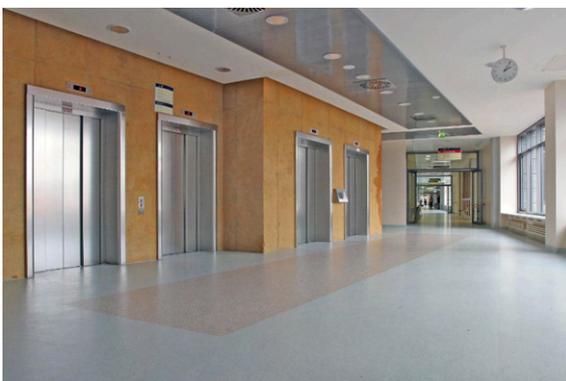


Herstellungsbedingt weisen Flockbeläge, deren Oberseite aus senkrecht in eine Trägerschicht eingesetzten Polfasern besteht, einen PVC-Waffelrücken auf. Zur Klebung des Belages wird daher [THOMSIT K 188 E Spezialkleber Extra](#) mit der Zahnung A2 empfohlen.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Objektberatung](#)

4.2 Elastische Beläge

Elastische Beläge aus PVC, Kautschuk, Linoleum bzw. Vinyl-Designbelag (LVT) benötigen nicht nur einen möglichst ebenen, sondern auch gut saugfähigen Untergrund. Da beim Einbau dieser Böden ein Teil des Klebstoffwassers unter dem Belag eingeschlossen wird, ist eine Spachtelmassendicke von mindestens 2 bis 3 mm erforderlich, um die Feuchtigkeit zu absorbieren.



Besonders auf nicht saugfähigen Untergründen (Gussasphalte, Reaktionsharzgrundierungen, Beschichtungen etc.) ist eine Spachtelmassendicke von mindestens 3 mm unverzichtbar. Kautschukbeläge zählen zu den dichtesten Oberbelägen. Daher ist die Saugfähigkeit des Bodens von besonderer Bedeutung. Wird dies außer Acht gelassen, sind Beulen und Blasen im Belag die Folge.

Zu den elastischen Belägen zählen primär PVC-, CV-, Kautschuk- und Linoleumbeläge, aber auch Vinyl-Designbelag (LVT), PVC-freie und Korkmaterialien.

Wer einen Belag dieser heterogenen Produktgruppe sach- und fachgerecht installieren möchte, sollte sowohl die Anforderungen an den Untergrund als auch die spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Materials beachten. Rein technisch/physikalisch betrachtet verhalten sich die einzelnen Belagsarten zum Teil äußerst unterschiedlich. Das liegt in ihrer Natur. PVC-Oberböden beispielsweise sind thermoplastische Werkstoffe, Kautschukböden dagegen elastomere Materialien. Der Begriff Thermoplast lässt sich aus zwei Wortstämmen ableiten. Als plastisch gelten Stoffe, die beispielsweise unter Krafteinfluss ihre Form verändern und die neu gewonnene Oberflächenmorphologie anschließend beibehalten. Knetmasse ist ein solches Material. Der erste Wortteil „thermo“ zeigt auf, dass diese Formveränderung auch durch Wärmeeinwirkung stattfinden kann.



Auffälligstes Merkmal von Elastomeren ist dagegen ihre elastische Verformbarkeit. Das Phänomen kennt man von Gummiringen. Unter Kraftaufwand lässt sich so ein Ring mehr oder weniger weit auseinanderziehen – spricht: verformen. Fällt die Kraft weg, springt er in seine Ausgangsform zurück.

Zu beachten:

Zur Vermeidung von kostenintensiven Reklamationen ist es unbedingt erforderlich, ganz genau die Anforderungen an den Untergrund und die spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Materials zu beachten.

Über den mangelfreien Einbau von Bodenbelägen entscheidet vor allem die genaue Kenntnis der Materialien und deren Handhabung. Dafür sind unbedingt die Hinweise der Verlegeanleitungen des jeweiligen Belagsherstellers zu befolgen!

4.2.1 PVC-Bodenbeläge

Die allgemein bekannte Bezeichnung PVC steht als Kürzel für den thermoplastischen Kunststoff Polyvinylchlorid. Durch die Zugabe von Weichmachern und Stabilisatoren lässt sich die Steifigkeit des Kunststoffes variieren. Er lässt sich einfach einfärben, ist beständig gegen viele Säuren, Laugen, Alkohol und Öl, zudem nimmt er kaum Wasser auf. Diese Eigenschaften weisen PVC als besonders geeignet für die Verwendung als Bodenbelag aus. PVC-Böden sind in der Fußbodentechnik sehr verbreitet. Sie werden sowohl als homogene (aus einer Schicht bestehend) als auch in Form heterogener (mehrschichtig) Oberbeläge in Bahnen oder Platten gefertigt. Eine heterogene Variante, meist im Plankenformat und mit Fotodruckdekor wird unter dem Begriff "Design-Belag" oder "LVT" vertrieben. Die heterogenen Varianten sind unter dem Begriff „Design-Beläge“ oder auch „LVT“ (englisch: „luxury vinyl tiles“) bekannt.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Verlegen von PVC](#)

Vinyl-Designbelag (LVT)

Hersteller, Händler und handwerkliches Fachpersonal gehen mit vielen Begriffen anders um als Außenstehende. Und nicht selten verwenden sie auch Abkürzungen, ohne diese zu erläutern. Ein Beispiel dafür ist LVT. Wer nach einem neuen Bodenbelag recherchiert, begegnet schnell dieser Buchstabenkombination. Dieser Beitrag erläutert, wofür LVT steht und welche Bodenbeläge damit gemeint sind.

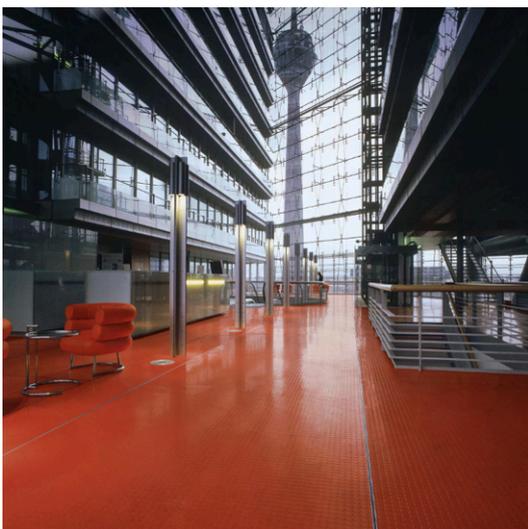
Wofür steht LVT?

LVT ist die Abkürzung für "Luxury Vinyl Tiles", was auf Deutsch so viel bedeutet wie: "Luxus-Vinyl-Fliesen". Bodenbeläge, die als LVT bezeichnet werden, gehören zur Gruppe der elastischen Kunststoffbeläge. Sie werden aus Polyvinylchlorid kurz PVC, einem Mischpolymerisat hergestellt. Diese Bindemittel sorgen dafür, dass LVT-Böden dehnbar, biegsam und flexibel sind, selbst wenn sie mit einer integrierten Trägerplatte stabilisiert werden. Für ihr äußeres Erscheinungsbild ist eine spezielle Dekorschicht verantwortlich, auf die werksseitig entweder ein abstraktes Muster oder die Nachbildung einer Holz-, Stein- oder Metall-oberfläche gedruckt wird. LVT-Böden sind auf diese Weise frei gestaltbar, was ihnen die Bezeichnung "Designböden" eingebracht hat. Doch LVT können nicht mit Designböden gleichgesetzt werden! Vielmehr handelt es sich dabei um einen Oberbegriff für verschiedene elastische Beläge. Darunter fallen auch solche, die mit geringem Kunststoffanteil oder komplett aus recycelten oder organischen Rohstoffen produziert werden. Mittlerweile haben sich auch vinylfreie Varianten im Markt etabliert. Diese Bodenbeläge werden z. B. aus TPU (Thermoplastisches Polyurethan), Enomer® (natürliche Mineralien und reines thermoplastischen Polymeren), PP (Polypropylen) und PE (Polyethylen) hergestellt.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Verlegen von Vinyl-Designbelag \(LVT\)](#)

4.2.2 CV-Beläge

CV-Beläge zählen zu den PVC-Belägen. Es handelt sich dabei um einen zweischichtigen Belag, der aus einer strukturierten PVC-Schicht auf einem Schaumträger besteht. Die Abkürzung CV steht für Cushioned (gepolstertes) Vinyl. CV-Böden sind hauptsächlich als Bahnenware erhältlich.



THOMSIT-PVC-Bodenbelagsklebstoffe sind je nach Anforderung:

- [THOMSIT K 188 S PVC-Schnellkraftkleber](#)
- [THOMSIT K 188 E Spezialkleber Extra](#)
- [THOMSIT K 190 F Faserverstärkter PVC- und Kautschukkleber](#)
- [THOMSIT K 145 DesignTack](#)
- [THOMSIT UK 840 Universal-Bodenbelags-Klebstoff](#)

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Verlegen von CV-Belag](#)

4.2.3 Kautschuk-Beläge

Kautschukbeläge sind äußerst strapazierfähig, trittschalldämmend, zigarettenglutfest und widerstehen zumindest kurzzeitigen Einflüssen verdünnter Öle, Fette, Laugen und Säuren. Im Vergleich zu PVC unterscheidet sich die Klebung solcher Beläge deutlich. Für die Praxis ist vor allem relevant, dass die Benetzbarkeit von Kautschukbelägen mit der Ablüftezeit des Klebstoffs kontinuierlich abnimmt. Während sich PVC-Beläge auch im Haftklebverfahren installieren lassen, bietet bei Verlegung von Kautschukplatten und -bahnen nur die Nassphase der Klebstoffe die erforderliche Arretierung. Insofern trägt die Rückseiten-Benetzbarkeit von Kautschukbelägen im Gegensatz zum Verhalten von PVC-Belägen maßgeblich zur sicheren Klebung bei. Wie im TKB-Merkblatt 3 „Kleben von Elastomer-Bodenbelägen“ ausführlich beschrieben ist, wird Kautschuk-Bahnenware generell auf saugfähigen Untergründen mit Dispersionsklebstoffen geklebt.

THOMSIT-Kautschuk-Bodenbelagsklebstoffe sind je nach Anforderung:

- **THOMSIT K 188 E Spezialkleber Extra** [↗](#)
- **THOMSIT K 190 F Faserverstärkter PVC- und Kautschukkleber** [↗](#)
- **THOMSIT UK 840 Universal-Bodenbelags-Klebstoff** [↗](#)
- **THOMSIT K 175 Dispersions-Kontaktkleber** [↗](#)

THOMSIT-Reaktionsklebstoff für Kautschukbeläge im Plattenformat ist:

- **THOMSIT R 710 Polyurethankleber** [↗](#)
- Bei normalen Belastungen und geringen thermischen Einflüssen werden Kautschukplatten mit geeigneten THOMSIT-Dispersionsklebstoffen wie **THOMSIT K 188 E Spezialkleber Extra** [↗](#) oder **THOMSIT K 190 F Faserverstärkter PVC- und Kautschukkleber** [↗](#) auf saugfähigen Untergründen geklebt.
- Auf dichten, nicht saugfähigen Untergründen ist der Reaktionsharzklebstoff **THOMSIT R 710 Polyurethankleber** [↗](#) oder, nach Absprache mit den technischen Abteilungen, das THOMSIT-Trockenklebesystem **THOMSIT DT 200 Quicklift-Gewebe** [↗](#) einzusetzen.

Bei zu erwartenden hohen Belastungen, wie z. B. Hubwagen- oder Gabelstaplerbetrieb, oder Nassbelastungen ist generell der Einsatz des hochbelastbaren Reaktionsharzklebstoffes **THOMSIT R 710 Polyurethankleber** [↗](#) bei Platten zu empfehlen.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Verlegen von Kautschuk** [↗](#)

4.2.3.1 Kautschuk-Formtreppen

Formtreppen aus Kautschuk und Oberbeläge wie Linoleum, homogenen PVC (wichtig, weil LVT nicht geht), CV und Textil, die auf Block- und Profilstufen vorgesehen sind, lassen sich mit **THOMSIT DT 700 DRYTACKBAND für Treppensysteme** [↗](#) sicher kleben.

Die Treppe kann zu jedem Zeitpunkt der Verarbeitung betreten werden. Das ist bei konventionellen Nassbett-Klebeverfahren nicht der Fall – und zwar unabhängig davon, ob Neoprenklebstoffe oder Dispersionen eingesetzt werden. Stets benötigt der eingesetzte Klebstoff eine Trocknungszeit von 72 Stunden, um seine Endfestigkeit zu erreichen. Damit ist der Betriebsablauf vor Ort jedoch vielfach gestört.



Entweder müssen Teilabschnitte der Treppen für den Verarbeitungszeitraum komplett gesperrt oder die Stufen dürfen nur alternierend bearbeitet werden, so dass theoretisch nur jede zweite Stufe betreten werden darf. So besteht das Risiko von Schmutzeintrag ins Klebstoffbett und Verschmierungen des Klebstoffs sind nicht auszuschließen. Völlig andere Möglichkeiten bietet das **THOMSIT DT 700 DRYTACKBAND für Treppensysteme**. Bei dieser Methode wird der Trockenbandklebstoff auf die Stufen oder Podeste aufgetragen, wann immer es in den Arbeitsablauf passt. Solange das Silikonpapier nicht abgezogen wird, bleibt die Treppe vollständig benutzbar. Und mit dem Auflegen und Anwalzen des Belages ist der Arbeitsvorgang abgeschlossen. Stufe oder Podest sind sofort wieder frei für die Nutzung.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Objektberatung**

4.2.4 Linoleum

Linoleum kann wie alle anderen Oberbeläge ohne Einschränkung mit Dispersionsklebstoffen auf entsprechend saugfähige Untergründe geklebt werden. Selbst die spannungsreicheren Hängebuchten (produktionsbedingte, schwach wellenförmige Abschnitte einer Bahn) lassen sich mit den modernen Linoleumklebern sehr gut arretieren. Durch eine gewisse Wasseraufnahme und aufgrund des unterseitigen Jutegewebes tritt während der Klebung von Linoleum bereits eine Dimensionsänderung ein.



Gut zu wissen:

In der Verlegepraxis ist es üblich, die Bahnen im Postkartenabstand (0,3 bis 0,5 mm) zu verlegen, um dem Breitenwachstum des Linoleums Rechnung zu tragen. Linoleum schrumpft in der Länge und wächst in die Breite. Nachdem der geeignete Klebstoff mit Zahnung B1 aufgetragen wurde, müssen die Bahnen in das nasse Klebstoffbett eingeschoben werden.

Nur eine Klebung des Linoleumbelages im Nassbett des Klebstoffs bewirkt die benötigte Benetzung. Wird die offene Zeit des Klebstoffs überschritten, kommt es zu einer unzureichenden Benetzung des Belagsrückens.

Zu beachten:

Werkskanten von Linoleumbahnen sind vor der Klebung nach Herstellervorgabe unbedingt zu beschneiden. Die Kopfenden sind beim Einlegen einzuwalken (gegenzubiegen).

THOMSIT klebt Linoleum mit den lösemittelfreien Produkten:

- **THOMSIT K 175 Dispersions-Kontaktkleber**
- **THOMSIT L 240 D Dispersions-Linoleumkleber**
- **THOMSIT UK 840 Universal-Bodenbelags-Klebstoff**

In speziellen Fällen, z. B. auf nicht saugenden Untergründen, erfolgt die Klebung mit dem zweikomponentigen Dispersions-Zementpulver-Klebstoff **THOMSIT TKL 300 Schnellbaukleber**.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Verlegen von Linoleum**

5. PARKETT

Das Naturprodukt Holz in Form von Parkett überzeugt durch eine Reihe von Vorzügen. Hierzu zählt nicht nur die mehrfache Überarbeitungsmöglichkeit. Auch die Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeit durch Variation von Verlegemustern, Holzart, Maserung und Oberflächenapplikation bringt eine einzigartige und zeitlose Atmosphäre in jeden Raum. Durch die Verarbeitung verschiedener Holzsorten wie beispielsweise Eiche, Buche, Esche, Ahorn, Nussbaum oder Kirsche innerhalb einer Fläche lassen sich durch geschickte Kombination unterschiedlicher Holzfarben individuelle Muster bis hin zu detaillierten Formen und Darstellungen kreieren.

Grob unterscheiden lässt sich Parkett nach Art der Konstruktion in zwei Kategorien:

- Massivparkett besteht aus einzelnen Holzstücken, die an den schmalen Kanten scharfkantig gehobelt, genutet oder mit einer gefrästen Nut-Feder-Verbindung versehen sind. Diese einschichtigen Elemente variieren in den Dimensionen. So kann eine massive Diele in den Abmessungen mehrere Meter lang und auch einmal 30 cm breit sein, ebenso wird ein kleinformatiges Hochkantlamellen- oder Mosaikparkett mit nur 8 mm Dicke als massives Parkett bezeichnet. Massivparkett wird ausschließlich mit dem Untergrund verklebt oder genagelt/geschraubt. Nach der Verlegung wird die Oberfläche in aller Regel geschliffen und eine schützende Lack- oder Öl-/Wachsschicht aufgebracht.
- Mehrschichtparkett, auch Fertigparkett genannt, besteht aus mehreren industriell verleimten und über Kreuz angeordneten Schichten mit rundum laufender Nut-Feder- oder Klick-Verbindung. Die oberste Schicht aus etwa 2,5 bis 6 mm Echtholz ist die Nuttschicht, die ebenso wie Massivparkett je nach Dicke mehrfach überarbeitet/abgeschliffen werden kann. Die weiteren Schichten bestehen aus Weich- oder Hartholz, Holz- oder Holzwerkstoffplatten. Der Oberflächenschutz aus speziellen Lacken oder Ölen/Wachsen wird nahezu immer werkseitig im Durchlaufverfahren aufgetragen. Durch die fertige Oberflächenapplikation entfällt die oftmals aufwendige und zeitintensive Schleif- und Lackierarbeit auf der Baustelle. Zweischichtparkett ist aus zwei Schichten aufgebaut, der Trägerschicht und der Nuttschicht. Diese Konstruktion muss zwingend fest mit dem Untergrund verbunden werden. Bei einem Dreischichtparkett ist eine zusätzliche, meist dünnere Gegenzugschicht aufgeleimt. Durch diese wird die Konstruktion formstabiler, so dass auch eine schwimmende Verlegung möglich ist.

Ausgleichsfeuchte von Parkett in %	Temperatur					
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	
80 %	16,2	16,0	16,0	15,8	15,0	
75 %	14,7	14,5	14,3	14,0	13,0	
70 %	13,2	13,1	13,0	12,8	12,4	
65 %	12,0	12,0	11,8	11,5	11,2	
60 %	11,0	10,9	10,8	10,5	10,3	
relative Luffeuchtigkeit	55 %	10,1	10,0	9,9	9,7	9,4
	50 %	9,4	9,2	9,0	8,9	8,6
	45 %	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9
	40 %	7,8	7,7	7,5	7,3	7,0
	35 %	7,0	6,9	6,7	6,4	6,2
	30 %	6,2	6,1	5,9	5,6	5,3
	25 %	5,4	5,3	5,0	4,8	4,5

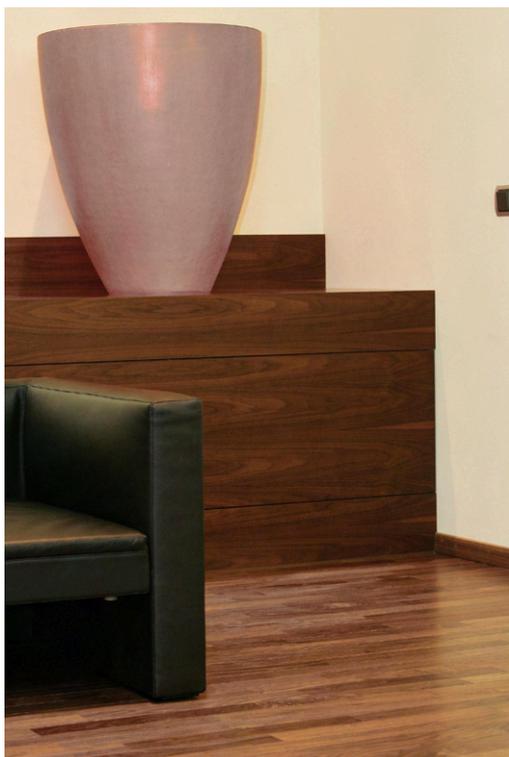
Parkett stellt wegen bestimmter holztechnologischer Eigenschaften, wie z. B. Quell- und Schwindverhalten aufgrund der klimaabhängigen Holzfeuchteänderung, welche maßgeblich das Dimensions- und Formverhalten der Parkettstäbe beeinflusst, hohe Ansprüche an den Untergrund. Um die jahreszeitlich bedingten Klimaschwankungen, die damit verbundenen Dimensionsänderungsprozesse und daraus resultierenden Spannungen weiterzuleiten, ist, je nach Holzart und Parkettkonstruktion, ein geeigneter Klebstoff auszuwählen. Zudem ist das Parkett auf die zu erwartende mittlere Holzfeuchte zu trocknen.

Dies wird bei beheizten Wohn-, Büro-, Versammlungs- und Verkaufsflächen mit 7 bis 9 % Holzfeuchte bei Fertigparkett und 9 bis 11 % Holzfeuchte bei Massivparkett angegeben. Bei unüblich abweichendem Raumklima (nicht oder wenig bzw. selten beheizte Räume, Kirchen, etc.) ist gegebenenfalls eine andere Holzfeuchte einzustellen. Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Neubau** 

WICHTIG:

Die Holzfeuchte von Parkett stellt sich immer auf das vorhandene Klima ein. Einschichtiges Massivparkett ist demnach mit einer Holzfeuchte von 9 bis 11 %, Mehrschichtparkett mit 7 bis 9 % einzubauen. Ebenfalls ist auf eine Lufttemperatur von ca. 20 °C bis 22 °C bei einer relativen Luftfeuchte von ca. 50 bis 60 % zu achten.

Der Untergrund muss für die Ausführung von Parkettarbeiten gemäß DIN 18356 „Parkettarbeiten“ grundsätzlich eben, dauertrocken, sauber, rissfrei, frei von Trennmitteln sowie zug- und druckfest sein, um die oben beschriebenen möglichen Spannungen sicher und dauerhaft aufzunehmen zu können. Der Verarbeiter hat mit der üblichen Sorgfalt unter Beachtung der allgemein anerkannten Regeln des Faches, dem Stand der Technik und unter Berücksichtigung der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Teil C, sowie DIN 18356, den Untergrund hinsichtlich seiner Belegreife zu prüfen.



Eine Klebung von Parkett auf alten Klebstoff- und Spachtel-massenresten ist keinesfalls zu empfehlen. Dies stellt ein unkalkulierbares Risiko dar, weil dem Parkettleger die Art und Festigkeit der alten Verlegewerkstoffe nicht bekannt ist. Zudem kann durch Belastungen über die Jahre die Verbindung der Altschichten zum Estrich negativ beeinträchtigt sein. Demzufolge ist die mechanische Entfernung alter Schichten bis auf den tragfähigen Estrich immer eine sicherere Vorgehensweise.

Insbesondere bei der Klebung großflächiger Parkettelemente oder Dielen ist die Ebenheit des Untergrunds genau zu prüfen. Andernfalls können Hohlstellen entstehen, wenn die Höhe der Zahnung keine dauerhafte Verbindung zwischen Untergrund und Holzelement gewährleisten kann. Folglich ist eine geeignete Klebstoffzahnung zu wählen. Zudem empfiehlt es sich auch unter Parkett die Ebenheit des Untergrundes durch eine mindestens 2 mm dicke Spachtelschicht zu erhöhen.

Die Wahl des geeigneten Parkettklebstoffs hängt primär von der Parkett- und Holzart, den Anforderungen der Fußbodenkonstruktion, dem Verlegeuntergrund sowie den Angaben der Verlegewerkstoffhersteller ab. Die in den technischen Merkblättern der Produkte vorgegebenen Verarbeitungsrichtlinien und Hinweise sind unbedingt zu beachten.

Im Sinne des Umwelt- und Verbraucherschutzes finden heute ausschließlich lösemittelfreie und sehr emissionsarme, nach EC1 plus zertifizierte Produkte Verwendung.

Für die meisten Parkettverlegungen werden heute SMP (Silan modifizierte Polymerklebstoffe)-Klebstoffsysteme verwendet, die je nach Rezeptur in elastischer, hartelastischer oder harter Formulierung erhältlich sind.

Auf zementären, saugfähigen Untergründen ist beispielsweise kleinflächiges Parkett oder Parkett aus wenig quellfreudigen Holzarten (z. B. Stabparkett Eiche) auch mit einem Dispersions-Parkettklebstoff (THOMSIT P 618 Parkett-Dispersionskleber☐) zu verarbeiten.

Klebung von „bewegungsintensiven“ Holzarten müssen mit starren, wasserfreien Klebstoffsystemen wie THOMSIT P 625 Parkett-2-K-PUR-Kleber☐ oder THOMSIT P 690 STRONG Parkettkleber☐ erfolgen. Auch für die Klebung auf dichten Untergründen sind diese Klebstoffe vorrangig auszuwählen.



Bild: Produktübersicht THOMSIT-Parkettkleber

6. RELEVANTE NORMEN UND MERKBLÄTTER

Im Folgenden sind relevante Normen und Merkblätter aufgelistet. Sie geben den zur Drucklegung des Planungsbuches aktuellen Stand wieder.

6.1 Arbeitsschutz und Verbraucherschutz

- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643) in der aktuellen Fassung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S. 3115).
- TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte, Ausgabe: Januar 2006. BArBI Heft 1/2006, S. 41 – 55. Zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022, S. 161 - 162 [Nr. 7] (v. 02.07.2021) Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS).
- **GISCODE für Verlegewerkstoffe☐**, aktuelle Fassung Gefahrstoffinformationssystem der Berufsgenossenschaften der Bauindustrie; Frankfurt
- **EMICODE für Verlegewerkstoffe☐**, aktuelle Fassung „Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V.“ (GEV)
- **TRGS 610☐** Ersatzstoffe und Ersatzverfahren für stark lösemittelhaltige Vorstriche und Klebstoffe für den Bodenbereich, Ausgabe: Januar 2011 GMBI 2011 Nr. 8, S.163 - 165 (v. 02.03.2011), Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

6.2 Normen für Bodenbeläge

- DIN EN 1307:2019-06 Textile Bodenbeläge – Einstufung; Deutsche Fassung EN 1307:2014 + A3:2018. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Mai 2019
- DIN ISO 2424:2021-06 Textile Bodenbeläge – Begriffe; Deutsche Fassung ISO 2424:2007. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Juni 2021
- DIN CEN/TS 14472-1:2003-10 Elastische, textile und Laminatbodenbeläge – Planung, Vorbereitung und Verlegung – Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung CEN/TS 14472-1:2003. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Oktober 2003
- DIN CEN/TS 14472-2:2003-10 Elastische, textile und Laminatbodenbeläge – Planung, Vorbereitung und Verlegung – Teil 2: Textile Bodenbeläge; Deutsche Fassung CEN/TS 14472-2:2003. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Oktober 2003
- DIN CEN/TS 14472-3:2003-10 Elastische, textile und Laminatbodenbeläge – Planung, Vorbereitung und Verlegung – Teil 3: Laminatbodenbeläge; Deutsche Fassung CEN/TS 14472-2:2003. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Oktober 2003
- DIN CEN/TS 14472-4:2003-10 Elastische, textile und Laminatbodenbeläge – Planung, Vorbereitung und Verlegung – Teil 4: Elastische Bodenbeläge; Deutsche Fassung CEN/TS 14472-4:2003. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Oktober 2003
- DIN EN 986:2006-03 Textile Bodenbeläge – Fliesen – Bestimmung der Maßänderung infolge der Wirkungen wechselnder Feuchte- und Temperaturbedingungen und vertikale Flächenverformungen; Deutsche Fassung EN 986:2005. Berlin: Beuth Verlag GmbH. März 2006
- ISO 1765:1986-11 Maschinell gefertigte textile Fußbodenbeläge – Dickebestimmung. Berlin: Beuth Verlag GmbH. November 1986
- ISO 1766:1999-10 Textile Bodenbeläge – Bestimmung der Dicke über der Grundsicht. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Oktober 1999
- ISO 1763:2020-07 Teppiche – Bestimmung der Knoten- und/oder Schlingenanzahl je Längen- und Flächeneinheit. Berlin: Beuth Verlag GmbH. November 1986
- ISO 10965:2011-07 Textile Bodenbeläge – Bestimmung des elektrischen Widerstandes. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Juli 2011
- DIN EN 14159:2015-03 Textile Bodenbeläge – Anforderungen für Toleranzen der (linearen) Maße von abgepassten Teppichen, Läufnern, Teppichfliesen und Teppichauslegeware und des Musterrapports; Deutsche Fassung EN 14159:2014. Berlin: Beuth Verlag GmbH. März 2015
- DIN EN ISO 10874:2021-04 Elastische, textile und Laminat-Bodenbeläge – Klassifizierung; Deutsche Fassung EN ISO:2012. Berlin: Beuth Verlag GmbH
- DIN EN 14041:2018-05 Elastische, textile und Laminat- und modulare mehrschichtige Bodenbeläge – Wesentliche Merkmale; Deutsche Fassung EN 14041:2018. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Mai 2018
- DIN EN 15398:2020-06 Elastische, textile, Laminat- und modulare mechanisch verriegelnde Bodenbeläge - Standardisierte Symbole für Bodenbeläge; Deutsche Fassung EN 15398:2020
- DIN EN 14565:2019-11 Elastische Bodenbeläge - Bodenbeläge auf Basis synthetischer Thermoplaste - Spezifikation; Deutsche Fassung EN 14565:2019
- DIN EN 16776:2016-09 Elastische Bodenbeläge - Heterogene Polyurethan-Bodenbeläge - Spezifikation; Deutsche Fassung EN 16776:2016
- DIN EN 17861:2023-09 Elastische, textile, Laminat- und modulare mechanisch verriegelnde Bodenbeläge - Kreislaufwirtschaft - Begriffe; Deutsche Fassung EN 17861:2023

6.3 Normen für Verlegewerkstoffe

- DIN EN ISO 22636:2021-02 Klebstoffe für Bodenbeläge – Anforderungen an das mechanische und elektrische Verhalten; Deutsche Fassung ISO 22636:2020. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Juli 2004
- DIN EN ISO 22631:2019-11 Klebstoffe – Prüfverfahren für Klebstoffe für Boden- und Wandbeläge – Schälversuch; Deutsche Fassung ISO 22631:2019. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Juni 2015
- DIN EN ISO 22632:2019-11 Klebstoffe – Prüfverfahren für Klebstoffe für Boden- und Wandbeläge – Scherversuch; Deutsche Fassung ISO 22632:2019. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Juni 2015
- DIN EN ISO 22635:2019-11 Klebstoffe – Prüfverfahren für Klebstoffe für Boden- und Wandbeläge aus Kunststoff oder Gummi – Bestimmung der Maßänderung nach beschleunigter Alterung; Deutsche Fassung ISO 22635:2019. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Juli 2015
- DIN EN ISO 22637:2019-11 Klebstoffe – Prüfverfahren für Klebstoffe für Bodenbeläge – Bestimmung des elektrischen Widerstandes von Klebstoff-Filmen und Verbunden; Deutsche Fassung ISO 22637:2019. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- DIN EN ISO 6076:2023-12 Klebstoffe - Legen von Bodenbelägen, Holzböden, Spachtelmassen und Fliesen - Spezifikation von Zahnspachtelgrößen (ISO 6076:2023, korrigierte Fassung 2023-09); Deutsche Fassung EN ISO 6076:2023 Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- DIN EN 17668:2022-11 Klebstoffe für Bodenbeläge - Vorbereitung der Klebstoffanwendung - Prüfverfahren zur Bestimmung der korrespondierenden Luftfeuchte von mineralischen Untergründen; Deutsche Fassung EN 17668:2022 Berlin: Beuth Verlag GmbH.

6.4 Normen für Bodenbelags- und Parkettarbeiten

- DIN 18365:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bodenbelagarbeiten. Berlin: Beuth Verlag GmbH. September 2016
- DIN 18356:2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Parkett- und Holzpflasterarbeiten. Berlin: Beuth Verlag GmbH. September 2019

6.5 Sonstige Normen

- DIN 18299: 2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art. Berlin: Beuth Verlag GmbH. September 2019
- DIN 1960: 2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH. September 2019
- DIN 1961: 2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH. September 2016
- DIN 18202: 2018-12 Toleranzen im Hochbau – Bauwerke. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Dezember 2018
- DIN EN 13318: 2000-12 Estrichmörtel und Estriche – Begriffe Dreisprachige Fassung EN 13318:2000. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Dezember 2000

- Norm DIN EN 13813: 2003-01 Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Januar 2003
- Norm DIN 18560-1: 2021-02 Estriche im Bauwesen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Februar 2021 Berichtigung 1:2021-07
- Norm DIN 18560-2: 2022-08 Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche), Berlin: Beuth Verlag GmbH. August 2022
- DIN 18560-3: 2006-03 Estriche im Bauwesen – Teil 3: Verbundestriche. Berlin: Beuth Verlag GmbH. März 2006
- DIN 18560-4: 2012-06 Estriche im Bauwesen – Teil 4: Estriche auf Trennschicht. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Juni 2012
- Norm DIN EN 13892-2: 2003-02 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 2: Bestimmung der Biegezug und Druckfestigkeit. Berlin: Beuth Verlag GmbH, Februar 2003
- Norm DIN EN 13892-3: 2015-03 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 3: Bestimmung des Verschleißwiderstandes nach Böhme. Berlin: Beuth Verlag GmbH, März 2015
- Norm DIN EN 13892-4: 2003-02 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 4: Bestimmung des Verschleißwiderstandes nach BCA. Berlin: Beuth Verlag GmbH, Februar 2003
- Norm DIN EN 13892-5: 2003-09 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 5: Bestimmung des Widerstandes gegen Rollbeanspruchung von Estrichen für Nutzschichten. Berlin: Beuth Verlag GmbH, Mai 2003
- Norm DIN EN 13892-6: 2003-02 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 6: Bestimmung der Oberflächenhärte. Berlin: Beuth Verlag GmbH, Februar 2003
- Norm DIN EN 13892-7: 2003-09 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 7: Bestimmung des Widerstandes gegen Rollbeanspruchung von Estrichen mit Bodenbelägen. Berlin: Beuth Verlag GmbH, September 2003

6.6 Kommentare zu Normen

- Verbändeübergreifender Kommentar zur ATV DIN 18365. Hamburg: SN-Verlag Michael Steinert, 2017 ISBN 978-3-924883-16-4
- Verbändeübergreifender Kommentar zur ATV DIN 18356. Hamburg: SN-Verlag Michael Steinert, 2019 ISBN 978-3-924883-19-5

6.7 Bundesverband der Gipsindustrie (BV Gips)

Industriegruppe Estrichstoffe

BV Gips MB 9	Oberbeläge auf Fertigteil ESTRICHEN (08.2021)
--------------	---

6.8 Bundesverband Estrich und Belag (BEB)

BEB-MB 4.5	Hinweise für die Verlegung von Estrichen in der kalten Jahreszeit (03.2022)
BEB-MB 4.6	Hinweise zur Planung und Ausführung von Fußbodenkonstruktionen bei Rohren, Leitungen und Einbauteilen auf Rohdecken (01.2015)
BEB-MB 4.8	Hinweise zur beschleunigten Trocknung von Calciumsulfatestrichen (12.2021)
BEB-MB 4.9	Fertigteilestriche auf Calciumsulfat- und Zementbasis (09.2020)
BEB-MB 4.9.2	Fertigteilestriche aus Holzwerkstoffen – Holzspan- und OSB-Platten –(11.2014)
BEB-MB 4.9.3	Verlegung von Bodenbelägen auf Trockenhohlböden (THB) (11.2021)
BEB-MB 4.13	Dünnschichtige Heizestriche im Neu- und Bestandsbau (2014)
BEB-MB 5.1	Hinweise für Fugen in Estrichen; Teil 1: Fugen in Industrieestrichen (01.2016)
BEB-MB 5.2	Hinweise für Fugen in Estrichen; Teil 2: Fugen in Estrichen und Heizestrichen auf Trenn- und Dämmschichten nach DIN 18560-2 + DIN 18560-4 (11.2015)
BEB-MB 5.3	Hinweise für Estriche im Freien, Zement-Estriche auf Balkonen und Terrassen (09.2019)
BEB-MB 5.7	Ausführung von Fußbodenflächen ohne Gefälle mit Bodenablauf (05.2020)
BEB-MB 6.1	Estriche nach DIN 18560: Estrichnenndicken und Auslegung zur Mehrdickenabrechnung nach VOB/C (11.2015)
BEB-MB 6.3	Hinweise für den Auftraggeber für die Zeit nach der Verlegung von Zementestrichen auf Trenn- und/oder Dämmschichten (03.2017)
BEB-MB 6.4	Hinweise für den Auftraggeber für die Zeit nach der Verlegung von Calciumsulfatestrichen (09.2021)
BEB-MB 6.8	Hinweise zur Trocknung von Zementestrichen in Innenräumen (11.2020)
BEB-MB 8.8	Designfußböden – Hinweise zu Planung, Ausführung und Eigenschaften gestalteter mineralischer Fußböden (09.2020)
BEB-MB 8.9	Designestriche – Hinweise zur Beschreibung der Oberflächenqualität und zur Beurteilung der Ausführung gestalteter mineralischer Fußböden (03.2020)
BEB-MB 8.10	Designestriche – Hinweise zum Schutz der Oberfläche sowie zur Reinigung und Pflege gestalteter mineralischer Fußböden (02.2020)
BEB-MB 9.1	Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden - Allgemeines, Prüfung, Einflüsse, Beurteilung (10.2017)

BFS MB Nr. 3	Beschichtungen für Balkone, Loggien und Laubengänge sowie vergleichbar genutzte Flächen aus Beton mit oder ohne Estrich 04.2022
--------------	---

6.9 Bundesverband Parkett und Fußbodentechnik e.V. (BVPF)

BVPF HWB 1	Bewertung des Nahtbildes von verlegten Nadelvlies-Bodenbelägen, März 2016
BVPF HWB 2	Qualitätsanforderung an die Ebenheit von Untergründen für Bodenbeläge und Parkett, Juli 2016
BVPF HWB 3	LVT/Designbeläge unter Verwendung von „Rollfixierungen“ verlegen (02.2022)
BVPF HWB 4	Parkett- und Bodenbelagarbeiten auf Fertigteilestrichen aus OSB- und Holzspanplatten (10.2021)
BVPF Hinweisblatt	Hinweise und Voraussetzungen für die Durchführung von Parkett- und Bodenbelagsarbeiten sowie Hinweise zum Raumklima während der Verlegung und in der Nutzungszeit (04.2023)

6.10 EuroFEN

euroFEN MB 6	Einbindung von Bodenabläufen und Duschrinnen in die Abdichtung im Verbund (AIV) (03.2016)
--------------	---

6.11 Fachverband der Hersteller elastischer Bodenbeläge e.V. (FEB)

FEB TI	Vertikale Verwendung von elastischen Bodenbelägen (01.2023)
FEB TI 1	Werkseitige Oberflächenausrüstungen von elastischen Bodenbelägen (07.2023)
FEB TI 2	Einfluss von Stuhl und Möbelgleitern sowie Stuhl- und Möbelrollen (08.2022)
FEB TI 3	Einsatz von elastischen Bodenbelägen in hygienerelevanten Bereichen – Räder und Rollsysteme (08.2022)
FEB TI 4	Werterhaltung von elastischen Bodenbelägen – Sauberlaufzonen: Unfallgefahren mindern und Unterhaltskosten reduzieren (01.2023)
FEB TI 5	Treppensysteme: Leitfaden zur sach- und fachgerechten Sanierung und Belegung (01.2023)

6.12 Fachverband Fliesen und Naturstein im ZDB (FFN)

FFN 1	Bewegungsfugen in Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten (08.2019)
FFN 2	Verlegung von Fliesen und Platten auf Entkoppelungssysteme im Innenbereich (euroFEN Merkblatt Nr. 8), (08.2019)

6.13 Technische Kommission Bauklebstoffe (TKB)

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Industrieverband Klebstoffe e.V.](#)

TKB-Merkblatt 01	Kleben von Parkett
TKB-Merkblatt 02	Kleben von Laminatböden
TKB-Merkblatt 03	Kleben von Elastomer-Bodenbelägen
TKB-Merkblatt 04	Kleben von Linoleum-Bodenbelägen
TKB-Merkblatt 05	Kleben von Kork-Bodenbelägen
TKB-Merkblatt 06	Spachtelzahnungen für Bodenbelag-, Parkett- und Fliesenarbeiten
TKB-Merkblatt 07	Kleben von PVC-Bodenbelägen
TKB-Merkblatt 08	Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen für Bodenbelags- und Parkettarbeiten
TKB-Merkblatt 09	Technische Beschreibung und Verarbeitung von Bodenspachtelmassen
TKB-Merkblatt 10	Bodenbelags- und Parkettarbeiten auf System- und Trockenunterböden – Fertigteilstriche, Hohl- und Doppelböden
TKB-Merkblatt 12	Kleben von Bodenbelägen mit Trockenklebstoffen
TKB-Merkblatt 13	Kleben von textilen Bodenbelägen
TKB-Merkblatt 14	Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln
TKB-Merkblatt 15	Verlegen von Design- und Multilayer-Bodenbelägen
TKB-Merkblatt 16	CM-Messung
TKB-Merkblatt 17	Auswirkungen des Raumklimas auf Bodenbeläge und Verlegewerkstoffe während der Verlegung und der Nutzung
TKB-Merkblatt 18	KRL-Methode – Messung und Beurteilung der Feuchte von mineralischen Estrichen
TKB-Merkblatt 19	Fußböden aus mineralischen Design- und Sichtspachtelmassen - Anforderungen, Ausführung und Klassifizierung
TKB-Merkblatt 20	Übliche Sonderausführungen und Sonderkonstruktionen bei Fußböden
TKB-Merkblatt 21	Kleben von elastischen Bodenbelägen

6.14 Verband der Europäischen Laminatfußboden-Hersteller e. V. (EPLF)

EPLF	Unterlagsmaterialien unter Laminatfußbodenelementen – Prüfnormen und Kennzahlen (Deutsche Ausgabe 12/2022)
------	--

6.15 Verband der mehrschichtig modularen Fußbodenbeläge e. V.

Multilayer modular flooring Association (MMFA)

MMFA TM 1	Unterlagsmaterialien unter mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen- Prüfnormen und Leistungsindikatoren (10/2022)
MMFA TM 3	Reinigung und Pflege von mehrschichtigen modularen Bodenbelägen (MMF) im gewerblichen Bereich (01/2019, aktualisiert) mit TM 3 Anlage

6.16 Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e. V. (VDPM)

VDPM MB	Calciumsulfat-Fließestriche Grundlagen, Eigenschaften & Anwendungen (10/2022)
VDPM MB	Calciumsulfat-Fließestriche Hinweise für die Planung (10/2022)
VDPM MB 1	Calciumsulfat-Fließestriche in Feuchträumen - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (10/2022)
VDPM MB 2	Trocknung von Calciumsulfat-Fließestrichen - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (10/2022)
VDPM MB 3	Calciumsulfat-Fließestriche auf Fußbodenheizung - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (10/2022)
VDPM MB 4	Beurteilung und Behandlung der Oberflächen von Calciumsulfat-Fließestrichen - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (04/2023)
VDPM MB 5	Fugen in Calciumsulfat-Fließestrichen - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (10.2022)
VDPM MB 7	Calciumsulfat-Fließestriche für Sanierung, Renovierung und Modernisierung - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (10/2022)
VDPM MB 8	Leichtausgleichsmörtel unter Fließestrichen - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (10/2022)
VDPM MB 9	Calciumsulfat-Fließestriche als Untergrund für großformatige Fliesen und Platten - Hinweise für die Planung (10/2022)
VDPM MB 10	Verarbeitung von Calciumsulfat-Fließestrichen - Hinweise und Richtlinien für die Planung und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen (05/2023)

6.17 GISCODE-Schlüssel

GISCODE

Im GISBAU (Gefahrstoffinformationssystem der BG-Bau) werden Produkte gemäß notwendiger Arbeitsschutzmaßnahmen in Produktgruppen eingestuft.

Für THOMSIT-Produkte sind folgende Gruppen relevant (Zuordnung siehe S. 68 bis 73 bzw. Technisches Merkblatt):

I. DISPERSIONSPRODUKTE

- D 1 Verlegewerkstoffe, lösemittelfrei*

II. STARK LÖSEMITTELHALTIGE PRODUKTE

- S 1 Stark lösemittelhaltige Verlegewerkstoffe, aromatenfrei

III. MS-POLYMERE

- RS 10 Verlegewerkstoffe, methoxysilanhaltig, kennzeichnungsfrei (keine Grundierungen)
- RS 15 Verlegewerkstoffe, methoxysilanhaltig, (keine Grundierungen)
- RS 20 Verlegewerkstoffe, methoxysilanhaltige Grundierungen / Beschichtungen, kennzeichnungsfrei

IV. EPOXIDHARZ-PRODUKTE

- RE 30 Epoxidharzprodukte, sensibilisierend, total solid
- RE 55 Epoxidharz-Produkte, RM-Verdacht, sensibilisierend, lösemittelarm bzw. total solid

V. POLYURETHAN-PRODUKTE

- RU 1 lösemittelfreie* Polyurethan-Verlegewerkstoffe

VI. CALCIUMSULFATHALTIGE PRODUKTE

- CP 3 Spachtelmasse auf Calciumsulfatbasis, stark alkalisch

VII. ZEMENTHALTIGE PRODUKTE

- ZP 1 Zementhaltige Produkte, chromatarms

* Lösemittelfrei nach TRGS 610.

Die speziellen Produktinformationen und Musterbetriebsanweisungen sind bei der [GISBAU](#) 

6.18 Symbole Verarbeitungshinweise Technik



Pumpentechnik



Spachteltechnik
Ausgleichsmasse



Spachteltechnik
Klebstoff



Rolltechnik



Sprühtechnik



Stuhlrolleneignung



Raketentechnik



Auf beheizten
Fußbodenkonstruktionen
einsetzbar



Personen- und
Gebäudemaßnahmen
beachten



Für ausreichende
Be- und Entlüftung
sorgen

Die Angaben zur Ablüfzeit und offenen Zeit beziehen sich auf das Normklima (23 °C und 50 % rel. Luftfeuchtigkeit nach DIN 50014). Unter Baustellenbedingungen können die Werte zum Teil deutlich abweichen.

Die Verbrauchsangaben sind u. a. abhängig von der Beschaffenheit der Untergründe. Die angegebenen Werte können deshalb nur einer groben Orientierung dienen. Bitte beachten Sie zur Verarbeitung der Produkte die Hinweise in den technischen Merkblättern, Sicherheitsdatenblättern und Gebindeetiketten.

6.19 Zahnleisten

SPACHELZAHNUNGEN IM ÜBERBLICK:

A 0		B 1	Zahnlückentiefe 2,00 mm Zahnlückenbreite 2,40 mm Zahnbreite 2,60 mm	B 17	Zahnlückentiefe 9,85 mm Zahnlückenbreite 6,60 mm Zahnbreite 3,90 mm
A 1	Zahnlückentiefe 1,10 mm Zahnlückenbreite 1,50 mm Zahnbreite 0,50 mm	B 2	Zahnlückentiefe 2,55 mm Zahnlückenbreite 3,00 mm Zahnbreite 2,00 mm	S 1	Zahnlückentiefe 2,55 mm Zahnlückenbreite 1,80 mm Zahnbreite 0,10 mm
A 2	Zahnlückentiefe 1,40 mm Zahnlückenbreite 1,70 mm Zahnbreite 1,30 mm	B 3	Zahnlückentiefe 3,25 mm Zahnlückenbreite 3,70 mm Zahnbreite 3,30 mm	S 2	Zahnlückentiefe 3,35 mm Zahnlückenbreite 4,20 mm Zahnbreite 0,10 mm
A 3	Zahnlückentiefe 1,50 mm Zahnlückenbreite 1,60 mm Zahnbreite 0,40 mm	B 5	Zahnlückentiefe 5,15 mm Zahnlückenbreite 5,70 mm Zahnbreite 14,3 mm	R 1	Zahnlückentiefe 3,00 mm Zahnlückenbreite 4,00 mm Zahnbreite 1,50 mm
A 4	Zahnlückentiefe 0,75 mm Zahnlückenbreite 1,10 mm Zahnbreite 0,40 mm	B 11	Zahnlückentiefe 5,00 mm Zahnlückenbreite 6,10 mm Zahnbreite 7,90 mm	R 2	Zahnlückentiefe 5,00 mm Zahnlückenbreite 4,00 mm Zahnbreite 2,00 mm
A 5	Zahnlückentiefe 1,00 mm Zahnlückenbreite 1,35 mm Zahnbreite 1,45 mm	B 15	Zahnlückentiefe 6,30 mm Zahnlückenbreite 5,60 mm Zahnbreite 6,90 mm	R 4	Zahnlückentiefe 6,00 mm Zahnlückenbreite 6,00 mm Zahnbreite 2,40 mm

Zahnungen gemäß TKB-Merkblatt 6, (Industrieverband Klebstoffe, www.klebstoffe.com)

6.20 EMICODE - das Emissionssiegel für nachhaltiges Bauen

Der EMICODE ist ein Umweltzeichen zur Klassifizierung von emissionsarmen Verlegewerkstoffen und Bauprodukten wie z. B. Grundierungen, Spachtelmassen, Klebstoffen oder Parkettlacken. Er wird seit 1997 von der GEV (Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e. V.) an Produkte vergeben, die sich strengen Qualitätskontrollen und regelmäßigen Überprüfungen unterziehen.

Der EMICODE bietet eine Orientierungshilfe für Planer, Verbraucher und Handwerker, die Wert auf eine gesunde Raumluft und umweltfreundliche Baustoffe legen. Das EMICODE-System unterteilt die Produkte in drei Kategorien: EC 1PLUS (sehr emissionsarm plus), EC 1 (sehr emissionsarm) und EC 2 (emissionsarm).

EMICODE-zertifizierte Produkte sind Produkte, die hohe Anforderungen an die Emissionsarmut erfüllen. Zusätzlich sind scharfe Stoffbeschränkungen festgelegt, z. B. auf Basis der REACH Chemikalienverordnung (sogenannte „Kandidatenliste“) und darüberhinausgehende. Sie tragen somit dazu bei, die Innenraumluftqualität zu verbessern und die Gesundheit der Bewohner zu schützen. Der Verzicht auf besonders gefährliche Inhaltsstoffe unterstützt zudem beim Rückbau die Zirkularität der Baustoffe.

Nachhaltigkeit bedeutet, die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden. EMICODE-zertifizierte Produkte leisten einen positiven Beitrag zu allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit:

Ökologie: EMICODE-zertifizierte Produkte reduzieren den Ausstoß von flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs), die zur Bildung von Ozon beitragen. Sie unterstützen damit die Ziele des Europäischen Green Deal und tragen zu einer klimafreundlichen Bauweise bei.

Soziales: EMICODE-zertifizierte Produkte fördern das Wohlbefinden und damit die Leistungsfähigkeit der Raumnutzer. Sie vermeiden gesundheitliche Risiken durch Schadstoffe in der Raumluft und ermöglichen ein angenehmes Raumklima. Sie verbessern die Langlebigkeit und erhöhen damit die Attraktivität und den Wert von Gebäuden.

Ökonomie: EMICODE-zertifizierte Produkte stehen für Transparenz und Vertrauen, denn die EMICODE-Lizenz basiert auf einem unabhängigen Prüfverfahren und einem strengen Qualitätsmanagement.

EMICODE-Produkte erfüllen die Anforderungen von nationalen und internationalen Normen und Zertifizierungssystemen wie z. B. DGNB, QNG, BNB, LEED oder BREEAM und leisten somit einen positiven Beitrag zur Nachhaltigkeit von Gebäuden.

Bei THOMSIT sind nahezu alle Verlegewerkstoffe als sehr emissionsarm (EC1 oder EC1 PLUS) zertifiziert und es können in der entsprechenden Kategorie somit maximale Punkte erzielt werden.

Für weitere Informationen siehe [hier](#)?



Das **EMICODE**-Siegel **EC1^{PLUS}** ist die Premiumklasse, die die Grenze des technisch Machbaren beschreibt. Sie setzt noch einmal deutlich strengere Grenzwerte als die beste Klasse **EC1**.



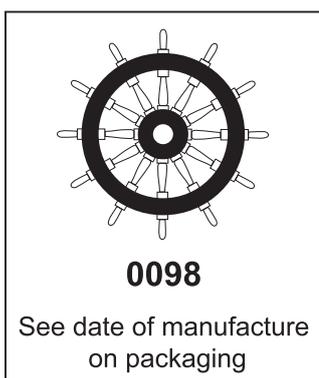
Die Meisterklasse **EMICODE EC1** hat sich über viele Jahre als Standard für sehr emissionsarme Produkte bewährt. Die mit diesem Siegel ausgezeichneten Produkte erfüllen höchste Umwelt- und Gesundheitsansprüche.

6.21 Blauer Engel



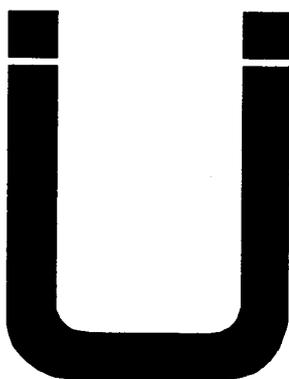
Der Blauer Engel fördert sowohl die Anliegen des Umweltschutzes als auch des Verbraucherschutzes. Mit dem Blauen Engel werden Produkte und Dienstleistungen ausgezeichnet, die in ihrer ganzheitlichen Betrachtung besonders umweltfreundlich sind. Sie erfüllen die hohen Ansprüche des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie der Gebrauchstauglichkeit.

6.22 Das Steuerrad



Das Steuerrad ist das gültige EU-Konformitätszeichen, das dem jeweiligen Produkt die Eignung zur Schiffsausrüstung bestätigt. Die Zulassung als Schiffsausrüstungsprodukt wird durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle der Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft durchgeführt. In einer Datenbank sind alle nach EU-Richtlinie 96/98/EG zugelassenen Materialien gespeichert. Neben dem jeweiligen Hersteller sind Produktinformationen, Zulassungsinformationen und zulassende Stelle genannt. Die Produkte erhalten ihre Zertifizierung nach Prüfung gemäß Modul B (EG-Baumusterprüfbescheinigung) sowie Modul D (Qualitätssicherung Produktion der Richtlinie 96/98/EG über Schiffsausrüstung).

6.23 Das Ü-Zeichen



Das Ü-Zeichen belegt, dass das jeweilige Produkt die bauaufsichtlichen Vorgaben des Deutschen Instituts für Bautechnik erfüllt und über eine bauaufsichtliche Zulassung oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis verfügt. Für Bodenverlegewerkstoffe gibt es nur Anforderungen für Klebstoffe und Dämmunterlagen. Grundierungen und Spachtelmassen können kein Ü-Zeichen tragen.

BODENBESCHICHTUNGEN UND VERSIEGELUNGEN



1. Allgemeines	139
2. Normung	139
2.1 Normung	139
2.2 Regelwerk und Richtlinien	141
3. Bodenversiegelungen	141
3.1 Allgemeines	141
3.2 Transparente Versiegelungen	142
3.3 Farbige Versiegelungen	143
4. Bodenbeschichtungen	143
4.1 Allgemeines	143
4.2 Zementäre Beschichtungen	145
4.3 Reaktionsharzbeschichtungen	146
5. Rissanierungen bei Bodenbeschichtungen	149
6. Fugenausbildung bei Bodenfugen	150
6.1 Allgemeines	150
6.2 Bemessung der Fugen	150

1. ALLGEMEINES

Das Kapitel Versiegelungen und Beschichtungen enthält ausschließlich Oberflächenmaßnahmen, die am Boden durchgeführt werden. Dabei wird unterschieden zwischen einfachen, dünn aufgetragenen Versiegelungen, die nur den Zweck erfüllen, den Boden widerstandsfähiger gegenüber Verschmutzung oder das Eindringen von Wasser zu machen, und oberflächenverändernden Beschichtungen auf Basis von Reaktionsharz, die auch einen Widerstand gegenüber chemisch angreifenden Stoffen bieten. Zu diesem Kapitel gehören aber auch Ausgleichsmassen, die vorher auf den Untergrund aufgetragen und mehrere Zentimeter dick eingebaut werden. Dabei handelt es sich meist um zementäre, leicht verlaufende Massen, die entweder direkt oder mit einer transparenten Versiegelung geschützt nutzbar sind. Versiegelungen und Beschichtungen werden auf einen vorbereiteten – das heißt tragfähigen, sauberen und trockenen – Untergrund aufgetragen. Hinweise zur Untergrundvorbereitung finden Sie in folgenden Kapiteln: [Betoninstandsetzung](#), [Estrich](#), [Bodenbelag und Parkett](#)

2. NORMUNG

2.1 Normung

Zementäre Massen, die als Beschichtung zum Einsatz kommen, entsprechen in der Regel der DIN EN 13813. Die Norm befasst sich mit den Anforderungen und Eigenschaften von Estrichmörteln, kann aber auch für zementäre Beschichtungen angewandt werden. So lassen sich diese klassifizieren und die Einsetzbarkeit durch die Kenndaten besser abschätzen. Bestimmt werden in der Regel die Druck- und Biegezugfestigkeit sowie der Verschleißwiderstand. Für letzteren gibt es drei Prüfverfahren: Der Verschleißwiderstand nach Böhme gibt den Verschleiß in cm^3 an und wird mit dem Kennbuchstaben A für Abrasion gekennzeichnet. Je höher die Zahl, desto höher der Verschleiß. Der Verschleißwiderstand nach BCA gibt den Abrieb in μm wieder und wird durch das Kürzel AR (Abrasion Resistance) gekennzeichnet. Das Prüfverfahren Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung trägt das Kennzeichen RWA (Rolling Wheel Abrasion) und ist ebenfalls für Estrichmörtel anwendbar, wird allerdings seltener verwendet. Der Verschleißwiderstand ist für direkt nutzbare Zement-, aber auch Kunstharzestrichmörtel zu bestimmen. Für den Boden ebenfalls wichtig könnte die notwendige Rutschhemmung sein. Diese wird in DIN 51130 (allgemeine Arbeitsbereiche) beschrieben. Die Norm legt außerdem die Prüfung der Rutschhemmung fest und bestimmt die Klassen.

Neigungswinkel	Rutschsicherheit nach DIN 51130	Beispiele
6° - 10°	R 9	Eingangsbereiche innen, Pausenräume, Sanitärräume, Apotheken
> 10° - 19°	R 10	Sanitärräume, Eingangsbereiche außen mit V4, Lagerkeller
> 19° - 27°	R 11	Eingangsbereiche außen, Küchen in Schulen, Getränkeabfüllung
> 27° - 35°	R 12	Speiseeisfabrikation, Küchen in Krankenhäusern, Verkaufsräume für unverpackte Ware
> 35°	R 13	Be- und Verarbeitung von Fisch mit V10, Gemüsekonservenherstellung mit V6

Tabelle: Rutschsicherheitsklassen nach DIN 51130

Die Anforderungen an die jeweilige Rutschhemmung werden von den Berufsgenossenschaften zur Vermeidung von Unfällen festgelegt und dienen der Sicherheit am Arbeitsplatz. Die geforderten Rutschhemmungen entsprechend dem Arbeitsplatz sind z. B. der Regel 108-008 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV; bisher: BGR 181) zu entnehmen. Neben der Rutschhemmung kann auch ein Verdrängungsraum gefordert werden, der mindestens das Maß von 4 cm³/dm² haben muss und dann mit V4 gekennzeichnet wird.

Neben diesen Normen könnte die DIN 18560 eine Rolle spielen - insbesondere, wenn es um hoch beanspruchte Estriche geht. Diese sind in der DIN 18560-7 geregelt. Hier werden insbesondere die mechanischen Beanspruchungen definiert.

Beanspruchungsgruppe	Beanspruchung durch Flurförderzeuge, Beispiele	
	Bereifungsart	Arbeitsabläufe und Fußgängerverkehr, Beispiele
I (schwer)	Stahl und Polyamid	Bearbeiten, Schleifen und Kollern von Metallteilen, Absetzen von Gütern mit Metallgabeln, Fußgängerverkehr mit mehr als 1.000 Personen je Tag
II (mittel)	Urethan-Elastomer	Schleifen und Kollern von Holz, Papierrollen und Kunststoffteilen (Mulkollan) und Gummi, Fußgängerverkehr von 100 bis 1.000 Personen je Tag
III (leicht)	Elastik und Luftreifen	Montage auf Tischen, Fußgängerverkehr bis 100 Personen je Tag

Tabelle: Einstufung der mechanischen Belastungen von Fußböden

Die oben dargestellte Tabelle entspricht den Angaben der Tabelle 1 der Norm. Bei der Bereifungsart wird von sauberer Bereifung ausgegangen, ansonsten erhöht sich die Belastung.

Je nach Beanspruchung ist die entsprechende Estrichgüte zu wählen. Kunstharzestriche sind in der Regel im Verbund herzustellen, Zementestriche erhalten in der Oberfläche eine Hartkorneinstreuung.

Beanspruchungsgruppe	Kunstharzestrich Druck-/Biegezugfestigkeit Estrichnenndicke		Zementestrich: Hartstoffnenndicke in mm Festigkeitsklasse		
			F 9A	F 11M	F 9KS
I (schwer)	≥ C 60, F 20	≥ 10 mm	≥ 15	≥ 8	≥ 6
II (mittel)	≥ C 60, F 20	≥ 10 mm	≥ 10	≥ 6	≥ 5
III (leicht)	≥ C 40, F12	≥ 5 mm	≥ 8	≥ 6	≥ 4

Tabelle: Anforderungen an den Estrich in Abhängigkeit der Beanspruchung

Der unter der Hartstoffschicht befindliche Estrich ist nach DIN 18560-3 oder DIN 18560-4 herzustellen. Der tragende Untergrund sollte der Festigkeitsklasse ≥ C25/30 nach DIN 1045 entsprechen.

2.2 Regelwerk und Richtlinien

Für die Verarbeitung von Versiegelungen und Beschichtungen auf horizontalen Flächen gibt es diverse Merkblätter verschiedener Gremien. Sie befassen sich mit den Untergründen und deren Vorbereitungen, mit der Anwendung diverser Beschichtungen und den Vorgaben zu ihrer Eignung.

Zu nennen sind die Hinweisblätter des Bundesverbands Estrich und Belag (BEB) wie z. B.

- BEB Hinweisblatt 5.1: Fugen in Industrieestrichen
- BEB Hinweisblatt 7: Kunstharze: Industrieböden aus Reaktionsharz
- BEB Hinweisblatt 8.8: Designestriche – Planung
- BEB Hinweisblatt 8.10: Designestriche – Oberflächenschutz und Reinigung

Merkblätter des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins (DBV) sind:

- Merkblatt Parkhäuser und Tiefgaragen
- DBV-Heft 42 Ausführungsvarianten für dauerhafte Bauteile in Parkbauten

Ebenso können die Regelwerke, die für die Betoninstandsetzung zu verwenden sind, Anwendung finden. Insbesondere, wenn es um den Oberflächenschutz des Bodens geht. Hier zu erwähnen sind:

- Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (SIB) des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb)
- Technische Regel (TR) Instandhaltung von Betonbauwerken des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt)
- DAfStb Heft 638 (Anwendungshilfe)

3. BODENVERSIEGELUNGEN

3.1 Allgemeines

Versiegelungen verändern die Oberfläche des Bodens in der Regel nicht. Imprägnierungen ziehen überwiegend in die Oberfläche ein und führen je nach Stoff gegebenenfalls nicht zu einer wesentlichen Änderung der Diffusionsoffenheit. In der Regel sind diese Materialien transparent, zeichnen sich aber möglicherweise durch einen Nasseffekt aus, der auch nach dem Trocknen sichtbar bleiben kann.



Bild: Auftrag einer Imprägnierung



Die Poren im Untergrund werden teilweise gefüllt, bleiben aber auch offen. Die Versiegelung liegt auch auf der Oberfläche und wird in der Regel mehrfach mit Zwischentrocknung aufgebracht. Wird bei der Versiegelung zuvor grundiert, kann die Oberfläche auch verändert werden, beispielsweise wenn diese als porenfüllende Kratzspachtelung, 1 : 1 mit Sand gestreckt, aufgetragen wird. Je nach Auftragsmenge und Einsatzort können Versiegelungen aber die Rutschhemmung negativ beeinflussen. Die Zugabe von Hohlglaskugeln kann dieses Manko reduzieren oder sogar höhere Rutschhemmungen bewirken.

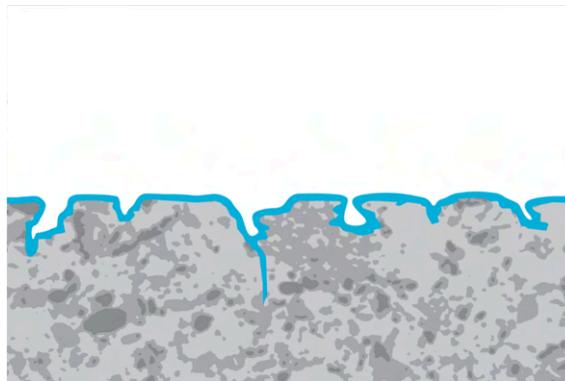


Bild: Auftrag einer Versiegelung, real und schematisch



Bild: Verwendung von Farbchips bei einer Versiegelung

Oberflächen lassen sich auch durch das Einstreuen von Farbchips verändern. Hierzu muss der erste Auftragsfilm dick genug sein, um die Farbchips einzubinden. Der zweite Auftrag erfolgt dann mit einer transparenten Versiegelung, um die Schmutzempfindlichkeit der Chips zu reduzieren.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

Farbchips [☐](#)

Werden Versiegelungen an geneigten oder senkrechten Flächen eingebaut, können sie zur Erhöhung der Auftragsdicke mit einem Stellmittel standfester eingestellt werden. Hierzu wird der jeweiligen Versiegelung bis zu 3 % **PCI Stellmittel** [☐](#) hinzugefügt. Bei transparenten Versiegelungen eignet sich dieses Verfahren nicht, da das Material dadurch milchig werden kann.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Stellmittelzugabe für senkrechte Flächen** [☐](#)

3.2 Transparente Versiegelungen

Transparente Imprägnierungen bzw. Versiegelungen haben die Aufgabe, den Untergrund vor dem Eindringen von Flüssigkeiten und Schmutz zu schützen. In der Regel werden sie mit einer kurzflorigen Versiegelungsrolle aufgerollt. Für Versiegelungen stehen Produkte mit unterschiedlicher Materialbasis zur Verfügung. Als einfachste Lösung kann **PCI Apogrund W** [☐](#) verwendet werden. Die Oberfläche ändert sich nicht, da das Produkt in den Untergrund einzieht, und wird nach der Behandlung weniger stauben.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **saugfähigen Beton/Estrich imprägnieren** [☐](#)

Zementäre Beschichtungen und Oberflächen können zur Verminderung der Verschmutzung bzw. Wasseraufnahme auch mit einer silikatbasierten Imprägnierung versehen werden. **PCI Zemtec Protect** zeichnet sich zudem durch den Erhalt der Diffusionsfähigkeit aus.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Silikatimprägnierung, wässrig, transparent**

Eine lösemittelfreie, PU-basierte Dispersionsversiegelung eignet sich besonders für zementäre Bodenbeschichtungen im Innenbereich. So hat **PCI Zemtec Top** ähnliche Eigenschaften wie eine Parkettversiegelung und eignet sich auf den meisten zementären Bodenbeschichtungen zur direkten Nutzung.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Dispersionsversiegelung, Pu-basiert, transparent**

Wird eine weichmacherstabile und für Gewerbe- oder Industrieflächen geeignete transparente Versiegelung benötigt, ist **PCI Finopur** anzuwenden. Sie kann auf trockenen zementären Untergründen wie auch auf allen Reaktionsharzbeschichtungen der PCI angewendet werden.

3.3 Farbige Versiegelungen

Einfache farbige Versiegelungen auf zementären Untergründen können ohne den Einsatz zusätzlicher Grundierungen mit **PCI Apokor W** erfolgen. Der erste Anstrich des wässrigen Epoxidharzes wird einfach mit Wasser verdünnt.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Epoxidharzversiegelung, wässrig, farbig**

Wird eine höher beanspruchte farbige Versiegelung benötigt, erfolgt nach der Grundierung mit **PCI Epoxigrund 390** die Anwendung von **PCI Supracolor**. Durch Zugabe von Hohlglaskugeln lässt sich auch hier eine höhere Rutschhemmung erreichen.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: **Polyurethanbasis**

4. BODENBESCHICHTUNGEN

4.1 Allgemeines

Beschichtungen auf einem tragfähigen Untergrund verändern die Optik des Untergrundes, da sie sämtliche Poren im Untergrund füllen und mit einer Auftragsdicke von bis zu mehreren Millimetern für eine eigene Optik sorgen. Beschichtungen können mehrere Aufgaben erfüllen und weisen im Vergleich zu Versiegelungen eine dickere Verschleißschicht auf. Je nach Anforderung bestehen Beschichtungen aus Reaktionsharzen und sind entweder nicht rissüberbrückend (z. B. Epoxidharzbeschichtungen) oder rissüberbrückend (z. B. Polyurethanbeschichtungen).



Bild: Schematische Darstellung einer Beschichtung

Höhere Beständigkeit gegenüber Abrieb oder chemischen Einwirkungen besitzen die starren (nicht rissüberbrückenden) Systeme. In der Regel werden diese Systeme in Schichtdicken von wenigen Millimetern eingebaut. Ist ein größerer Höhenausgleich erforderlich, werden davor zementäre Mörtel, meist als Estrich, eingebaut. Wird ein Epoxidharz als Bindemittel verwendet, kann teilweise auf weitere Beschichtungen verzichtet werden. In jüngster Zeit werden zementäre Ausgleichsschichten allerdings auch als Sichtboden in der sogenannten Betonoptik eingebaut. Neben Estrichen kommen hier auch leichtverlaufende Ausgleichsmassen zum Einsatz.

Ein Aspekt, der bei Beschichtungen nicht außer Acht gelassen werden darf, ist die Untergrund-
 rauigkeit. Sie hilft, die bei der Trocknung entstehende Spannung in zementären Materialien schadlos aufzunehmen bzw. abzubauen und die Haftung am Untergrund beizubehalten. Allerdings wird je nach Rautiefe zusätzliches Material benötigt, welches nicht zum Schichtdickenaufbau beiträgt. Insbesondere bei dünnen Schichten und großen Rautiefen kann daher ein erheblicher Mehrverbrauch zu berücksichtigen sein. Beschichtungen müssen ohne Unterbrechungen aufgebracht werden, da Anarbeitungen immer sichtbar bleiben.

Neben dem Sandverfahren (DIN EN 1766) zur Bestimmung der Rautiefe kann an senkrechten Flächen oder Überkopf ein berührungsloses Profilmessverfahren nach DIN ISO 13473-1 mit Geräten nach DIN ISO 13473-3 erfolgen. Zur groben Übersicht dient auch folgende Tabelle. Die Werte sind der Richtlinie SIB entnommen.

RT 0,3	glatter, grundierter und abgestreuter (0,1 - 0,3 mm) Beton, glatt geschalter Beton, Feinspachtel, mit Kunststoff- oder Stahltraufel geglättet
RT 0,5	gestrahlter, grundierter und abgestreuter (0,2 - 0,7 mm) Beton, glatter gestrahlter Beton, Feinspachtel, abgerieben
RT 1,0	gestrahlter, grundierter und abgestreuter (0,7 - 1,2 mm) Beton, rauer, abgewitterter und gestrahlter Beton
RT 1,5	gestrahlter, grundierter und abgestreuter (1 - 2 mm) Beton

Tabelle: Rautiefen und passende Beispiele



Bild: Verschiedene Rautiefen von 0,5 mm bis ca. 5 mm

4.2 Zementäre Beschichtungen

Die Einsatzzwecke von zementären Beschichtungen sind vielfältig. Ihr Vorteil liegt in der schnellen und einfachen Verarbeitung sowie dem Einsatz auch in dickeren Schichten bis zu mehreren Zentimetern. Die Beschichtung erfolgt meist im Verbund mit dem Untergrund, d. h. die Flächengröße entspricht der des Untergrundes, sofern er nicht gerissen ist. Dabei spielen zur Ruhe gekommene Risse keine Rolle und können verharzt werden.



Bild: Zementäre Beschichtung einer Produktionshalle

Der Einsatz erfolgt auf tragfähigen und grundierten mineralischen Untergründen wie z. B. Beton. Rückseitige Feuchteinwirkung sollte ausgeschlossen werden, um Verfärbungen im Ausgleich zu vermeiden.

Alternativ und in Abhängigkeit von der späteren Belastung kann auch ein Einsatz auf Trennlage erfolgen.

In beiden Fällen wird ein fließfähiger Estrich in entsprechender Dicke eingebaut. [PCI Zemtec 180](#) kann sowohl im Verbund als auch auf Trennlage eingebaut werden.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [direkt nutzbarer Estrich](#)

Die Trennlage kann auch durch eine Abdichtung ergänzt werden, sodass eine Feuchtigkeitszufuhr ausgeschlossen wird. Als Abdichtung eignet sich beispielsweise [PCI BT 21](#).



Bild: Verschiedene Rautiefen von 0,5 mm bis ca. 5 mm



Ausgleichsmassen müssen dagegen im Verbund mit dem Untergrund eingebaut werden. Zur Verbesserung der Verlaufeigenschaften sind zum Teil Substanzen enthalten, die für den Einsatz im Außenbereich oder bei Wasserbelastung nicht geeignet sind. Dies gilt es bei der Auswahl zu beachten. Ebenso ist die mechanische Belastung wichtig. Zur Verfügung stehen [PCI Zemtec 1K](#) mit einer Druckfestigkeit von 25 N/mm², [PCI Periplan Multi](#) mit einer Druckfestigkeit von 40 N/mm² oder für den Außenbereich [PCI Zemtec Outdoor](#) (C25).

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [direkt nutzbare Ausgleichsmasse](#)



Bild: Systemaufbau einer reaktionsharzfreien Garagensanierung

In Garagen sollte ein Gefälle eingebaut werden, damit abtropfendes Wasser oder Schmelzwasser zügig aus der Garage abfließen kann. [PCI Zemtec Outdoor](#) lässt sich trotz der leichten Verlaufseigenschaften auch im Gefälle einbauen.

Dazu die passende Ausschreibung: [private Garage](#)

Werden zementäre Beschichtungen eingesetzt und sollen diese direkt genutzt werden, sind sie zur besseren Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung in der Oberfläche zusätzlich zu versiegeln. Passende Systeme sind im Kapitel Versiegelungen beschrieben.

4.3 Reaktionsharzbeschichtungen

4.3.1 Beschichtungen auf Industrieböden

In Bereichen, in denen eine hohe mechanische oder chemische Beständigkeit gefordert wird, ist die Oberfläche entsprechend zu behandeln, sodass die Stoffe oder Einwirkungen den Untergrund nicht schädigen können. Hierfür eignen sich Reaktionsharze, die eine entsprechende Beständigkeit haben. Je nach Anforderung an eine Verschleißschicht kann die Beschichtung ungefüllt oder mit Quarzsand gefüllt eingebaut werden.

Dazu die passende Ausschreibung: [Industrieboden \(chemisch belastet\)](#)



Bild: Beschichtung eines Aufenthaltsraumes mit [PCI Apoten PU](#)

Als optische Gestaltungsvariante lässt sich die frische einfarbige Beschichtung mit Farbchips versehen. In der Regel erfolgt anschließend eine transparente Kopfversiegelung. Diese kann auch als UV-Schutz der Beschichtung dienen.

Zur Verbesserung der Rutschhemmung kann eine vollsattete Abstreuerung der Oberfläche mit Quarzsand und anschließender Kopfversiegelung mit gleichem Material erfolgen, alternativ kann eine transparente Versiegelung unter Zugabe von Hohlglaskugeln aufgebracht werden.

4.3.2 Oberflächenschutzbeschichtungen in Tiefgaragen

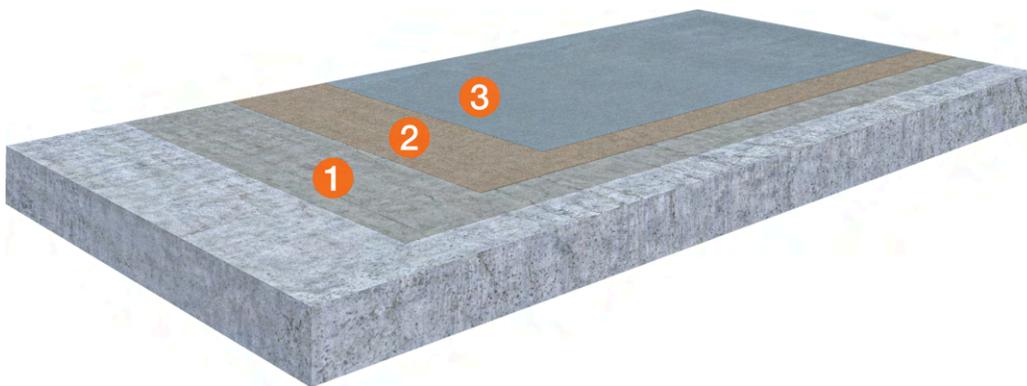
In Tiefgaragen werden in der Regel Reaktionsharze als Oberflächenschutzsysteme verwendet. Generell kommen in diesen Bereichen unterschiedliche Regelwerke zum Einsatz. So können Abdichtungen nach DIN 18532 eingebaut werden oder die Ausführung gemäß dem DBV-Merkblatt Parkhäuser und Tiefgaragen erfolgen. Danach können Tiefgaragen in der Oberfläche unterschiedlich behandelt werden. In Bezug auf den eingebauten tragenden Betonuntergrund gibt es drei Möglichkeiten:

EGS (a)	Rissvermeidung Vermeidung von Rissen durch die Festlegung von besonderen konstruktiven, betontechnischen und ausführungstechnischen Maßnahmen
EGS (b)	Rissverteilung Festlegen von rechnerischen Rissbreiten, die die Mindestanforderung des Eurocode 2 erfüllen, oder von geringeren rechnerischen Rissbreiten, die besondere Anforderungen an rissüberbrückende Oberflächenschutz- und Abdichtungssysteme in Bezug auf die Rissüberbrückungsfähigkeit erfüllen
EGS (c)	Rissbildung mit planmäßiger nachträglicher Behandlung Festlegen von tolerierbaren rechnerischen Rissbreiten möglichst in definierten Bereichen (wenig breite Risse), die mit im Entwurf planmäßig vorgesehenen lokalen Maßnahmen nach ihrem Auftreten dauerhaft geschlossen bzw. abgedichtet werden

Tabelle: Ausführungsvarianten der Boden- oder Deckenplatten in Tiefgaragen

In diesem Kapitel werden die Ausführungen des Oberflächenschutzsystems im Sinne der Betoninstandsetzungsregelwerke behandelt, schwerpunktmäßig OS 8 (starres, nicht rissüberbrückendes System) und OS 11 (OS-F) als rissüberbrückendes System.

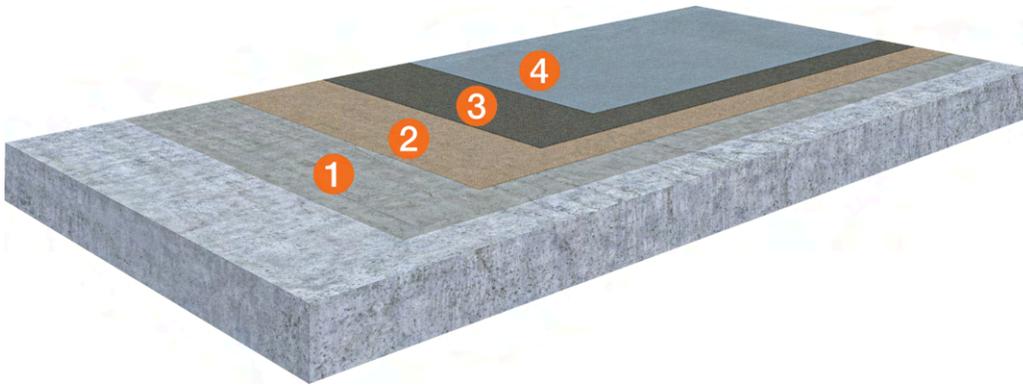
Eine starre Beschichtung hat Vorteile hinsichtlich der Beständigkeit gegenüber Abrieb bzw. Verschleiß und wird in drei Schichten aufgebracht: Grundierung, Verschleißschicht und Deckschicht. Ist der Untergrund uneben, kann anstelle der Grundierung eine Kratzspachtelung erfolgen.



Die Gesamtdicke beträgt mindestens 2,5 mm, als Verschleißschicht dient eine vollsatt abgesandete Epoxidharzschicht, die mit einer Deckversiegelung versehen wird. Die Rutschhemmung wird durch den eingebundenen Sand erreicht. Verwendung findet hier als Grundierung und Verschleißschicht [PCI Apoten OS P](#), als Deckschicht [PCI Apoten OS TC](#).

Dazu die passende Ausschreibung: [Tiefgarage mit OS 8 beschichten](#)

Eine rissüberbrückende Beschichtung von Bodenflächen im Sinne des Oberflächenschutzsystems bei Tiefgaragen stellen OS-11b-Beschichtungen dar. Diese erhalten statt einer Verschleißschicht eine sogenannte Schwimmschicht mit rissüberbrückenden Eigenschaften. Die Gesamtaufbaudicke beträgt mindestens 4 mm, wobei die Schwimmschicht den größten Teil einnimmt und stark mit Quarzsand gefüllt ist. Zunächst wird der Untergrund grundiert und bei Bedarf die Oberfläche egalisiert, z. B. durch eine Kratzspachtelung. Der nachfolgende Auftrag der Schwimmschicht erfolgt mit einem rissüberbrückenden Reaktionsharz auf Polyurethanbasis. Er wird vollsatt mit Quarzsand abgestreut. Nach der Trocknung erfolgt die Deckversiegelung zum weitgehenden Abdecken des Quarzsandes.



Bei diesem System kommen die Produkte [PCI Apoten OS P](#), [PCI Apoten OS FB](#) und [PCI Apoten OS TC](#) zum Einsatz.

Dazu die passende Ausschreibung: [Tiefgarage mit OS 11b beschichten](#)

Im Bereich von Rampen sind reguläre OS-11b -Beschichtungen meist zu verschleißanfällig, während OS-8 -Beschichtungen zu hart sind. In diesem Zusammenhang empfehlen sich ein Materialtausch im Bereich der Schwimmschicht und der Einsatz von [PCI Apoten PU](#).

Dazu die passende Ausschreibung: [Tiefgarage, Rampen beschichten](#)



Bild: Beschichtung mit Rinne

Rinnen, die in einer Tiefgarage erforderlich werden, kann [MEA](#) als Kooperationspartner zur Verfügung stellen.

Die Rinnen werden flächenbündig eingebaut und mit der jeweiligen Beschichtung vergossen, sodass eine Hinterläufigkeit ausgeschlossen ist.

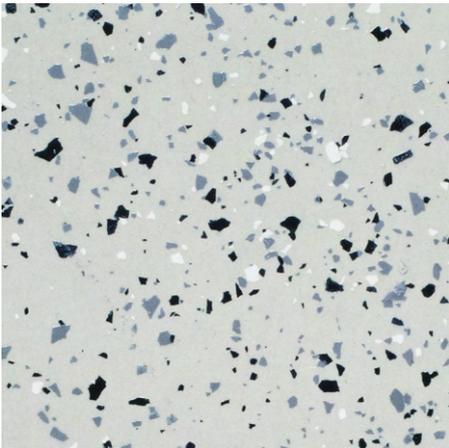
Dazu die passende Ausschreibung: [MEARIN PG EVO-OS 1500 Rinne](#)

4.3.3 Balkonbeschichtungen



Bild: [PCI Pursol 1K](#) auf einem Balkon

Werden auf Balkonen einfache Beschichtungen gefordert, eignet sich [PCI Pursol 1K](#). Das System besteht aus einer Grundierung, die in der Regel als füllende Kratzspachtelung aufgetragen wird, und einer Deckversiegelung zur farbigen Gestaltung.



Oberflächen lassen sich durch Einstreuen von Farbchips zusätzlich verändern. Hierfür muss der erste Auftragsfilm dick genug sein, um die Farbchips einzubinden. Der zweite Auftrag erfolgt anschließend mit einer transparenten Versiegelung, um die Schmutzempfindlichkeit der Chips zu reduzieren.

Dazu die passende Ausschreibung: [Farbchips](#)

5. RISSANIERUNGEN BEI BODENBESCHICHTUNGEN

Sind im Boden Risse vorhanden, werden diese meistens durch Vergießen geschlossen. Diese einfache Anwendung stellt die Verbindung der Rissflanken des Bodens kraftschlüssig wieder her, wenn der Riss zur Ruhe gekommen ist. Diese Maßnahmen sind vor der Bodenbeschichtung auszuführen. Dabei kann auf eine Verklammerung in der Regel verzichtet werden, da die Harzverbindung höhere Zugkräfte aufnehmen kann als der umgebende Beton.



Bild: Rissanierung durch Vergießen mit einem niedrigviskosen Harz

Verwendung findet [PCI Apogel F](#), je nach Rissbreite kann Quarzsand hinzugegeben werden. Um die Haftungsfähigkeit nachfolgender Schichten nicht zu gefährden, wird die Harzoberfläche mit Quarzsand abgestreut.

Die passende Ausschreibung ist hier zu finden: [Risse Vergießen](#)

6. FUGENAUSBILDUNG BEI BODENFUGEN

6.1 Allgemeines

Fugen im Betonbau dienen der Vermeidung von Spannungen, die sonst zu einem Riss führen würden. Sie sollen Schäden aufgrund von Schwinden, Kriechen oder Längenänderungen durch thermische Belastungen schadlos aufnehmen und das Bauwerk vor eindringendem Wasser schützen. Normen für Bodenfugen existieren nicht. Hinweise geben hier [Merkblätter des Industrieverbands Dichtstoffe \(IVD\)](#) [☞].

Meist erfolgt die Ausbildung mit Dichtstoffen, daher wird im Folgenden auch nur auf diese Variante eingegangen. Dichtstoffe sind in der Lage, Dehnungen und Stauchungen aufzunehmen, nicht aber Scher- oder Schälbewegungen. Im Betonbau werden in der Regel Fugen mit einem Polyurethan-dichtstoff erstellt.

6.2 Bemessung der Fugen

Maßgebend für die Fugenausbildung ist die erforderliche Breite der Fuge. Diese kann berechnet werden und hängt von den Bauteillängen, die die Fuge belasten, den möglichen Temperatureinflüssen, den Ausdehnungskoeffizienten der sich ausdehnenden Bauteile sowie der Gesamtverformungsfähigkeit oder der praktischen Dehnfähigkeit des Dichtstoffes ab.

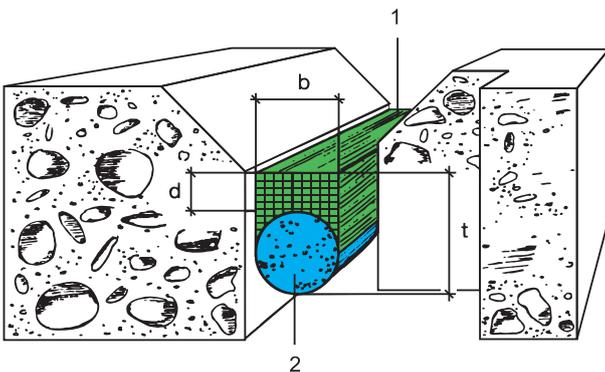


Bild: Ausbildung einer Fuge

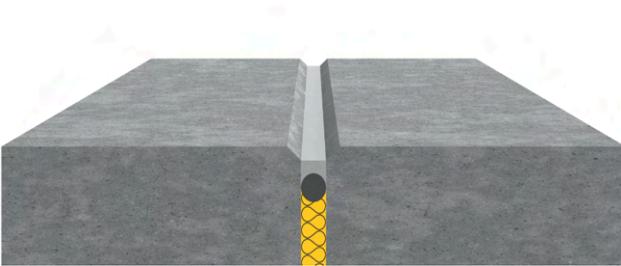
Es ergibt sich folgende Formel:

$b = \frac{\Delta L \cdot 100}{\text{praktische Dehnfähigkeit}}$	$\Delta L = \Delta L_T + \Delta L_S$	Δ = Differenz
$\frac{\Delta L_T}{?}$	$\Delta L_T = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$	L = Länge des Bauteils in m
$\frac{\Delta L_S}{?}$	$\Delta L_S = \epsilon_s \cdot L$	α = Tabellenwert
		ϵ_s = Tabellenwert
		ΔT = Temperaturdifferenzen

Die Temperaturdifferenz ist abhängig vom Einbauort und wird in drei Bereiche unterteilt. Der erste Bereich ist der Innenraum mit einer Temperaturschwankung von 20 °C, bei Kühlräumen werden 40 °C angesetzt und im Außenbereich 80 °C. Der Ausdehnungskoeffizient α bei Beton liegt zwischen 0,012 und 0,015 mm/m·K, der Schwindwert bei 0,20 mm/m. Die praktische Dehnfähigkeit des Dichtstoffes ist aus den technischen Daten des Produkts zu entnehmen und liegt bei etwa 20%.

Wenn die Breite feststeht, ergibt sich die notwendige Mindestdiefe der Fugenkammer, die zweimal so tief sein muss, bezogen auf die Breite. Die einzubauende Dicke des Dichtstoffs muss dagegen nur die Hälfte betragen, wieder bezogen auf die Breite. Hierdurch werden die auf die Flanke wirkenden Zugkräfte reduziert und der Dichtstoff hält länger an den Flanken. Zur optimalen Haftung an den Flanken ist vor dem Einbau des Dichtstoffs ein Primer aufzutragen.

Die Haftfläche an den Flanken wird durch die einzubauende Hinterfüllschnur gegenüber der Fugendicke vergrößert, weil die Hinterfüllschnur rund sein muss. Ebenso muss sie geschlossenzellig, nicht wassersaugend und größer sein als die Breite der Fuge, damit sie die Dicke des einzubringenden Dichtstoffs durch sichere Einspannung an den Fugenflanken begrenzt. Die Fugenflanken sollten an der Oberfläche gefast sein, damit der am Ende der Fase eingebaute Dichtstoff geschützt wird und die Kanten nicht abbrechen. Auch der Fugenverlauf ist besser, wenn auch die Gesamtfuge durch die Fase breiter wirkt.



Für die Ausbildung von überfahrbaren Bodenfugen empfehlen wir die Verwendung von [PCI Elritan 140](#). Zusätzlich können die Kanten durch Einbau von Kantenschutzprofilen geschützt werden.

Passende Texte zum Einbau in die Ausschreibung für Bodenarbeiten sind hier hinterlegt: [Fugen \(überfahrbar\)](#)



1. Allgemeines	153
2. Relevante Regelwerke	153
2.1 DIN EN 13813 „Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen“	153
2.2 DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“	159
2.3 Belegreife von Zementestrichen	162
2.4 Reparieren von Rissen und Schließen von Scheinfugen	162
3. DIN 18560-2 „Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten“	163
3.1 Dicke und Festigkeits- bzw. Härteklassen	164
3.2 Dämmschichten	165
3.3 Tragender Untergrund	166
3.4 Ausgleichsschicht für Installationsebene	166
3.5 Aufgehende Bauteile	167
3.6 Heizestriche	167
3.7 Bewehrung	167
3.8 Fugen	167
3.9 Bezeichnung	168
3.10 Schnell erhärtende PCI-Estriche	168
4. DIN 18560-3 „Verbundestriche“	169
4.1 Dicke	169
4.2 Festigkeits- bzw. Härteklasse	169
4.3 Verschleißwiderstandsklasse	169
4.4 Tragender Untergrund	170
4.5 Ausgleichsestrich	170
4.6 Estrichfugen	170
4.7 Bezeichnung	171
4.8 Schnell erhärtende PCI-Estriche	171
5. DIN 18560-4 „Estriche auf Trennschicht“	172
5.1 Dicke	172
5.2 Festigkeits- bzw. Härteklasse	173
5.3 Verschleißwiderstandsklasse nach Böhme und Oberflächenhärteklasse	173
5.4 Tragender Untergrund und Ausgleichsestrich	173
5.5 Trennschicht	174
5.6 Estrichfugen	174
5.7 Oberbelag	174
5.8 Bezeichnung	174
5.9 Schnell erhärtende PCI-Estriche	175

1. ALLGEMEINES

Bei Bodenkonstruktion gleichen Estriche Unebenheiten und Höhenunterschiede aus und dienen als Lastverteilungsschicht auf Wärme- und Trittschalldämmungen. Mit Estrichen lässt sich am Boden ein Gefälle erstellen und sie können direkt mit einem Oberbelag versehen werden.

2. RELEVANTE REGELWERKE

2.1 DIN EN 13813 „Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen“

2.2 DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“

Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung

Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten

Teil 3: Verbundestriche

Teil 4: Estriche auf Trennschicht

Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industriestriche)

2.1 DIN EN 13813 „Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen“

DIN EN 13813 beschreibt die Anforderungen an die Eigenschaften eines Estrichs in Innenräumen in Abhängigkeit vom vorgesehenen Verwendungszweck. Die Norm unterscheidet dabei zwischen Eigenschaften, die sich

- auf den frischen, nicht erhärteten Mörtel beziehen, und
- Eigenschaften, die sich auf den erhärteten Estrichmörtel beziehen:

Leistungskennwerte für Estrichfrischmörtel:

- Verarbeitungszeit
- Konsistenz
- pH-Wert

Estrichmörtel können aus verschiedenen Bindemitteln hergestellt werden und sind dementsprechend gekennzeichnet:

CT: Zementestrich

CA: Calciumsulfatestrich

MA: Magnesiaestrich

AS: Gussasphaltestrich

SR: Kunstharzestrich

Leistungskennwerte für erhärtete Estrichmörtel:

- Druckfestigkeit
- Biegezugfestigkeit
- Verschleißwiderstand
- Oberflächenhärte
- Eindringtiefe
- Widerstand gegen Rollbeanspruchung
- Schwinden und Quellen
- Biegeelastizitätsmodul
- Haftzugfestigkeit
- Schlagfestigkeit
- Brandverhalten
- Akustische Eigenschaften
- Wärmedämmung
- Chemische Beständigkeit

Die Eigenschaften werden wie folgt abgekürzt:

- C: Druckfestigkeit
- F: Biegezugfestigkeit
- A: Verschleißwiderstand nach Böhme
- RWA: Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung
- AR: Verschleißwiderstand nach BCA
- SH: Oberflächenhärte
- IC: Eindringtiefe in Würfeln (Härte an Würfeln)
- IP: Eindringtiefe an Platten (Härte an Platten)
- ICH: Beheizte Gussasphaltestriche
- RWFC: Widerstand gegen Rollbeanspruchung von Estrichen mit Bodenbelägen
- E: Biegeelastizitätsmodul
- B: Haftzugfestigkeit
- IR: Schlagfestigkeit

Je nach Estrichmörtelart müssen folgende Eigenschaften geprüft werden:

Estrichmörtel auf der Basis von:	Druckfestigkeit		Verschleißwiderstand nach Böhme			Verschleißwiderstand nach BCA			Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung		Oberflächenhärte	Eindringtiefe	Widerstand gegen Rollbeanspruchung von Estrichen mit Bodenbelägen	Verarbeitungszeit	Schwinden und Quellen	Konsistenz	pH-Wert	Elastizitätsmodul	Schlagfestigkeit	Haftzugfestigkeit	
	N	O	N	O	O	N	O	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	
Zement	N	N	N ^a (eine von drei)			O	-	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O ^a	O
Calciumsulfat	N	N	O	O	O	O	-	O	O	O	O	O	O	O	O	N	O	O	-	O	
Magnesit	N	N	O	O	O	N ^a	-	O	-	O	O	O	O	O	O	O	O	O	-	O	
Gussasphalt	-	-	O	O	O	-	N	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kunstharz	O	O	-	N ^a (eine von zwei)			O	-	O	-	O	O	-	O	O	-	O	O	N ^a	N	

Legende

N Normativ

O Optional, wenn zutreffend

- nicht zutreffend

^a nur für Estrichmörtel, die für Nutzflächen vorgesehen sind

Tabelle: Estrichmörtel und Prüfungen für alle Estrichmörtelarten

Bei Zement-, Calciumsulfat- und Magnesiaestrichmörteln müssen Druck- und Biegezugfestigkeit deklariert werden; bei Kunstharzestrichmörteln dürfen sie deklariert werden. Die Werte werden in N/mm² angegeben.

Die Prüfung erfolgt nach prEN 13892-2.



Bild: Druckfestigkeit



Bild: Biegezugfestigkeit

Bei Zementestrichmörteln und Kunstharzestrichmörteln, die als Nuttschichten angewendet werden, ist der Verschleißwiderstand zu deklarieren. Dabei darf der Hersteller aus verschiedenen Prüfverfahren auswählen:

Zementestrichmörtel:

- Verschleißwiderstand nach Böhme
- Verschleißwiderstand nach BCA
- Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung

Kunstharzestrichmörtel:

- Verschleißwiderstand nach BCA
- Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung

Der Verschleißwiderstand nach Böhme wird nach Abriebmenge in cm³/(50 cm²) angegeben und gemäß folgender Tabelle bezeichnet:

Klasse	A22	A15	A12	A9	A6	A3	A1,5
Abriebmenge in cm ³ /50 cm ²	22	15	12	9	6	3	1,5

Tabelle: Verschleißwiderstandsklassen nach Böhme für Zement- und sonstige Estrichmörtel

Prüfung nach prEN 13892-3.



Bild: Verschleißwiderstand nach Böhme



Der BCA-Verschleißwiderstand bezeichnet die maximale Abriebtiefe.

Klasse	AR6	AR4	AR2	AR1	AR0,5
Abriebtiefe in μm	2600	400	200	100	50

Tabelle: Verschleißwiderstandsklassen nach BCA für Zement- und sonstige Estrichmörtel

Prüfung nach prEN 13892-4.



Bild: Verschleißwiderstand nach BCA

Der Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung bezeichnet die in cm^3 angegebene Abriebmenge.

Klasse	RWA300	RWA100	RWA20	RWA10	RWA1
Abriebmenge in cm^3	300	100	20	10	1

Tabelle: Verschleißwiderstandsklassen gegen Rollbeanspruchung für Zement- und sonstige Estrichmörtel

Die Oberflächenhärte (SH) muss für Magnesiaestriche und darf für andere Estriche nach prEN 13892-6 bestimmt und deklariert werden.

Klasse	SH30	SH40	SH50	SH70	SH100	SH150	SH200
Oberflächenhärte in N/mm^2	30	40	50	70	100	150	200

Tabelle: Oberflächenhärteklassen für Magnesia- und sonstige Estrichmörtel

Die Eindringtiefe (I) muss für Gussasphaltestriche deklariert werden, die Prüfung ist nach prEN 12697-20 an Würfeln (IC) bzw. prEN12697-21 an Platten (IP) durchzuführen. „H“ steht für beheizte Estriche.

Härteklassen Prüfbedingungen	ICH10	IC10	IC15	IC40	IC100
(22 ± 1) °C, 100 mm ² , 5 h	≤ 10	≤ 10	≤ 15	-	-
(40 ± 1) °C, 100 mm ² , 2 h	≤ 20	≤ 40	≤ 60	-	-
(40 ± 1) °C, 500 mm ² , 0,5 h	-	-	-	15 bis 40	40 bis 100

Tabelle: Härteklassen an Würfeln - Aufgebrachte Last 525 N - Eindringtiefe in Einheiten von 0,1 mm

Härteklassen Prüfbedingungen	IP10	IP12	IP30	IP70
(40 ± 1) °C, 100 mm ² , 31 Minuten	≤ 10	≤ 12	10 bis 30	≤ 70

Tabelle: Härteklassen an Platten - Aufgebrachte Last 525 N - Eindringtiefe in Einheiten von 0,1 mm

Härteklassen Prüfbedingungen	IP I	IP II	IP III	IP IV
45 °C, 31,7 mm ² , 1 Minute	≤ 11	-	-	-
35 °C, 31,7 mm ² , 1 Minute	-	≤ 9	≤ 8	≤ 30

Tabelle: Härteklassen an Platten - Aufgebrachte Last 317 N - Eindringtiefe in Einheiten von 0,1 mm

Der Widerstand gegen Rollbeanspruchung darf für alle Estriche, die mit einem Bodenbelag versehen werden sollen, deklariert werden. Die Prüfung ist nach prEN 13892-7 durchzuführen. Dabei wird die Radlast in N angegeben.

Klasse	RWFC150	RWFC250	RWFC350	RWFC450	RWFC550
Last in N	150	250	350	450	550

Tabelle: Widerstandsklassen gegen Rollbeanspruchung für alle Estrichmörtel

Der Biegezugelastizitätsmodul (E) ist nach EN ISO 178 zu prüfen. Der Wert wird in kN/mm² angegeben.

Klasse	E1	E2	E5	E10	E20	um jeweils fünf höhere Klassen
Biegezugelastizitätsmodul in kN/mm ²	1	2	5	10	20	25 - 30 - usw.

Tabelle: Widerstandsklassen gegen Rollbeanspruchung für alle Estrichmörtel

Die Haftzugfestigkeit (B) ist für Kunstharzestrichmörtel zu deklarieren und nach prEN 13892-8 zu prüfen. Der Wert wird in N/mm² angegeben.

Klasse	B0,2	B0,5	B1,0	B1,5	B2,0
Haftzugfestigkeit in N/mm ²	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0

Tabelle: Haftzugfestigkeitsklassen für Zement-, Calciumsulfat-, Magnesia- und Kunstharzestrichmörtel

Die Schlagfestigkeit (IR) ist für Kunstharzestrichmörtel mit Nuttschicht nach EN ISO 6272 zu prüfen. Der Wert wird in Nm angegeben.

Darüber hinaus können folgende Eigenschaften deklariert werden:

- Elektrischer Widerstand (ER), Prüfung nach EN 1081, Wert in Ω
- Chemische Beständigkeit (CR), Prüfung nach prEN 13529, Auflistung der Chemikaliengruppen
- Brandverhalten, Prüfung nach EN 13501-1
- Freisetzung korrosiver Stoffe oder Korrosivität von Estrichmörteln
- Wasserdampfdurchlässigkeit, Prüfung nach EN 12086
- Wärmedämmung, Dämmwerte nach EN 12524 oder Prüfung nach EN 12664
- Wasserdurchlässigkeit, Prüfung nach EN 1062-3
- Trittschallisolierung (Eigenschaft des zusammengebauten Systems), gegebenenfalls Prüfung nach EN ISO 140-6
- Schallabsorption, Prüfung nach EN 12354-6 oder prEN ISO 354 und EN ISO 354/A1

Die Bezeichnung der Estrichmörtel und Estrichklassen ergibt sich aus den oben aufgeführten Eigenschaften. Dabei ist mindestens die Art und die Klasse, bezogen auf die normative Anforderung, zu benennen.

Beispiel 1:

Zementestrichmörtel der Festigkeitsklassen C20 und F4 nach dieser Europäischen Norm, der nicht für Nuttschichten verwendet wird, wird bezeichnet durch:

EN 13813 CT-C20-F4

Beispiel 2:

Magnesiaestrichmörtel der Festigkeitsklassen C50 und F10 und mit einer Oberflächenhärte von SH150 nach dieser Europäischen Norm wird bezeichnet durch:

EN 13813 MA-C50-F10-SH150

Beispiel 3:

Calciumsulfatestrichmörtel der Festigkeitsklassen C20 und F4 nach dieser Europäischen Norm wird bezeichnet durch:

EN 13813 CA-C20-F4

Beispiel 4:

Gussasphaltestrichmassen mit der Eindringtieftiefeklasse IC10 nach dieser Europäischen Norm werden bezeichnet durch:

EN 13813 AS-IC10

Beispiel 5:

Kunstharzestrichmörtel mit der Haftzugfestigkeitsklasse B2,0, der Verschleißwiderstandsklasse AR1 und der Schlagfestigkeit IR4 nach dieser Europäischen Norm wird bezeichnet durch:

EN 13813 SR-B2,0-AR1-IR4

Werden Materialien wie Hartstoffe, Polymere und Fasern eingesetzt, um besondere Eigenschaften zu erzielen, dürfen diese in der Bezeichnung aufgeführt werden.

Beispiel 1:

Polymermodifizierter Zementestrichmörtel der Druckfestigkeitsklasse C40, der Biegezugfestigkeitsklasse F10 und der Haftzugfestigkeitsklasse B1,5 nach dieser Europäischen Norm darf wie folgt bezeichnet werden:

EN 13813 CT-C40-F10-B1,5; Polymermodifiziert

Beispiel 2:

Zementestrichmörtel mit Hartstoffen der Druckfestigkeitsklasse C60, der Biegezugfestigkeitsklasse F10 und der Verschleißfestigkeitsklasse nach Böhme A1,5 nach dieser Europäischen Norm darf wie folgt bezeichnet werden:

EN 13813 CT-C60-F10-A1,5 mit Hartstoffen

Die Beachtung der DIN EN 13813 erleichtert es, Estriche entsprechend ihrer Verwend- und Nutzbarkeit zu planen.

2.2 DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“

DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung
- Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten
- Teil 3: Verbundestriche
- Teil 4: Estriche auf Trennschicht
- Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industriestriche)

Diese Norm beschreibt die Ausführung von Estrichen aus Estrichmörteln und Estrichmassen, die nach DIN EN 13813 hergestellt sind. Sie gilt sowohl für Estriche in Innenräumen als auch für Estriche im Außenbereich.

Diese Estriche müssen u. a. folgende Anforderungen erfüllen:

Allgemein:

- Die Dicke, Rohdichte und die mechanischen Eigenschaften müssen möglichst gleichmäßig sein.
- Die Oberflächenebenheit muss der DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ entsprechen.
- Zusätzliche Anforderungen an den Verschleißwiderstand müssen auf die Festigkeitsklassen abgestimmt sein.
- Wenn weitere Eigenschaften erforderlich sind, sind diese zu deklarieren.
- Die Eigenschaften für baustellengemischte Estriche müssen in Anlehnung an DIN EN 13813 deklariert werden.
- Estriche mit Oberbelag sind erst nach dem Erreichen der Belegreife zu belegen.

Dimensionsstabilität:

Das Schwindverhalten beeinflusst die Formstabilität (Verformung während der Erhärtung) und das Risiko von Rissbildung sowie die Festlegung notwendiger Bewegungsfugen. Werden Estrichmörtel dahingehend nicht deklariert, ist von normalem Schwindverhalten, Schwindklasse SW3 auszugehen.

Schwindklasse	Dimensionsstabilität DL	Beschreibung
	mm/m	
SW3	$\Delta L \geq 0,5$	normal
SW2	$0,2 \geq \Delta L < 0,5$	schwindreduziert
SW1	$\Delta L < 0,2$	schwindarm
SW0	$\Delta S > 0$	quellend
Dabei ist ΔL Schwindmaß (mm/m) ΔS Quellmaß (mm/m)		

Tabelle: Schwindklassen für Estriche

Prüfung nach DIN EN 13892-9.



Bild: Schwindrinne mit Messeinrichtung zur Ermittlung von Schwinden und Quellen des Estrichmörtels

Mechanische Kennwerte:

- Die Werte sind durch die DIN EN 13813 vorgegeben.
- Die angegebene Druck- und Biegezugfestigkeit sowie die Härteklasse bei Gussasphaltestrichen sind zu erfüllen.
- Hochbeanspruchte Estriche müssen den Verschleißwiderstand erfüllen.
- Bei Leichtausgleichsestrichen ist auch die Deklaration von Druckspannung oder Druckfestigkeit nach DIN EN 826 möglich.

Feuchtegehalt:

- Der Feuchtegehalt ist ein Kriterium zur Beurteilung der Belegreife und durch die CM-Methode zu messen.
- Früh belegbare Estriche lassen sich mit speziellen Bindemitteln (z. B. Schnellzemente) herstellen.
- Anmachwassermenge kann durch Zusatzmittel reduziert werden
- Die Belegreife von Zementestrichen ist bei einer Restfeuchte von $\leq 2,0$ CM-%, bei beheizten Zementestrichen von $\leq 1,8$ CM-% gegeben.
- Calciumsulfatestriche (beheizt oder unbeheizt) sind bei einer Restfeuchte von $\leq 0,5$ CM-% belegreif.

Brandverhalten:

Hier sind die Anforderungen der jeweiligen Landesbauordnungen zu berücksichtigen.

Wärmeschutz:

- Bei Anforderungen an den Wärmeschutz muss die Wärmeleitfähigkeit vom Mörtelhersteller deklariert werden oder der jeweiligen Landesbauordnung entsprechen.

Schallschutz:

- Bei Anforderungen an den Schallschutz im System nach Normenreihe DIN 4109 oder
- bauaufsichtlich geregelter Nachweis

Estriche im Außenbereich:

- Zement- oder Kunstharzestriche
- Gussasphaltestriche der Härteklasse IC 40

Prüfung des Estrichmörtels und der Estrichmassen:

- Eingangsprüfung: Bei Lieferung ist zu prüfen, ob Art, Festigkeitsklassen bzw. Härte, Brandverhalten usw. der Bestellung entsprechen.
- Erstprüfung: Bei Baustellenestrichen muss für deren Rezeptur eine Erstprüfung aller deklarierten Eigenschaften vorliegen. Dies ist nicht für weitere Baustellen erforderlich, wenn die Ausgangsstoffe und Herstellverfahren unverändert bleiben.

Prüfung von Estrichen (Bestätigungsprüfung):

- Die Dicke und/oder Festigkeit und/oder andere Eigenschaften sind in Sonderfällen und bei erheblichen Zweifeln an der Güte des Estrichs nachzuweisen.
- Die Art der Bestätigungsprüfung erfolgt je nach Estrichart, nähere Angaben dazu sind der Normenreihe DIN 18560 zu entnehmen.

Messung des Feuchtegehalts:

- Messung auf der Bestelle durch Calciumcarbid-Methode (CM) und
- Alternative Messmethoden zur Vorprüfung und/oder Eingrenzung feuchter Flächen

Ausführung von Calciumsulfatestrich:

- Baustellentemperatur min. 5 °C, für mindestens 2 Tage
- Vor schädlicher Einwirkung (Wärme, Zugluft) schützen
- Keine dauerhafte Feuchtigkeitsbeanspruchung, bei Planung berücksichtigen
- Begehbar nach frühestens 3 Tagen

Ausführung von Gussasphaltestrich:

- Oberfläche wird mit Sand abgerieben
- Nutzung nach Abkühlung (ca. 2 – 3 Std.) möglich

Ausführung von Magnesiaestrich:

- Mörtel-/Raumtemperatur min. 5 °C, für mindestens 2 Tage
- Keine dauerhafte Feuchtigkeitsbeanspruchung, bei Planung berücksichtigen
- Begehbar nach frühestens 2 Tagen

Ausführung von Kunstharzestrich:

- Die Luft- und Untergrundtemperatur muss mindestens 3 K über dem Taupunkt betragen.
- Die Aushärtezeit ist von den Umgebungsbedingungen abhängig.

Ausführung von Zementestrich:

- Der Zementgehalt ist auf das nötige Maß zu beschränken.
- Die Baustellentemperatur muss für mindestens drei Tage mindestens 5 °C betragen.
- Der Estrich ist nach frühestens drei Tagen begehbar.
- Der Estrich ist vor schädlicher Einwirkung (Wärme, Schlagregen, Zugluft) zu schützen.

2.3 Belegreife von Zementestrichen

Siehe [☞](#) Zur Sache Nr. 11: „Wann ist ein Zementestrich belegereif?“

2.4 Reparieren von Rissen und Schließen von Scheinfugen

Risse in Estrichen sind kraftschlüssig zu vergießen, damit im Oberbelag nicht ebenfalls Risse entstehen. Dies gilt auch für sogenannte Scheinfugen, die während des Estricheinbaus angelegt werden und dazu dienen, ein unkontrolliertes Reißen des Estrichs während dessen Trocknung zu unterbinden.

Zur Verbesserung der kraftschlüssigen Verbindung können [PCI Estrichklammern](#) [☞](#) mit eingebaut werden.



Bild: Risse verharzen mit [PCI Apogel F](#) [☞](#) und [PCI Estrichklammern](#) [☞](#)

Folgende Produkte eignen sich zum kraftschlüssigen Vergießen:

- [PCI Apogel F](#) [☞](#)
- [PCI Apogel SH](#) [☞](#)
- [PCI Apogel-Schnell](#) [☞](#)

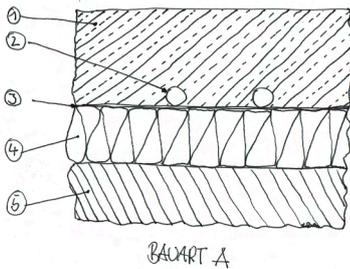
Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Risse Vergießen](#) [☞](#)

3. DIN 18560-2 „ESTRICHE UND HEIZESTRICHE AUF DÄMMSCHICHTEN“

Diese Estriche werden auch schwimmende Estriche genannt und erfüllen die Anforderungen an Wärme- und/oder Schallschutz. Sie dienen als Heizestrich auch der Einbettung von Heiz- oder Kühlelementen (Rohren).

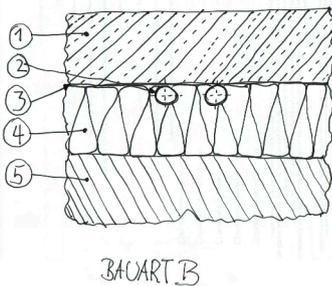
Bei Heizestrichen werden folgende Bauarten unterschieden:

Bauart A: Systeme mit Rohren innerhalb des Estrichs:



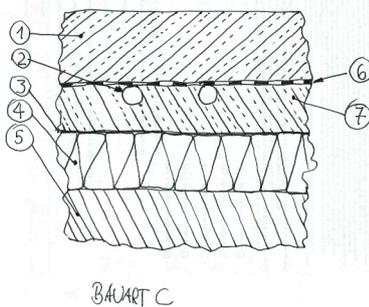
- 1 Estrich
- 2 Heizelement
- 3 Abdeckung
- 4 Dämmschicht
- 5 tragender Untergrund

Bauart B: System mit Rohren unterhalb des Estrichs:



- 1 Estrich
- 2 Heizelement
- 3 Abdeckung
- 4 Dämmschicht
- 5 tragender Untergrund

Bauart C: System mit Rohren im Ausgleichsestrich, darauf Estrich auf zweilagiger Trennschicht:



- 1 Estrich
- 2 Heizelement
- 3 Abdeckung
- 4 Dämmschicht
- 5 tragender Untergrund
- 6 Trennschicht
- 7 Ausgleichsestrich

3.1 Dicke und Festigkeits- bzw. Härteklassen

3.1.1 Unbeheizte Estriche

Die nachfolgende Tabelle zeigen die Estrich-Nennstärken in Abhängigkeit von der Nutzlast bzw. der lotrechten Einzellast, der Estrichart und der Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht.

Estrichart	Biegezugfestigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Estrichnennstärken ^a in mm EL=Einzellasten ^d FL=Flächenlasten bei einer Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht C				Bestätigungsprüfung Biegezugfestigkeit	
		≤ 5 mm ^c		≤ 3 mm		°BZ N/mm ²	
		EL ≤ 1 kN FL ≤ 2 kN/m ²	EL ≤ 2 kN FL ≤ 3 kN/m ²	EL ≤ 3 kN FL ≤ 4 kN/m ²	EL ≤ 4 kN FL ≤ 5 kN/m ²	kleinster Einzelwert	Mittelwert
Calciumsulfat-Fließestrich CAF	F4	≥ 35	≥ 50	≥ 60	≥ 65	≥ 3,5	≥ 4,0
	F5	≥ 35	≥ 45	≥ 50	≥ 55	≥ 4,5	≥ 5,0
	F7	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 6,5	≥ 7,0
Calciumsulfat-estrich CA	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 3,5	≥ 4,5
Kunstharzestrich SR	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 4,5	≥ 5,5
	F10	≥ 30	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 6,5	≥ 7,0
Magnesiaestrich ^b MA	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 3,5	≥ 4,5
Zementestrich CT	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5

a) Bei Dämmschichten ≤ 40 mm kann die Estrichdicke um 5 mm reduziert werden, die Mindestnennstärke von 35 mm darf nicht unterschritten werden.
b) Die Oberflächenhärte bei Steinholzestrichen muss mindestens SH30 nach DIN EN 13813 betragen.
c) Bei lotrechten Nutzlasten bis 2,0 kN/m² sind im Ausnahmefall höhere Zusammendrückbarkeiten bis 10 mm zulässig. In diesem Fall muss die Estrichnennstärke um 5 mm erhöht werden.
d) Bei Einzellasten sind für deren Aufstandsflächen im Allgemeinen zusätzliche planerische Überlegungen erforderlich. Das Gleiche gilt für Fahrbeanspruchung.

Tabelle: Nennstärken und Biegezugfestigkeit unbeheizter Estriche auf Dämmschichten für verschiedene lotrechte Nutzlasten

Erreichen Estriche höhere Biegezugfestigkeiten als in o. g. Tabellen angegeben, sind geringere Dicken möglich. Die Mindestdicke muss jedoch mindestens 30 mm, unter Stein- und keramischen Belägen 40 mm (Calciumsulfatestriche) bzw. 45 mm (unter allen anderen Estrichen außer Gussasphaltestrichen) betragen.

Bei lotrechten Nutzlasten > 5 kN/m² sind die Estrichdicken vom Planer festzulegen.

3.1.2 Heizestriche

- Die Biegezugfestigkeit steht in Abhängigkeit der Nutzlasten nach o. g. Tabelle.
- Die Estrichnennstärken sind nach o. g. Tabellen einzuhalten, bei Bauart A zuzüglich Außendurchmesser des Heizelements.
- Bei CAF – F4 muss die Dicke mindestens 40 mm betragen.
- Geringere Stärken sind bei höherer Biegezugfestigkeit möglich, die Rohrüberdeckung muss jedoch mindestens 30 mm betragen.
- Bei geringeren Stärken ist die Tragfähigkeit und Durchbiegung zu prüfen (bei Stein- und keramischen Oberbelägen darf letztere bei maximal 0,15 mm liegen).
- Die Biegezugfestigkeit von Ausgleichsestrichen muss bei Bauart C mindestens der Klasse F4 entsprechen. Bestehen sie aus Calciumsulfat, müssen sie vor Auflegen der Trennschicht trocknen (CM-Feuchte: maximal 0,3 %).
- Bei Gussasphaltestrichen muss die Mindestgüte der Härteklasse IC 10 entsprechen und die Rohrüberdeckung mindestens 15 mm betragen.

3.2 Dämmschichten

- Dämmschichten müssen der Normenreihe DIN EN 13163 bis 13171 entsprechen, die stoffliche Eignung für Wärme- und/oder Schallschutz muss nachgewiesen sein oder die Gebrauchstauglichkeit den bauaufsichtlichen Vorschriften entsprechen. Die Dämmschicht muss für die vorgegebene Verkehrslast geeignet sein.
- Die Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht ist die Differenz zwischen Lieferdicke und Dicke unter Belastung.
- Bei mehreren Lagen ist die Zusammendrückbarkeit der einzelnen Schichten zu addieren, bei druckbelastbaren Dämmstoffen bei der Addition der Wert 0 anzusetzen.
- Kunstharzestriche können Dämmschichten eventuell angreifen. Dagegen sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Bei Gussasphaltestrichen sind Dämmschichten mit einer Dämmplatte abzudecken. Die Dämmschichten müssen der Einbautemperatur von bis zu 250 °C standhalten.
- Bei Heizestrichen darf die Zusammendrückbarkeit, abhängig von der Nutzlast, maximal 5 bzw. 3 mm, bei Gussasphaltestrichen maximal 3 mm betragen.
- Bei der Anordnung der Wärme- und Trittschalldämmschichten muss der Dämmstoff mit der geringeren Zusammendrückbarkeit oben liegen.
- Bei Heizestrichen mit elektrischer Beheizung muss die Dämmschicht kurzzeitig bis 90 °C temperaturbelastbar sein.
- Dämmschichten sind dicht gestoßen und bei mehreren Lagen stoßversetzt, Trittschalldämmstoffe in max. 2 Lagen vollflächig aufliegend zu verlegen. Hohlstellen sind zu beseitigen.
- Abdecken: mit PE-Folie, $d = \min. 0,15 \text{ mm}$, Stoßüberlappung mind. 80 mm. Bei Gussasphalt temperaturbeständig (Rippenpappe, Rohglasvlies,...). Für Kunstharzestriche beständig gegen Bindemittelanteile. An den Rändern bis Oberkante Randdämmstreifen hochziehen. Bei Fließestrichen z.B. durch Verkleben oder Verschweißen der Stöße flüssigkeitsdicht. Abdeckungen sind kein dauerhafter Schutz der Dämmschicht gegen Feuchtigkeit.
- Dämmschichten dürfen bei den Einbauarbeiten des Estrichs nicht beschädigt werden. Ggfs. sind Schutzmaßnahmen zu treffen.
- Randdämmstreifen: an Wänden und aufgehenden Bauteilen. Mind. bis zur Oberfläche des Oberbelages. Überstehenden Teil erst nach Fertigstellung des Oberbelags abschneiden. Bei einlagigen Dämmschichten auf dem tragenden Untergrund aufstehend, bei mehrlagigen Dämmschichten vor Schalldämmung anbringen.

3.3 Tragender Untergrund

- Ausreichend trocken. Ebene Oberfläche. Maßtoleranzen gemäß DIN 18202.
- Keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen usw., die Schallbrücken und zu unterschiedlichen Estrichdicken führen könnten
- Bei Rohrleitungen muss Ausgleichsschicht eingebracht werden
- Gebundene Ausgleichsschichten. Schüttungen, wenn Brauchbarkeit nachgewiesen oder druckbelastbare Dämmstoffe als Ausgleichsschicht
- Vorhandene Fugen müssen vollkantig sein. Breite gleichmäßig und geradliniger Verlauf
- Schwimmende Estriche müssen in gleichmäßiger Dicke gebaut werden. Event. erforderliches Gefälle muss bereits im tragenden Untergrund vorhanden sein
- Abdichtungen gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser sind zu planen und vor Estricheinbau herzustellen

3.4 Ausgleichsschicht für Installationsebene

- Auffüllen der Installationsebene, Herstellen einer ebenen Oberfläche
- Dicke ausreichend oberhalb aller Einbauten bemessen
- Trocknungszeit berücksichtigen
- Evtl. Wärmebrücken bauwerksplanerisch berücksichtigen
- Die Druckfestigkeit der Ausgleichsschicht muss mind. C15 entsprechen und eine Druckspannung von mind. 100 kPa (bei 10 % Stauchung) aufweisen oder eine Mindestdruckfestigkeit von 200 kPa.

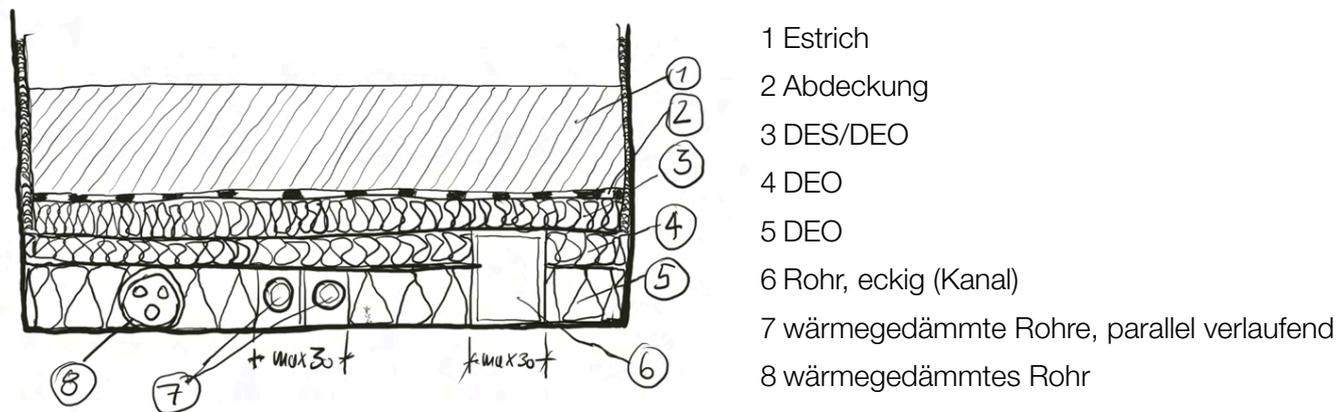


Bild: Ausgleich mit Dämmplatten bei Installationen mit unterschiedlichen Aufbauhöhen

- Bei mechanisch gebundenen Schüttungen muss der Hersteller einen Nachweis der Brauchbarkeit erbringen.
- Mechanisch gebundene Schüttungen sind nicht (direkt) neben anderen Schüttungen aufzutragen/ einzusetzen
- Bei Kombinationen mehrerer Ausgleichsschichten muss eine gleichartige Steifigkeit innerhalb eines Estrichfeldes gegeben sein.
- Unter Gussasphaltestrichen muss die Ausgleichsschicht für dessen Einbautemperatur bis 230 °C geeignet sein.

3.5 Aufgehende Bauteile

- Sind die Bauteile für Putz vorgesehen, ist dieser anzubringen, bevor die Dämmschichten ausgelegt werden.

3.6 Heizestrache

- Heizkreise und Estrichfelder sind aufeinander abzustimmen.
- Die Heizelemente dürfen die Bewegungsfugen nicht kreuzen. Anschlussleitungen über den Bewegungsfugen sind z. B. durch Rohrhülsen zu schützen.

3.7 Bewehrung

- Das Einsetzen einer Bewehrung ist grundsätzlich nicht erforderlich.
- Eine Bewehrung kann Risse nicht verhindern, aber deren Breite und Höhenversatz minimieren.
- Die Bewehrung ist im Bereich von Bewegungsfugen zu unterbrechen.
- Eine Bewehrung aus Fasern kann Schrumpf- bzw. Frühschwinden verringern.
- Die Art der Bewehrung ist vom Planer zu wählen und im Leistungsverzeichnis (LV) anzugeben.

3.8 Fugen

- Fugen im Estrich haben folgende Funktionen:
 - Formänderungen aufnehmen.
 - Randfugen vermindern Schallübertragung.
 - Scheinfugen sind Sollbruchstellen, die, ebenso wie Arbeitsfugen, nach dem Erhärten des Estrichs kraftschlüssig verharzt werden können und danach im Oberbelag nicht mehr berücksichtigt werden müssen.
- Ein Fugenplan über Art und Anordnung der Fugen ist vom Planer zu erstellen und als Bestandteil des LV dem Auszuführenden vorzulegen.

Anordnung der Estrichfugen:

- über Bauwerksfugen
 - an aufgehenden Bauteilen
 - möglichst gedrungene Felder
 - bei Heizestrichen in Türdurchgängen und bei unterschiedlichen Heizkreisen
 - anerkannte Regeln der Technik und Merkblätter der Fachverbände berücksichtigen
- Bewegungsfugen sind gegebenenfalls gegen Höhenversatz zu sichern.

3.9 Bezeichnung

Die Benennung des eingesetzten Estrichs erfolgt mit „Estrich“, der DIN-Nummer, dem Kurzzeichen für die Estrichmörtelart und der Biegezugfestigkeits- bzw. Härteklasse nach DIN EN 13813, außerdem mit dem Buchstaben „S“ (für „schwimmend“) sowie der Nenndicke der Estrichschicht in mm.

Heizestriche sind ferner mit dem Buchstaben „H“ und der Überdeckung der Heizelemente in mm zu bezeichnen.

Beispiel 1:

Zementestrich der Biegezugfestigkeitsklasse 4 (F4), schwimmend (S), mit 40 mm Nenn-dicke:

Estrich DIN 18560-CT-F4-S 40

Beispiel 2:

Calciumsulfatestrich der Biegezugfestigkeitsklasse 4 (F4), schwimmend (S), mit 70 mm Nenndicke, als Heizestrich (H), mit einer Überdeckung der Heizelemente von 45 mm:

Estrich DIN 18560-CA-F4-S70-H45

Weitere Erläuterungen zu den Bezeichnungen siehe Kapitel 1.1.

3.10 Schnell erhärtende PCI-Estriche

Vor dem Verlegen von Oberbelägen wie Fliese, Teppich, Parkett usw. auf Estrichen ist deren Trocknung abzuwarten. Dies kann mehrere Wochen dauern. Kürzere Bauzeiten lassen sich mit sogenannten Schnellestrichen realisieren. Dafür stehen verschiedene Materialien zur Verfügung:

Bindemittel:

- [PCI Novoment Z1](#) 
- [PCI Novoment Z3](#) 

Fertigmörtel:

- [PCI Novoment M1 plus](#) 
- [PCI Novoment M3 plus](#) 

Fließfähig:

- [PCI Novoment Flow](#) 

Leicht:

- [PCI Novoment Light](#) 

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Estrich auf Dämmung](#) 

4. DIN 18560-3 „VERBUNDESTRICHE“

Anforderung an Verbundestriche nach DIN 18560-1.

4.1 Dicke

- Die Dicke muss mindestens das Dreifache des Größtkorns des Zuschlags und darf maximal 50 mm betragen.
- Die Dicke von Gussasphaltestriche muss mindestens 20 mm und darf maximal 40 mm betragen.
- Die Dicke ist nicht maßgebend für die Beanspruchbarkeit.

4.2 Festigkeits- bzw. Härteklasse

- Die Klasse ist auf die Art der Nutzung und Beanspruchung abzustimmen
- Die Klasse muss mindestens den Angaben in folgender Tabelle entsprechen:

Estrichmörtelart		Festigkeitsklasse bzw. Härteklasse nach DIN EN 13813 bei Nutzung	
		mit Belag	ohne Belag
Calciumsulfatestrich		≥ C20/F3	≥ C25/F4
Kunstharzestrich		≥ C20/F3	≥ C25/F4
Magnesiaestrich		≥ C20/F3	≥ C25/F4
Zementestrich		≥ C20/F3	≥ C25/F4
Gussasphaltestrich	für beheizte Räume	IC10 oder IC15	
	für nicht beheizte Räume und im Freien	IC15 oder IC40	
	für Kühlräume	IC40 oder IC100	

Tabelle: Festigkeitsklasse, Härteklasse

4.3 Verschleißwiderstandsklasse

- Bei direkter Nutzung muss der Estrich verschleißwiderstandsfähig ausgeführt werden.
- Die Verschleißwiderstandsklasse lässt sich durch Einstreuung von Hartkorn in den Estrich herstellen.

4.4 Tragender Untergrund

- Der tragende Untergrund muss statisch und konstruktiv geeignet sein.
- Die Arten und die Eignung sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Estrichmörtelart	Untergrund						
	Beton	Calcium-sulfatestrich	Magnesia-estrich	Zement-estrich	Gussas-phaltestrich ^a	Holz ^b	Stahl ^b
Calciumsulfatestrich	+	+	○	+	○	○	○
Gussasphaltestrich	○	-	-	○	+	○	○
Kunstharzestrich	+	○	○	+	○	○	○
Magnesiaestrich ^c	+	○	+	+	○	+	○
Zementestrich	+	○	-	+	○	○	○
Zeichenerklärung: + geeignet ○ mit besonderen Maßnahmen (Untergrund und/oder Produkte) geeignet – nicht geeignet							
a) Sowie andere bitumengebundene Trag- und Deckschichten b) Bei ausreichender Biegesteifigkeit c) Bei Stahlbetondecken ist eine Sperrschicht vorzusehen.							

Tabelle: Eignung tragender Untergründe für Verbundestriche

- Die Ebenheitstoleranzen müssen der DIN 18202 entsprechen.
- Der Untergrund darf keine Rohrleitungen, Kabel usw. enthalten.
- Der Untergrund muss eine feste Oberfläche besitzen, griffig und sauber sein.
- Er muss möglichst frei von Rissen sein.
- Der Untergrund darf keine Verschmutzung durch Öl, Kraftstoff, Farbe, Mörtelreste usw. aufweisen.
- Er ist gegebenenfalls mechanisch zu reinigen und/oder mit speziellen Haftbrücken zu versehen.

4.5 Ausgleichsestrich

- Ein Ausgleichsestrich ist bei größeren Unebenheiten des Untergrundes erforderlich oder wenn Rohrleitungen oder Kabel zu überdecken sind.
- Der Estrich ist im Verbund aufzubringen.

4.6 Estrichfugen

- Die Estrichfugen sind über vorhandenen Bauwerksfugen zu platzieren.

4.7 Bezeichnung

- Die Benennung des eingesetzten Estrichs erfolgt mit „Estrich“, der DIN-Nummer, dem Kurzzeichen für die Estrichmörtelart und der Druck- und der Biegezugfestigkeits- bzw. Härteklasse nach DIN EN 13813, außerdem mit dem Buchstaben „V“ (für „Verbund“) sowie der Nenndicke der Estrichschicht in mm.
- Bei direkter Nutzung des Estrichs ist der Verschleißwiderstand wie folgt anzugeben:
 - bei Zementestrichen nach Böhme (A)
 - bei Kunstharzestrichen nach Rolling Wheel (RWA) oder BCA (AR)
 - bei Magnesiaestrichen durch die Oberflächenhärte (SH)

Beispiel 1:

Zementestrich (CT) der Druckfestigkeitsklasse C30, der Biegezugfestigkeitsklasse F5, der Verschleißwiderstandsklasse A15, im Verbund, mit 25 mm Nenndicke:

Estrich DIN 18560-CT-C30-F5-A15-V25

Beispiel 2:

Kunstharzestrich (SR) der Verschleißwiderstandsklasse AR2 nach BCA, mit der Schlagfestigkeitsklasse IR 20, der Haftzugfestigkeitsklasse B1,5, als Verbundestrich (V) mit 3 mm Nenndicke:

Estrich DIN 18560-SR-C40-F10-AR2-B1,5-V3

Weitere Erläuterungen zu den Bezeichnungen siehe [Kapitel 2.1](#).

4.8 Schnell erhärtende PCI-Estriche

Vor dem Verlegen von Oberbelägen wie Fliese, Teppich, Parkett usw. auf Estrichen ist deren Trocknung abzuwarten. Dies kann mehrere Wochen dauern. Kürzere Bauzeiten lassen sich mit sogenannten Schnell-estrichen realisieren. Dafür stehen verschiedene Materialien zur Verfügung:

Bindemittel:

- [PCI Novoment Z1](#)
- [PCI Novoment Z3](#)

Fertigmörtel:

- [PCI Novoment M1 plus](#)
- [PCI Novoment M3 plus](#)

Fließfähig:

- [PCI Novoment Flow](#)

Leicht:

- [PCI Novoment Light](#)

Haftschlämmen zum Herstellen des Verbunds:

- [PCI Repahaft](#)
- [PCI Repahaft EP](#)

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Estrich im Verbund](#)

5. DIN 18560-4 „ESTRICHE AUF TRENNSCHICHT“

Die Estriche müssen die Anforderungen der DIN 13813 und der DIN 18560 erfüllen.

5.1 Dicke

- Die Dicke des Estrichs muss in Abhängigkeit von verschiedenen Nutzlasten den Angaben der nachfolgenden Tabelle entsprechen:

Estrichart	Biegezugfestigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Estrichennendicken mm EL = Einzellasten ^b FL= Flächenlasten				Bestätigungsprüfung Biegezugfestigkeit ^β BZ N/mm ²	
		EL ≤ 1 kN FL ≤ 2 kN/m ²	EL ≤ 2 kN FL ≤ 3 kN/m ²	EL ≤ 3 kN FL ≈ 4 kN/m ²	EL ≤ 4 kN FL ≈ 5 kN/m ²	kleinster Einzelwert	Mittelwert
Calcium-sulfat-Fließestrich CAF	F4	≥ 35	≥ 45	≥ 50	≥ 60	≥ 3,5	≥ 4,0
	F5	≥ 30	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 4,5	≥ 5,0
	F7	≥ 30	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 6,5	≥ 7,0
Calcium-sulfat-estrich CA	F4	≥ 35	≥ 55	≥ 65	≥ 70	≥ 2,4	≥ 2,8
	F5	≥ 35	≥ 45	≥ 55	≥ 60	≥ 3,0	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 55	≥ 4,2	≥ 4,9
Kunstharz-estrich SR	F7	≥ 30	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 4,5	≥ 5,5
	F10	≥ 30	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 6,5	≥ 7,0
Magnesia-estrich MA	F4	≥ 35	≥ 55	≥ 65	≥ 70	≥ 2,4	≥ 2,8
	F5	≥ 35	≥ 45	≥ 55	≥ 60	≥ 3,0	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 55	≥ 4,2	≥ 4,9
Zement-estrich CT	F4	≥ 35	≥ 55	≥ 65	≥ 70	≥ 2,4	≥ 2,8
	F5	≥ 35	≥ 45	≥ 55	≥ 60	≥ 3,0	≥ 3,5
						Eindringtiefe ^a mm	
						22 °C	40 °C
Gussasphalt	IC10	≥ 25	≥ 30	≥ 30	≥ 35	≤ 1,0	≤ 4,0
	IC15	≥ 25	≥ 30	≥ 30	≥ 35	≤ 1,5	≤ 6,0
	IC40	≥ 25	≥ 30	≥ 30	≥ 35	-	1,5 bis 4,0
	IC100	-	≥ 30	≥ 30	≥ 35	-	4,0 bis 10,0
<p>a) Gussasphaltestriche müssen die in DIN EN 13813 angegebenen Eindringtiefen entsprechend ihrer Härteklasse aufweisen.</p> <p>b) Bei Einzellasten sind für deren Aufstandsflächen im Allgemeinen zusätzliche Überlegungen erforderlich. Dasselbe gilt für Fahrbeanspruchung.</p>							

Tabelle: Estrichennendicken von Estrichen auf Trennschicht in Abhängigkeit von verschiedenen Nutzlasten

- Eine volle Belastung des Estrichs ist erst nach der Rückverformung möglich.
- Bei Gussasphalt der Biegezugfestigkeitsklasse IC 10 darf die maximale Pressung 1,0 N/mm², bei Klasse IC 15 maximal 0,7 N/mm² betragen.

5.2 Festigkeits- bzw. Härteklasse

- Die Festigkeits- bzw. Härteklasse hängt von der Art der Benutzung und der Beanspruchung ab und ist nach folgender Tabelle zu bestimmen:

Estrichart	Kurzzeichen	Festigkeitsklasse bzw. Härteklasse nach DIN EN 13813 bei Nutzung	
		mit Belag	ohne Belag
Calciumsulfatestrich	CA	≥ F4	≥ F5
Calciumsulfatfließestrich	CAF	≥ F4	≥ F5
Kunstharzestrich	SR	≥ F7	≥ F7
Magnesiaestrich	MA	≥ F4	≥ F7
Zementestrich	CT	≥ F4	≥ F4
Gussasphaltestrich - für beheizte Räume - für nicht beheizte Räume - im Freien - für Kühlräume		IC10 oder IC15 IC15 oder IC40 IC40 IC40 oder IC100	

Tabelle: Festigkeitsklasse, Härteklasse

5.3 Verschleißwiderstandsklasse nach Böhme und Oberflächenhärteklasse

- Die Klassen sind anzugeben, wenn eine direkte Nutzung vorgesehen ist.
- Die jeweilige Klasse kann durch Hartkorneinstreuung erhöht werden, die Einstreumenge ist dabei pro m² anzugeben.

5.4 Tragender Untergrund und Ausgleichsestrich

- Der tragende Untergrund muss statisch und konstruktiv geeignet sein.
- Beim Untergrund muss es sich um eine ebene, gratfreie Oberfläche handeln, Toleranzen sind der DIN 18202 zu entnehmen.
- Zwischen Rohrleitungen ist ein Ausgleich erforderlich.
- Schüttungen sind kein ausreichend tragfähiger Untergrund.
- Abdichtungen gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser sind zu planen und vor dem Estricheinbau herzustellen

5.5 Trennschicht

- Die Trennschicht ist meist zweilagig, bei Calciumsulfat- und Gussasphaltestrich auch einlagig. Abdichtungen und Dampfsperren gelten als eine Lage.
- Mögliche Materialien, aus denen die Trennschicht bestehen kann, sind:
 - Polyethylenfolie, mindestens 0,15 mm dick
 - Papier, kunststoffbeschichtet, mindestens 0,15 mm dick
 - Bitumenpapier mit mindestens 100 g/m² Flächengewicht
 - Rohglasvlies mit mindestens 50 g/m² Flächengewicht
 - ein anderes Material mit vergleichbaren Eigenschaften
- Bei Gussasphaltestrich muss die Trennschicht temperaturbeständig und nicht komprimierbar sein.
- Die Trennschicht darf keine Falten oder Verwerfungen aufweisen.
- Es sind Randstreifen zu stellen.

5.6 Estrichfugen

- Es ist ein Fugenplan zu erstellen (je nach Bindemittel, vorgesehener Belastung und Beanspruchung). Dabei sind folgende Aspekte miteinzubeziehen:
 - Bauwerksfugen
 - Aufgehende Bauteile
 - Durch die Anordnung sollen möglichst gedrungene Felder entstehen.
- Der Fugenplan ist dem Ausführenden vorzulegen.
- Die Fugen sind gegen Höhenversatz zu sichern.
- Scheinfugen lassen sich nach Erhärten des Estrichs kraftschlüssig vergießen (siehe [Kapitel 2.4](#)  Reparieren von Rissen und Schließen von Scheinfugen).

5.7 Oberbelag

- Die Belegreife des Estrichs ist abzuwarten. Die Prüfung erfolgt durch den Bodenleger durch die CM-Methode.
 - Bei Zementestrichen muss die Belegreife $\leq 2,0$ CM-% betragen.
 - Bei Calciumsulfatestrichen muss die Belegreife $\leq 0,5$ CM-% betragen.

5.8 Bezeichnung

- Die Benennung des eingesetzten Estrichs erfolgt mit „Estrich“, der DIN-Nummer, dem Kurzzeichen für die Estrichart und der Biegezugfestigkeits- bzw. Härteklasse nach DIN EN 13813, außerdem mit dem Buchstaben „T“ (für „Trennschicht“) sowie der Nenndicke der Estrichschicht in mm.
- Bei direkter Nutzung ist der Verschleißwiderstand nach Böhme (A) bzw. die Oberflächenhärte (SH) anzugeben.

Beispiel 1:

Zementestrich (CT) der Festigkeitsklasse F4 mit einer Abriebmenge von 6 cm³/50 cm² auf einer Trennschicht (T) mit 45 mm Nenndicke:

Estrich DIN 18560-CT-F4-A6-T45

Beispiel 2:

Calciumsulfatestrich (Ca) der Festigkeitsklasse F5 auf einer Trennschicht (T) mit 45 mm Nenndicke:

Estrich DIN 18560-CA-F5-T45

Weitere Erläuterung siehe [Kapitel 2.1](#).

5.9 Schnell erhärtende PCI-Estriche

Vor dem Verlegen von Oberbelägen wie Fliese, Teppich, Parkett usw. auf Estrichen ist deren Trocknung abzuwarten. Dies kann mehrere Wochen dauern. Kürzere Bauzeiten lassen sich mit sogenannten Schnellestrichen realisieren. Dafür stehen verschiedene Materialien zur Verfügung:

Bindemittel:

- [PCI Novoment Z1](#)
- [PCI Novoment Z3](#)

Fertigmörtel:

- [PCI Novoment M1 plus](#)
- [PCI Novoment M3 plus](#)

Fließfähig:

- [PCI Novoment Flow](#)

Leicht:

- [PCI Novoment Light](#)

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Estrich und Spachtelmasse](#)

FLIESEN- UND NATURSTEINTECHNIK



1. Der perfekte Untergrund - Untergründe prüfen	179
1.1 Möglichkeiten der Prüfung	179
1.2 Erkennungsmerkmale und Eigenschaften des Untergrunds – Boden	181
1.3 Erkennungsmerkmale und Eigenschaften des Untergrunds – Wand	185
1.4 Prüfung der Belegreife / Bestimmung der Restfeuchte	187
1.5 Prüfung der Festigkeiten	190
1.6 Rissanierung	192
2. Der perfekte Untergrund – Untergründe vorbereiten	194
2.1 Fräsen	194
2.2 Schleifen	194
2.3 Sandstrahlen	194
2.4 Strippen	195
2.5 Schleuder(rad)strahlen/Kugelstrahlen	195
2.6 Höchstdruckwasserstrahlen	196
3. Der perfekte Untergrund – Untergründe grundieren	196
3.1 Grundierungsarten	197
3.2 Ausschreibungstexte	198
4. Der perfekte Untergrund – Untergründe ausgleichen	198
4.1 Holzuntergründe verstärken und Mischuntergründe überarbeiten	198
4.2 Mischuntergründe an der Wand perfekt vorbereiten	200
4.3 Mauerwerk ausgleichen	201
4.4 Alte Fliesen und Kleberreste	201
4.5 Gussasphalt	202
4.6 Alte Kleberreste	203
4.7 Beton	203
4.8 Stahl	204
5. Normative Grundlage – Fliesenkleber	205
5.1 Mörtel und Klebstoffe nach EN 12004	205
5.2 Zementhaltige Mörtel (C)	206
5.3 Dispersionsklebstoffe (D)	208
5.4 Reaktionsharzklebstoffe (R)	209
6. Fugenmörtel	209
6.1 Unterscheidung in der Praxis	211
6.2 Zementärer Spezial-Fugenmörtel	212
6.3 Lösungen für das Verfugen von Fliesen und Naturwerksteinen	212
6.4 Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen	213
6.5 Grenzenlose Farbgestaltungsmöglichkeiten	214
6.6 Professionelle Farbberatung für außergewöhnliche Räume	215
6.7 Schadensbilder zementärer Fugen durch saure Reiniger	216
7. Verlegung von Großformaten	218
7.1 Untergrundbeschaffenheit	219
7.2 Großformate aus Keramik	219
7.3 Dünnschichtige Großformate	219
7.4 Großformate aus Naturwerkstein	220
7.5 Großformate aus Kunststein	220
7.6 Verlegemörtel für Großformate	221
7.7 Großformate verfugen	221
8. Hinweise zur Verlegung von Megaformaten	221
8.1 Megaformate	222
8.2 Verlegen von Megaformaten	222



9. DIN 18534: Abdichtung von Innenräumen	223
9.1 Stoffgruppen	224
9.2 Übersicht der Beanspruchungsklassen	225
9.3 Rissklassen	226
9.4 Untergrundbeschaffenheit in Abhängigkeit der Wassereinwirkungsklasse	226
9.5 Mindestschichtdicken	227
9.6 Weitere Details	227
9.7 Anwendungsbeispiele	229
9.8 Gesamtlösung Badabdichtung	231
9.9 Detaillösungen	232
9.10 PCI-Abdichtungssysteme	254
9.11 Detailzeichnungen	257
10. DIN 18535: Abdichtung von Behältern und Becken	257
10.1 Instandhaltung	259
10.2 Nachweis für die Eignung des Produktes	259
10.3 Schichtdickenzuschlag	259
10.4 Schwimmbecken	260
10.5 Produktempfehlungen	276
10.6 Hinweis	276
10.7 Wichtige Normen und Regelwerke	277
10.8 Detailzeichnungen	278
11. Verlegung von Betonwerksteinen – Vermeidung von Schäden	278
11.1 Betonwerksteine – Typische Herstellungsverfahren	279
11.2 Schäden bei der Betonwerksteinverlegung	279
11.3 Schadenvermeidung in der Praxis – Zusammenfassung	281
12. Verlegen von Outdoorkeramik	283
12.1 Unterschiedliche Typen von Outdoorkeramik	283
12.2 Verlegung	284
12.3 Verlegearten	285
12.4 Verfugung des keramischen Belages	289
12.5 Unterhalt der Fugen	292
13. Sichere Verlegung von Glasmosaik und Glasfliesen	293
13.1 Glas und seine Eigenschaften	293
13.2 Glasmosaik und Glasfliesen	293
13.3 Vorderseitig papierverklebtes Glasmosaik	294
13.4 Vorderseitig folienverklebtes Mosaik	294
13.5 Rückseitig netzverklebtes Glasmosaik	294
13.6 Rückseitig beschichtete Mosaik/Fliesen	295
13.7 Durchsichtige bzw. durchscheinende Glasfliesen /-mosaik	295
13.8 Verarbeitung und Transport	295
13.9 Untergrundvorbereitung	295
13.10 Verlegen von netzverklebtem Mosaik im Trockenbereich	297
13.11 Verlegen von vorderseitig papierverklebtem Mosaik im Dauernassbereich	297
13.12 Verlegen von Glasfliesen und Glasplatten	299
13.13 Verfugung von Glasmosaik und Glasfliesen	299
13.14 Nach dem Verfugen ist folgendes zu beachten	300
13.15 PCI-Empfehlung für das Verfugen von Glasmosaik	300
13.16 Vermeidung typischer Schadensfälle	301
14. PCI-Systemlösungen	302
14.1 System Fliese Universal	302
14.2 System Naturstein Universal	303
14.3 System Industrie	304
14.4 System Schwimmbad	305
14.5 System Glas	306
14.6 System Fliese - Systemvariante "Gleichmäßiges Fugenbild"	307
14.7 System I – Balkon/Terrasse	308



14.8 System II – Balkon/Terrasse	309
14.9 System III – Balkon/Terrasse	310
15. Systemlösungen für dünn-schichtige Fußbodenheizsysteme	311
15.1 Dünn-schichtige Warmwasser-Fußbodenheizungen	311
15.2 Elektrische Fußbodenheizungen	312
15.3 Nachträglich eingefräste Fußbodenheizungen	312
15.4 Aushärtezeiten	312
16. Systempartnerschaften	313
17. Schiffsausbau	314
17.1 System Marine Upper Deck	314
17.2 System Marine Universal A	315
17.3 System Marine Universal B	316
17.4 System Marine Universal C	317

1. DER PERFEKTE UNTERGRUND - UNTERGRÜNDE PRÜFEN

Vor dem Verlegen von Fliesen an Wand und Boden ist eine Prüfung und Beurteilung des Untergrunds erforderlich. Dabei werden die Flächen in Augenschein genommen und gegebenenfalls einer mechanischen Prüfung unterzogen. Häufig ist das Saugverhalten der Untergründe zu regulieren. Denn zu schneller Wasserentzug kann die Festigkeit des Fliesenklebers, des Ausgleichmörtels oder auch der aufgetragenen Spachtelmasse negativ beeinflussen und die Verbundhaftung beeinträchtigen. Der Verlegeuntergrund muss trocken, ausreichend eben, staub- und fettfrei sein. Stark kreadende oder sandende Untergründe sind zu entfernen.

1.1 Möglichkeiten der Prüfung

1.1.1 Sichtprüfung

Bei der Inaugenscheinnahme werden vor dem Beginn der Arbeiten verschiedene Fragen geklärt, z. B. aus welchem Material Wand und Boden bestehen oder ob verschiedene Untergründe, Schäden oder Beeinträchtigungen vorhanden sind. Ist ein Untergrund sichtbar feucht oder neu eingebracht worden, ist eine CM-Messung durchzuführen.

1.1.2 Ritzprobe

Mit einem Metallgegenstand wird die Oberfläche kreuzweise angeritzt. Je weicher die Oberfläche, desto geringer ist die Tragfähigkeit und desto mehr Aufwand ist bei der Untergrundvorbereitung erforderlich.

1.1.3 Benetzungsprüfung

Mit der Benetzungsprüfung lässt sich die Saugfähigkeit des Untergrunds einschätzen. Saugt der Untergrund das Wasser schnell auf, muss in der Regel eine Grundierung zum Regulieren des Saugverhaltens aufgetragen werden.

1.1.4 Wischprüfung

Eine Wischprüfung empfiehlt sich insbesondere bei der Beurteilung von Putzoberflächen. Sie wird mit der Hand oder einem trockenen Schwamm durchgeführt. Ist ein deutlicher Abtrag vorhanden, ist der Untergrund abzukehren und zu verfestigen (z. B. mit [PCI Gisogrund](#)[☐]) bzw. zu erneuern (z. B. mit [PCI Pericret](#)[☐]).



1.1.5 Klopfprüfung

Der Untergrund wird großflächig mit einem Hammer abgeklopft. Ein Untergrund mit einem „hohlen“ Klang signalisiert Stellen mit unzureichendem Verbund.

1.1.6 Prüfpflichten

Nach der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Teil C, obliegt dem Auftragnehmer die Prüfung, ob der Untergrund mangelfrei und verlegereif ist.

Die Prüfung darf nicht nur auf Sinneswahrnehmungen beruhen, sondern muss mit handwerklichen Mitteln durchgeführt werden.

Sie umfasst nur den maßgeblichen Untergrund, nicht die gesamte Konstruktion. Mängel an der Untergrundkonstruktion sind maximal zu erfragen.

1.1.7 Prüfmethoden

- Erkennen des Untergrunds am Boden und an der Wand
- Ebenheit, z. B. nach DIN 18202
- Belegereife/Restfeuchte
- Festigkeit
- Verunreinigungen
- Risse/Bewegungsfugen

1.1.8 Profi-Tipp:

Die Aufteilung eines Estrichs in einzelne Felder, deren Begrenzungen später im Oberbelag als Bewegungsfugen übernommen werden, ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Art des Bindemittels des Estrichs
- Beheizte oder unbeheizte Konstruktion
- Größe der Keramik
- Verlegung im Verband: ja oder nein
- Erweiterte thermische Ausdehnung (z. B. durch Sonneneinstrahlung)

Der Planer hat die Aufgabe, dies zusammen mit den Gewerken Heizungsbauer, Estrichleger und Fliesenleger abzustimmen. So lassen sich nachträgliche Diskussionen auf der Baustelle vermeiden.



1.2 Erkennungsmerkmale und Eigenschaften des Untergrunds – Boden

Detailinformationen zum Thema Estriche finden sich in einem separaten [Kapitel](#).

1.2.1 Zementestrich

(CT Cementitious screed nach DIN EN 13813)



- Reaktion auf aufgetragene Säure (Phosphorsäure):
Aufschäumen
- Feuchtigkeitsunempfindlich, innen und außen einsetzbar
- Auf Trennlage: Feldgröße 60 m², Kantenlänge bis 8 m
- Auf Dämmung: Feldgröße 40 m², Kantenlänge bis 6 m
- Während der Trocknungsphase Verformung oder Aufschüsseln möglich
- Fugen in Türbereichen, bei einspringenden Ecken und Querschnittsveränderungen erforderlich

1.2.2 Calciumsulfatestrich

(CA Calcium sulfate screed nach DIN EN 13813)



- Keine Reaktion auf aufgetragene Säure (Phosphorsäure)
- Feuchtigkeitsempfindlich, für den Innenbereich, bei erdberührten Kellern, auf dampfbremsender Abdichtung
- Feldgrößen: 100 m² bei Heizestrichen (Seitenlänge 10 m), 200 m² ohne Fußbodenheizung, keine Aufschüsselungen im Fugen- und/oder Randbereich
- Fugen in Türbereichen, bei einspringenden Ecken und Querschnittsveränderungen erforderlich

1.2.3 Industrie-Magnesitestrich

(MA Magnesit screed nach DIN EN 13813)



- Sehr glatte und harte Oberfläche
- Glänzende, oftmals farbige Oberfläche
- Große, fugenlose Flächen, häufig im Industriebereich
- Empfindlich gegen ständig einwirkende Feuchtigkeit

1.2.4 Kunstharzestrich

(SR Synthetic resin screed nach DIN EN 13813)



- Körnige Struktur
- Feuchtigkeitsunempfindlich und wasserdicht (je nach Mischungsverhältnis), innen und außen einsetzbar
- Große Flächen fugenlos
- Sehr hohe Chemikalienwiderstandsfähigkeit
- Temperaturbeständig bis ca. 80 °C Nachweis durch Flamme
- Fugen in Türbereichen, bei einspringenden Ecken und Querschnittsveränderungen

1.2.5 Gussasphaltestrich

(AS Mastic asphalt screed nach DIN EN 13813)



- Griffge, mineralische Oberfläche durch eingeriebenen Quarzsand
- Bei neu eingebauten Estrichen dunkelgraue bis schwarze Farbe
- Thermoplastisches Material, Nachweis durch Flamme
- Große Flächen fugenlos
- Feuchtigkeitsunempfindlich und wasserdicht, innen und außen einsetzbar
- Sofort nach dem Einbau (nach Abkühlung) belastbar

1.2.6 Estrich auf Trennlage

(nach deutscher Anwendernorm DIN 18560)



- Klopfest: Klingt massiv
- Gleichbleibende Schichtdicke
- Trennfugen bei aufgehenden Bauteilen

1.2.7 Heizestrich

(nach deutscher Anwendernorm DIN 18560)



- In den meisten Fällen Estrich auf Dämmung (Klopftest: Klingt hohl)
- Messpunkte für Feuchtemessung (CM-Messung) müssen vorhanden sein
- Bewegungsfugen bei unterschiedlich beheizten Flächen und im Randbereich erforderlich

1.2.8 Schwimmender Estrich

(nach deutscher Anwendernorm DIN 18560)



- Klopftest: Klingt hohl
- Gleichbleibende Schichtdicke
- Trennfugen bei aufgehenden Bauteilen

1.2.9 Verbundestrich

(nach deutscher Anwendernorm DIN 18560)



- Klopftest: Klingt massiv
- Variable Schichtdicken möglich
- Fugen in der Fläche nur über Bauwerksfugen, auch große Felder realisierbar
- Randfugen bei aufgehenden Bauteilen erforderlich

1.2.10 Fertigteil-Estriche



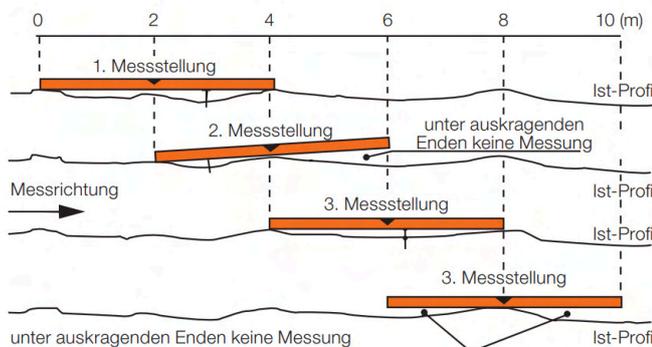
- Plattenförmige Estrichelemente
- Zementfaserplatten (feuchtigkeitsunempfindlich)
- Hartschaumträgerelemente (feuchtigkeitsunempfindlich)
- Gipsfaserplatten (feuchtigkeitsempfindlich)

1.2.11 Ebenheitstoleranzen des Estrichs

Auszug aus der DIN 18202	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in m bis				
	0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m
Flächenfertige Böden, z. B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen. Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge.	2 mm	4 mm	10 mm	12 mm	15 mm
Flächenfertige Böden mit erhöhten Anforderungen an den Untergrund, z. B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen. Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge.	1 mm	3 mm	9 mm	12 mm	15 mm

Die Ebenheitstoleranzen bei Estrichen werden durch die DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 3 geregelt. Die Norm zeigt die Toleranzen in Bezug auf flächenfertige Böden – z. B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge – auf. Bei einer Messstrecke von 1 m darf die Unebenheit beispielsweise nicht größer sein als 4 mm bzw. 3 mm bei „erhöhten Anforderungen“, bei 4 m Messstrecke nicht mehr als 10 mm. Wichtig ist bei der Messung, dass immer zwei Hochpunkte gemessen werden. Die Messung an auskragenden Enden der Messlatte ist unzulässig.

Messpunkte bei Estrichen:



Die zulässigen Ebenheitstoleranzen der DIN 18202 für Untergründe zur Belegung mit Keramik und Naturwerkstein mit einem Stichmaß von 3 mm/m können bereits Probleme bei der Verlegung „großer Formate“ (z. B. ab einer Kantenlänge von 60 cm) aufwerfen. Aufgrund der großen Kantenlängen und der zumeist relativ „scharfen“ Kanten – insbesondere bei rektifiziertem Material – kann es ohne eine entsprechende Feinnivellierung des Untergrunds zu Überzähnen kommen. Das Merkblatt „Beläge auf Zement- und Calciumsulfatestrichen“ des Zentralverbands des Deutschen Baugewerbes (ZDB) von November 2022 enthält den Hinweis auf die eventuelle Notwendigkeit einer Ausgleichsspachtelung.

Profi-Tipp:

Das heißt: Um eine ebene und exakte Verlegung von Großformaten sicherzustellen, reichen die Forderungen der DIN 18202 in der Praxis nicht mehr aus. Es empfiehlt sich in diesem Fall, Wand- und Bodenflächen ganz bewusst plan zu spachteln und auszugleichen.

Hinweis:

In jedem Fall ist der daraus resultierende Mehraufwand bei der Ausschreibung bzw. Angebotserstellung zu berücksichtigen. Je mehr Sorgfalt für die Ausgleichsarbeiten aufgewendet wird, desto einfacher ist die Verlegung des Belags.

Die Folge: das bestmögliche Ergebnis!

Mehr dazu im Kapitel „[Verlegung von Großformaten](#)“

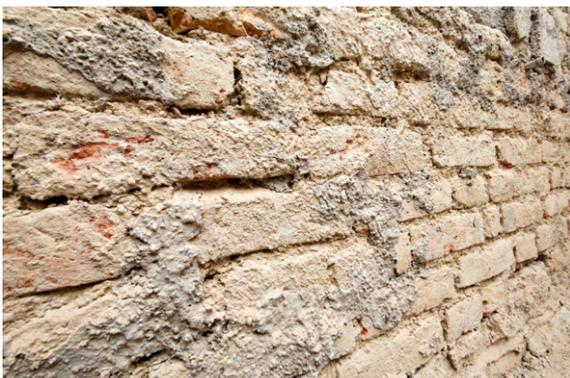
1.3 Erkennungsmerkmale und Eigenschaften des Untergrunds – Wand

1.3.1 Beton



- In der Regel geschlossene, glatte Oberfläche
- Hart und kratzfest
- Wasseraufnahme je nach Betonbearbeitung gering (z .B maschinell geglättet) bis saugend

1.3.2 Mauerwerk / Porenbeton



- Steingefüge sichtbar
- Teilweise sehr saugfähig
- Im Regelfall ist ein Ausgleich erforderlich

1.3.3 Zementputz / Kalkzementputz



- In der Regel mit Rabe rau abgezogen
- Relativ saugfähig
- Feuchtigkeitsunempfindlich
- Gute Festigkeiten
- Sandet meistens ab

1.3.4 Gipsputz



- Helle, feinkörnige Oberflächenstruktur
- Saugfähig
- Feuchtigkeitsempfindlich
- Mäßige Festigkeit

1.3.5 Gipskarton



- Glatte Oberfläche
- Saugfähig
- Feuchtigkeitsempfindlich
- Plattenstöße erkennbar

1.3.6 Gipsfaser



- Helle, dichte und feste Oberfläche
- Moderate Saugfähigkeit
- Feuchtigkeitsempfindlich
- Plattenstöße erkennbar

1.3.7 Zementfaserplatte



- Plattenstöße erkennbar
- Feuchtigkeitsunempfindlich, geringe Wasseraufnahme
- Helle, dichte und feste Oberfläche

1.3.8 Hartschaumträgerelemente



- Meistens dunkle, strukturierte Oberfläche
- Schwach saugend
- Feuchtigkeitsunempfindlich
- Plattenstöße erkennbar

1.4 Prüfung der Belegereife / Bestimmung der Restfeuchte

Für die Bestimmung der Restfeuchte können unterschiedlichste Prüfmethode herangezogen werden. Diese geben je nach Methode einen recht genauen Hinweis auf Feuchtigkeit im Untergrund. Elektronische Messverfahren werden immer genauer und bieten den Vorteil einer zerstörungsfreien Messung, sind jedoch vor Gericht noch nicht anerkannt.

Die CM-Messung ist derzeit das einzige allgemein anerkannte Verfahren für die Ermittlung der Restfeuchte von Estrichen. Diese Messmethode ist jedoch nicht zerstörungsfrei, was einen zusätzlichen Reparaturaufwand nach der Messung mit sich bringt.

Der Fachmann muss also von Fall zu Fall entscheiden, welche Art der Prüfung er einsetzen will. Feuchtigkeitsmessungen stellen gemäß ZDB gesondert zu vergütende Leistungen dar.

1.4.1 Restfeuchte – Beheizter Estrich

Laut Schnittstellenkoordination für heiz- und kühlbare Estrichkonstruktionen sollen Planer, Heizungs- und Estrichleger/Fliesenleger die Anzahl und Orte der Messstellen festlegen. In diesem Fall sollte mit dem Estrichleger vereinbart werden, dass dieser Markierungen an geeigneten Messstellen einbaut. So ist sichergestellt, dass die Heizung nicht beschädigt wird.

1.4.2 Folienprüfung

Auf der gereinigten, abgesaugten Estrichoberfläche wird ein etwa 1 m² großes PE-Folienstück mittels Silikon fixiert. Danach wird die Fußbodenheizung aufgeheizt. Bildet sich unter der Folie Kondensat, muss weiter beheizt werden. Schlägt sich keine Feuchtigkeit nieder, ist die Heizestrichkonstruktion trocken und damit belegreif. Die Folienprüfung ersetzt nicht die CM-Prüfung, sondern gibt nur einen Hinweis, ob noch Restfeuchte im Untergrund vorhanden ist.

1.4.3 Elektronische Messmethoden

Elektronische Messmethoden liefern in der Regel eine schnelle Einschätzung der Restfeuchte des Untergrunds. Ein genaues Messergebnis mit diesen Geräten setzt viel Erfahrung voraus. Deshalb ist die Messung vor Gericht nicht anerkannt. Eine Vergleichsmessung mit einem CM-Messgerät ist daher unerlässlich.

1.4.4 CM-Methode

Die CM-Messung dient zur Ermittlung der Restfeuchte und Belegreife eines Estrichs. Das Kürzel „CM“ steht hier für „Calciumcarbid-Methode“. Die CM-Messung gehört zu den nicht zerstörungsfreien Messmethoden, ist aber eine der genauesten Prüfmethode bei Estrichen. Nachfolgend wird das Vorgehen bei einer CM-Messung dargestellt.

Wichtig:

Bei Heizestrichen darf die Probenentnahme nur an den vom Estrichleger ausgewiesenen Messstellen erfolgen.

Tipp:

Sollten keine Messstellen ausgewiesen sein, sollte eine Rücksprache mit dem Estrichleger oder Heizungsbauer erfolgen.

Grundsätzlich ist bei der Probenentnahme darauf zu achten, dass das Messergebnis nicht verfälscht wird, z. B. durch unnötig viel Wärmeeintrag. Daher sind nachfolgende Arbeitsschritte zu beachten:

- Die Probenentnahme/-vorbereitung ist so schnell wie möglich durchführen
- Es sind Arbeitshandschuhe zu tragen.
- Die Vorbereitung der Probe ist nicht bei Sonneneinstrahlung bzw. Luftzug vorzunehmen.
- Das Probegut ist in einem Plastikbeutel zu zerstoßen. Die Körnung darf allerdings nicht zu fein (ca. 5 mm Korn) sein, da durch die Messung im CM-Gerät ohnehin ein weiteres Verfeinern der Probe stattfindet. Durch das übermäßige Zerkleinern der Probe entwickelt sich ansonsten zu viel Wärme.



Quelle: DNS-Denzel Feuchte-Messtechnik



Im Vorfeld sollen die folgenden Maßnahmen ergriffen werden:

- Falls keine Messpunkte markiert sein sollten, sind mittels elektronischer Ortungsmethoden geeignete Prüfstellen ausfindigzumachen.
- Die Dichtigkeit des CM-Messgeräts ist zu überprüfen.
- Der Kugelsatz ist in das CM-Gerät einzufüllen.
- Eine (vorzugsweise elektronische) Waage ist vorzubereiten.
- Werkzeuge wie Vorschlaghammer, Fäustel, Schale und Löffel sind bereitzulegen.
- Das Prüfprotokoll ist ausfüllen (Angaben zur Baustelle, Datum, Estrichtyp, Luft- und Bodentemperatur).

Prüfungsausführung

- Generell ist zu beachten, dass die Proben über den gesamten Querschnitt des Estrichs entnommen werden.
- Das entnommene Prüfmaterial ist in der Schale zu zerkleinern.
- Das Prüfgut ist folgendermaßen abzuwiegen:
 - Calciumsulfatestrich: 100 g
 - Magnesitestrich: 50 g
 - Zementestrich: 50 g
- Anschließend ist das Prüfgut in das CM-Gerät einzufüllen.
- Die Glasampulle mit Calciumcarbid ist einzufüllen, CM-Gerät dabei schräg halten.
- Die Flaschentemperatur ist am Oberflächenthermometer abzulesen und im Prüfprotokoll zu notieren.
- Das CM-Gerät ist zu verschließen und kräftig zu schütteln, bis die Anzeige am Manometer des Geräts ansteigt.
- Anschließend sind die Materialien durch kreisende und Auf-und-Ab-Bewegungen gut zu vermischen. Das Gerät ist für ca. eine Minute stehenzulassen. Danach ist mit dem Zerkleinern des Probegutes durch kräftiges Auf-und-Ab-Schütteln zu beginnen. Die Flasche ist dabei möglichst senkrecht zu halten. Dies dauert je nach Vorzerkleinerung ca. eine bis drei Minuten. Nach einer weiteren Ruhephase von ca. zwei Minuten ist das Messgut nochmals durch Auf-und-Ab-Bewegungen und anschließend durch kreisende Mischbewegungen für ca. eine bis zwei Minuten nachzubearbeiten. Nach einer Wartezeit von ca. acht bis zwölf Minuten stellt sich ein konstanter Druck ein.
- Die Feuchte ist direkt am Manometer oder je nach Bedarf über die beigefügte Tabelle in CM-% abzulesen. Wird auf dem Manometer ein Druck von weniger als 0,2 bar angezeigt, sollte eine Kontrollmessung mit der nächstgrößeren Einwaagemenge vorgenommen werden. Bei Messwerten von über 1,5 bar sollte eine Wiederholungsmessung mit der nächstkleineren Einwaagemenge vorgenommen werden.
- Die Endtemperatur ist abzulesen und zu notieren. Anschließend ist das CM-Gerät wieder zu öffnen und zu reinigen.

Um vor Ort eine entsprechende Dokumentation erstellen zu können, findet sich hier ein entsprechendes [Protokoll](#), in das alle notwendigen Parameter sowie die gemessenen CM-Feuchten eingetragen werden können.

Bei der Verwendung von PCI-Produkten sind folgende Werte einzuhalten:

Zementestrich

- Sobald begehbar (i.d.R. nach 3 Tagen)
bei **PCI Flexmörtel S2**
- $\leq 4,0$ CM-% bei **PCI Flexmörtel S1**
- Nach 28 Tagen und $\leq 4,0$ CM-% bei allen anderen PCI-Fliesenklebern

Anhydritestrich / Anhydritfließestrich

- $< 0,5$ CM-%
In Kombination mit **PCI Pecilastic U**
- < 2 CM-%

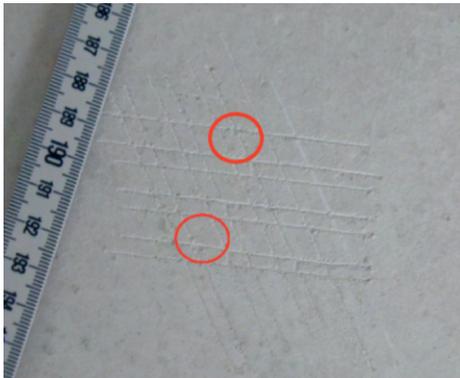
Anzahl der CM-Messungen (Auszug aus DIN 18365):

- Bei einer zu belegenden Fläche bis 100 m^2 sind 1 – 2 fachgerechte Messungen ausreichend
- Flächen bis 200 m^2 1 – 3 Messungen
- Bei mehrstöckigen Objekten muss die Messung pro Etage durchgeführt werden

1.5 Prüfung der Festigkeiten

1.5.1 Gitterritzprüfung

Die Oberflächenfestigkeit von Estrichen und Putzen wird mittels der Gitterritzprüfung überprüft. Ideal ist es, wenn dabei ein gleichmäßiges Ritzbild entsteht. Die Ritztiefe soll gleich der Ritzbreite sein. An den Kreuzungspunkten sollen keine nennenswerten Ausbrüche vorliegen.



Kein gutes Ergebnis: Ungleichmäßige Ausbrüche in den Kreuzungspunkten



Weicher Untergrund:

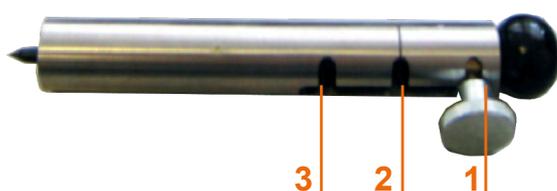
- Erhebliche Ausbrüche
- Abtrag bis auf feste/ tragfähige Schicht
- Ggf. verfestigende Grundierung / Ausgleichspachtelung einkalkulieren

Einstellungen des Härteprüfers

Einstellung 1: Einstellung für Wohnbereich

Einstellung 2: Einstellung für Bürobereich

Einstellung 3: Einstellung für gewerbliche, bzw. industrielle Bereiche mit starker Belastung (Gabelstapler / Hubwagen, etc)



1.5.2 Hohllagenprüfung



Abklopfen des Belags mit hartem Gegenstand (z. B. Hammer)

1.5.3 Hammerschlagprüfung bei Calciumsulfatfließestrich

Bei Fließestrichen können sich oben harte Schalen bilden, die zu einer unzureichenden Tragfähigkeit des Untergrunds führen. Eine Hohllagenprüfung kann ganz einfach durch Abklopfen mit einem Hammer vorgenommen werden. Diese Schalen sowie die (weichen) darunterliegenden, nicht tragfähigen Schichten sind zu entfernen und mit geeigneten Spachtelmassen zu egalisieren.

1.5.4 Betonprüfung



Professionelle Prüfung mit Rückprallhammer zur zerstörungsfreien Betonprüfung: Der Rückprallhammer (Schmidt-Hammer) ist ein Instrument zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, mit dem die Druckfestigkeit z. B. von Beton punktweise gemessen werden kann (Ref.: DIN EN 12504-2:2001). Die Rückprallhärteprüfung ermöglicht einen schnellen Überblick über den Zustand zum Beispiel eines Betonbauwerks, auch an Stellen, an denen aus statischen oder bautechnischen Gründen (Platzmangel, schwer zugängliche Stellen) keine Kernproben für eine Laboranalyse entnommen werden können.

1.5.5 Benetzungsprüfung

Mit der Benetzungsprüfung wird getestet, ob der Untergrund mit haftungsmindernden Schichten, wie Ölen, Schalölen oder Altkleberresten, versehen ist. Dazu wird etwas Wasser auf den Untergrund gegeben und geprüft, ob das Wasser vom Untergrund abperlt. Wenn das der Fall ist, lässt sich daraus schließen, dass der Untergrund nicht ausreichend haftfähig ist. Diese verunreinigten Bereiche sind entweder zu reinigen, z. B. mit **PCI Entöler** , oder bei hartnäckigen Verunreinigungen mechanisch und ausreichend tief zu entfernen und mit geeigneten Reparaturmörteln wie, z. B. **PCI Nanocret R2** , zu reprofilierten.

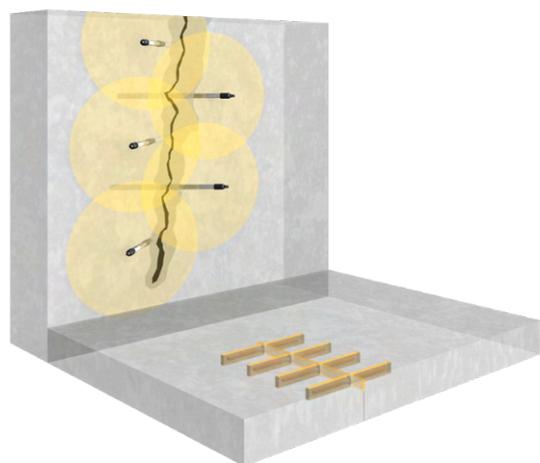
1.6 Rissanierung

Häufig müssen vor Beginn der Verlegearbeiten Risse im Untergrund saniert werden. Zunächst gilt es herauszufinden, ob der Riss noch „arbeitet“, also noch in Bewegung ist. In diesem Fall muss unbedingt vor weiteren Arbeiten die Ursache ermittelt und abgestellt werden. Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Risse kraftschlüssig (z. B. mit **PCI Apogel F**) zu verschließen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass sich die Risse im Untergrund auf die verlegte Fläche übertragen. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Thematik von Rissen in Estrichkonstruktionen.



Gründe, warum Risse in Estrichkonstruktionen entstehen können:

- Der Estrich weist eine unzureichende Dicke auf.
- Es treten Risse durch Schwindspannungen auf, die durch Wasserabgabe beim Abbinden des Estrichs (Frühschwinden) und beim Aushärten (Trocknungsschwinden) entstehen.
- Dehnungsfugen werden nicht beachtet, die Raumgeometrien sind ungünstig oder die Estrichfelder zu groß.
- Es entstehen Risse durch Temperaturunterschiede und/oder Zugluft.
- Das Mischungsverhältnis von Zement und Zuschlagstoffen ist nicht fachgerecht.
- Der Estrich wird zu früh beansprucht.
- Der Estrich wird nicht fachgerecht verarbeitet (durch unzureichendes Verdichten entstehen Hohlräume im Estrich).



Expertentipp: Kraftschlüssiges Verschließen von Rissen

An waagerechten Estrichen sollen vorhandene Risse $> 0,2$ mm mittels Trennschleifer auf mindestens 4 mm Breite und eine Tiefe von ca. $1/3$ bis $1/2$ der Estrichdicke aufgeweitet werden. Zusätzlich rechtwinklig zu den aufgeweiteten Rissen beidseitig ca. 4 mm breite Nuten (Länge ca. 10 cm) in einem Abstand von ca. 20 cm einschneiden. Danach alle Verunreinigungen und haftungsmindernden Bestandteile aus den vorbereiteten Rissen absaugen und **PCI-Estrichklammern** in die kurzen Querschnitte einlegen.

Anschließend im ersten Arbeitsgang den Riss mit **PCI Apogel F** verfüllen. In einem zweiten Arbeitsgang wird der Riss bis zur Sättigung mit **PCI Apogel F** aufgefüllt. Sollte dabei die flüssige Reaktionsharzmasse in die Unterkonstruktion abfließen (z. B. bei Estrich auf Dämmelage), kann **PCI Apogel F** mit Quarzsand, Körnung 0,1 – 0,4 mm, angedickt werden. Ist überschüssiges Harz auf der Estrichoberfläche verteilt worden, ist hier ebenfalls Quarzsand einzustreuen.



Zur Vorbereitung für eine Vernadelung rechtwinklig zum Rissverlauf Nuten einschneiden.



Estrichklammern in die quer zum Rissverlauf angelegten und ausgesaugten Nuten einlegen.



Angemischtes Gießharz in die Risse/ Fugen oberflächenbündig eingießen, glatt abziehen und mit trockenem Quarzsand abstreuen.

Hinweis:

Auch Scheinfugen müssen vor Beginn der Verlegearbeiten kraftschlüssig verharzt werden.

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte: [Untergrunduntersuchung](#)⁷

2. DER PERFEKTE UNTERGRUND – UNTERGRÜNDE VORBEREITEN

Im Zuge von Renovierungs- und Modernisierungsmaßnahmen werden häufig alte Beläge und Anstriche gegen neue Fliesenbeläge ausgetauscht. Dieses Kapitel geht darauf ein, welche Methoden für die Untergrundvorbereitung Anwendung finden können.

2.1 Fräsen

Fräsen werden häufig zur Bearbeitung zum Beispiel von Beton- und Estrichoberflächen eingesetzt.



Ziel ist es, durch den Abtrag von nicht ausreichend tragfähigen Schichten wieder auf ein tragfähiges Korn zu kommen. Sind die Oberflächen besonders rau, empfiehlt es sich, diese zunächst anzufräsen. Im Anschluss wird die Fläche mittels Kugelstrahlen überarbeitet, sodass die Gefügestörungen, die durch das Fräsen entstanden sind, beseitigt werden.

Übrigens: Gussasphaltestriche (AS) lassen sich aufgrund ihrer thermoplastischen Eigenschaften nicht mit Fräsen bearbeiten. Diese Untergründe können jedoch erfolgreich mit geeigneten Diamantwerkzeugen trocken geschliffen werden.

2.2 Schleifen

Mit dem Diamantschleifer können mineralische Untergründe, Natursteine, Fliesen, Beschichtungen und Betonflächen aufgeraut oder abgetragen werden.



Dabei wird nur wenig Material abgetragen (Rautiefen zwischen 0,5 und 1,0 mm), die Oberflächen werden geglättet.

Diese Methode ist besonders geeignet, um alte Anstriche, Beschichtungen oder Kleber zu entfernen. Selbst Ecken und Ränder bzw. sonstige schwer zugängliche Flächen können erreicht werden.

2.3 Sandstrahlen

Beim Sandstrahlen trifft Sand mit enorm hoher Geschwindigkeit unter Verwendung von Druckluft auf die zu behandelnden Oberflächen.



Dadurch werden haftungsfeindliche Oberflächenschichten entfernt bzw. die Oberfläche gereinigt und für die weitere Bearbeitung vorbereitet. Es gibt unterschiedliche Verfahren: Je nach Untergrund wird das Trockensandstrahlen oder das Feuchtsandstrahlen (sogenanntes Beton-Sandstrahlen) angewendet.

Mittels Sandstrahlen kann man die Oberflächen so gezielt bearbeiten, dass die tieferen Schichten des Untergrunds nicht angegriffen oder zerstört werden.

Hinweis:

Auf Metalluntergründen wie z. B. Edelstahlbecken werden zum Reinigen des Untergrunds als Strahlgut Glasperlen verwendet.

2.4 Strippen

Stark verklebte Teppichböden lassen sich mit einem sogenannten Stripper entfernen. Dieser nimmt es mit Klebern auf, die mechanisch nur schwer vom Untergrund zu lösen sind.



An der Vorderseite der Maschine befindet sich eine Klinge, die sich unter den Teppich schiebt und den Belag löst.

Tipp:

Teppich in Streifen schneiden, die etwas schmaler als die Breite der Klinge sind. Am einfachsten beginnt man mit dem Stripper an einer Teppichnaht.

2.5 Schleuder(rad)strahlen/Kugelstrahlen

Dieses Verfahren eignet sich besonders dann, wenn ein ebener Untergrund vorliegt. Es ist sehr schonend, da es nur geringe Erschütterungen an den Untergrund abgibt und staubarm arbeitet.



Hier werden mit dem Schleuderrad (Zentrifuge) feste Strahlmittel (Stahlkugeln oder Granulate) aufgeschleudert und mit dem Sauger der Strahlschutt wieder aufgenommen. Im Luftstromabscheider werden Staub und Verunreinigungen vom Strahlmittel getrennt. Auf dem Boden verbleibende Strahlmittel können mit einem Magnetroller wieder gesammelt werden. Für feuchte und nasse Flächen ist diese Methode nicht geeignet.

2.6 Höchstdruckwasserstrahlen

Die Wasserstrahltechnik ist eine effiziente Lösung im Bereich des Oberflächenabtrags, z. B. bei Beton. Spezielle Düsen sowie automatische Geräte sorgen mit hohem Druck (800 bis 2.000 bar) und entsprechender Strahlgeschwindigkeit für einen schnellen, sicheren und exakten Abtrag unzulänglicher Schichten. Da dieses Verfahren zu den „kalten“ Verfahrensweisen zählt, kommt es weder zu einer Funkenbildung noch zu thermischen Reaktionen.



Der Betonabtrag geschieht erschütterungsfrei, sodass zu erhaltende Bereiche von potenziellen Rissen durch Erschütterungen verschont bleiben.

Das Höchstdruckwasserstrahleneignet sich besonders für den Einsatz beispielsweise in Schwimmbecken und der Betoninstandsetzung.

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte: [Untergrundvorbereitung](#)

3. DER PERFEKTE UNTERGRUND – UNTERGRÜNDE GRUNDIEREN

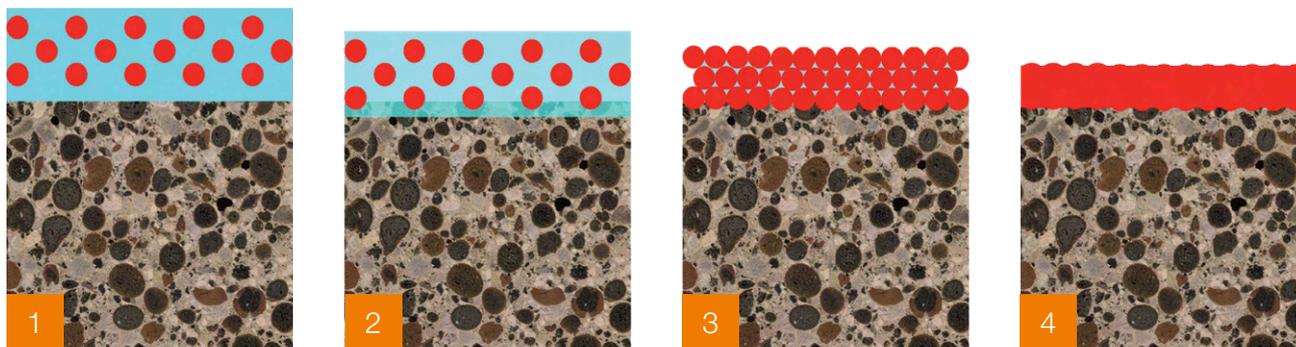
Eine Grundierung ist ein sehr leistungsstarker Bestandteil eines Verlegesystems – und es gibt eine Menge wichtiger Gründe, sie auch einzusetzen. Der Einsatz bringt jedoch nur dann etwas, wenn auch die Verarbeitungsrichtlinien berücksichtigt werden.

Wenn die richtige Grundierung in der entsprechenden Dosierung verwendet wird und dem Material die erforderliche Zeit zur Verfilmung/Aushärtung gegeben wird, bieten Grundierungen viele Vorteile. Das nachfolgende Kapitel stellt die gängigsten Grundierungsarten vor und gibt einen Überblick darüber, wann welche Grundierung verwendet werden sollte.

Welche Aufgaben übernehmen Grundierungen in einem Fliesenverlegesystem genau?

- Staubbindung
- Regulierung des Saugverhaltens des Untergrunds
- Schutz des Untergrunds
- Haftbrücke und Verbesserung der Untergrundfestigkeit
- Absperrern der Untergrundfeuchte

Werden Dispersionsgrundierungen wie beispielsweise **PCI Gisogrund** oder **PCI Gisogrund 404** zu stark verdünnt oder mit zu geringer bzw. zu hoher Auftragsmenge aufgebracht, können sie die gewünschte Wirkung nicht erzielen. Insbesondere auf eine ausreichende Durchtrocknungszeit ist unbedingt zu achten. Pfützenbildung während des Grundierens ist strikt zu vermeiden. So wird sichergestellt, dass die gesamte Fläche homogen aufdrocknet und sich keine Stellen mit minderer Haftung bilden können. Diese könnten ansonsten zu Hohllagen des Belags führen.



1
Im frischen Zustand sind bei der Dispersions-Grundierung die feinen Kunststoffpartikel noch (dispers) im Wasser verteilt.

2
Die Lösung zieht in die Kapillaren und Poren des Untergrunds ein, die Kunststoffpartikel sind aber immer noch gelöst.

3
Das Wasser wird der Grundierung durch Verdunstung und Einziehen in den Untergrund entzogen, die Kunststoffpartikel beginnen zu verfilmen.

4
Die Grundierung ist vollständig durchgetrocknet und bildet einene geschlossenen Film.

Gipsuntergründe

Die Grundierung soll den Untergrund vor der Feuchtigkeit im frischen Klebemörtel sowie dessen Alkalität schützen und dadurch die Bildung von Ettringit verhindern.

Nichtsaugende Untergründe

Wichtig ist es, im Vorfeld den Untergrund zu reinigen bzw. zu entfetten oder gegebenenfalls anzuschleifen. Die Reinigung von bestehenden alten Fliesenbelägen erfolgt in der Regel mit alkalischen Grundreinigern. Für Haftbrücken auf nichtsaugenden Untergründen wie alten Fliesenbelägen (z. B. **PCI Gisogrund 303**) ist es auch entscheidend, dass die Grundierung ausreichend durchhärtet. Nur so kann sie zuverlässig funktionieren und den nachfolgenden Fliesenbelag tragen.

3.1 Grundierungsarten

Generell kann zwischen Dispersionsgrundierungen und Reaktionsharzgrundierungen unterschieden werden.

3.1.1. Dispersionsgrundierungen

Dabei handelt es sich meist um Kunststoffe oder in Wasser gelöste Kunstharze. Je nach Saugfähigkeit des Untergrunds und Konzentration der Dispersion kann eine Verdünnung mit Wasser vor der Anwendung notwendig oder möglich sein. Bei gefüllten Dispersionsgrundierungen wie beispielsweise **PCI Gisogrund 303** sind zusätzliche Füllstoffe enthalten, die die mechanischen Eigenschaften der Oberfläche verbessern können. Es gibt Spezialgrundierungen, die besonders schnell reagieren (z. B. **PCI Gisogrund Rapid**) und so einen schnelleren Baufortschritt sicherstellen können.

3.1.2 Kunstharzgrundierungen

Sie beruhen meist auf einer Basis zweikomponentiger Epoxidharze (PCI Epoxigrund 390☐) oder ein- bzw. zweikomponentiger Polyurethane. Bei den zweikomponentigen Systemen ist ein exaktes Mischen unerlässlich, da jeder Basiskomponentenbaustein seinen Härtepartner bekommen muss. Mischfehler führen zu Erhärtungsstörungen. Kunstharze bremsen intensiv die Durchfeuchtung und werden oft auch als Kapillarsperren eingesetzt. Um eine anschließende mechanische Verkrallung zu ermöglichen, ist das Abstreuen mit Quarzsand im frischen Zustand erforderlich.

3.2 Ausschreibungstexte

Ausschreibungstexte am Beispiel Wohnraum:

- Fliesen auf Zementestrich verlegen☐
- Naturwerkstein auf Zementestrich verlegen☐
- Fliesen auf Anhydritestrich verlegen☐
- Naturwerkstein auf Anhydritestrich verlegen☐
- Fliesen auf vorhandenem Belag verlegen☐
- Naturwerkstein auf vorhandenem Belag verlegen☐
- Fliesen an der Wand verlegen☐
- Naturwerksteine an der Wand verlegen☐

Weitere Ausschreibungstexte für Sanitärbereiche, Großküchen, usw. sind unter [Untergrundvorbereitung☐](#) aufgeführt.

4. DER PERFEKTE UNTERGRUND – UNTERGRÜNDE AUSGLEICHEN

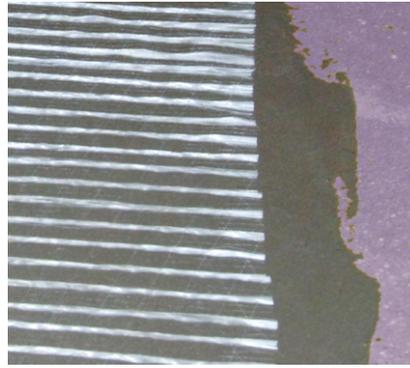
Eine Vielzahl von Untergründen, eine nicht immer ausreichende Untergrundebenheit und auch immer größere Formate von Fliesen machen es notwendig, Untergründe fachgerecht auszugleichen. Die folgenden Kapitel geben einen Einblick in die verschiedenen Möglichkeiten.

4.1 Holzuntergründe verstärken und Mischuntergründe überarbeiten

Holz ist ein lebender Baustoff und verformt sich – im Gegensatz zum keramischen Fliesenbelag – bei Feuchtigkeitsbelastung und unter Einfluss von Wasserdampf (Quellen und Schwinden). Bei geeigneter Vorbereitung (Dampfsperren und Abdichtungen) können aber auch Untergründe aus Holz- und Spanplatten an Wänden im Innenbereich sicher mit Fliesen und Platten belegt werden. Am Boden ist jedoch häufig zuvor eine Stabilisierung mit der nachfolgend beschriebenen Methode erforderlich.



Die Glasfaserstränge der **PCI Armiermatte GFS** in die frische Vorspachtelung einlegen.



Eingelegte **PCI Armiermatte GFS** nach dem Abziehen der Trägerfolie.



Das Glasfasergelege der **PCI Armiermatte GFM** mit einer Schere zurechtschneiden und auf dem grundierten Untergrund auslegen bzw. ausrollen.



Die Bodenausgleichsmasse **PCI Periplan Extra** in einer Mindestschichtdicke von 10 mm ausgießen.



Mit einer Glättkelle verteilen (keine Rakel verwenden!)



... und mit einer geeigneten Stachelwalze entlüften.

Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- **PCI Gisogrund 404** Spezial-Haftgrundierung
- **PCI Periplan Extra** Spezial-Spachtelmasse Sofern erforderlich
- **PCI Armiermatte GFM** Glasfaser-Verstärkung Sofern erforderlich
- **PCI Armiermatte GFS** Glasfaser-Verstärkung

4.2 Mischuntergründe an der Wand perfekt vorbereiten

Gerade in der Sanierung sind Mischuntergründe an Wand und Boden besonders häufig anzutreffen. Das hier aufgeführte Beispiel zeigt, was bei Mischuntergründen an der Wand machbar ist – ohne diese entfernen zu müssen. Im Vorfeld sind diese Untergründe auf Tragfähigkeit zu prüfen. Ist diese ausreichend, kann ein Höhenausgleich mit den Hartschaumträgerelementen **PCI PowerBoard** erfolgen. Die Platten sind in unterschiedlichen Stärken verfügbar. Verklebt werden die **PCI PowerBoard**-Elemente mit einem Fliesenkleber (z. B. **PCI Flexmörtel S1**). Als zusätzliche mechanische Befestigung dienen Schlag- oder Schraubtellerdübel. Diese Bauweise zeichnet sich durch ein einfaches und schnelles Handling aus. Nach Anbringen der Platten kann direkt mit der Verlegung der Fliesen begonnen werden.



PCI PowerBoard-Elemente mit einem Cuttermesser auf Maß schneiden.



Den Klebemörtel mittels Zahntraufel auf der Plattenrückseite aufziehen. Bei größeren Unebenheiten kann in der „Batzenmethode“ gearbeitet werden.



PCI PowerBoard-Element ansetzen und anschließend anklopfen.



Die Plattenstöße und Anschlüsse werden mittels Klebemörtel beigespachtelt. Bei Bedarf kann auch zusätzlich ein Glasgewebe, z.B. **PCI Gewebbahn**, eingespachtelt werden.



Nach Erhärtung des Klebemörtels werden die Bohrungen für die Dübel (ca.5 Stck./m²) gesetzt.



Zu guter Letzt die Schlagdübel einschlagen.

Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- **PCI Gisogrund 404**
Spezial-Haftgrundierung
- **PCI Flexmörtel S1**
Verformungsfähiger Fliesenkleber
- **PCI PowerBoard**
Hartschaumträgerelemente

4.3 Mauerwerk ausgleichen

Mauerwerk als direkter Verlegeuntergrund muss entsprechend den Forderungen der DIN 18202 flucht- und lotrecht erstellt sein. Häufig ist jedoch eine ausreichende Ebenflächigkeit nicht gegeben, sodass unebenes Mauerwerk durch Verputzen oder Spachteln mittels Ausgleichsmörtel, z. B. **PCI Pericret** oder **PCI Nanocret FC**, egalisiert werden muss.

Kleinere Unebenheiten können in der Regel auch mit den PCI-Verlegemörteln selbst ausgeglichen werden. Unebenes Mauerwerk aus Porenbeton wird hingegen mit einem geeigneten Werkzeug, beispielsweise einem Putzhobel, egalisiert. Grundsätzlich soll darauf geachtet werden, dass das Mauerwerk ausreichend trocken, tragfähig, sauber und vollfugig ist, um einen Belag aus Fliesen und Platten aufnehmen zu können.



Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- **PCI Gisogrund**
Haft- und Schutzgrundierung
- **PCI Gisogrund 404**
Spezial-Haftgrundierung
- **PCI Pericret**
Ausgleichsmörtel
- **PCI NanocretFC**
Faserverstärkter Betonspachtel

4.4 Alte Fliesen und Kleberreste



Die Verlegetechnik „Fliese auf Fliese“ ist eine schnelle und einfache Methode, um in der Sanierung einen Belag zu erneuern. Im Bodenbereich muss sichergestellt sein, dass die erforderlichen Aufbauhöhen zur Verfügung stehen oder dass Höhenversätze zu angrenzenden Belägen sicher angeglichen werden können. Voraussetzung ist die sichere Anhaftung des Altbelags zum Untergrund. Hohlliegende Platten müssen entfernt und Lunker sowie Ausbruchstellen mit Mörtel (z. B. **PCI Pericret**) aufgefüllt werden.

Der Untergrund muss vor dem Überfließen gründlich gereinigt und gegebenenfalls mit dem alkalischen Grundreiniger [PCI Univerdünnner](#) entfettet oder angeschliffen werden. Die Spezial-Haftgrundierungen [PCI Gisogrund 303](#) und [PCI Gisogrund 404](#) sorgen für den optimalen Haftverbund zum nachfolgenden Fliesenbelag.

Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- [PCI Gisogrund 303](#)
Spezial-Haftgrundierung
- [PCI Gisogrund 404](#)
Spezial-Haftgrundierung
- [PCI Periplan Flow](#)
Fließspachtel
- [PCI Pericret](#)
Ausgleichsmörtel für Boden und Wand

4.5 Gussasphalt

Gussasphaltestriche können in Innenbereichen mit Fliesen und Naturwerkstein belegt werden, wenn sie eine ausreichende Härte von IC 10 bzw. IC 15 (IC = Injection Compressive) aufweisen. Gegebenenfalls ist die Härte zu erfragen oder durch Überprüfung in einem Asphaltlabor festzustellen. Im Außenbereich sind Gussasphaltestriche aufgrund der materialtypischen starken Längenänderungen nicht direkt belegbar. Zur Verbesserung der Oberflächenhaftung sollten neue Gussasphaltestriche mit Quarzsand abgestreut sein. Ansonsten kann die Oberfläche bei alten Estrichen mittels Reinigungsschliff (Diamantschleifgerät) belegereif gemacht werden. Bei alten Estrichen vor Beginn der Verlegearbeiten die Haftgrundierungen [PCI Gisogrund](#) oder [PCI Gisogrund 404](#) einsetzen.



Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- [PCI Gisogrund](#)
Haft- und Schutzgrundierung
- [PCI Gisogrund 404](#)
Spezial-Haftgrundierung
- [PCI Periplan Extra](#)
Spezial-Spachtelmasse

Tipp bei Naturwerksteinen:

Der Auftraggeber sollte im Vorfeld darauf hingewiesen werden, dass es beim Verlegen von Marmor und anderen verfärbungsempfindlichen Naturwerksteinen auf Gussasphaltestrichen zu Verfärbungen kommen kann. In diesem Fall empfiehlt es sich, den Untergrund mit der Reaktionsharzgrundierung [PCI Epoxigrund 390](#) abzusperren.

4.6 Alte Kleberreste

Keramische Fliesen und Platten können auf alten Kleberresten von Fliesen, PVC- oder Linoleumbelägen problemlos verlegt werden, wenn diese fest haften und wasserfest sind. Festhaftende Kleberreste können verbleiben und mit [PCI Gisogrund 404](#) grundiert werden. Die Flächen müssen dann in der Regel mittels Feinspachtel (z. B. [PCI Periplan Flow](#)) egalisiert werden. Bei wasserlöslichen Kleberresten (z. B. Sulfitablaugekleber) ist eine Grundierung mit der sperrenden Epoxidharzgrundierung [PCI Epoxigrund 390](#) erforderlich.



Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- [PCI Epoxigrund 390](#)
Spezial-Haftgrundierung
- [PCI Periplan Flow](#)
Fließspachtel

4.7 Beton

Beton schwindet während der Aushärtung. Je nach Alter des Betons können unterschiedliche Fliesenkleber für die Verlegung verwendet werden. So fordert z. B. die DIN 18157-Teil 2 bei Betonuntergründen nach 28 Tagen Trocknungszeit die Verwendung verformungsfähiger Dispersionsklebstoffe, zum Beispiel [PCI Pecicoll Pro](#). Daneben können junge Betonflächen auch mit den besonders leistungs- und verformungsfähigen Fliesenklebern [PCI Flexmörtel S1](#) (> 3 Monate) und [PCI Flexmörtel S2](#) (> 28 Tage) belegt werden. Wird in Nassbereichen eine Abdichtung (z. B. [PCI Seccoral 1K](#) oder [PCI Seccoral 2K Rapid](#)) aufgebracht, bildet diese zusätzlich eine flexible Zwischenschicht, auf der Fliesen mit verformungsfähigen zementären Dünnbettmörteln verlegt werden können. Nach drei Monaten ist der Schwindungsprozess von Betonteilen bereits so weit fortgeschritten, dass grundsätzlich eine Fliesenverlegung mit kunststoffvergüteten zementären Klebern erfolgen kann.



1 Grate und grobe Unebenheiten mittels Handfräse egalisieren.



2 Zur Regulierung des Saugverhaltens den Untergrund leicht anfeuchten oder abhängig von der nachfolgenden Anwendung mit [PCI Gisogrund](#) oder [PCI Gisogrund 404](#) grundieren.



3 Fläche mit [PCI Pericret](#) egalisieren.



4 **Tipp:** Rollgrundierung mit verdünntem [PCI Seccoral 1K](#) oder [PCI Seccoral 2K Rapid](#) ausführen.

4.8 Stahl

Bodenflächen aus Stahl weisen meist Unebenheiten oder Schweißnähte auf, die egalisiert werden müssen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei Metalluntergründen Verwindungen und Vibrationen auftreten können. Als Grundierungen haben sich in der Praxis die beiden Spezialgrundierungen [PCI Gisogrund 404](#) und [PCI Epoxigrund 390](#) bewährt. In Bereichen mit minimalen Verformungen ist die Spezial-Spachtelmasse [PCI Periplan Extra](#) die beste Lösung, um Stahluntergründe erforderlichenfalls auszugleichen.



Tipp:

Ist der Metalluntergrund ausreichend eben und stabil, können die Fliesen ohne vorherigen Ausgleich direkt mit dem Reaktionsharz-Fliesenkleber [PCI Collastic](#) verlegt werden.

Verlinkung innerhalb des Dokumentes zum Thema [Schiffsausbau](#)

Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- [PCI Gisogrund 404](#)
Spezial-Haftgrundierung
- [PCI Epoxigrund 390](#)
Spezial-Haftgrundierung
- [PCI Periplan Extra](#)
Spezial-Spachtelmasse

In der Regel sind Ausgleichsarbeiten immer damit verbunden, weitere Beläge aufzubringen. Unter den nachfolgenden Verlinkungen stehen entsprechende Ausschreibungstexte zur Verfügung:

- [Wohnraum](#)
- [Bad / Sanitär](#)
- [Balkon / Terrasse](#)
- [Großformat verlegen](#)

oder bei den Einzelbausteinen

- [Ausgleichsmasse](#)

5. NORMATIVE GRUNDLAGE – FLIESENKLEBER

Moderne Dünnbettmörtel und deren sichere Anwendung sind in verschiedenen Normen, Regelwerken und Merkblättern beschrieben. Diese können beispielsweise sein:

- Deutsche Normung wie
 - DIN 18157 - Ausführung von Bekleidungen und Belägen im Dünnbettverfahren
- Europäische Normung wie
 - EN 12004-1, EN 12004-2
- Merkblätter des Fachverbands Fliesen und Naturstein (FFN) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZDB-Merkblätter)
- Industrieverband keramische Fliesen und Platten e. V

5.1 Mörtel und Klebstoffe nach EN 12004



Um Dünnbettmörtel mit einem CE-Kennzeichen versehen auf den Markt bringen zu dürfen, müssen diese im Vorfeld durch externe und unabhängige Prüfstellen überprüft und entsprechend mit einem Prüfzeugnis ausgestattet sein.

Die hier zu erfüllenden Leistungsanforderungen für die Verarbeitung von keramischen Fliesen und Platten sind in der europäischen Norm EN 12004 beschrieben und detailliert definiert.

Je nach der chemischen Beschaffenheit der eingesetzten Bindemittel werden die Mörtel und Klebstoffen verschiedenen Typen zugeordnet.

- | | |
|---|-------------------------|
| C | Zementhaltige Mörtel |
| D | Dispersionsklebstoffe |
| R | Reaktionsharzklebstoffe |

5.2 Zementhaltige Mörtel (C)

Zementhaltige Mörtel bestehen aus hydraulischen Bindemitteln, organischen Zuschlägen sowie diversen anorganischen Bestandteilen. Diese Mörtel werden vor der Verwendung mit Wasser oder flüssigen Zusatzmitteln angemischt. Die Bewertung und Klassifizierung erfolgt durch die Überprüfung ihrer Haftzugfestigkeit. Bei flexibilisierten Dünnbettmörteln kann die Bewertung über den zusätzlichen Kennwert der Durchbiegung nach DIN EN 12002 erfolgen.

In Bezug auf die Haftzugfestigkeiten unterscheidet die Normung zwischen C1-Klebern (Haftzugwert $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$) und Klebern für erhöhte Anforderungen, sogenannten C2-Klebern (Haftzugwert $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$).

Wahlweise können dann, je nach Art des Klebers bzw. dessen Anwendungsfeld, zusätzliche Kennwerte ergänzt werden. So können Schnellkleber durch eine Überprüfung der Haftzugfestigkeit nach sechs Stunden und einen hier ermittelten Haftzugwert von $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ die Klassifizierung „F“ erhalten. Der Buchstabe „F“ steht hier für „fast setting“, also für ein schnelles Abbindeverhalten.

Die Buchstaben T, E und F in der Klassifizierung bedeuten folgendes:

T = thixotropic: verringertes Abrutschverhalten

E = extended open time: verlängerte klebeoffene Zeit

F = fast setting: schnelles Abbindeverhalten

An einem Beispiel wird dies deutlicher:

C2TE S1 = verformbarer zementhaltiger Mörtel für erhöhte Anforderungen mit verringertem Abrutschen und verlängerter offener Zeit

5.2.1 Anforderungen nach verschiedenen Lagerungsarten

Kennwert	Anforderung an die Haftzugfestigkeit	
	C1	C2
Haftzugfestigkeit nach Trockenlagerung (Lagerdauer: 28 d bei 23 °C / 50 % rel. Luftfeuchte)	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$
Haftzugfestigkeit nach Wasserlagerung (Lagerdauer: 7 d bei 23 °C + 21 d unter Wasser)	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$
Haftzugfestigkeit nach Warmlagerung (Lagerdauer: 14 d bei 23 °C + 14 d 70 °C)	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$
Haftzugfestigkeit nach Frost-Tau-Wechsel-Lagerung (Lagerdauer: 7 d bei 23 °C + 21 d unter Wasser + 25 Zyklen Frost-Tau-Belastung)	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$
Offene Zeit: Haftzugfestigkeit (Das Einlegen der Prüffliesen erfolgt nach 20 min, Lagerdauer 28 d)	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$

Bei schnell erhärtenden Mörteln ergänzt sich o. a. Tabelle um:

Kennwert	Anforderung an die Haftzugfestigkeit	
	C1	C2
Frühhaftzugfestigkeit nach 6 Stunden („F“)	≥ 0,5 N/mm ²	≥ 0,5 N/mm ²
Offene Zeit: Haftzugfestigkeit (Das Einlegen der Prüffliesen erfolgt nach 10 min, Lagerdauer 28 d)	≥ 0,5 N/mm ²	≥ 0,5 N/mm ²

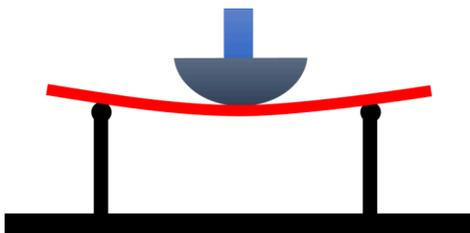
Wahlweise können dann zusätzliche Kennwerte in die Klassifizierung aufgenommen werden.

Kennwert	Anforderung an die Haftzugfestigkeit	
	C1	C2
Abrutschen („T“)	≥ 0,5 mm	≥ 0,5 mm
Verlängerte offene Zeit: Haftzugfestigkeit („E“) (Das Einlegen der Prüffliesen erfolgt nach 30 min, Lagerdauer 28 d)	≥ 0,5 N/mm ²	≥ 0,5 N/mm ²

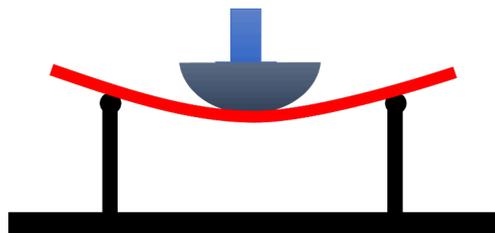
5.2.2 Durchbiegung nach EN 12002

Spricht man über flexible Fliesenkleber, sind diese zusätzlich zu den bereits angesprochenen Kennwerten nach DIN EN 12002 überprüft. Hierbei werden Mörtelstreifen auf ihre Durchbiegung geprüft.

S1: Durchbiegung 2,5 - 5 mm



S2: Durchbiegung > 5 mm



Damit ein zementärer Fliesenkleber als S1-Kleber klassifiziert werden kann, muss die Durchbiegung des 3 mm dicken Mörtelstreifens mindestens 2,5 mm betragen. Ist die Durchbiegung > 5 mm, spricht man von einem stark verformbaren Fliesenkleber. Dieser kann mit der Klassifizierung S2 ausgelobt werden.

5.3 Dispersionsklebstoffe (D)

Dispersionsklebstoffe bestehen aus organischen Bindemitteln in Form von wässrigen Polymerdispersionen, organischen Bindemitteln sowie weiteren mineralischen Füllstoffen. Diese Klebstoffe sind gebrauchsfertig. Eine Zugabe von Wasser ist nicht notwendig. Die Bewertung und Klassifizierung erfolgt durch die Überprüfung ihrer Haftscherfestigkeiten. Dispersionsklebstoffe für normale Anforderungen erhalten die Klassifizierung D1. Erfüllt der Klebstoff die Anforderungen an die zusätzlichen Kennwerte, kann er für erhöhte Anforderungen eingesetzt werden und erhält nach erfolgreicher Erstprüfung die Kennzeichnung D2.

An einem Beispiel wird dies deutlich:

D2TE = Dispersionsklebstoff für erhöhte Anforderungen mit verringertem Abrutschen und verlängerter offener Zeit

Die Klassifizierung F ist für Dispersionsklebstoffe nicht vorgesehen.

5.3.1 Anforderungen nach verschiedenen Lagerungsarten

Kennwert	Anforderung an die Haftzugfestigkeit	
	D1	D2
Haftscherfestigkeit nach Trockenlagerung	≥ 1,0 N/mm ²	≥ 1,0 N/mm ²
Haftscherfestigkeit nach Warmlagerung	≥ 1,0 N/mm ²	≥ 1,0 N/mm ²
Offene Zeit: Haftzugfestigkeit nach mindestens 20 min	≥ 0,5 N/mm ²	≥ 0,5 N/mm ²
Besondere Kennwerte		
Abrutschen	≤ 0,5 mm	≤ 0,5 mm
Verlängerte offene Zeit: Haftzugfestigkeit nach mindestens 30 min (E)	≥ 0,5 N/mm	≥ 0,5 N/mm
Zusätzliche Kennwerte		
Haftfestigkeit nach Wasserlagerung	-	≥ 0,5 N/mm
Haftfestigkeit bei erhöhter Temperatur	-	≥ 1,0 N/mm ²

5.4 Reaktionsharzklebstoffe (R)

Reaktionsharzklebstoffe sind Gemische aus synthetischem Harz, mineralischen Füllstoffen sowie organischen Zusätzen. Die Aushärtung dieser Produkte erfolgt durch eine chemische Reaktion. Reaktionsharzklebstoffe können sowohl ein- als auch mehrkomponentig formuliert sein.

Die Bewertung und Klassifizierung erfolgt durch die Überprüfung ihrer Haftscherfestigkeiten. Reaktionsharzklebstoffe für normale Anforderungen enthalten die Klassifizierung R1. Erfüllt der Klebstoff die Anforderungen an die zusätzlichen Kennwerte, kann er für erhöhte Anforderungen eingesetzt werden und erhält nach erfolgreicher Erstprüfung die Kennzeichnung R2.

An einem Beispiel wird dies deutlich:

R2T = Reaktionsharzklebstoff für erhöhte Anforderungen mit verringertem Abrutschen

Die Klassifizierungen F und E sind für Reaktionsharzklebstoffe nicht vorgesehen.

5.4.1 Anforderungen nach verschiedenen Lagerungsarten

Kennwert	Anforderung
Haftscherfestigkeit nach Trockenlagerung	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$
Haftscherfestigkeit nach Wasserlagerung	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$
Offene Zeit: Haftzugfestigkeit nach mindestens 20 min	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
Besondere Kennwerte	
Abrutschen (T)	$\leq 0,5 \text{ mm}$
Zusätzliche Kennwerte für R2-Kleber	
Haftscherfestigkeit nach Temperaturwechsel	$\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$

6. FUGENMÖRTEL

Mörtel, mit denen die Fugen zwischen Fliesen gefüllt werden, müssen verschiedenste Anforderungen erfüllen. In dekorativen Bereichen sollen sie optisch ansprechend sein und das Gesamtbild des Belags abrunden. In mechanisch und/oder chemisch beanspruchten Bereichen sollen sie robust und widerstandsfähig sein. Aussehen und Funktionalität sollen auf Dauer gegeben sein. Moderne Fugenmörtel erfüllen diese Anforderungen. Grundsätzlich können Fugenmörtel mit Zement oder Reaktionsharz (Epoxidharz) als Bindemittel hergestellt werden.

Eine erste Orientierung zur Qualität eines Fugenmörtels liefert die Klassifizierung nach DIN EN 13888. Diese unterscheidet zementhaltige Mörtel (CG) und Reaktionsharzmörtel (RG), außerdem normale zementhaltige Mörtel (1) und verbesserte zementhaltige Mörtel (2).

- CG1: normalabbindende zementhaltige Mörtel
- CG1F: schnellabbindende zementhaltige Mörtel
- CG2: normalabbindende zementhaltige Mörtel mit zusätzlichen Merkmalen
- CG2F: schnellabbindende zementhaltige Mörtel mit zusätzlichen Merkmalen
- RG: Reaktionsharzfugenmörtel

Fugenmörtel, die den Anforderungen nach DIN EN 13888 entsprechen, erfüllen folgende Eigenschaften:

- CG1:
 - Abriebbeständigkeit
 - Biegefestigkeit nach Trockenlagerung
 - Biegefestigkeit nach Frost-Tau-Wechseln
 - Druckfestigkeit nach Trockenlagerung
 - Druckfestigkeit nach Frost-Tau-Wechseln
 - Schwindung
 - Wasseraufnahme nach 30 Minuten
 - Wasseraufnahme nach 240 Minuten
- CG1F:
 - Alle o. g. Anforderungen
 - Zusätzlich: frühe Druckfestigkeit
- CG2 und CG2F:
 - Alle o. g. Anforderungen
 - zusätzlich:
 - Besonders hohe Abriebbeständigkeit
 - Verringerte Wasseraufnahme nach 30 Minuten
 - Verringerte Wasseraufnahme nach 240 Minuten
- RG:
 - Abriebbeständigkeit
 - Biegefestigkeit nach Trockenlagerung
 - Druckfestigkeit nach Trockenlagerung
 - Schwindung
 - Wasseraufnahme nach 240 Minuten

Fugenmörtel, die die Anforderungen erfüllen und zusätzliche Merkmale aufweisen, sind gekennzeichnet mit W für verringerte Wasseraufnahme und A für besonders hohe Abriebbeständigkeit.

Beispiel: **PCI Nanofug Premium** , mit der Klassifizierung CG2 WA nach DIN EN 13888 ist ein verbesserter zementhaltiger Mörtel mit verringerter Wasseraufnahme und hoher Abriebbeständigkeit.

Anhand der genannten Norm kann also eine erste Einschätzung der Eigenschaften eines Fugenmörtels vorgenommen werden.

6.1 Unterscheidung in der Praxis

Nur wenige werden sich mit der o. g. Norm auseinandersetzen, sondern vielmehr ihre Auswahl anhand der tatsächlich vorkommenden oder zu erwartenden Beanspruchung vornehmen. Dabei stellen sich primär folgende Fragen:

- Wie hoch ist die mechanische Belastung durch z. B. schleifende Beanspruchung?
- Wie hoch ist die Nassbelastung?
- Werden die Fugen chemisch belastet, z. B. durch Reinigungsmittel? Wenn ja, in welcher Häufigkeit und Intensität?

Eine chemische Beanspruchung durch Reinigungsmittel findet nicht nur in Industrie- und Gewerbebereichen statt. Auch im häuslichen Bereich ist sie zu finden, etwa durch Bad- und Sanitärreiniger, die für die Entfernung von Kalkrückständen vom Wasser, z. B. in der Dusche oder über Badewannen, zum Einsatz kommen. Diese Reinigungsmittel enthalten Säure. Nicht selten führt die Verwendung dieser Reinigungsmittel zu Beschädigungen an zementären Fugen.

Um den richtigen Fugenmörtel auszuwählen, ist also mit dem Auftraggeber die spätere Beanspruchung des Fliesenbelags zu klären. Zementäre Fugenmörtel können eingesetzt werden, wenn nachfolgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Eine Nassbelastung von gering bis hoch ist möglich.
- Eine mechanische Beanspruchung je nach Klassifizierung des Fugenmörtels ist möglich.
- Die Anwendung von sauren Reinigungsmitteln ist nur in begrenztem Umfang möglich; Bad- und Sanitärreiniger dürfen nur kurzzeitig (< 1 min.) einwirken. Fugen müssen vorgensäst sein. Der Reiniger ist mit klarem Wasser gründlich abzuspülen.

Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, gilt der dringende Rat, die Verfugung mit einem Epoxidharzfugenmörtel wie **PCI Durapox NT** , **Durapox NT Plus**  oder **PCI Durapox Premium**  auszuführen.

In häuslichen Bädern empfiehlt sich insbesondere **PCI Durapox Premium** .

Vorteile:

- Chemikalienbeständig, resistent gegen saure Reiniger, Bad- und Sanitärreiniger, auch bei intensiver Anwendung
- Große Farbauswahl, die Wünsche des Kunden können befriedigt werden
- Keine Farbänderung bei Nassbelastung
- Kleine Verpackungseinheiten (2 kg und 5 kg)
- Einfache Verarbeitung, geschmeidiges Einfügen, fast wie bei zementären Mörteln
- Mit Schwammbrett und kaltem Wasser abwaschbar
- Restschleier problemlos beseitigen mithilfe der Waschlilfe **PCI Durapox Finish** 

6.2 Zementärer Spezial-Fugenmörtel

Im Hinblick auf die Chemikalienbeständigkeit liegt der zementäre Spezial-Fugenmörtel **PCI Durafug NT** zwischen **PCI Nanofug Premium** und **PCI Durapox Premium**.

PCI Durafug NT bildet bei der Erhärtung durch seine spezielle Zusammensetzung ein sehr dichtes, porenarmes Gefüge aus. Säuren können schlechter eindringen und wirken damit auch weniger schädigend. Zwar ist keine unbedingte Chemikalienbeständigkeit gegeben, jedoch eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen saure Angriffe. Die Lebensdauer von Fugen aus **PCI Durafug NT** ist damit höher als bei anderen zementären Fugenmörteln.

Fazit: Bei der Auswahl des Fugenmörtels ist die spätere Beanspruchung zu berücksichtigen. Ist diese nicht klar definiert, sollte vorsichtshalber zu hochwertigem Epoxidharzfugenmörtel gegriffen werden.

6.3 Lösungen für das Verfugen von Fliesen und Naturwerksteinen



Eine breite Auswahl von 28 Fugenfarben bietet passende Gestaltungsmöglichkeiten für jede Optik – abgestimmt auf die aktuellen Trends und insbesondere auf die im Trend liegenden Holz- und Betonoptiken der Fliesenbeläge. So werden mit **PCI Nanofug Premium** Fliesenbeläge überall dort eine Option, wo holzähnliche, naturinspierte Oberflächen gewünscht sind, auch im Nassbereich. Für ein dauerhaft schönes und hygienisches Ergebnis.



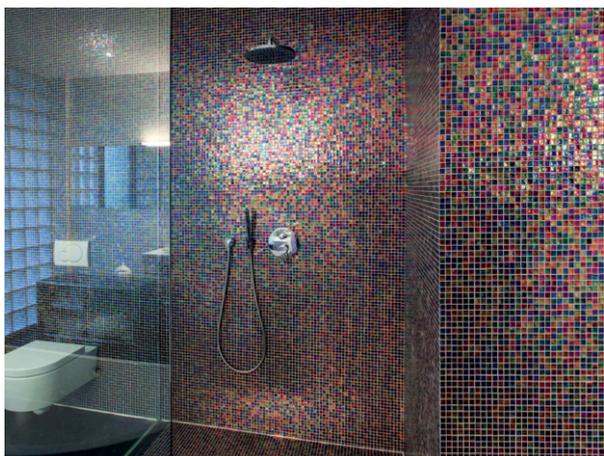
PCI Nanofug Premium ist ein wahrer Alleskönner und empfiehlt sich auch für Fugen mit hohem optischen Anspruch. Die Premiumfuge eignet sich perfekt für alle Fliesen und alle Naturwerksteine sowie alle Arten und Formate. Dank ihrer einzigartigen Mehrwert-Kombination aus optischen und technischen Eigenschaften ist sie die sichere Wahl für Bauherren und Planer.

Im Überblick:

PCI Nanofug Premium - variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine

- Feine Oberfläche und schöne Farbgebung
- Für innen und außen an Wand und Boden
- Sehr hoher Verarbeitungskomfort
- Mit langem Verarbeitungszeitraum von 40 Minuten und früher Begehbarkeit nach ca. 2 Stunden
- Im Wohnbereich, in Bädern, Duschen, auf Balkonen, Terrassen, an Fassaden. In öffentlichen und gewerblichen Bereichen mit starker Nassbeanspruchung
- Sehr leicht zu reinigende Oberfläche
- Erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen saure Haushaltsreiniger
- Verbesserter Schutz gegen bestimmte Schimmelpilze und Mikroorganismen
- Entspricht CG2 WA nach DIN EN 13888:2009
- Sehr emissionsarm, GEV-EMICODE EC 1 PLUS

6.4 Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen



Der Epoxidharzmörtel **PCI Durapox Premium** hat das geschmeidige Einfugverhalten eines zementären Fugenmörtels. Er lässt sich ganz bequem mit einer Hand verarbeiten, zudem ist kein Spezialwerkzeug zum Verfugen notwendig. Die kleine Gebindegröße ist ideal für private Duschen von 1 bis 2 m².

Speziell für die Verfugung von optisch hochwertigen Oberflächen wie z. B. Fliesen, Mosaik und Feinsteinzeug. Zum chemikalienbeständigen und wasserundurchlässigen Verlegen und Verfugen von Wand- und Bodenbelägen.

Die elastische Verfugung erfolgt mit **PCI Silcofug E**.

Im Überblick:

PCI Durapox Premium - Epoxidharzfugenmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen

- Sehr farbbrillante und homogene Fugenoberfläche.
- Kein Restschleier in Verbindung mit **PCI Durapox Finish**
- Für innen und außen an Wand und Boden
- Speziell für die Verfugung von optisch hochwertigen Oberflächen wie z. B. Fliesen, Mosaik, usw.
- Für Keramikbeläge in Brauereien, Molkereien, Käsereien, Limonade- und Fruchtsaftindustrien, Großküchen usw.
- Chemikalienbeständig und hoch verschleißfest
- Geprüft nach DIN EN 12004: entspricht R2T
- Sehr emissionsarm, GEV-EMICODE EC 1 PLUS

6.5 Grenzenlose Farbgestaltungsmöglichkeiten



Räume individuell gestalten liegt voll im Trend. Echten Gestaltungsspielraum bot bislang aber nur das große Sortiment beim Fliesenbelag. PCI macht jetzt die Fuge zum Gestaltungselement! Wie ein Fliesenbelag wirkt, hängt ganz entscheidend von der Fuge ab. Sie beeinflusst das gesamte Raumdesign.



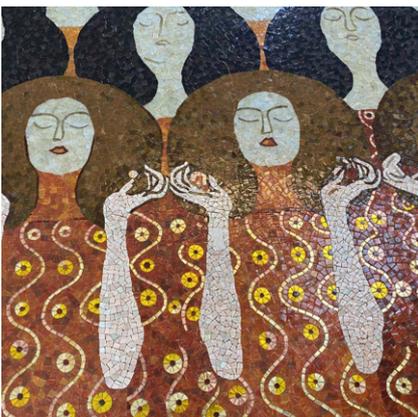
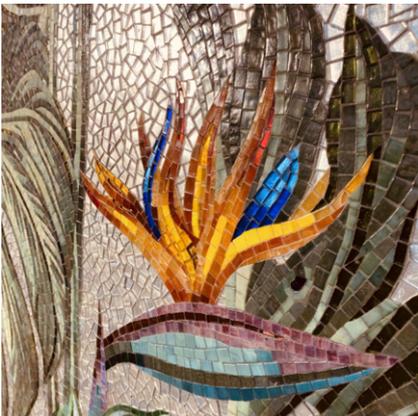
Und je größer die Auswahl an Fugenfarben, desto größer ist die Gestaltungsfreiheit. Maximale Gestaltungsfreiheit haben Sie jetzt [PCI Durapox Premium Multicolor](#) in hunderten von Farbtönen.

Übrigens: Professionelle Farbberatung bietet Ihnen [PCI Colorcatch Nano](#). Details zu [PCI Colorcatch Nano](#) finden Sie im nachfolgenden Kapitel.

Im Überblick:

[PCI Durapox Premium Multicolor](#) - Epoxidharzfugenmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen

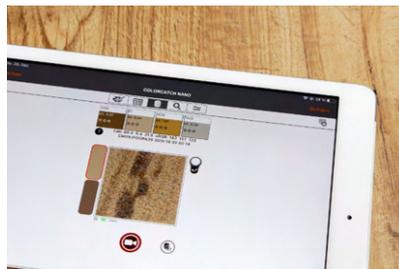
- Sehr geschmeidiges Einfugverhalten (wie zementäre Fugenmörtel)
- Für innen und außen an Wand und Boden
- Speziell für die Verfugung von optisch hochwertigen Oberflächen wie z. B. Fliesen, Mosaik, usw.
- Sehr farbrillante und homogene Fugenoberfläche
- Zum chemikalienbeständigen und wasserundurchlässigen Verlegen und Verfugen von Wand- und Bodenbelägen
- Für Keramikbeläge in Brauereien, Molkereien, Käsereien, Limonade- und Fruchtsaftindustrien, Großküchen usw.
- Chemikalienbeständig und hoch verschleißfest
- Geprüft nach DIN EN 12004: entspricht R2T
- Sehr emissionsarm, GEV-EMICODE EC 1 PLUS



Bei der Erstellung hochwertiger und künstlerischer Mosaikbilder mit verschiedensten Farbverläufen ist es oft gewünscht, dass die Fuge bzw. die Fugenfarbe in den Hintergrund rückt und das Mosaikbild in sich selbst wirken kann. Auch dieser Wunsch kann mit der neuesten Generation von epoxidharzbasierten Mörteln erfüllt werden – ein individueller oder auch nahezu farbloser Fugenmörtel schmiegt sich unauffällig in das Gesamtbild ein und stellt die Mosaikkunst in den Vordergrund.

Die Lösung hier ist [PCI Durapox Premium Harmony](#).

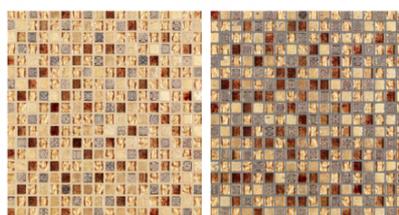
6.6 Professionelle Farbberatung für außergewöhnliche Räume



PCI Colorcatch Nano zeigt in sekundenschnelle eine passende Farbauswahl



Abstimmung direkt vor Ort – mit dem PCI-Farbfächer in allen Originalfarben



Gleicher Belag – komplett andere Wirkung mit anderer Fugenfarbe

PCI Colorcatch Nano, das digitale Farblesegerät, misst präzise die Farbe glatter, strukturierter oder gemusterter Oberflächen und visualisiert passende Farbharmonien in Sekundenschnelle: Ton-in-Ton, belebend oder im Kontrast.

Exakte Farbvorschläge für jede Fliese – für jeden Lebensraum das gewünschte Design.

Gehen Sie mit PCI Colorcatch Nano gezielt auf die persönlichen Vorstellungen jedes einzelnen Kunden ein. Erweitern Sie durch die Marktneuheit Ihr Serviceangebot und überzeugen Sie durch umfassende Beratungskompetenz.

Auf Knopfdruck die passende Farbauswahl, auf einen Klick die Bestellung: Farbton gewählt, Projekt abgespeichert, Auftrag per Email verschickt. Für außergewöhnliche Räume und ein einzigartiges Ambiente.

Tipp:

Bestellen Sie PCI Colorcatch online auf www.pci-multicolor.com/Farbberatung



Zur individuellen Fuge dank professioneller Kundenberatung

- Erhöht Ihre kundenindividuelle Beratungskompetenz
- Begeistert durch einfache und digitale Farbauswahl
- Ihr Türöffner für neue Kundensegmente



Video und mehr Informationen auf www.pci-multicolor.com



Einfach und schnell bedienbar in Verbindung mit der PCI-App MULTICOLOR für [iOS](#) und [Android](#)

ABWASSER

BAUWERKSABDICHTUNG

BETONINSTANDSETZUNG

BODENBELAG, PARKETT

BODENBESCHICHTUNG, VERSIEGELUNG

ESTRICH

FLIESEN- UND NATURSTEINTECHNIK

WEGE & PLÄTZE

6.7 Schadensbilder zementärer Fugen durch saure Reiniger

6.7.1 Schadensbild

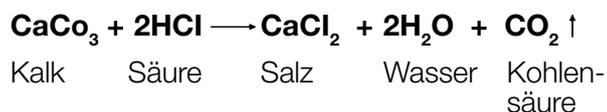
Vor Ort zeigt sich fast immer dasselbe Schadensbild: Unterhalb der Mischbatterie bzw. des Brausekopfes sind die Fugen – je nach Alter und Nutzungshäufigkeit des Belages – 2 bis 3 mm tief ausgewaschen und weisen zudem einzelne Löcher auf. Bei genauer Betrachtung ist zu sehen, dass die horizontalen Fugen verstärkt betroffen sind, während die vertikalen Fugen weniger Schäden aufweisen.



6.7.2 Schadensursache

Je nach Härte enthält Wasser mehr oder weniger gelösten Kalk. Nach dem Duschen verbleibt Wasser auf den Fliesen und Armaturen und verdunstet. So entstehen nach einiger Zeit Wasserflecken auf den Armaturen bzw. graue Schleier auf den Fliesen. Durch handelsübliche Badreiniger lassen sich Wasserflecken und Schleier zügig und effektiv entfernen. Diese häufig sauren Reiniger lösen jedoch nicht nur Kalkrückstände auf Fliesen und Armaturen, sondern greifen bei wiederholter Anwendung, insbesondere bei längerer Einwirkzeit, auch die Matrix des zementären Fugenmörtels an. Denn jeder Zement enthält Kalk. Mit der Zeit löst sich das Bindemittel auf, Zuschlagstoffe des Fugenmörtels wie Quarzsande, Pigmente, etc. werden freigelegt und durch den Brausestrahl weggespült. Nach und nach führt ein permanenter Abbau zum völligen Auswaschen der Fugen. Durch die längere Einwirkzeit des Reinigers in den horizontalen Fugen werden diese stärker angegriffen als vertikale Fugen. Ein stärkerer Angriff erfolgt in der Regel auch unterhalb der Mischbatterie, denn auf dieser wirken Kalkrückstände besonders störend. Deshalb wird sie besonders intensiv gereinigt und der herablaufende Reiniger schädigt die Fugen im Bereich unterhalb der Armatur.

Fast alle handelsüblichen Reiniger wirken auf Basis von Säuren wie z. B. Zitronensäure, Essigsäure, Sulfaminsäure, Salzsäure etc. Die Säure führt durch eine chemische Reaktion den wasserunlöslichen Kalk (CaCO_3) in ein wasserlösliches Salz über, das dann mit Wasser leicht abgespült werden kann.



Die Auslobung handelsüblicher Badreiniger lautet im Regelfall:

- „Reinigt gründlich und schonend Armaturen, Fliesen, Kacheln, Kunststoffoberflächen, Duschen, Badewannen aus Kunststoff und säurefeste Emaille.“
- „Bei starken Kalkflecken länger einwirken lassen, nachwischen und Vorgang wiederholen.“
- „Nicht geeignet für z. B. Marmor, Terrazzo, sonstige Kalksteinarten und säureempfindliche Materialien.“

In der Gebrauchsanleitung wird weiterhin darauf hingewiesen, dass eine säurefeste Ausführung der keramischen Fliesen und Sanitäreinbauteile vorliegen muss, was bei einer meist zementären Verfugung im Privatbereich nicht gegeben ist. Oft fehlt jedoch der Hinweis, dass solche Reiniger nur mit einigem zeitlichem Abstand und nur mit kurzer Einwirkzeit auf Fliesenbelägen mit zementärer Verfugung eingesetzt werden dürfen.

6.7.3 Problemlösung

6.7.3.1 Geändertes Reinigungsverhalten

Empfehlenswert ist die Reinigung der Keramikbeläge im Duschbereich mit neutralen oder alkalischen Reinigern. Im Markt sind neutrale und alkalische Badreiniger erhältlich, welche aufgrund ihres hohen pH-Wertes zementäre Fugen nicht angreifen. Empfehlenswert ist ein entsprechender Hinweis durch den Planer oder Fliesenfachbetrieb bereits bei der Beratung des Bauherrn vor Auftragserteilung. In diesem Fall hat der Kunde noch die Möglichkeit, sich für einen säurefesten Reaktionsharzfugenmörtel, wie z. B. **PCI Durapox Premium** , oder für einen zementären Fugenmörtel mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegen saure Haushaltsreiniger, wie z. B. **PCI Nanofug Premium** , zu entscheiden.

Sinnvoll ist ein schriftlicher Hinweis des Fliesenfachbetriebs an den Endverbraucher mit folgendem Text: „Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass saure Reiniger die zementäre Verfugung Ihres Fliesenbelages schädigen können. Bitte nutzen Sie deshalb saure Reiniger nur nach gründlichem Vornässen der Fugen und spülen Sie diese nach kurzer Einwirkzeit sorgfältig ab bzw. verwenden Sie neutrale oder alkalische Reinigungsmittel. Bei unsachgemäßer Reinigung erlischt die vereinbarte Gewährleistung.“ Dies bestätigt auch das Merkblatt des ZDB „Zementäre Fugen“ – Punkt 9 Reinigung.

6.7.3.2 Fugenmörtel mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegen

Erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen die im Haushalt üblichen sauren Reiniger bieten neukonzipierte Fugenmörtel auf Zementbasis wie **PCI Nanofug Premium**  oder auf Epoxidharzbasis wie **PCI Durapox Premium** .

PCI Nanofug Premium  ist ein einkomponentiger zementärer Fugenmörtel, der in 28 gängigen Farben angeboten wird. Es handelt sich hierbei um einen mineralischen Fugenmörtel mit einem verbesserten Leistungsprofil. **PCI Nanofug Premium**  weist eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen saure Haushaltsreiniger auf, sodass auch diese moderat eingesetzt werden können. Darüber hinaus hat **PCI Nanofug Premium**  superhydrophobe Eigenschaften und ist somit durch den Easy-to-Clean-Effekt reinigungserleichternd. Des Weiteren verfügt **PCI Nanofug Premium**  über einen verbesserten Schutz gegen bestimmte Schimmelpilze und Mikroorganismen.

6.7.4 Schlussbemerkung

Saure Badreiniger werden von zahlreichen Herstellern und Handelsketten zu sehr günstigen Preisen angeboten. Der Siegeszug dieser Reiniger liegt in der einfachen Anwendbarkeit – aufsprühen und abspülen – begründet. Dieses einfache Anwendungsprofil birgt jedoch das Risiko eines möglichen Angriffs auf herkömmliche zementäre Fugen.

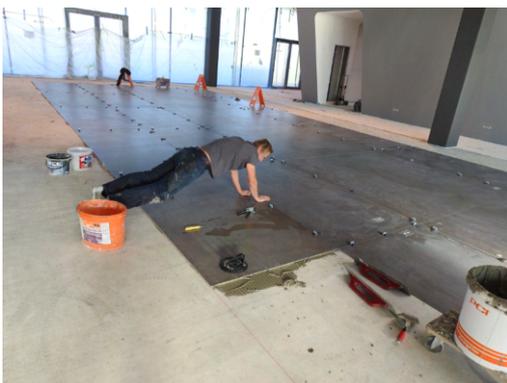
Ein Planer oder Fliesenfachbetrieb sollte den Bauherrn bereits in der Planungsphase auf die kalkaggressive Wirkung und das damit einhergehende Schädigungspotenzial für herkömmliche zementäre Fugen hinweisen.

Alle notwendigen Ausschreibungstext für das Verfugen sind unter den jeweiligen Teilbereichen der Verlegung abgelegt. So besteht bei jedem System die Auswahl, den Belag zementär oder mit Epoxidharzmaterialien zu verfugen. Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

- Wohnraum
- Bad- und Sanitärbereich
- Schwimmbecken
- Großküche
- Balkon und Terrasse

7. VERLEGUNG VON GROSSFORMATEN

Ab welcher Kantenlänge spricht man von Großformaten? Eine normative Festlegung gibt es dafür nicht. Auch die Fachverbände europäischer Länder geben keine einheitliche Definition vor. Das Merkblatt „Großformate“ des ZDB bezeichnet Fliesen und Platten ab einer Kantenlänge von 60 cm als Großformate. Bis etwa zur Jahrtausendwende galten noch Fliesen und Platten mit einer Fläche über 0,1 m² (33 x 33 cm) als Großformate.



7.1 Untergrundbeschaffenheit

Die zulässigen Ebenheitstoleranzen der DIN 18202 für Untergründe zur Belegung mit Keramik und Naturwerkstein mit einem Stichmaß von 3 mm/m können bereits Probleme bei der konventionellen Dünnbett- bzw. Fließbettverlegung aufwerfen. Mehr dazu hier „[Der perfekte Untergrund](#)“. Aufgrund der langen und zumeist relativ scharfen Kanten – insbesondere bei rektifiziertem Material – von großformatigen Platten führt dies ohne eine entsprechende Feinnivellierung des Untergrundes zu Überzähnen. Die Erfahrung aus der Baustellenpraxis zeigt, dass beinahe bei jedem Estrich Nacharbeiten erforderlich sind. Das heißt: Die Ebenflächigkeit des Untergrundes ist vor der Verlegung genauestens zu überprüfen. Bei Toleranzen, die durchaus nach Normkriterien noch zulässig sind, jedoch den Anforderungen an den großformatigen Belag nicht genügen, muss vor der Verlegung des Belags mit geeigneten Ausgleichsmassen die erforderliche Ebenflächigkeit hergestellt werden.

In diesem Fall ist der daraus resultierende Mehraufwand bei der Ausschreibung bzw. Angebotserstellung zu berücksichtigen.

Erforderliche Ausgleichsarbeiten auf Bodenflächen können z. B. mit dem Fließspachtel [PCI Periplan Flow](#) ausgeführt werden. Diese Spachtelmasse mit hervorragenden Fließeigenschaften ist leicht zu verarbeiten und kann bereits nach etwa drei Stunden mit keramischen Belägen belegt werden. Wandflächen können z. B. mit dem Spachtelmörtel [PCI Pericret](#) ausgeglichen werden und sind bereits nach ca. vier bis sechs Stunden mit Fliesen und Naturwerkstein belegbar. Geringfügige unvermeidliche Toleranzen von Untergrund und Belagsmaterial lassen sich im Zuge der Verlegung ausgleichen.

Eine deutliche Arbeitserleichterung können moderne Levelling-Systeme bieten. Hier ist darauf zu achten, dass neben einer ausreichenden Mörtelbettung der Ausgleich zeitnah nach dem Einlegen der Platten erfolgt.

Merke:

Je mehr Sorgfalt für die Ausgleichsarbeiten aufgewendet wird, desto einfacher ist die Verlegung des Belages. Die Folge: das bestmögliche Ergebnis.

7.2 Großformate aus Keramik

Konventionelles keramisches Material (Steingut, Steinzeug, Feinsteinzeug) ist im Hinblick auf das Verformungspotenzial in der Regel unproblematisch und kann unter Berücksichtigung der vorgenannten Besonderheiten relativ unkompliziert verlegt werden.

7.3 Dünnschichtige Großformate

Diese sehr filigranen, als „Porzellankeramik“ bezeichneten Feinsteinzeugplatten (3 bis 11 mm Dicke) werden mit und ohne rückseitige Beschichtung in Standardformaten von beispielsweise 300 x 100 cm geliefert; auch Sondergrößen darüber hinaus sind erhältlich. Bei diesem Belagsmaterial ist eine absolute Ebenflächigkeit des Untergrundes erforderlich.

Auch die folgenden Punkte sind zu beachten, um bei bzw. nach der Verlegung keine unangenehmen Überraschungen zu erleben:

- Die Bruchgefahr ist bei diesen Platten relativ groß (zumindest bei den dünn-schichtigen Varianten), auch wenn sie als „flexibel“ bezeichnet werden.
- Sollte es notwendig sein, eine Platte wieder aus dem Kleberbett herauszunehmen, kann dies nur mit Hilfe eines Drahtes erfolgen, der unter der Platte durchgeführt wird. Der Versuch, die Platte mit der Kelle herauszuheben, würde unweigerlich zum Bruch der Platte führen.

Bei Verlegung im Dünnbettverfahren mit einem normal abbindenden Klebemörtel besteht folgende Gefahr: Aufgrund der Biegefähigkeit der Platten kommt es bei zu früher Belastung im Mittelbereich der Platte zu einer Stauchung der noch weichen Kleberstege. Nach Entlastung der Platte kann dies (u. U. auch bei Verwendung eines normal abbindenden Fließbettmörtels) zum Verlust der Verbundhaftung führen, welcher im Verlauf der Nutzung fortschreitet. Ein Schaden ist mittelfristig vorprogrammiert.

Deshalb ist – und dies ist auch die Empfehlung der PCI – eine vollflächige Rückseitenbenetzung (durch rückseitiges Abspachteln) und die weitestgehend hohlraumfreie Bettung bei Bodenbelägen zwingend erforderlich. Es empfiehlt sich die Verwendung des verformungsfähigen Fliesenklebers

PCI Flexmörtel S1 Flott☐☐.

Ist ein besonders schneller Baufortschritt vonnöten, kann **PCI Nanorapid**☐☐ zur Anwendung kommen. Dieser bietet aufgrund der innovativen CSA-Technologie trotz der schnellen Begehbarkeit (nach ca. 90 Minuten bei Raumtemperatur) ein komfortables Verarbeitungszeitfenster von etwa 60 Minuten.

7.4 Großformate aus Naturwerkstein

Wegen der enormen Vielfalt an verschiedenen Gesteinssorten mit all ihren Unterschieden und den teils abenteuerlichen (und irreführenden) Namensgebungen ist eine pauschale Angabe bezüglich des zu verwendenden Verlegemörtels schwierig. Vor allem die Wasseraufnahme und die damit eventuell verbundene Verformungsneigung des zu verlegenden Materials sind genauestens zu prüfen. Insbesondere diverse Schiefersorten, Grauwacke und Serpentine zeigen ein hohes Verformungspotenzial. Eine einfache Prüfmethode sollte hier bereits im Vorfeld angewendet werden: Die Platte wird im Lieferzustand bezüglich ihrer Ebenflächigkeit mit einem Stahllineal über die Diagonale überprüft. Danach wird die Platte in ein flaches Wasserbecken eingelegt, sodass sich etwa die Hälfte der Plattenstärke im Wasser befindet. Sollten sich innerhalb von zwei Stunden Verformungen von über 0,5 mm gegenüber dem Ursprungszustand zeigen, ist eine Verlegung mit zementären Klebemörteln nicht möglich. In diesem Fall muss auf Reaktionsharzprodukte zurückgegriffen werden.

7.5 Großformate aus Kunststein

Kunststeinplatten werden unter Verwendung unterschiedlicher Bindemittel (Polyester-, Epoxid- und Acrylharz, aber auch Zement) und diversen Zuschlägen (Natursteinbruch, Glas, Quarz etc.) hergestellt. Häufig sind solche Platten – vor allem bei großen Formaten – noch mit einer rückseitigen Armierungsschicht aus Glasfasergewebe und Reaktionsharz verstärkt. Diese Platten sind optisch sehr ansprechend, haben aber verletechnisch ihre Tücken. Auch was die Verformungsneigung solcher Kunststeinplatten angeht, ist Vorsicht geboten. Hier ist die oben erwähnte Vorprüfung im „Wasserbett“ ebenfalls notwendig. Nur wenn keine oder nur eine geringe Verformung (maximal 0,5 mm über die Diagonale) nachgewiesen werden kann, ist eine Verlegung mit zementären Materialien möglich. Die Verwendung von schnell abbindenden Klebemörteln ist auch hier generell sinnvoll, um ein rasches Erhärten des Klebemörtels unter der Platte zu gewährleisten. Bei Platten, die zu starker Verschüsselung neigen, empfiehlt sich grundsätzlich die Verwendung von wasserfreien Reaktionsharzsystemen (z. B. **PCI Collastic**☐☐ oder **PCI Durapox NT**☐☐).

Folgendes ist zu beachten:

Die Verbundhaftung mit zementären Klebesystemen kann unzureichend sein. Das Bindemittel der Kunststeinplatten ist entscheidend für die Wahl des Klebesystems (Zement oder Reaktionsharz). Polyesterharze verseifen, wenn sie einem alkalischen Milieu ausgesetzt sind. Da zementäre Verlegemörtel hochalkalisch sind und dies im Nassbereich bei ständiger Durchfeuchtung auch bleiben, ist besondere Sorgfalt bei der Prüfung und Beurteilung von polyestergebundenen Platten anzuraten.

7.6 Verlegemörtel für Großformate

Das für den Klebemörtel benötigte Anmachwasser kann bei Großformaten dazu führen, dass sich die Aushärtung unter der Platte und damit die Begehbarkeit verzögert.

Für die Verlegung von großformatigen Fliesen sind daher höherwertige Verlegemörtel nach DIN EN 12004 notwendig.

Für die Verlegung am Boden empfiehlt sich der speziell für Großformate entwickelte verformungsfähige Fliesenkleber **PCI Flexmörtel S1 Flott** oder der Schnellkleber **PCI Nanorapid**.

Eine Verklebung großformatiger Fliesen an der Wand lässt sich fachgerecht mit **PCI Flexmörtel S1 Rapid** umsetzen.

Die Verlegung sollte möglichst hohlraumfrei im sogenannten Battering-Floating-Verfahren, auch bekannt als kombiniertes Verfahren, erfolgen.

7.7 Großformate verfugen

Traditionell ist es die Maßgabe bei der Verfugung, den sich ergebenden Raum zwischen einzelnen Fliesen und Platten möglichst anwendungssicher, dauerhaft und pflegeleicht zu füllen. Zu diesem sachlichen Aspekt kam im Laufe der Zeit in immer höherem Maße der Wunsch und Anspruch an die optische Wirkung von Fugenmörteln. Und auch wenn der Fugenanteil bei Großformaten vergleichsweise gering ist, so ist die Fuge doch oft das „Tüpfelchen auf dem i“ und setzt optische Akzente.

Eine anspruchsvolle Optik erhält der Belag mit dem zementären Flexfugenmörtel **PCI Nanofug Premium** oder mit dem Epoxidharzmörtel der neuesten Generation **PCI Durapox Premium**.

Fazit

Die Verlegung von großformatigen Fliesen und Platten ist im Vergleich zu Standardformaten anspruchsvoller und komplexer, jedoch kein Hexenwerk. Wenn man die materialspezifischen und verlegetechnischen Besonderheiten kennt und berücksichtigt, ist die Ausführung eines einwandfreien Belags für geschultes Fachpersonal möglich.

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte: **Großformat verlegen**

8. HINWEISE ZUR VERLEGUNG VON MEGAFORMATEN

Fliesen und Platten ab einer Kantenlänge von 60 cm werden als Großformate bezeichnet. Das aktuelle Merkblatt des ZDB zum Thema Großformate definiert für Großformate eine Kantenlänge von 60 cm bis 120 cm (bei Riegelformaten, meist Holzoptik, bis 150 cm).

Geht man darüber hinaus, spricht man von Megaformaten. Hier sind Formate von 100 cm x 300 cm oder 150 cm x 300 cm keine Seltenheit. Das Einsatzgebiet dieser Megaformatfliesen ist universell. Hierzu hat der ZDB eine entsprechende Fachinformation „Megaformate“ veröffentlicht.

8.1 Megaformate

Durch stetige Weiterentwicklung der Produktionsverfahren von Fliesen und Platten ist es nun möglich, diese Megaformate herzustellen und auch die Optik und Anmutung der Oberflächen deutlich zu optimieren. Beliebt sind beispielsweise Holz- und Betonoptiken, aber auch Imitate von Metalloberflächen. Bei der Produktion kann es hier auch zu Unregelmäßigkeiten kommen. Daher empfiehlt es sich, die Fliesen vor dem Verlegen genau zu betrachten und sich bereits im Vorfeld ein umfassendes Bild von der Gesamtoptik zu machen.

Zu beachten ist zudem, dass diese Megaformate auch spezielle Materialeigenschaften wie beispielsweise hohe innere Spannung besitzen, die bei der Bearbeitung ebenfalls Beachtung finden müssen.

Aktuell (Stand Mai 2023) gibt es für die Verlegung von Megaformaten weder einschlägige Normen noch Merkblätter. Auch spricht man heute bei der Verlegung solcher Formate noch nicht von einem Verlegen nach den anerkannten Regeln der Technik. Ein sehr hilfreiches Werk zu diesem Thema ist jedoch die ZDB-Fachinformation „Megaformate“.

Wie auch die Fachinformation empfehlen wir, die Bauherrenschaft vor der Verlegung vollständig auf Vor- und Nachteile hinzuweisen und eine Sonderkonstruktion zu vereinbaren.

8.2 Verlegen von Megaformaten

8.2.1 Vorbereitungen

Bereits am Anfang eines Bauvorhabens steht die Problematik des Transports. Nicht nur auf dem Weg zur Baustelle, sondern auch vor Ort müssen entsprechende Maßnahmen getroffen werden. Zu beachten ist zudem, dass kalte Temperaturen die Spannungen innerhalb der Megaformate deutlich erhöhen. Somit sind auch vor Ort entsprechend temperierte Lagerkapazitäten einzurichten. Zu empfehlen ist die Lagerung bei möglichst gleicher Temperatur wie bei der Verlegung.

So lapidar es klingt: Bereits bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass sowohl entsprechendes Werkzeug als auch der Platz zur Bearbeitung vorhanden sind.

8.2.2 Verlegeuntergründe

Hier gelten im Wesentlichen die Vorgaben für Großformate. Diese sind [hier](#) zusammengefasst.

8.2.3 Bearbeiten von Megaformaten

Wie auch bei Großformaten stehen verschiedene Bearbeitungsmöglichkeiten (händisch, maschinell) zur Verfügung.

Jedoch sei hier darauf hingewiesen, dass sich aufgrund der vorliegenden Spannungen im Material die Rissgefahr bei Ausschnitten deutlich erhöht. In der ZDB-Fachinformation „Megaformate“ wird angeraten, die Ausschnitte mit einer Rundbohrung auszuführen und scharfkantige Eckausschnitte zu vermeiden. Auch werden Nischenausschnitte mit einem hohen Schadensrisiko oder Risse aus den Innenecken betrachtet. Bereits bei der Planung der Verlegung sollte dies beachtet und mit dem Auftraggeber abgestimmt/besprochen werden.

8.2.4 Vorbereitung, Werkzeug, Schneiden

Um Megaformate ohne zusätzliche Belastung des Materials bearbeiten zu können, sollte ein entsprechend dimensionierter Arbeitstisch vor Ort zur Verfügung stehen. Weitere Werkzeuge wie auch die Möglichkeiten, die Megaformate industriell zu bearbeiten, sind im Vorfeld zu planen und zu organisieren. So ergibt beispielsweise der Zuschnitt mit Wasserstrahltechnik einen sehr feinen Schnitt, ohne das Material über die Maßen zu belasten.

8.2.5 Verlegung

Die Verlegung von Megaformaten erfordert qualitativ hochwertige Verlegemörtel. Hier kommt mindestens ein S1-Kleber zum Einsatz. In der Regel wird bei armierten Rückseiten auch ein S2-Kleber gefordert.

Für die Verlegung am Boden empfiehlt sich der Fließbettkleber [PCI Flexmörtel S1 Flott](#) bzw. [PCI Nanorapid](#), für die Wand [PCI Flexmörtel S1](#) oder [PCI Flexmörtel S1 Rapid](#). Eine weitere Möglichkeit ist die Verlegung mit [PCI Carrament grau](#) mit Zugabe von [PCI Lastoflex](#).

Bei diesen Formaten gilt es möglichst hohlraumfrei im kombinierten Verfahren (Buttering-Floating-Verfahren) zu arbeiten. Auch ist zu beachten, dass Hohlräume das Klangbild verändern können.

Bei der Verlegung von Megaformaten ist auch ein spezielles Augenmerk auf die Ausbildung von Fugen zu legen. Aufgrund der geringen Fugenanzahl muss die Anzahl der Bewegungsfugen entsprechend ausgebildet werden.

Die Fugen können beispielsweise mit [PCI Nanofug Premium](#), die Bewegungsfugen mit [PCI Silcofug E](#) ausgebildet werden. Wird ein Epoxidharzmörtel gewünscht, steht [PCI Durapox Premium](#) zur Verfügung. Individuelle Farbwünsche lassen sich mit [PCI Durapox Premium Multicolor](#) realisieren.

Fazit

Die Verlegung von Megaformaten ist nicht trivial und erfordert großes handwerkliches Geschick, eine gute Planung und Erfahrung. Um weitere Informationen zu erhalten und mögliche Fehlerquellen bereits im Vorfeld zu erkennen, empfiehlt es sich, einen Blick in die Fachinformation „Megaformate“ des Fachverbandes Fliese und Naturstein (FFN) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbe (ZDB) zu werfen.

Für Ausschreibungen zur Verlegung von Megaformaten können die nachfolgenden Texte Verwendung finden:

- [Untergrunduntersuchung](#)
- [Untergrundvorbereitung](#)
- [Großformat/Megaformat verlegen](#)

9. DIN 18534: ABDICHTUNG VON INNENRÄUMEN

Die DIN 18534 besteht aus sechs Teilen, die die Abdichtung von Boden- und Wandflächen mit einer maximalen Wasseranstauhöhe von 10 cm regeln.

In diesen Bereich fallen beispielsweise Badezimmer, Duschanlagen, gewerblich genutzte Küchen, Schwimmbeckenumgänge oder Bodenflächen mit Ablauf. Die Norm klassifiziert die Intensität der Wassereinwirkung in vier Klassen. Außerdem werden drei Rissklassen und drei Fugentypen definiert, aus denen sich die richtige Abdichtungsbauart ableiten lässt.

In die DIN 18534 sind viele Regelungen zur Anwendung flüssiger und bahnenförmiger Abdichtungsmittel eingeflossen, die vorher vor allem in ergänzenden Merkblättern und anderen Quellen enthalten waren.

Die bewährten und geprüften PCI-Produkte für die Abdichtung von Innenräumen entsprechen der Norm. Dies gewährleistet nicht nur ein sicheres und normgerechtes Arbeiten, sondern zusätzlich ein Arbeiten mit im System geprüften Produkten – ein entscheidendes Kriterium bei der Produktauswahl.

DIN 18534-1	Planungsgrundsätze
DIN 18534-2	Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
DIN 18534-3	Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-F)
DIN 18534-4	Abdichtung mit Gussasphalt oder Asphaltmastix
DIN 18534-5	Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-B)
DIN 18534-6	Abdichtung mit plattenförmigen Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-P)

9.1 Stoffgruppen

Abkürzung	Stoffgruppe	PCI-Produkt
DM	Dispersionsabdichtung	PCI Lastogum ☞
CM	Rissüberbrückende mineralische Dichtschlämme	PCI Seccoral 1K ☞ PCI Seccoral 2K Rapid ☞
RM	Reaktionsharz	PCI Apoflex W ☞ PCI Apoflex F ☞
AIV-F	Flüssig zu verarbeitende Abdichtung	Siehe DM, CM, RM
AIV-B	Bahnenförmige Verbundabdichtung	PCI Pecilastic W ☞ PCI Pecilastic U ☞
AIV-P	Plattenförmige Verbundabdichtung	PCI PowerBoard ☞

9.2 Übersicht der Beanspruchungsklassen

Wasser- einwirkungs- klasse	Wassereinwirkung	Normgerechte PCI-Produkte	
W0-I	<p>Gering: Flächen mit nicht häufiger Einwirkung von Spritzwasser</p> <p>Beispiele^{a,b}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wandflächen in Bädern außerhalb von Duschbereichen • Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf 	<p>Abdichtung bei wasserabweisender Oberfläche nicht zwingend erforderlich bzw. DIN 18534-3: PCI Lastogum☑</p>	
W1-I	<p>Mäßig: Flächen mit häufiger Einwirkung aus Spritzwasser oder nicht häufiger Einwirkung aus Brauchwasser, ohne Intensivierung durch anstauendes Wasser</p> <p>Beispiele^{a,b}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wandflächen in Bädern über Badewannen oder in Duschen • Bodenflächen in Bädern ohne/mit Ablauf ohne hohe Wassereinwirkung aus dem Duschbereich 	<p>DIN 18534-3 und -5: PCI Lastogum☑ PCI Seccoral 1K☑ PCI Seccoral 2K Rapid☑ PCI Pecilastic U☑/ PCI Pecilastic W☑</p>	
W2-I	<p>Hoch: Flächen mit häufiger Einwirkung aus Spritzwasser und/oder Brauchwasser, vor allem auf dem Boden zeitweise durch anstauendes Wasser intensiviert</p> <p>Beispiele^{a,b}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wandflächen von Duschen in Sportstätten/Gewerbestätten^c • Bodenflächen mit Abläufen und/oder Rinnen 	<p>DIN 18534-3 und -5: PCI Lastogum☑ PCI Seccoral 1K☑ PCI Seccoral 2K Rapid☑ PCI Pecilastic U☑/ PCI Pecilastic W☑</p>	
W3-I	<p>Sehr hoch: Flächen mit sehr häufiger oder lang anhaltender Einwirkung aus Spritz- und/oder Brauchwasser und/oder Wasser aus intensiven Reinigungsverfahren, durch anstauendes Wasser intensiviert</p> <p>Beispiele^{a,b}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen im Bereich von Umgängen von Schwimmbecken • Flächen in Gewerbestätten^c (gewerbliche Küchen, Wäschereien, Brauereien) 	<p>DIN 18534-3 und -5: PCI Apoflex☑ PCI Seccoral 1K☑ PCI Seccoral 2K Rapid☑ PCI Pecilastic W☑</p> <p>(Bahnenförmige Abdichtungen sind nach Norm nicht im Bereich W3-I vorgesehen, können jedoch als Sonderbauweise vereinbart werden.)</p>	

^a Es kann zweckmäßig sein, auch angrenzende, nicht aufgrund ausreichender räumlicher Entfernung oder nicht durch bauliche Maßnahmen (z. B. Abtrennungen) geschützte Bereiche der jeweils höheren Wassereinwirkungsklasse zuzuordnen.

^b Je nach tatsächlicher Wassereinwirkung können die Anwendungsfälle auch anderen Wassereinwirkungsklassen zugeordnet werden.

^c Abdichtungsflächen ggf. mit zusätzlichen chemischen Einwirkungen nach 5.3 und nach Bauregelleiste A, Teil2, lfd. Nr. 2.50, Beanspruchungsklasse C und PG-AIV

9.3 Rissklassen

Neben den Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18534 muss bei der Auswahl des Abdichtungssystems auch die Rissneigung beachtet werden. Diese wird in drei Klassen eingeteilt. Im Regelfall kommt im Innenbereich ausschließlich die Rissklasse R1-I zum Tragen.

Rissklasse	Maximale Rissbreiten- änderung/Rissneubildung nach Aufbringen der Andichtung	Beispiel Abdichtungsuntergrund, ggf. inkl. Arbeitsfugen, ohne statischen Nachweis der Rissbreiten- beschränkung
R1-I	bis ca. 0,2 mm	Stahlbeton, Mauerwerk, Estrich, Putz, kraftschlüssig geschlossene Fugen von Gips- und Gipsfaserplatten
R2-I	bis ca. 0,5 mm	Kraftschlüssig geschlossene Fugen von plattenförmigen Bekleidungen, Fugen von großformatigem Mauerwerk und erddruckbelastetes Mauerwerk (jeweils ohne Putz)
R3-I	bis ca. 1 mm, zusätzlich Rissversatz bis ca. 0,5 mm	Aufstandsfugen von Mauerwerk, Materialübergänge

^a Andere plattenförmige Bekleidungen nach Herstellerangabe Verbundabdichtungen (AIV-F) dürfen bis Rissklasse R1-I verbaut werden.

9.4 Untergrundbeschaffenheit in Abhängigkeit der Wassereinwirkungsklasse

Wasserein- wirkungsklasse	Beispiele für Untergründe
W0-I und W1-I feuchteempfindliche Untergründe	<ul style="list-style-type: none"> • Gips- und Gipskaltputze aus Gips-Trockenmörtel • Gips-Wandbauplatten • Calciumsulfatgebundene Estriche • Gipsfaserplatten • Gipsplatten • Gipsplatten mit Vliesarmierung
W2-I und W3-I feuchteunempfindliche Untergründe	<ul style="list-style-type: none"> • Beton • Kalkzementputz der Mörtelgruppe CS II/III • Zementgebundene mineralische Bauplatten • Korrosionsgeschützte metallische Werkstoffe • Verbundelemente aus expandiertem oder extrudiertem Polysterol mit Mörtelbeschichtung und Gewebearmierung • Hohlwandplatten aus Leichtbeton • Zementputz der Mörtelgruppe CS IV • Zementestrich • Porenbeton-Bauplatten

9.5 Mindestschichtdicken

- Polymerdispersion: 0,5 mm
- Flexible mineralische Dichtschlämmen: 2,0 mm
- Reaktionsharze: 1,0 mm

Bei allen flüssigen Abdichtungssystemen muss zur Verhinderung von Fehlstellen der Auftrag immer in mindestens zwei Lagen erfolgen, bei Polymerdispersionen in unterschiedlichen Farben bzw. Kontrastfarben.

Die Zweifarbigkeit bei einer auf Polymerdispersion basierten Abdichtung wird gefordert, weil nur hierdurch sichergestellt wird, dass die Mindesttrockenschicht aufgrund des Deckvermögens der zweiten Farbe erreicht wird. Damit reicht ein Farbumschlag zwischen nass und trocken nicht aus.

9.6 Weitere Details

- Dichtbänder und -manschetten müssen im System mit dem Abdichtungsmaterial geprüft sein (allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis, abP). Vorgefertigte Innen- und Außenecken sind zu verwenden.

Produkte:

- [PCI Pecitape 90° I](#)
- [PCI Pecitape 90° A](#)
- Damit Dichtbänder bei einem späteren Austausch der Silikonfugen nicht beschädigt werden, sind diese gegebenenfalls durch Schnittschutzbänder zu schützen.



Zum Schutz des Dichtbandes kann ein Schnittschutzband verwendet werden.
Produkte: [PCI Pecitape WDB](#) / [PCI Pecitape Protect](#)

- Werden nur Bodenflächen abgedichtet, ist die Abdichtung an den Wänden mindestens 5 cm hochzuführen.

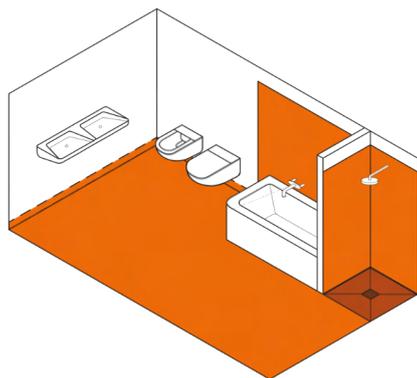


Bild: Häusliches Bad mit Wassereinwirkungsklasse W1-I

- Die Abdichtung an den Wänden ist mindestens 20 cm über die höchste Wasserentnahmestelle hochzuführen.

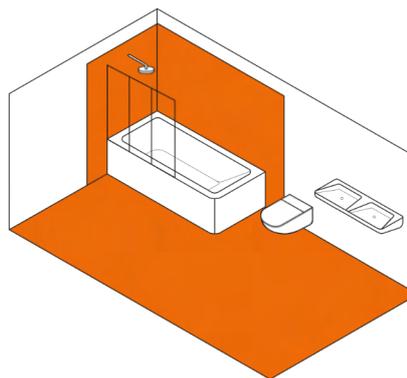


Bild: Häusliches Bad mit Wassereinwirkungsklasse W1-I

- Die minimal einzuhaltenden Flanschbreiten von Bodenabläufen, Rinnen und Einbauteilen betragen 30 mm oder 50 mm, je nach Wassereinwirkungsklasse und vorhandenen Prüfungen. Bodenabläufe und Rinnen müssen so entwässern können, dass das Anstauen von Wasser vermieden wird.

In den abP der PCI sind mit den PCI-Dichtbändern auch Anschlüsse an Bodenabläufe aus Kunststoff mit Klebe- und Klemmflansch sowie Edelstahlabläufe geprüft. Insoweit sind Abflüsse mit Flanschbreiten ab 5 cm Breite in den Prüfzeugnissen berücksichtigt und können normenkonform eingebaut werden.

- Einbauteile müssen mit Dichtbändern bzw. Dichtmanschetten in die Flächenabdichtung integriert werden. Werden hierzu die Produkte des Einbauteilherstellers verwendet, ist die Eignung des Dichtbandes bzw. der Dichtmanschette von diesem selbst oder vom Hersteller des Abdichtungsproduktes zu bestätigen. Einbauteile müssen so eingebaut werden, dass sie die Dichtigkeit des Bauteils nicht beeinträchtigen. Bodenabläufe sind an der tiefsten Stelle so anzuordnen, dass der Wasserabfluss nicht behindert wird. Hierzu ist z. B. der Abaufflansch bündig mit der Estrichoberfläche einzubauen, gegebenenfalls benötigen aufgekantete Entwässerungsrinnen auch Entwässerungsschlitze.
- Abdichtungen sind auch hinter Zargen durchzuführen.
- Bereiche unter und hinter Bade- und Duschwannen sind entweder durch Fortführen der Abdichtung oder durch Anbringen von Wannendichtbändern o. ä. zu schützen.
- Wasserübertritt auf nicht abgedichtete angrenzende Bodenflächen ist zu verhindern: Einbau von Schwellenabschlüssen mit Niveauunterschied von mindestens 1 cm oder Schrägflächen, je nach Wassereinwirkungsklasse. Der Einbau einer Rinne ist bei W3-I vorgeschrieben.
- Schrägflächen oder Absenkungen sind nicht bei allen Wassereinwirkungsklassen notwendig. Bei W0-I und W1-I sind sie nicht erforderlich.
- Die Verbundabdichtung ist vor dem Verlegen der Fliesen und Platten zu prüfen und gegebenenfalls entsprechend den Vorgaben zu reparieren.
- Fliesenkleber müssen im System mit der Verbundabdichtung geprüft werden.
- Der Einsatz und die Verarbeitung von bahnenförmigen Verbundabdichtungen wird in Teil 5 der DIN 18534 geregelt. Sie sind in den Wassereinwirkungsklassen W0-I bis W2-I anwendbar und werden als AIV-B bezeichnet. Sie benötigen ebenfalls ein Prüfzeugnis und dürfen nicht bei hohen mechanischen Beanspruchungen verwendet werden. Die Überlappung der Bahnen untereinander muss mindestens 5 cm betragen. Es gelten die Vorgaben im jeweiligen Prüfbericht.
- Plattenförmige Verbundabdichtungen werden in der DIN 18534-6 geregelt. Sinngemäß gilt für sie das Gleiche wie für die bahnenförmigen Abdichtungsmaterialien. Der Einsatz darf nur auf tragfähigen Untergründen, vollflächig verklebt, erfolgen.

9.7 Anwendungsbeispiele

Die Einstufung der abzudichtenden Flächen nach Wassereinwirkungsklassen hängt von der zu erwartenden Feuchtigkeitsbelastung in den jeweiligen Bereichen ab. Die folgenden Beispiele gelten für die Planung, Ausführung und Instandhaltung der Abdichtung von Boden- und Wandflächen in Innenräumen mit bahnenförmigen und flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen gegen Wasser mit einer planmäßigen Anstauhöhe bis 10 cm.

□ W0-I ■ W1-I ■ W2-I ■ W3-I

W = Wassereinwirkungsklasse

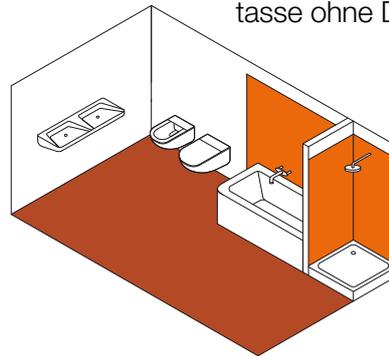
0-3 = Einstufung (0 = gering, 1 = mäßig, 2 = hoch, 3 = sehr hoch)

I = Innen

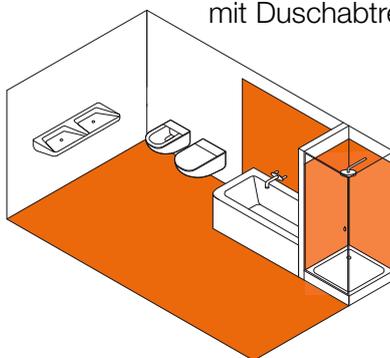
Häusliches Bad mit
Badewanne mit Brause
und Duschtrennung



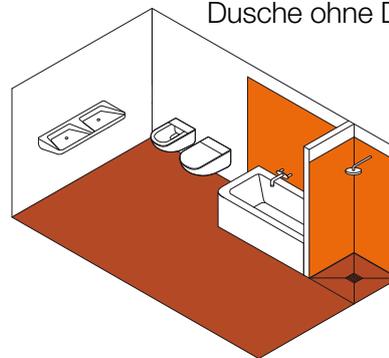
Häusliches Bad mit Badewanne
ohne Brause und mit Duschtasse
ohne Duschtrennung



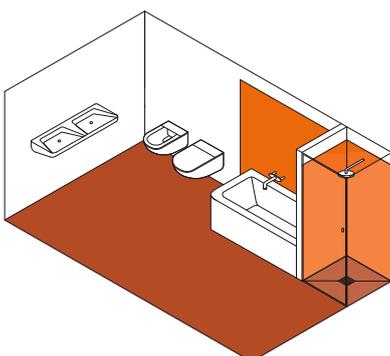
Häusliches Bad mit Badewanne
ohne Brause und mit Duschtasse
mit Duschtrennung



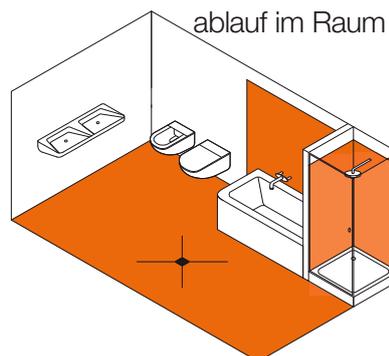
Häusliches Bad mit Badewanne
ohne Brause und mit bodengleicher
Dusche ohne Duschtrennung



Häusliches Bad mit Badewanne
ohne Brause und mit bodengleicher
Dusche mit Duschtrennung



Häusliches Bad mit Badewanne
ohne Brause und mit Duschtasse
mit Duschtrennung sowie Boden-
ablauf im Raum



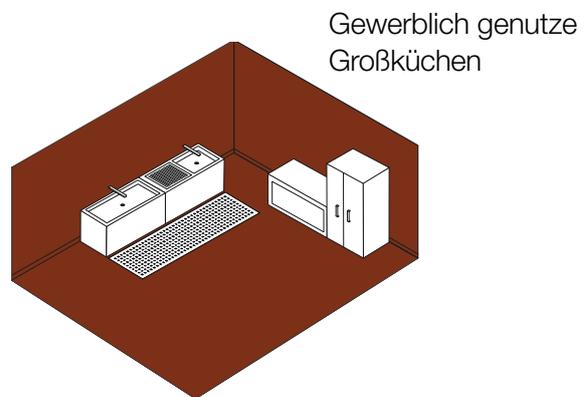
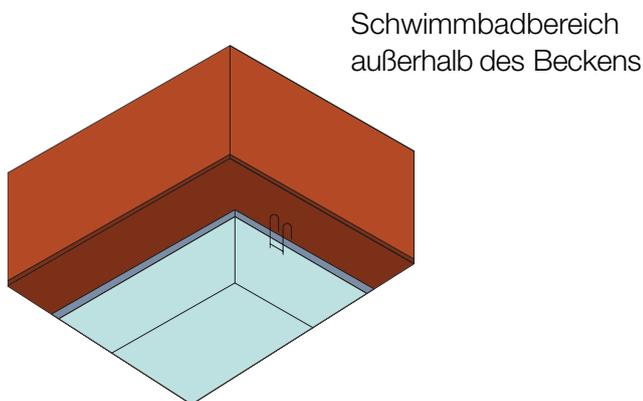
Flächen mit sehr hoher Wasserbelastung sind in der Wassereinwirkungsklasse W3-I eingeordnet. Entsprechend sind besondere Vorkehrungen im Bereich der Abdichtung vorzunehmen.

□ W0-I ■ W1-I ■ W2-I ■ W3-I

W = Wassereinwirkungsklasse

0-3 = Einstufung (0 = gering, 1 = mäßig, 2 = hoch, 3 = sehr hoch)

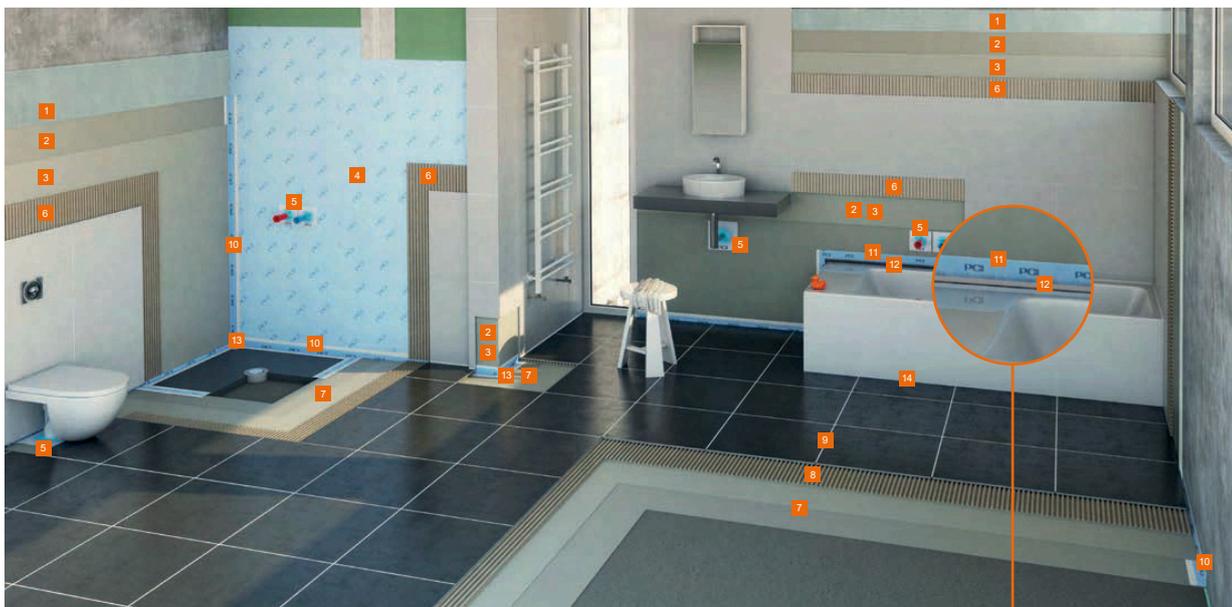
I = Innen



Wichtige Details gilt es zu beachten:

- Dichtbänder und -manschetten müssen im System mit dem Abdichtungsmaterial geprüft sein. Für Innen- und Außenecken sollten vorgefertigte Formstücke verwendet werden.
- Die Abdichtungsschicht muss in mindestens zwei Lagen, bei Polymerdispersionen in unterschiedlichen Farben (Kontrast) ausgeführt werden
- Werden nur Bodenflächen abgedichtet, ist die Abdichtung an den Wänden mind. 5 cm hochzuführen.
- Bereiche unter und hinter Bade- und Duschwannen sind entweder durch Fortführen der Abdichtung oder durch Anbringen von Wannendichtbändern o. ä. Zu schützen.
- Die Flanschbreite von Bodenabläufen, -rinnen und Einbauteilen muss mind. 50 mm betragen, in den Wassereinwirkungsklassen W0-I bis W2-I sind mind. 30 mm ausreichend.
- Im Bereich von Türen ist die Abdichtung auch hinter den Zargen hochzuführen.

9.8 Gesamtlösung Badabdichtung



1 PCI Gisogrund☑
Haft- und Schutzgrundierung für Wand und Boden

2 3 PCI Lastogum☑ grau / weiß
Wasserdichte, flexible Schutzschicht unter Keramikbelägen

4 PCI Pecilastic W☑
Flexible Abdichtungsbahn unter Keramik- und Natursteinbelägen

5 PCI Pecitape 10 x 10☑
PCI Pecitape 15 x 15☑
PCI Pecitape 22 x 22☑
PCI Pecitape 42,5 x 42,5☑
Spezial-Dichtmanschetten zum Eindichten von Rohrdurchführungen

6 PCI Nanolight☑
Leichter variabler Flexmörtel für alle Untergründe und alle keramischen Beläge

7 PCI Seccoral 1K☑/
PCI Seccoral 2K Rapid☑
Flexible / Schnellabbindende Sicherheits-Dichtschlämme

8 PCI Flexmörtel S1 Flott☑
Verformungsfähiger Fliesenkleber speziell für großformatige Bodenfliesen

9 PCI Nanofug Premium☑
Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine

Wichtiges Detail

Bereiche unter und hinter Bade- und Duschwannen sind entweder durch Fortführen der Abdichtung oder durch das Anbringen des Wannendichtbandes PCI Pecitape WDB☑ zu schützen.

10 PCI Pecitape 120☑ /
PCI Pecitape 250☑
Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen

11 PCI Pecitape WDB☑
Schallschutz-Wannendichtband für Badewannen und Duschtassen

12 PCI Pecitape Protect☑
Schnittschutzband für alle elastischen Dichtstoffe

13 PCI Pecitape 90° I☑ /
PCI Pecitape 90° A☑
Vorgefertigte Spezial-Innenecke/ Außenecke

14 PCI Silcofug E☑
Elastischer Silikondichtstoff

9.9 Detaillösungen

Sicher abdichten – bis ins Detail

Die DIN 18534 legt ein besonderes Augenmerk auf die Abdichtung von Bade- und Duschwannen. Silikonfugen als Abdichtung reichen dabei nicht aus. Die logische Wahl: ein Wannendichtband.

Mit dem Wannendichtband **PCI Pecitape WDB** werden Bereiche hinter und unter Bade- und Duschwannen einfach und dauerhaft gegen Feuchtigkeitseinwirkungen abgesichert – und mit einem Mehrwert versehen: der 5 mm starke Schalldämmstreifen sorgt für effektiven Schallschutz.

Mit **PCI Pecitape WDB** sind Sie auf der sicheren Seite! Besonders sicher wird die Abdichtung unter der Silikonfuge mit der Edelstahlarmierung **PCI Pecitape Protect**. Wird der elastische Dichtstoff beispielsweise im Zuge einer Wartung herausgeschnitten, bleibt das Wannendichtband **PCI Pecitape WDB** intakt.



PCI Pecitape WDB

Schallschutz-Wannendichtband für Badewannen und Duschtassen

- Schalldämmstreifen, schützt Nebenräume effektiv vor Duschgeräuschen
- Sehr flexibel, dadurch sehr einbaufreundlich und anwendungssicher
- Schnittschutzband **PCI Pecitape Protect**, zusätzlich integrierbar



PCI Pecitape Protect

Edelstahlarmierung als Schnittschutzband für alle elastischen Dichtstoffe

- Verhindert die Zerstörung der Abdichtung beim Herausschneiden von elastischen Dichtstoffen
- Geeignet für alle Arten von Bewegungsfugen
- Selbstklebestreifen, für die einfache und sichere Fixierung auf den Abdichtungsbändern
- Zum Einsetzen in das Wannendichtband

Folgende Produkte können hierfür verwendet werden:

- **PCI Pecitape WDB**
Schallschutz-Wannendichtband für Badewannen und Duschtassen
- **PCI Pecitape Protect**
Edelstahlarmierung als Schnittschutzband für alle elastischen Dichtstoffe
- **PCI Pecitape DE**
Duschboarddecke zum Eindichten von Gefälleestrichen
- **PCI Pecitape ME**
Multifunktionsecke zum Eindichten von Duschboards
- **PCI Pecitape 90° A**
Vorgefertigte Spezial-Außenecke zum Abdichten, universell innen und außen einsetzbar

- **PCI Pecitape 90°** [↗](#)
Vorgefertigte Spezial-Innenecke zum Abdichten, universell innen und außen einsetzbar
- **PCI Pecitape 120** [↗](#) / **PCI Pecitape 250** [↗](#)
Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen sowie Gebäudetrennfugen
- **PCI Pecitape 10 x 10** [↗](#)
Spezial-Dichtmanschette zum Eindichten von Rohrdurchführungen
- **PCI Pecitape 15 x 15** [↗](#)
Spezial-Dichtmanschette zum Eindichten von Rohrdurchführungen, Durchmesser: 32 - 55 mm
- **PCI Pecitape 22 x 22** [↗](#)
Spezial-Dichtmanschette zum Eindichten von Rohrdurchführungen, Durchmesser: 70 - 110 mm
- **PCI Pecitape 42,5 x 42,5** [↗](#)
Spezial-Dichtmanschette zum Eindichten von Bodenabläufen
- **PCI Pecilastic W** [↗](#)
Flexible Abdichtungsbahn unter Keramik- und Naturwerksteinbelägen
- **PCI Pecitape Bond** [↗](#)
SMP-Klebstoff zur Verklebung von Dichtbändern und Stößen von Abdichtungsbahnen

Hier geht es direkt zum [Einbauvideo](#) [↗](#).

Arbeitsschritte am Beispiel häusliches Badezimmer



Um den Randdämmstreifen vor Kontakt mit dem Abdichtungsmaterial zu schützen, empfehlen wir diesen Bereich beim Arbeiten an der Wand sorgfältig abzudecken.



Anschließend wird zum Verkleben des Sicherheits-Dichtbands **PCI Pecitape 120** [↗](#) das Abdichtungsmaterial **PCI Seccoral 1K** [↗](#) / **PCI Seccoral 2K Rapid** [↗](#) an der Wand vorgelegt.



Danach wird **PCI Seccoral 1K** [↗](#) / **PCI Seccoral 2K Rapid** [↗](#) auch im Bodenbereich vorgelegt.



Einlegen der vorgefertigten Spezial-Innenecke **PCI Pecitape 90°** [↗](#) in **PCI Seccoral 1K** [↗](#) / **PCI Seccoral 2K Rapid** [↗](#).



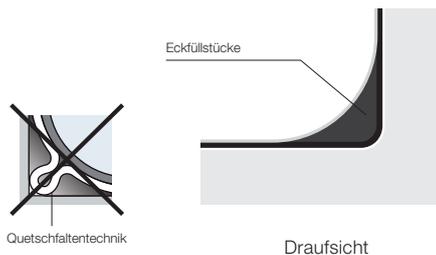
PCI Pecitape 120 [↗](#) die Dichtecke überlappend einlegen ...



... und die vlieskaschierten Bereiche mit **PCI Seccoral 1K** [↗](#) / **PCI Seccoral 2K Rapid** [↗](#) überstreichen.

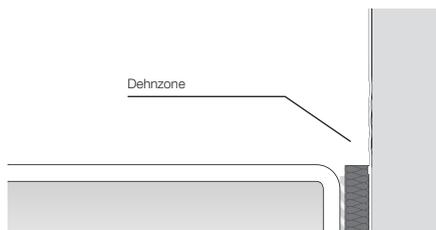
Zuverlässig und normgerecht abdichten: **PCI Pecitape WDB** [↗](#)

Fünf gute Gründe für PCI Pecitape WDB



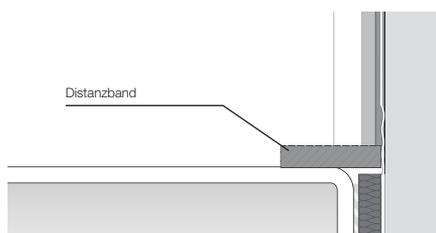
Die perfekte Ecklösung

PCI Pecitape WDB[□] wird mit Eckfüllstücken geliefert. Damit kann das Wannendichtband auch in den ansonsten schwer zu erreichenden Ecken perfekt abgedichtet werden – ohne ungenaues Quetschen, ohne Zerschneiden des Bandes in den Ecken. Einfach Eckfüllstücke verwenden (sofern notwendig), Band um die Ecke führen und andrücken.



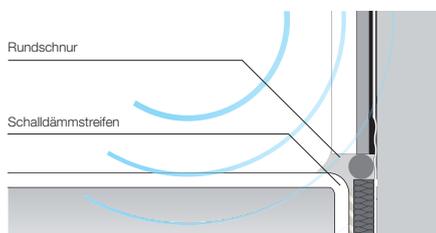
Die flexible Dehnzone

Durch das flexible Abdichtungsband gewährleistet PCI Pecitape WDB[□] auch dann absolute Dichtigkeit, wenn die Wanne nach dem Einbau noch Setzbewegungen zeigen sollte. Sie nimmt die Bewegungen auf, so dass sich das Wannendichtband nicht ablöst. Ein 2 cm starker PVC-Schutzstreifen verhindert die Anhaftung des Fliesenklebers in diesem Bereich, so dass eine flexible Dehnzone intakt bleibt.



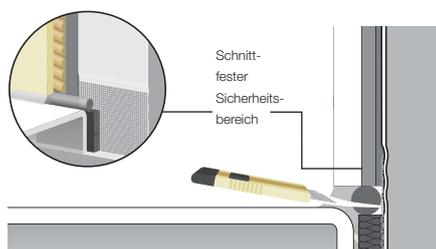
Das einbaufreundliche Distanzband

Damit eine professionelle und gerade Silikonfuge ohne Schallbrücke, Verunreinigungen und Mörtelreste entstehen kann, ist ein selbstklebendes Distanzband aus 4 mm starkem Schaum im Lieferumfang enthalten. Dieses kann nach dem Fliesen einfach wieder entfernt werden.



Der effektive Schalldämmstreifen

Beim Duschen und Baden entsteht Schall. Die Übertragung auf die umgebenden Wände wird durch den 5 mm starken Schalldämmstreifen effektiv vermindert.



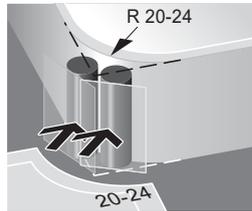
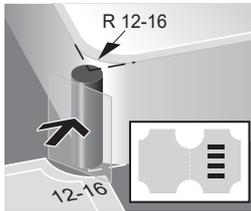
Der schnittfeste Sicherheitsbereich

In Kombination mit PCI Pecitape Protect[□] bietet PCI Pecitape WDB[□] auch dann dauerhaften und sicheren Schutz, wenn die Silikonfuge herausgeschnitten wird: Eine Zerstörung der Abdichtung wird effektiv verhindert.

Einfacher Einbau mit Eckfüllstücken

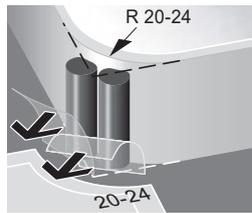
In nur 4 Schritten

Der Einbau von **PCI Pecitape WDB** ist einfach, sicher und zeitsparend – auch an kniffligen Stellen. Die mitgelieferten Eckfüllstücke aus flexibler Butylmasse lassen sich bei Bedarf perfekt an den Außenecken von Bade- bzw. Duschwannen anbringen und per Hand wie gewünscht formen.



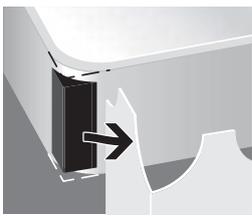
Wannenradius ermitteln

Ermitteln Sie den Umfang mit der Radiusschablone und setzen Sie die Eckfüllstücke entsprechend des Wannenradius an.



Schutzfolie abziehen

Entfernen Sie die Sicherheitsfolie der entsprechenden Eckfüllstücke.



Modellieren

Benutzen Sie die beschichtete Radiusschablone, um die Eckfüllstücke praktisch zu modellieren und in die gewünschte, rechteckige Form zu bringen.



Wannendichtband andrücken

Ansicht von unten: Drücken Sie das Wannendichtband mit Daumen und Zeigefinger kräftig in der Ecke an. Formen Sie anschließend eine rechteckige Spitze als sauberes Außeneck.



Besondere Vorteile von **PCI Pecitape WDB**:

- Erfüllt die neue Abdichtungsnorm DIN 18534
- Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis verfügbar
- Mit allen PCI-Abdichtungsprodukten im System geprüft

Durchdringungen

Verbundabdichtungen in Abhängigkeit der Wassereinwirkungsklasse:

Wassereinwirkungsklasse W0-I

Spritzwasserbelastung an Wänden

- **PCI Lastogum** 
 - 2 Lagen mit gesamt 0,5 mm*

Wassereinwirkungsklasse W1-I

Spritzwasserbelastung an Boden und Wand

- **PCI Seccoral 1K**  / **PCI Seccoral 2K Rapid** 
 - 2 Lagen mit gesamt 2 mm*

Wassereinwirkungsklasse W2-I

Außenbereiche

- **PCI Seccoral 1K**  / **PCI Seccoral 2K Rapid** 
 - 2 Lagen mit gesamt 2 mm*

Wassereinwirkungsklasse W3-I

Wasser und chemisch aggressive Medien
Wandflächen

- **PCI Apoflex W** 
 - 2 Lagen mit gesamt 1 mm*
 - Bodenflächen bis max. 3 % Gefälle
- **PCI Apoflex F** 
 - 2 Lagen mit gesamt 1 mm*

Grundierung in Abhängigkeit von
Abdichtungsmaterial und Untergrund:
Abdichtung mit **PCI Lastogum** 

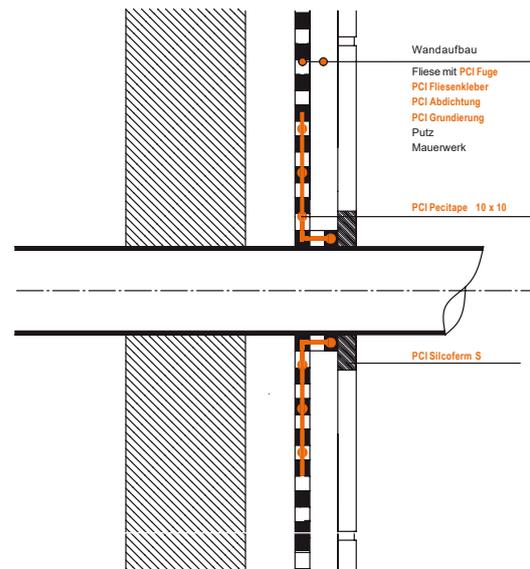
- Untergrund gipsgebunden:
PCI Gisogrund  unverdünnt
- Untergrund zementar: **PCI Gisogrund** 
 - 1 : 1 mit Wasser verdünnt

Abdichtung mit **PCI Seccoral 1K**  / **PCI Seccoral 2K Rapid** 

- Untergrund gipsgebunden:
PCI Gisogrund  unverdünnt
- Untergrund zementar:
PCI Seccoral 1K  / **PCI Seccoral 2K Rapid** ,
mit zusätzlich etwa 10 % Wasser verdünnt

Abdichtung mit **PCI Apoflex F**  / **PCI Apoflex W** 

- **PCI Epoxigrund 390** 
 - im frischen Zustand abgesandet



Abdichtensmaterial (**PCI Seccoral 1K**  oder **PCI Seccoral 2K Rapid**  oder **PCI Lastogum** ) vorlegen...



... und Dichtmanschette **PCI Pecitape 10 x 10**  in das frische Material einlegen.

*Mindesttrockenschichtdicke

Fliesenkleber in Abhängigkeit der chemischen Beanspruchung und Verlegetechnik:
Fliesenverlegung mit zementären, flexiblen Fliesenklebern (Wand und Boden)

- [PCI Nanolight](#)
- [PCI Flexmörtel S1](#)

Fliesenverlegung mit zementären, flexiblen Fliesenklebern (insbesondere Boden) im Dünn- und Fliesbett

- [PCI Flexmörtel S1 Flott](#)
- [PCI Flexmörtel S2](#)

Fliesenverlegung mit Reaktionsharz Fliesenkleber

- [PCI Durapox NT](#) / [NT plus](#)

Fugenmörtel in Abhängigkeit der chemischen Belastung:

Belastung mit Brauch- und Reinigungswasser, haushaltsübliche Reiniger

- [PCI Nanofug Premium](#)

Belastung mit Wasser im Außenbereich

- [PCI Flexfug](#)

Belastung mit Brauch-, Reinigungs und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), gewerbliche Reinigung, gelegentlich sauer, Dampfstrahler

- [PCI Durafug NT](#)

Belastung mit Wasser und Chemikalien

- [PCI Durapox Premium](#)

Fachgerechtes Abdichten von Durchdringungen

Da Durchdringungen und Einbauarmaturen in der Regel in der direkten Spritzwasserzone liegen, stellen sie ein besonders wichtiges Detail der Verbundabdichtung dar. Die Einbindung dieser Details in die Flächenabdichtung muss mit besonderer Gewissenhaftigkeit ausgeführt werden. Dabei ist zum Beispiel zu beachten, dass an sämtlichen Einbauteilen, welche die Abdichtung durchdringen, ein dichter Anschluss mit elastischen Manschetten hergestellt werden muss. Es ist zu berücksichtigen, dass eine Rohrmanschette das Leitungsrohr umschließt und nicht, wie oft auf Baustellen zu sehen, den Verschlussstopfen. Sollte dies aufgrund der vorgefundenen Situation nicht möglich sein, muss vom Sanitärinstallateur ein Verlängerungsstück eingebaut werden.

Lösung

Zur Abdichtung von Rohrdurchführungen im Durchmesser von 1 / 2" oder 3 / 4" ist die Spezial-Dichtmanschette [PCI Pecitape 10 x 10](#) mit flexibler Dichtlippe geeignet.

Zum Eindichten größerer Rohrdurchführungen kommen die Spezial-Dichtmanschetten [PCI Pecitape 15 x 15](#) (Durchmesser: 32 – 55 mm) bzw. [PCI Pecitape 22 x 22](#) (Rohrdurchmesser: 70 – 110 mm) zum Einsatz.

Expertentipp:

[PCI Billy Click](#) Installationshilfe in Verbindung mit PCI Wandmanschette. Zum sicheren Abdichten der Wandmanschette [PCI Pecitape 10 x 10](#), bei späteren Montage einer Rohrverlängerung.



Bodenablauf

Anschluss an Bodenablauf: Kessel mit Variofix
Dünnbettaufsatz

Verbundabdichtungen in Abhängigkeit der
Wassereinwirkungsklasse:

Wassereinwirkungsklasse W1-I

Mäßige Wasserbeanspruchung am Boden

- **PCI Lastogum** 
2 Lagen mit gesamt 0,5 mm*

Wassereinwirkungsklasse W2-I

Hohe Wasserbeanspruchung

- **PCI Seccoral 1K**  / **PCI Seccoral 2K Rapid** 
2 Lagen mit gesamt 2 mm*

Wassereinwirkungsklasse W3-I

Wasser und chemisch aggressive Medien, Bodenflächen bis
max. 3 % Gefälle

- **PCI Apoflex F** 
2 Lagen mit gesamt 1 mm*

Schnellestriche in Abhängigkeit vom Faktor Zeit:

- **PCI Novoment Z1 / M1 plus** 
- **PCI Novoment Z3 / M3 plus** 
- **PCI Novoment Light** 

Grundierung in Abhängigkeit vom Material des Abflansches
Edelstahl

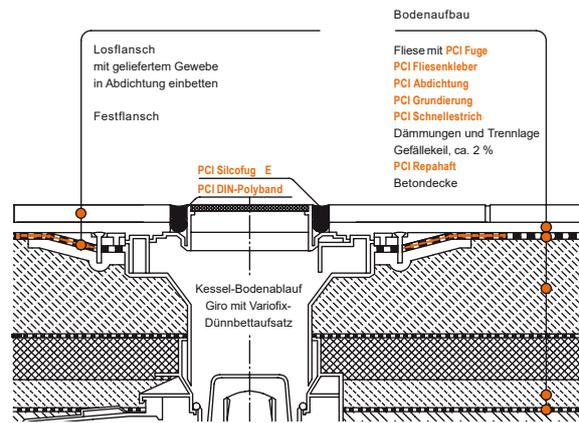
- **PCI Elastoprimer 220**  (Flansch vorher entfetten!)

PS (Polystyrol), ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol), Hart-PVC

- **PCI Gisogrund 303**  oder **PCI Gisogrund 404** 

PP (Polypropylen) oder PE (Polyethylen) sind nicht geeignet! Bei diesen Kunststoffen muss
werksseitig eine Manschette angeflanscht sein!

*Mindestrockenschichtdicke



ABWASSER

BAUWERKSABDICHTUNG

BETONINSTANDSETZUNG

BODENBELAG,
PARKETT

BODENBESCHICHTUNG,
VERSIEGELUNG

ESTRICH

FLIESEN- UND
NATURSTEINTECHNIK

WEGE & PLÄTZE

Fliesenkleber in Abhängigkeit der chemischen Beanspruchung und Verlegetechnik:
Fliesenverlegung mit zementären, flexiblen Fliesenklebern (Wand und Boden)

- [PCI Nanolight](#)
- [PCI Flexmörtel S1](#)

Fliesenverlegung mit zementären, flexiblen Fliesenklebern (insbesondere Boden) im Dünn- und Fließbett

- [PCI Flexmörtel S1 Flott](#)
- [PCI Flexmörtel S2](#)

Fliesenverlegung mit Reaktionsharz-Fliesenkleber

- [PCI Durapox NT](#) / [NT plus](#)

Fugenmörtel in Abhängigkeit der chemischen Beanspruchung:
Belastung mit Brauch- und Reinigungswasser, haushaltsübliche Reiniger

- [PCI Nanofug Premium](#)

Belastung mit Wasser im Außenbereich

- [PCI Flexfug](#)

Belastung mit Brauch-, Reinigungs- und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), gewerbliche Reinigung, gelegentlich sauer, Dampfstrahler

- [PCI Durafug NT](#)

Belastung mit Wasser und Chemikalien

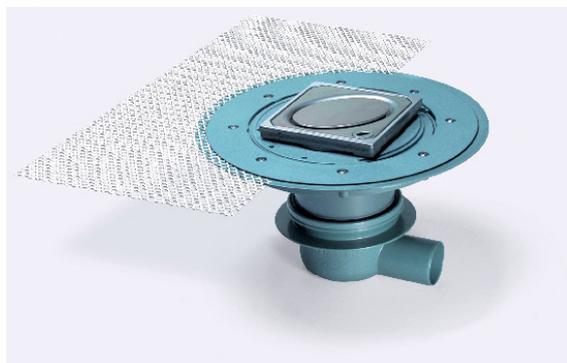
- [PCI Durapox Premium](#)

Jede Abdichtung ist nur so gut wie die Ausführung der Details.

Besonders wichtig: der Bodenablauf.

Der sorgfältige und fachgerechte Anschluss der Verbundabdichtung an den Bodenablauf ist ein wichtiges Detail, müssen hier doch verschiedenste Werkstoffe verbunden werden. Die Kenntnis der Beschaffenheit der verwendeten Materialien und deren Verarbeitung hat hier besondere Bedeutung. Sonst kommt es ausgerechnet an der kritischsten Stelle in der Bodenkonstruktion zu Undichtigkeiten.

Die verschiedenen Varianten der Bodenabläufe weisen entweder eine werkssseitig angeflanschte Manschette oder einen verschraubbaren Flansch auf. Letztere Variante erlaubt – wie auf den nachfolgenden Bildern dargestellt – die Kombination von Klebe- und Klemmverbindung. Damit kann die Dichtmanschette funktionssicher an den Ablaufkörper angebunden werden.



Aufsatzstück Bodenablaufe Variant-CR 142 von ACO Passavant

Arbeitsschritte am Beispiel Bodenauflauf



1 Grundierung des Flansches mit **PCI Gisogrund 303** oder **PCI Gisogrund 404**.



3 ...anschließend das Gewebe entsprechend dem Gefälleverlauf andrücken und mit **PCI Seccoral 1K** / **PCI Seccoral 2K Rapid** überarbeiten. Nach Durchtrocknung (ca. 1 Stunde) erfolgt der 2. Arbeitsgang mit **PCI Seccoral 1K** / **PCI Seccoral 2K Rapid**.



2 **PCI Seccoral 1K** / **PCI Seccoral 2K Rapid** vorlegen ...



4 Klemmflansch aufsetzen und festschrauben.

Linienförmige Entwässerung



Nach dem Einbetten der Ablaufrinne im hoch wasserbeanspruchten Bereich mit Epoxidharz-Mörtel wird der Klebeflansch mit der Epoxidharz-Grundierung

PCI Epoxigrund 390 oder **PCI Elastoprimer 220** grundiert und im frischen Zustand mit feuergetrocknetem Quarzsand abgestreut.

Einbau einer Ablaufrinne

In aller Regel wird eine Bodenablaufrinne nach dem Anschließen und Justieren durch den Installateur mit Mörtel unterfüttert. Nach Aushärtung des Mörtels können die Anschlussarbeiten mit der Verbundabdichtung erfolgen. In Abhängigkeit von der Materialbeschaffenheit des Klebeflansches ist eine vorherige Grundierung, zum Beispiel mit **PCI Gisogrund 303** oder **PCI Gisogrund 404**, erforderlich. Der Klebeflansch sollte eine Mindestbreite von 30 mm aufweisen. Im hoch belasteten Bereich empfiehlt sich generell die Grundierung mit Epoxidharz, zum Beispiel **PCI Epoxigrund 390**. Der Anschluss an die Verbundabdichtung erfolgt mit werksseitig gelieferten oder mit Dichtbändern **PCI Pecitape 120**.

Arbeitsschritte am Beispiel linienförmige Entwässerung



1 Grundierung des Anschlussflansches mit **PCI Epoxigrund 390**.



2 Die übrige Bodenfläche wird vorgenässt und mit verdünntem **PCI Seccoral 1K** / **2K Rapid** grundiert.



3 **PCI Seccoral 1K** / **2K Rapid** als Kleber für das werksseitig mitgelieferte Gewebe vorlegen ...



4 ... das Gewebe einbetten...



5 ...und mit etwas Abdichtungsmaterial nochmals überstreichen.



6 Anschließend die Entwässerungsrinne mit zwei Arbeitsgängen in die Flächenabdichtung einbinden.



7 Nach einer Wartezeit von ca.1 Stunde erfolgt jeweils nächste Auflag bis zum Erlangen der Mindesttrockenschichtdicke von 2 mm.

Unterbauelement



Für luxuriöse und individuelle Duschplatzlösungen

In modernen Badezimmern gehören heutzutage bodengleiche Duschen zum Standard. Neben der eleganten Optik ergeben sich auch nutzungsrelevante Vorteile: Aufgrund der Barrierefreiheit ist ein bequemer Einstieg in die Duschkabine möglich. Nicht nur für ältere Menschen oder Menschen mit einer Behinderung gestaltet sich der Alltag dadurch wesentlich komfortabler.

Bodengleiche Duschen können natürlich konventionell gebaut werden, d.h. mit separatem Einbau von Bodenablauf und Gefälleestrich. Jedoch bieten vorgefertigte Elemente eine Reihe von Vorteilen, die nebenstehend aufgeführt sind. So ermöglichen diese Komplettlösungen ein Höchstmaß an individueller Gestaltung, Ausführungssicherheit und -geschwindigkeit.

Produkteigenschaften, die alle **PCI PowerBoard** auszeichnen

Geprüft

Alle **PCI PowerBoard** weisen ein integriertes Gefälle auf, sind oberseitig abgedichtet und verfügen über einen fertig eingedichteten Flansch eines **PCI PowerBoard** Bodenablaufs bzw. über eine bereits integrierte Edelstahlentwässerungsrinne. Sie entsprechen den Anforderungen der Wassereinwirkungsklasse W2-I und können nach DIN 18534 eingesetzt werden. Die Eignung als plattenformige Abdichtung ist durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis dokumentiert.

Systemvorteil

Alle **PCI PowerBoard** sind mit den PCI-Produkten zur normgerechten Abdichtung, zur Verlegung von Fliesen und Platten oder Naturwerksteinbelägen systemkompatibel.

Komfortvorteil

Ob im privaten oder im gewerblich genutzten Bereich: Mit **PCI PowerBoard** lassen sich einfach, sicher und schnell luxuriöse und barrierefreie Duschanlagen herstellen.

Zeitvorteil

Als Alternative zu konventionell eingebauten Estrichen ermöglichen die vorgefertigten Elemente einen raschen Baufortschritt. Denn viele Arbeitsgänge erübrigen sich und Wartezeiten entfallen.

Umweltvorteil

Alle **PCI PowerBoard** besitzen einen Schaumkern aus umweltschonend produziertem Polystyrol-Hartschaum und eine glasfaserarmierte, zementäre Beschichtung.

Hohe Stabilität

Die ausgezeichnete EPS-Schaumqualität bietet eine hohe Druckfestigkeit. **PCI PowerBoard** sind daher rollstuhlbefahrbar und können auch direkt mit Kleinmosaik belegt werden.

Universell einsetzbar

Aufgrund der frei wahlbaren Parameter entsteht eine schier unerschöpfliche Vielfalt hinsichtlich Format, Form und Ablaufposition. Damit kann nahezu jede Situation realisiert werden.

Verarbeitervorteil

Das geringe Gewicht sorgt für ein leichtes Handling: **PCI PowerBoard** können mit einfachen, baustellenüblichen Werkzeugen bearbeitet werden.



PCI PowerBoard Standard
Die quadratische Lösung in vier Standardformaten mit mittigem Ablauf



PCI PowerBoard P
Ermöglicht nahezu jede Form, die Ablaufposition kann individuell bestimmt werden

Unterbaulement



Der Einbau von PCI Pecibord kann auf einer druckstabilen, vollflächig verklebten Polystyrol-Hartschaumplatte erfolgen.



Der Ablauftopf wird an das vorhandene Ablaufrohr angeschlossen ...



... und ausgerichtet.



Vor Beginn der weiteren Arbeiten wird eine Dichtigkeitsprüfung durchgeführt.



Die Höhenanpassung erfolgt mit Polystyrol-Hartschaumplatten in entsprechender Stärke.



Die Platten werden untereinander mit einem Klebemörtel, zum Beispiel **PCI Flexmörtel S1**, verklebt. Tipp: Höhe der Estrich-Konstruktion – Randstärke **PCI PowerBoard** – 5 mm für Fliesenkleber = Stärke der EPS-Platten



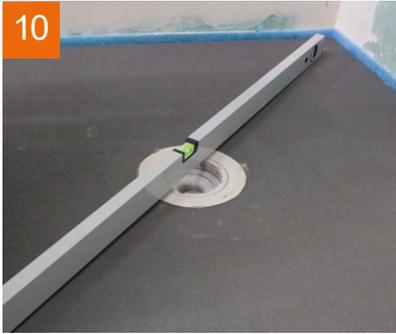
Fliesenkleber aufziehen, um das **PCI PowerBoard** mit dem Unterbaulement zu verkleben.



Zunächst eine Kratzspachtelung auf dem Unterbau und der Rückseite des **PCI PowerBoard** ausführen, den Kleber aufkämmen...



Rand des Bodenablaufs sauber umschließt.



Korrekten Einbau mittels Wasserwaage prüfen und ...



... anschließend das **PCI PowerBoard** mittels Baustopfen fest mit dem Bodenablauf verschrauben. Der Baustopfen stellt sicher, dass der Bodenablauf durch nachfolgende Arbeitsgänge nicht verunreinigt wird.



Den Randdämmstreifen bündig mit der Oberkante des **PCI PowerBoard** abschneiden.



Estrich im Übergangsbereich mit Wasser vornässen.



Tipp: Kleben Sie den schallentkoppelnden Randdämmstreifen mit einem Klebeband ab. Dann kann dort nichts dazwischenlaufen.



PCI Seccoral 1K oder **PCI Seccoral 2K Rapid** als Kleber für die Abdichtbänder vorlegen...



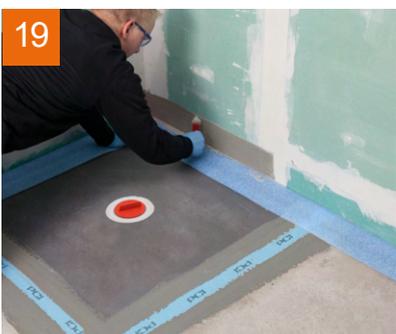
...Klebestreifen abziehen...



...**PCI Pecitape 120** einlegen, andrücken...



...und noch einmal an den Randbereichen mit **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid** überstreichen.



Nächster Schritt: Abdichten der Wand-/Bodenanschlüsse. Tipp: Zur Vermeidung von Schallbrücken vor der Applikation von **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid** an der Wand den Wand-/Bodenanschluss abdecken.



Abdeckung entfernen und im Randbereich **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid** vorlegen.



Vorgefertigte Spezial-Innenecke **PCI Pecitape** ...



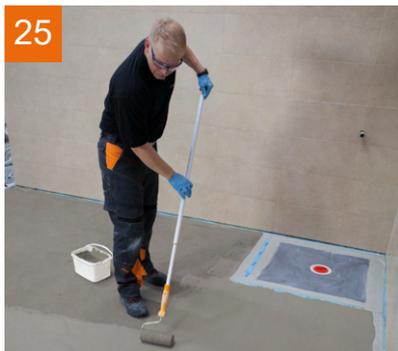
22 ... dann **PCI Pectitape 120** einlegen, andrücken ...



23 ...und an den Randbereichen nochmals überstreichen.



24 Anschließend Ausführen der Flächenabdichtung: 1. Auftrag mit **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid**



25 Nach ca. 1 Stunde erfolgt der jeweils nächste Auftrag mit **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid** bis zum Erlangen der Mindesttrockenschichtdicke von 2 mm.

ABWASSER

BAUWERKSABDICHTUNG

BETONINSTANDSETZUNG

BODENBELAG,
PARKETT

BODENBESCHICHTUNG,
VERSIEGELUNG

ESTRICH

FLIESEN- UND
NATURSTEINTECHNIK

WEGE & PLÄTZE

Nassräume

Stark wasserbeansprucht

Die Wasserbeanspruchung in Räumen wie Gemeinschaftsduschen ist enorm: Pro Minute fliesen mindestens 6 Liter Wasser aus einem Duschkopf. Bei 20 Duschköpfen kommen da auf einen Schlag 120 Liter Wasser auf einer verhältnismäßig kleinen Fläche zusammen. Neben dem schnellen Ableiten des Wassers gilt der Abdichtung von Wand und Boden ein besonderes Augenmerk.

Deshalb müssen vor der Verlegung die entsprechenden Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18534 getroffen werden, die den Untergrund vor Durchfeuchtung schützen. Wellness- und Freizeitbäder stellen darüber hinaus besondere optische Ansprüche. Und nicht zuletzt spielt das Thema Hygiene bei gemeinschaftlich genutzten Nassräumen eine große Rolle.



Untergrund vorbereiten

Ausgleichen

Boden

- **PCI Novoment M1 plus**, in Verbindung mit **PCI Repahaft**
- **PCI Pericret** für Schichtdicken von 3 – 50 mm

Abdichten

Wassereinwirkungsklasse W3-I

- **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid**
- **PCI Apoflex W** / **PCI Apoflex F**

Abdichtung von Wellnessbereichen nach DIN 18534

Um Wohlbehagen zu erreichen, werden Ruheräume, Umkleidekabinen, mosaikbelegte Wärmebänke, Toiletten sowie der Kassenbereich oft mit Fußbodenheizung geplant. Die Keramik muss hier mit verformungsfähigen Fliesenklebern wie zum Beispiel [PCI Flexmörtel S1](#)  oder [PCI Flexmörtel S2](#)  verlegt werden.

Technikräume sind in der Regel Trockenräume. Wegen der elektrischen und elektronischen Geräte wie Pumpen, Gebläse, Messanlagen o. ä. sollten diese Räume trocken und ausreichend belüftet sein. Lagerräume für Chemikalien und Reinigungsmittel sind chemikalienbeständig auszuführen.



Schwimmbhallendecken fallen ebenfalls unter den Bereich angrenzende Trockenräume. Um diese wärmegeprägten Decken vor Schäden durch Tauwasserbildung im Beton zu schützen (Korrosion der Bewehrung!), werden sie mit der dampfdiffusionsbremsenden Spezialgrundierung [PCI Wadian](#)  an der Unterseite grundiert.



Untergrund vorbereiten

Zementestriche

Abdichten

- Sicherheits-Dichtschlämme [PCI Seccoral 1K](#)  oder [PCI Seccoral 2K Rapid](#) 
- [PCI Pecitape 120](#) ; Zu- und Abläufe sowie Einbauteile mit Fest-Los-Flansch sind mit [PCI Pecitape 10 x 10](#) , [PCI Pecitape 15 x 15](#) , [PCI Pecitape 22 x 22](#) , [PCI Pecitape 42,5 x 42,5](#)  abzudichten.

Verlegen

Wand und Boden

- [PCI Flexmörtel S1 Flott](#) 

Boden

- [PCI Flexmörtel S2](#)  oder [PCI Flexmörtel S1 Flott](#) 

Verfugen

Chemikalienbeständig und wasserundurchlässig (1 – 20 mm Fugenbreite)

- [PCI Durapox Premium](#)  oder [PCI Durapox Premium Multicolor](#) 

Ab 1 mm Fugenbreite, wasser- und schmutzabweisend

- [PCI Nanofug Premium](#) 

Mineralisch, verformungsfähig (2 – 10 bzw. 3 – 15 mm Fugenbreite)

- [PCI Flexfug](#) 

Mineralisch (2 – 20 mm Fugenbreite)

- [PCI Durafug NT](#) 

Bewegungs- und Anschlussfugen

- [PCI Silcoferm S](#)  oder [PCI Silcofug E](#)  oder [PCI Silcofug Multicolor](#) 

Abdichtung von Dampfsaunen nach DIN 18534

Erlebnisbäder sind Spaßbäder und bieten dem Besucher größtmöglichen Erholungskomfort. Deshalb wird meistens eine Sauna/ Dampfsauna als zusätzliches Freizeitangebot integriert. Hier ist eine sorgfältige Detailplanung des Systemaufbaus ein Muss, um ein langlebiges Saunavergnügen zu gewährleisten. Auch beim Bau einer Sauna / Dampfsauna sind, abhängig vom Untergrund, Verbundabdichtungen an Wand- und Bodenflächen mit einer normgerechten Abdichtung nach DIN 18534 auszuführen.

Ist eine wasserdampfbremsende Konstruktion erforderlich, kann die flexible Abdichtungsbahn **PCI Pecilastic W** oder die Reaktionsharzabdichtung **PCI Apoflex** verwendet werden. Planung und Ausführung sind die wichtigsten Kriterien für ein langlebiges Saunavergnügen.



Untergrund vorbereiten

Betonuntergrund

Untergrund **PCI PowerBoard**:

Tipp Private Dampfsauna:

- Untergrund mit **PCI Gisogrund** (1:1 mit Wasser verdünnt) grundieren, nach dem Trocknen die Wasserdampf bremsende Spezialgrundierung **PCI Wadian** zweimal auftragen

Tipp öffentliche Dampfsauna:

- Untergrund mit den wasserdampfbremsenden Abdichtungen **PCI Pecilastic W** (sd-Wert 80) oder **PCI Apoflex F** / **PCI Apoflex W** (sd-Wert 100) abdichten

Kunststoffuntergründe

- Anrauen

Alukaschierte Platten

- Bitte Rücksprache mit der PCI-Anwendungstechnik halten

Abdichten

Auf zementären Untergründen und Schaumglasplatten

- **PCI Seccoral 2K Rapid**
- **PCI Pecitape 120** und Formteile (Dichtmanschetten und vorgefertigte Ecken)
PCI Pecitape 10 x 10
PCI Pecitape 42,5 x 42,5

Alternativ

- Flexible Abdichtungsbahn **PCI Pecilastic W**

Verlegen

keramische Fliesen, Mosaik und Glasmosaik:

- **PCI Durapox NT**, **PCI Durapox NT Plus**

Verfugen

Chemikalienbeständig und wasserundurchlässig (1 – 20 mm Fugenbreite)

- **PCI Durapox Premium** oder **PCI Durapox Premium Multicolor**

Ab 1 mm Fugenbreite, mineralisch, wasser- und schmutzabweisend

- **PCI Nanofug** oder **PCI Nanofug Premium**

Belastungsfuge, mineralisch (2 – 20 mm Fugenbreite)

- **PCI Durafug NT**

Bewegungs- und Anschlussfugen

- **PCI Silcoferm S** oder **PCI Silcofug E** oder **PCI Silcofug Multicolor**



Abdichtung von gewerblichen Großküchen nach DIN 18534

Höchste Anforderung an die Abdichtung

In gewerblichen Küchen haben Sauberkeit und Hygiene oberste Priorität. Entsprechend den vorgeschriebenen Hygieneanforderungen kommen Reinigungs- und Desinfektionsmittel zum Einsatz. Zusätzlich zu den chemischen Reinigern wird mit Hochdruck- und Dampfstrahlern gearbeitet, um Öle und Fette zu entfernen. Die Fußböden müssen deshalb über eine direkte Bodenentwässerung (Bodenablauf) verfügen. Insbesondere die Bodenkonstruktion ist häufig auch noch hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Bei der Verlegung von Fliesen in Großküchen werden daher besonders hohe Anforderungen in puncto Leistungsfähigkeit und Beständigkeit an das Verlegesystem gestellt. Für diesen Einsatzbereich sind daher chemikalienbeständige Abdichtungsmaterialien erforderlich, wie zum Beispiel [PCI Apoflex W](#) / [PCI Apoflex F](#).



Produktlösungen von PCI

Die Wahl der Verbundabdichtung ist immer abhängig von der Beanspruchungsart, den Baustellengegebenheiten und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. D.h. abhängig der vor Ort einwirkenden Wasserbelastung (hoch oder sehr hoch) kann seitens Planer, auch die Einstufung einer anderen Wassereinwirkungsklasse möglich sein. Aber auch die persönlichen Vorlieben des Verarbeiters können eine Auswirkung auf die Wahl der Abdichtungsart haben.

Für die höchste Wassereinwirkungsklasse W3-I nach DIN 18534 hat die PCI zwei besonders leistungsstarke Lösungen im Angebot:

2K-Polyurethan-Abdichtung

[PCI Apoflex F](#)

für wasser- und chemikalienbelastete Flächen

Verarbeitung

Flüssig zu verarbeitende Fußbodenversion, die im Spachtel- oder Rollverfahren appliziert werden kann

Vorteile

Einfach aufzubringen, auch bei kniffligen Geometrien und Details

2K-Polyurethan-Abdichtung

[PCI Apoflex W](#)

für wasser- und chemikalienbelastete Flächen

Verarbeitung

Flüssig zu verarbeitende Wandversion, die im Spachtel- oder Rollverfahren appliziert werden kann

Vorteile

Einfach aufzubringen, auch bei kniffligen Geometrien und Details

■ W3-I
W = Wassereinwirkungsklasse
3 = sehr hoch
I = Innen

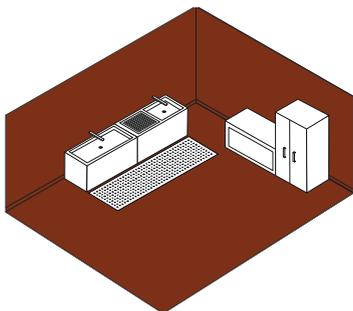


Bild: Gewerblich genutzte Großküchen

Tipp:

Mit dem System Industrie ein besonders leistungsfähiges System zur Abdichtung des Untergrunds sowie zum Verlegen und Verfugen des Belags bei chemischer Belastung zusammengestellt. Dieses System ist speziell für Fliesenbeläge in gewerblich und industriell genutzten Bereichen ausgelegt, in denen vor allen Dingen starke chemische, thermische und mechanische Beanspruchungen auftreten können.

Arbeitsschritte am Beispiel System Industrie



Einbauteile, Abläufe, Durchdringungen, Rinnen und Schwallmulden werden in die Flächenabdichtung eingebunden.



Details und Übergänge an Einbauteilen sowie Durchdringungen mit **PCI Epoxigrund 390** grundieren.



Untergründe vorbereiten, Verunreinigungen und nicht tragfähige Bereiche entfernen und ausgleichen. Mit **PCI Epoxigrund 390** grundieren.



Vor dem Verkleben der Abdichtbänder wird **PCI Apoflex** vorgelegt.



Formteile **PCI Pectatpe 90°** in die Abdichtungsschicht einlegen ...



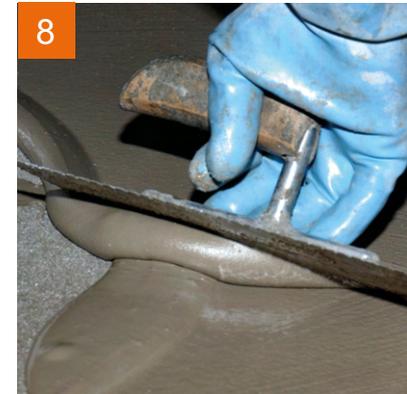
... und schön satt einbetten.



Danach wird zum Beispiel **PCI Pectatpe 120** oder **PCI Pectatpe Objekt** eingelegt und übergearbeitet.



Anschließend noch einmal mit **PCI Apoflex** überarbeiten.



PCI Apoflex in der Wand- oder Bodenvariante als Verbundabdichtung in zwei Arbeitsgängen auftragen.



Zur besseren mechanischen Verkrallung mit dem Fliesenkleber **PCI Apoflex** vollsatt mit Quarzsand abstreuen.



ABWASSER

BAUWERKSABDICHTUNG

BETONINSTANDSETZUNG

BODENBELAG,
PARKETT

BODENBESCHICHTUNG,
VERSIEGELUNG

ESTRICH

FLIESEN- UND
NATURSTEINTECHNIK

WEGE & PLÄTZE

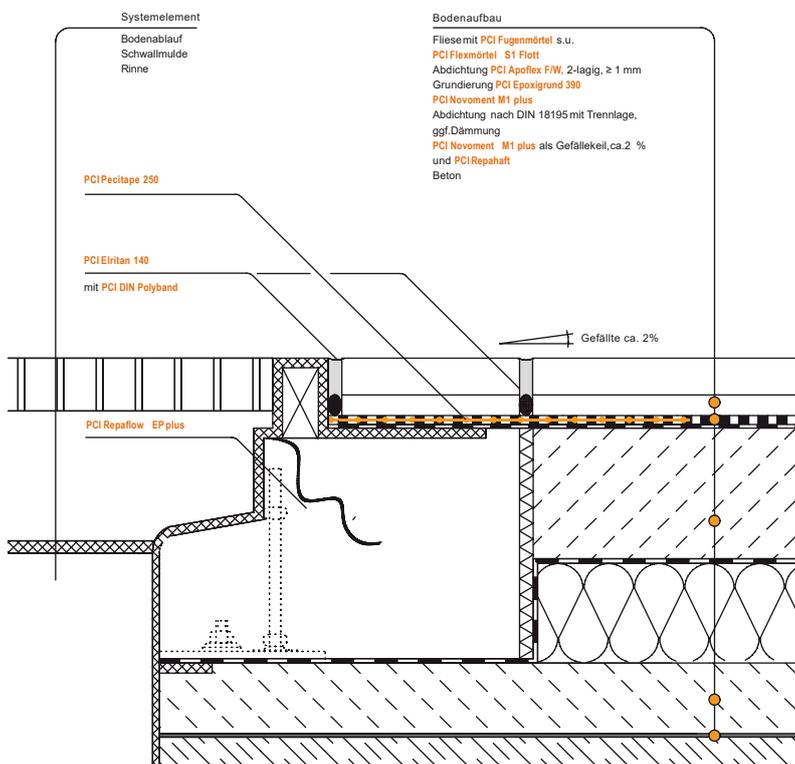
Anschluss Bodenablauf mit Schwallmulde und Rinne bei chemischer Beanspruchung

Die direkte Bodenentwässerung: Ein Detail für besonders hohe Ansprüche

Die Bodenflächen in gewerblichen Küchen werden permanent durch unterschiedliche flüssige Medien beaufschlagt. Neben den Reinigungsmitteln und den Produkten der Küche kommen auch aggressive Öle, Fette und Säuren aus Nahrungsmitteln hinzu. Auch hier kommt es insbesondere auf die sorgfältige Ausführung der Details und die Einbindung von Einbauteilen an. Bodenabläufe, Rohrdurchführungen oder Entwässerungsrinnen sind sehr wichtige Bestandteile des komplexen Systems Großküche, denn sie führen Wasser zu und transportieren es in der Entwässerungsebene auch wieder ab.



Diese Einbauteile „durchdringen“ Bauteile sowie die Fußbodenkonstruktion und müssen daher sicher in die Verbundabdichtung eingebunden werden. Zum Einsatz kommen spezielle Mörtel auf Epoxidharz-Basis (als Bindemittel zum Beispiel PCI Bauharz). Um einen optimalen Verbund zu gewährleisten, muss die Edelstahlrinne sauber und fettfrei sein und sollte vor dem Setzen rückseitig mit **PCI Epoxigrund 390** grundiert und abgesandet werden (Körnung 0,3 – 0,8 mm). So wird eine hervorragende, „Verzahnung“ mit dem nachfolgenden Verguss sichergestellt.



Die Verfugung ist abhängig von der chemischen Belastung

PCI Durafug NT

- Belastung mit Brauch-, Reinigungs- und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), gewerbliche Reinigung, gelegentlich sauer, Dampfstrahler

PCI Durapox NT / PCI Durapox NT Plus

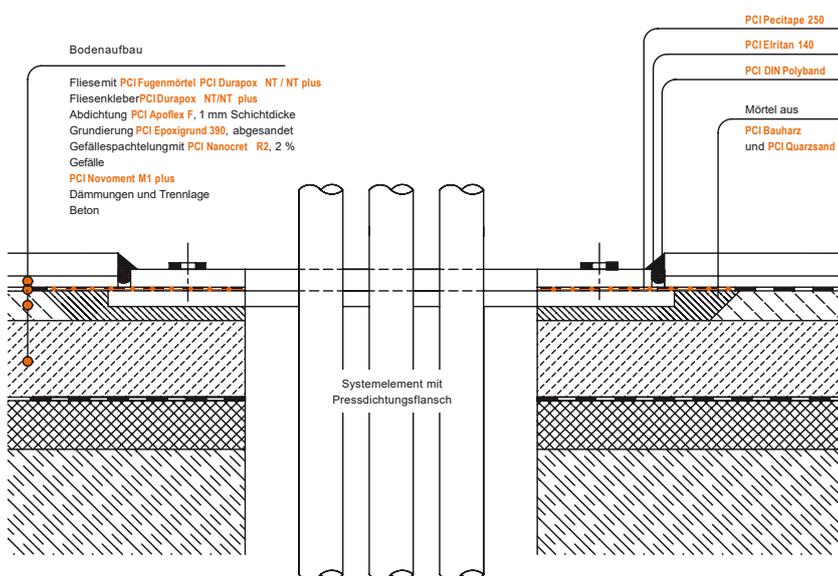
- Belastung mit Wasser und Chemikalien

Anschluss an Edelstahl-Durchdringungselement bei chemischer Beanspruchung

Durchdringungen in der Abdichtungsebene sicher einbinden

Herausforderungen

In gewerblichen Anlagen wie Großküchen oder Produktionsstätten, beispielsweise in Abfüllanlagen der Lebensmittelindustrie, sind Durchdringungen am Boden (Stromkabel, Zu- und Abflussrohre, Leitungen zur Erdung) zu sichern und in die Abdichtungsebene einzubinden. Um die Durchdringungen fachgerecht integrieren zu können, ist auf der Baustelle der Einsatz von Rohrdurchführungen oder Kombinationen mehrerer Rohrhülsen vorzusehen, denn die meisten Installationsleitungen bestehen aus haftungsfeindlichem Kunststoff (Isolatoren von Kabeln, Rohre aus PP- oder PE-Kunststoff) und weisen zudem keine Fläche zum Anschließen der Verbundabdichtung in Form eines Klebeflansches auf. Bereits in der Planungsphase ist die Platzierung der Rohrdurchführung zu planen. Je nach Konstruktion und Baustellengegebenheiten sind diese Bauteile mit dem Hersteller der Rohrdurchführungen abzustimmen und ggf. als Sonderbauteil herzustellen. Die Rohrdurchführungen sollen aus einem haftungsfreundlichen Werkstoff – vorzugsweise Edelstahl – bestehen und einen Klebeflansch (mind. 50 mm breit) zur Aufnahme der Verbundabdichtung besitzen. Innerhalb der Rohrhülsen, die dicht mit dem Klebeflansch verschweißt sind, können die Installationsleitungen durch die Bodenkonstruktion hindurch sicher geführt werden.



Die Verfugung ist abhängig von der chemischen Belastung

PCI Durafug NT

- Belastung mit Brauch-, Reinigungs- und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), gewerbliche Reinigung, gelegentlich sauer, Dampfstrahler

PCI Durapox NT / PCI Durapox NT Plus

- Belastung mit Wasser und Chemikalien

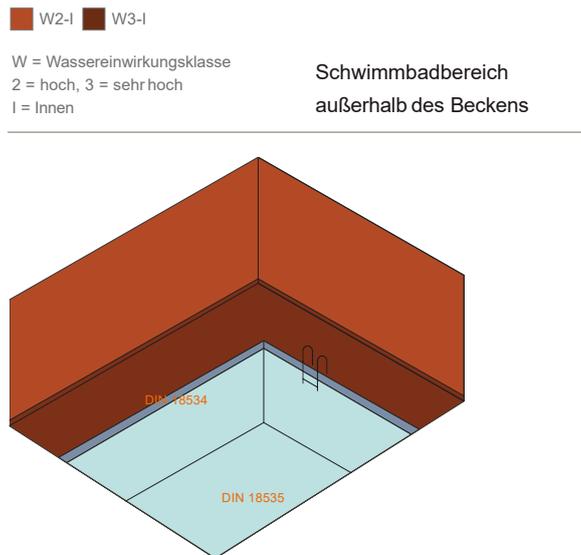
Praxisbewährte Lösungen

Vorteilhaft ist es, wenn zur Aufnahme der Rohrdurchführung inkl. Klebeflansch-Edelstahlplatte eine Verjüngung (Minimierung der Dicke der Estrichkonstruktion) vorgenommen wird. Das „Versetzen“ der Rohrdurchführung erfolgt dann mit dem Epoxidharz-Klebemörtel **PCI Durapox NT** / **PCI Durapox NT Plus** . Zusätzlich erfolgt eine mechanische Befestigung. In den häufigen Fällen, in denen der Estrich um das Detail zu großzügig ausgespart wurde, kann mit einem Epoxidharz-Estrich, bestehend aus **PCI Bauharz** + PCI Quarzsand II im Mischungsverhältnis 1 zu 4, der Estrich an das Detail fachgerecht angearbeitet werden. An der Rohrdurchführung wird dann der Klebeflansch mit **PCI Epoxigrund 390** grundiert und anschließend mit PCI Quarzsand 0,3 – 0,8 mm abgestreut. Nach ca. 12 Stunden Aushärtezeit wird dann die Verbundabdichtung **PCI Apoflex W** in zwei Arbeitsgängen in einer Schichtdicke von mind. 1 mm aufgebracht. Am Übergang zwischen Metall-/Klebeflansch und Estrich wird das Spezialabdichtband **PCI Pectitape 250** eingebettet und mit **PCI Apoflex** nochmals überarbeitet. Am nächsten Tag erfolgt dann die zweite Schicht in Form eines dünnen Auftrags **PCI Apoflex F** , der mittels Flächenstreicher appliziert wird. Damit sich der nachfolgende Fliesenbelag ausreichend mechanisch verkrallen kann, wird der Anstrich frisch in frisch großzügig mit PCI Quarzsand 0,3 – 0,8 mm abgestreut.

Abdichtung von Beckenumgängen nach DIN 18534

Der Beckenumgang

Im Beckenumgang werden in der Regel schwimmende Zementestriche, oft auch mit Fußbodenheizung, eingebaut. Auf ein ausreichendes Gefälle von mindestens 2 % ist hierbei zu achten. Nach DIN 18534 sind Schwimmbeckenumgänge in die Wassereinwirkungsklasse W3-I für Flächen mit sehr häufiger oder lang anhaltender Einwirkung aus Spritzund / oder Brauchwasser und / oder Wasser aus intensiven Reinigungsverfahren durch anstauendes Wasser eingestuft. Vor dem Verlegen muss daher mit einer bauaufsichtlich zugelassenen Verbundabdichtung wie **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid** abgedichtet werden. Im öffentlichen wie auch im privaten Bereich ist für den Beckenumgang bezüglich der Sicherheit ein entsprechend rutschhemmender Keramikbelag (Bewertungsgruppe B, Barfuß- Nassbereich) einzusetzen.



Untergrund vorbereiten

Abdichten

- Sicherheits-Dichtschlämme **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid**
- **PCI Pecitape 120**; Zu- und Abläufe sowie Einbauteile mit Fest-Los-Flansch sind mit **PCI Pecitape 42,5 x 42,5** abzudichten. Ggf. Dichtmanschette aus **PCI Pecilastic W** herstellen.

Verlegen

Keramische Steinzeugfliesen

- **PCI FT Klebemörtel** + **PCI Lastoflex**
- **PCI Flexmörtel S1**; **PCI Flexmörtel S1 Flott** Feinsteinzeug und vorderseitig verklebtes, nicht durchscheinendes Mosaik
- **PCI FT Klebemörtel** + **PCI Lastoflex**
- **PCI Flexmörtel S1**
- **PCI Durapox NT**, **Durapox NT Plus** Vorderseitig verklebtes, durchscheinendes Mosaik*
- **PCI Durapox NT**

Verfugen

Chemikalienbeständig und wasserundurchlässig (1 – 20 mm Fugenbreite)

- **PCI Durapox Premium** Mineralisch mit erhöhter Beständigkeit und sandgrau, 1 – 8 mm Fugenbreite im (3 – 20 mm Fugenbreite im Farbton zementgrau Farbton silbergrau und weiß)
- **PCI Durafug NT**, zementärer Spezial-Fugenmörtel Bewegungs- und Anschlussfugen
- **PCI Silcoferm S** oder **PCI Silcofug E** Dabei ist darauf zu achten, dass zur Vermeidung einer Dreiflankenhaftung ein DIN-Polyband eingelegt wird.

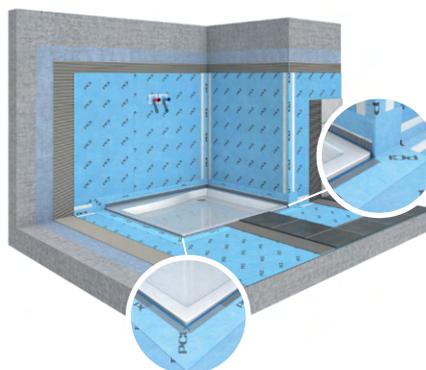
* Bei sehr transparenten Farbönen kann das Eindringen von Wasser unter dem Glasmosaik zu dunklen Schattierungen führen.

9.10 PCI-Abdichtungssysteme

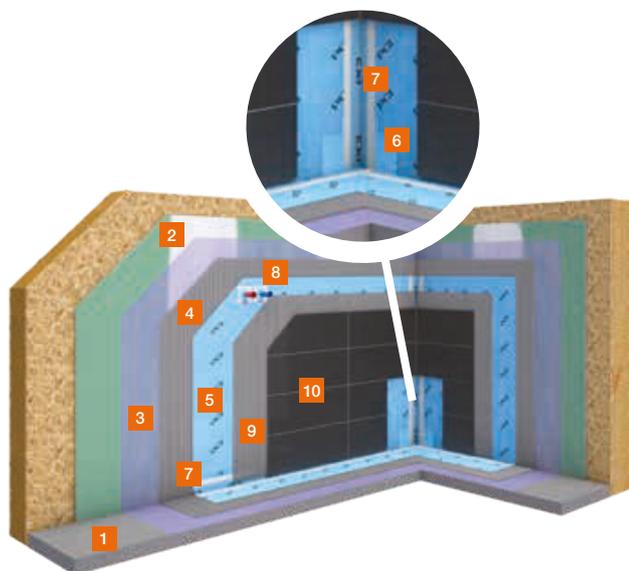
9.10.1 Wasserdampfbremse

Abdichtung von Nassräumen im Holzbau

Als Abdichtungslösung in Nasszellen von Häusern in Holz- und Leichtbauweise eignet sich die wasserdichte und dampfbremsende Abdichtungsbahn **PCI Pecilastic W** zusammen mit dem breiten Sortiment der PCI Pecitape-Formteile besonders gut. Mit einem SD-Wert von 80 m schützt dieses Abdichtungssystem die Untergründe somit auch vor diffundierendem Wasserdampf. Eine Schichtdickenkontrolle wie bei Flüssigabdichtungen entfällt. Die geforderte Schichtdicke ist durch die Abdichtungsbahn bereits gegeben.



PCI Pecilastic W – verklebt mit ca. 5 - 10 cm Überlappung



- 1 Zement- / Calciumsulfatestrich
- 2 Gipskarton (imprägniert), PCI Muroplan
- 3 PCI Gisogrund 404
- 4 PCI Flexmörtel S1
- 5 PCI Pecilastic W
- 6 PCI Pecitape 90° I
- 7 PCI Pecitape 120
- 8 PCI Pecitape 10 x 10
- 9 PCI Flexmörtel S1
- 10 PCI Nanofug Premium

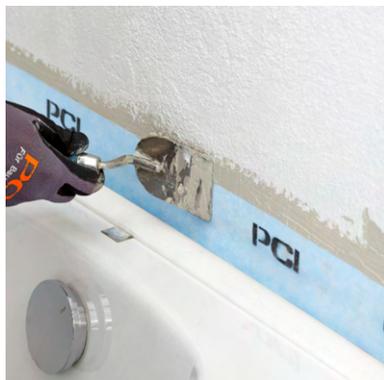
PCI-Sonderlösung: Abdichten direkt auf Holzuntergründen

Die Abdichtungsbahn **PCI Pecilastic W** wird in den Nasszellen mit **PCI Collastic** vollflächig an Wand und Boden, direkt auf den tragfähigen, verwindungssteifen, trockenen Holzuntergrund verklebt. Ein vorheriges Grundieren ist nicht erforderlich. Auch die Stöße werden ca. 10 cm überlappend vollflächig miteinander verklebt. Danach wird der Fliesenbelag mit dem emissionsarmen (EC1 PLUS) Epoxidharzmörtel **PCI Durapox Premium** verlegt und ausgefugt.

9.10.2 Abdichtungen auf Beton mit Flüssigabdichtung (AiV-F)

Risiko des Betonuntergrundes

Das Erhärten / Trocknen von Beton bewirkt ein Schwinden, der Betonuntergrund verkürzt sich. Dadurch entstehen Spannungen an der Verbundzone zu Fliesenbelägen, die zu Rissen und Ablösungen führen können. Mit der hochflexiblen Dichtschicht **PCI Seccoral 2K Rapid** werden die Betonuntergründe nicht nur abgedichtet, sondern auch die auftretenden Spannungen kompensiert. Es entsteht eine sichere Grundlage für den Fliesenbelag.



PCI Pecitape WDB

Schallschutz-Wannendichtband für Bade- und Duschwannen

- Für die Abdichtung von Dusch- und Wannenträndern zur Wand
- Als dauerhaft zuverlässige Wassersperre hinter der Silikonfuge
- Sehr flexibel, einbaufreundlich und anwendungssicher

Quelle: ©www.guentheregger.at

Detaillösungen mit PCI Pecitape

Die wasserdichten Detaillösungen aus dem PCI Pecitape-Sortiment sorgen mit ihrer großen Flexibilität und Einbaufreundlichkeit in Kombination mit den Flüssigabdichtungsmaterialien für eine dauerhafte und zuverlässige Wassersperre unter dem Fliesenbelag. Das Schnittschutzband **PCI Pecitape Protect** kann als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme einfach integriert werden.



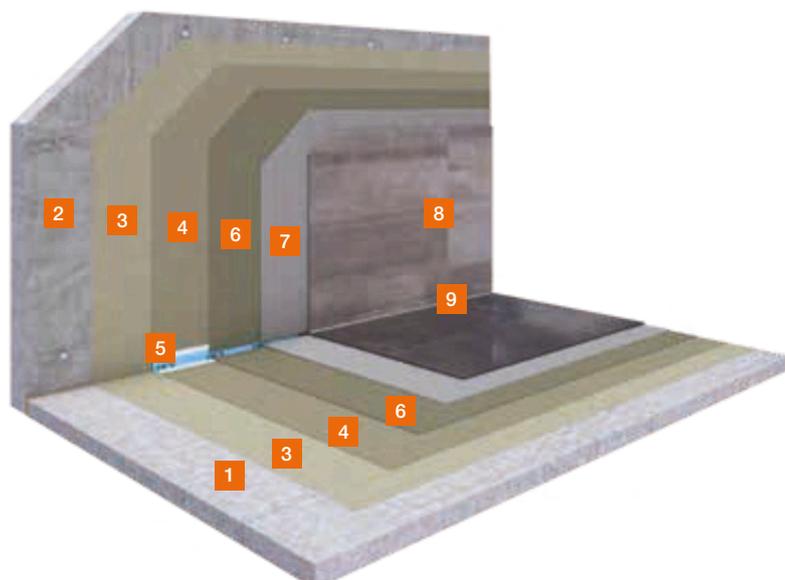
Flächenabdichtung mit **PCI Seccoral 2K Rapid**



PCI Pecitape Protect schützt das Dichtband vor mechanischer Beschädigung, z. B. beim Herausschneiden von wartungsbedürftigen Silikonfugen



PCI Pecitape 120 in **PCI Seccoral 2K Rapid** einlegen und danach mit zweiter Dichtschicht überstreichen

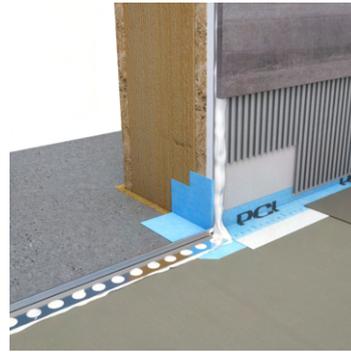


- 1 Beton / Zementestrich
- 2 Beton
- 3 **PCI Seccoral 2K Rapid**, Grundieranstrich
- 4 **PCI Seccoral 2K Rapid**, erste Dichtschicht
- 5 **PCI Pecitape 120**
- 6 **PCI Seccoral 2K Rapid**, zweite Dichtschicht
- 7 **PCI Flexmörtel S1**
- 8 **PCI Nanofug Premium**
- 9 **PCI Silcofug E**

9.10.3 Kapillarsperre: Feuchtigkeit im Türbereich verhindern

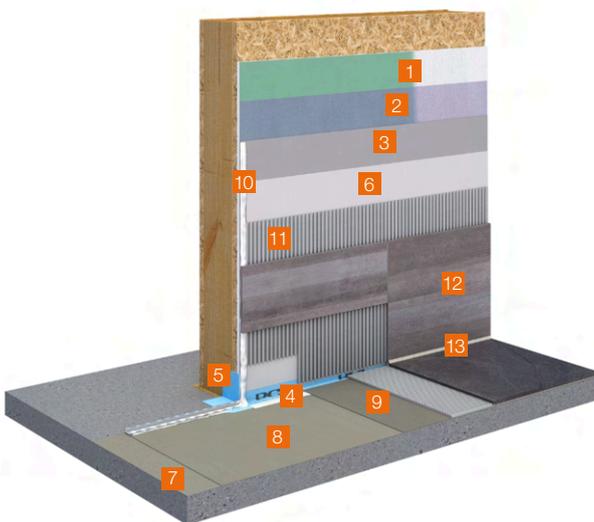
Türen und feuchtigkeitsempfindliche Zargen im Holzinnausbau

Bereits bei der Planung ist zu beachten, dass Zargen- und Türverkleidungen aus Holz erst nach der Ausführung der Verbundabdichtung und dem Belegen mit Keramik einzubauen sind. So werden, ungeachtet der Verfließungshöhe, keine Nacharbeiten erforderlich. Zargen- und Türverkleidungen sind feuchtigkeitsbeständig auszuführen. Die Einbindung einer Stahlzarge muss in die Verbundabdichtung des Bodens erfolgen. Trotz gewissenhafter Ausführung besteht das Restrisiko einer Estrichsenkung. Um dennoch eine dauerhafte Anbindung zu garantieren, müssen Stahlzargen über einen ausreichend breiten Anschlussflansch verfügen.



Das Kernstück der Kapillarsperre

Beträgt im Spritzwasserbereich der Abstand zwischen Türe und Dusche weniger als 30 cm, so sind vor oder im Zuge der Verfließung von Wand- und Boden kapillarbrechende Maßnahmen zu treffen. Das Eindringen von Wasser in den Untergrund oder an angrenzende Einbauteile (z. B.: Holzzargen oder auch Fenster und Holzböden) soll dadurch verhindert werden. Zargenanschlüsse, sowie erforderliche kapillarbrechende Maßnahmen, sollten bereits im Vorfeld des Innenausbau bei der Planung Berücksichtigung finden. In unserem Systemaufbau geben wir einen Überblick zu wichtigen, detailgerechten Ausführungen.



- 1 Gipskarton (imprägniert), [PCI Muroplan](#)
- 2 [PCI Gisogrund 404](#)
- 3 [PCI Lastogum grau](#)
- 4 [PCI Pecitape 120](#)
- 5 [PCI Pecitape 90° A](#)
- 6 [PCI Lastogum weiß](#)
- 7 [PCI Seccoral 2K Rapid](#), Grundierschicht
- 8 [PCI Seccoral 2K Rapid](#), erste Dichtschicht
- 9 [PCI Seccoral 2K Rapid](#), zweite Dichtschicht
- 10 [PCI Uniform](#)
- 11 [PCI Flexmörtel S1](#)
- 12 [PCI Nanofug Premium](#)
- 13 [PCI Silcofug E](#)

9.11 Detailzeichnungen

Zu finden [hier](#).

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

- [Bad- und Sanitärbereich](#)
- [Schwimmbecken](#)
- [Großküche](#)
- [Balkon und Terrasse](#)

10. DIN 18535: ABDICHTUNG VON BEHÄLTERN UND BECKEN

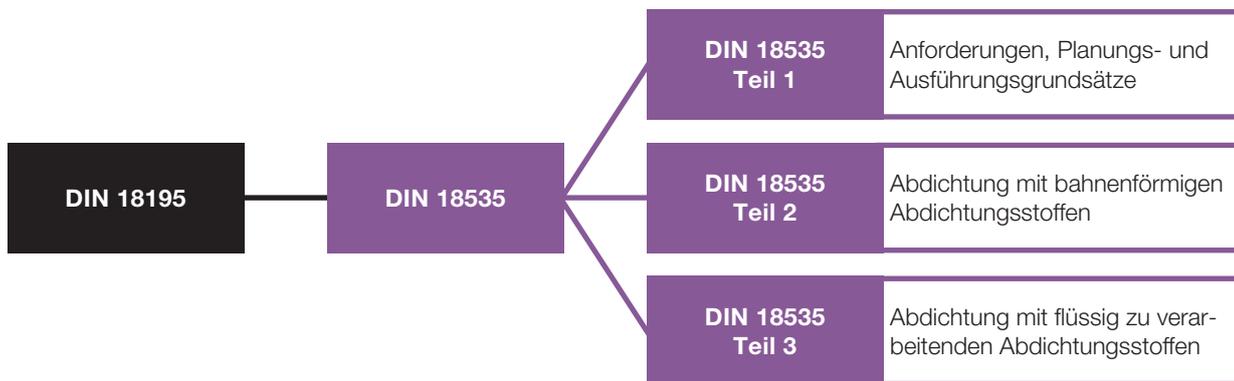


Abbildung: Aufgliederung DIN 18535 in Teil 1-3

Die DIN 18535 beschreibt im Wesentlichen die Abdichtung in Behältern und Becken mit bahnenförmigen und flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsmitteln im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-F).

Becken, die mit einem keramischen Belag versehen werden, dürfen mit Verbundabdichtungen aus rissüberbrückenden mineralischen Dichtungsschlämmen (MDS) oder mit rissüberbrückenden Reaktionsharzen abgedichtet werden. Dabei gelten erhöhte Anforderungen an die Rissüberbrückung. Diese werden von [PCI Seccoral 2K Rapid](#) und [PCI Apoflex](#) sogar noch übertroffen. Die Abdichtung darf erst ab einem entsprechenden Mindestalter des Betons aufgebracht werden. Die Abdichtung des Beckenumgangs von Schwimmbecken im Innenbereich wird durch DIN 18534 geregelt.

Auch hier werden Kenndaten zur Wahl des Abdichtungssystems benötigt.

Diese sind:

Wassereinwirkungsklassen

W1-B	≤ 5 m Füllhöhe
W2-B	≤ 10 m Füllhöhe
W3-B	≥ 10 m Füllhöhe

Rissklassen

Klasse	Rissbildung	Rissbreitenänderung
R0-B	-	-
R1-B	Gering	≤ 0,2 mm
R2-B	Mäßig	≤ 0,5 mm
R3-B	Hoch	≤ 1,0 mm, Rissversatz ≤ 0,5mm

Standortklasse

S1-B	Behälter im Außenbereich
S2-B	Behälter im Außenbereich, angrenzend ans Gebäude oder Innenbehälter

Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser waren bereits vorher normativ geregelt. Allerdings waren die Abdichtungen mit flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen nicht erwähnt. Da nun mit den gleichen Stoffen Abdichtungen ausgeführt werden können, die auch ohne Belag verbleiben können, ist hinsichtlich der Einsatzfähigkeit und notwendigen Zulassungen für den Einsatz genau zu differenzieren. Hier werden nur die flüssig zu verarbeitenden Abdichtungen betrachtet.

Abdichtungsbauart	Wassereinwirkung	Standort	PCI Produkt
Nicht rissüberbrückende Abdichtung mit MDS und	W1-B – W3-B	S1-B	PCI Barraseal☞
Rissüberbrückende Abdichtung mit MDS nach PG MDS	W1-B, W2-B	S1-B, S2-B	PCI Barraseal Turbo☞
Verbundabdichtungen nach DIN EN 14891 und Nachweis nach PG AIV-F	W1-B, W2-B	S1-B, S2-B	PCI Seccoral 1K☞ PCI Seccoral 2K Rapid☞ PCI Apoflex W☞ PCI Apoflex F☞

- Nicht rissüberbrückende MDS dürfen wegen der fehlenden Rissüberbrückungsfähigkeit nur bei Außenbecken ohne Gebäudeanbindung eingesetzt werden.
- Die maximale Rissklasse des Untergrundes darf bei rissüberbrückenden MDS R1-B nicht überschreiten.
- Die Angaben zur maximalen Füllhöhe im abP sind zu beachten. Notwendige Dichtbänder müssen im System mitgeprüft werden.
- Bei Verbundabdichtungen im Außenbereich ist eine verbesserte Rissüberbrückungsfähigkeit nachzuweisen (O1), gegebenenfalls auch die Chlorbeständigkeit (P).
- Werden Fliesen auf der Abdichtung verlegt, sind diese Kleber ebenfalls im System zu prüfen.
- Das Alter des Betonuntergrundes muss bei nicht rissüberbrückenden MDS sechs Monate betragen.

- Bei Verwendung einer rissüberbrückenden MDS wird ein Alter des Betonuntergrundes von drei Monaten verlangt, wenn die Abdichtung ohne Fliese bleibt, bei einer Verbundabdichtung sind sechs Monate einzuhalten.
- Durchdringungen sind möglichst zu vermeiden, müssen eine Flanschbreite von mehr als 50 mm aufweisen und können als Klebe- oder Los-Festflanschkonstruktionen ausgeführt werden.
- Die Abdichtung ist mindestens 15 cm über die maximale Füllhöhe aufzutragen.
- An der Außenseite eines Schwimmbeckens ist die Abdichtung gegebenenfalls an eine Abdichtung nach DIN 18534 anzuschließen.
- Behälter werden durch das Befüllen und Entleeren zusätzlich belastet.

10.1 Instandhaltung

In allen Normen findet sich auch ein Hinweis auf die Instandhaltung der Abdichtungen. Dabei ist von den für die Nutzung des Bauwerks Verantwortlichen sicherzustellen, dass Instandhaltungsmaßnahmen im erforderlichen Umfang durchgeführt werden. Eine regelmäßige Inspektion und Wartung werden vorausgesetzt. Die genauen Forderungen weichen allerdings je nach Norm voneinander ab.

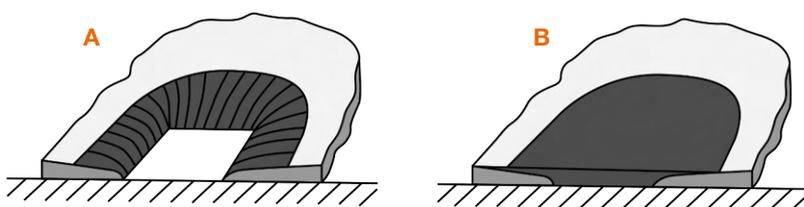


Bild: A: Messstelle trichterförmig angeschliffen, B: Mit Abdichtmaterial überlappend ausgefüllt

Hinweis:

Die Forderung nach Instandhaltung der Abdichtungsmaßnahme kann von Handwerksbetrieben als Chance gesehen werden, dem Auftraggeber Wartungsverträge anzubieten.

10.2 Nachweis für die Eignung des Produktes

Nicht alle Abdichtungsstoffe sind normativ geregelt. Zum Teil müssen sie daher, wenn sie den Anforderungen der Normen entsprechen wollen, von einem neutralen Prüfinstitut geprüft und die Eignung mittels eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (abP) nachgewiesen werden. PCI hat eine Vielzahl solcher Prüfzeugnisse erwirkt. Diese Prüfzeugnisse sind auf der [Website](#) beim jeweiligen Abdichtungsprodukt hinterlegt.

10.3 Schichtdickenzuschlag

Flüssig zu verarbeitende Abdichtungsstoffe werden in der Regel händisch auf dem Untergrund appliziert. Dabei können verarbeitungsbedingt Schwankungen auftreten. Die Norm fordert zur Sicherstellung der erforderlichen Trockenschichtdicke einen Zuschlag, der mindestens 25% beträgt, sollte nichts weiter angegeben sein. Darin enthalten ist auch ein Zuschlag für die Rauheit des Untergrundes.

$$dZ = dU + dV$$

Mit dZ ist der Schichtdickenzuschlag gemeint. dU beschreibt den Zuschlag für die Untergrundrauheit und kann entfallen, wenn z. B. durch eine Kratzspachtelung der Untergrund vorgeglättet wird. Der Verarbeitungsdickenzuschlag dV berücksichtigt die handwerklichen Schwankungen beim Auftrag.

10.4 Schwimmbecken



Normgerechte PCI-Abdichtungsprodukte

- 1** PCI Nanocret R2☑
Leichter Reparaturmörtel universell für Betonbauteile und Mauerwerk
- 2** PCI Seccoral 2K Rapid☑
Schnellabbindende Sicherheits-Dichtschlämme zum Abdichten unter Keramikbelägen
- 3** PCI FT Klebemörtel☑
+ PCI Lastoflex☑
Hoch flexibilisierter Fliesenkleber, speziell für den Schwimmbadbereich durch flexiblen Zusatz PCI Lastoflex☑
- 4** PCI Flexmörtel S1 Flott☑
Verformungsfähiger Fliesenkleber speziell für großformatige Bodenfliesen
- 5** PCI Pecitape 120☑
Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen
- 6** PCI Pecitape 42,5 x 42,5☑
Spezial-Dichtmanschette zum Eindichten von Abläufen
- 7** PCI Pecitape 250☑
Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen

Wichtiges Detail

Besonders sicher wird die Abdichtung unter der Silikonfuge mit der Edelstahlarmerung PCI Pecitape Protect☑. Wird der elastische Dichtstoff beispielsweise im Zuge einer Wartung herausgeschnitten, bleibt die Abdichtungsebene intakt. Gleichzeitig eignet sich PCI Pecitape Protect☑ für alle Arten von Bewegungsfugen.

- 8** PCI Pecitape Protect☑
Schutz für die Abdichtung, beim Herausschneiden der elastischen Dichtstoffe
- 9** PCI Pecitape 90° I☑ + PCI Pecitape 90° A☑
Vorgefertigte Spezial-Innenecke/ Außenecke
- 10** PCI Silcofug E☑
Elastischer Silikondichtstoff
- 11** PCI Apoten☑
Kapillarsperrender Vergussmörtel
- 12** PCI Durafug NT☑
Zementärer Spezial-Fugenmörtel für Gewerbeflächen, Schwimmbäder und Trinkwasserbehälter

10.4.1 Grundlagen Verlegearbeiten in Schwimmbädern

10.4.1.1 Betonkörper

- Der Beton muss den Gütebestimmungen der DIN 1045, Teil 1 und 2, entsprechen.
- Gemäß dem Merkblatt 25.04. der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen (DGfDB) „Schwimm- und Badebecken aus Stahlbeton“, dem ZDB-Merkblatt „Schwimmbadbau“ und der DIN 18535-3 „Abdichtung von Behältern und Becken – Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen“, AIV-F, ist die Belegereife von Stahlbetonbecken nach sechs Monaten gegeben.
- Wir halten ein Mindestalter des Betonkörpers von drei Monaten (Sonderbauweise, die mit dem Auftraggeber schriftlich zu vereinbaren ist) für ausreichend, wenn mit ausreichend flexiblen Verlegemörteln gearbeitet wird, damit der Restschwund eine sichere Verlegung der Keramik nicht gefährdet. Zur sicheren Funktion gehören auch entsprechend angeordnete elastische Silikonfugen im Belag.
- Vor den Verlegearbeiten muss die Betonkonstruktion einer 14-tägigen Dichtigkeitsprüfung unterzogen werden. Dem Füllwasser ist dabei Chlor (2 mg/l) beizumischen, um im Vorfeld die Ansiedlung von Mikroorganismen auf den Betonflächen im Becken zu vermeiden.
- Einbauteile bzw. Durchdringungen sind mit Klebeflanschen zu versehen, damit eine sichere Anbindung der Verbundabdichtung gewährleistet werden kann. Mantelrohre mit Mitteldichtungs-ring stellen eine weitere Option für das Abdichten von Einbauteilen dar. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Generalbauunternehmers respektive des Schwimmbadplaners.
- Vor den Verlegearbeiten ist die Betonoberfläche mechanisch vorzubehandeln, um ein kapillar-offenes, verbundfähiges, ausreichend festes Betongefüge zu erzielen. Dieses kann z. B. durch Druckluftstrahlen mit festen Strahlmitteln (Sandstrahlen) erfolgen. Die Oberflächenhaft-zugfestigkeit muss mindestens 1,5 N/mm² betragen. Wasserführende Risse mit einer Rissweite von mehr als 0,2 mm sind nach der Instandsetzungsrichtlinie des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) zu verpressen

10.4.1.2 Ausgleichsschichten

Prinzipiell unterscheidet das ZDB-Merkblatt „Hinweise für Planung und Ausführung keramischer Beläge im Schwimmbadbau“ für den Beckenbereich nach folgenden Ausgleichsschichten:

- Zementäre Putze der Mörtelgruppe P III, Festigkeitsklasse CS IV (Festigkeit > 6 N/mm²) ohne Zusatz von Kalkhydrat/-zuschlag nach DIN V 18550 und DIN EN 998-1 oder PCC-Mörtel. Die verwendeten Materialien müssen vom Hersteller für den Einsatz im Schwimmbecken ausgelobt werden.
- Ausgleichsestriche am Beckenboden gemäß DIN EN 13813, Mindestgüte CT-C25-F4, ausgebildet als Verbundestrich nach DIN 18560-3.

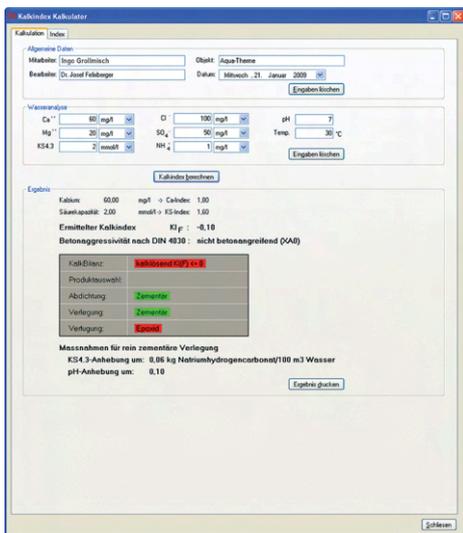
Eine Möglichkeit, Untergründe im Becken fachgerecht auszugleichen, stellt der Ausgleichsmörtel **PCI Polycrret 50** dar.

10.4.1.3 Kalkaggressive Beckenwasser

Bereits in der Planungsphase spielt die Wasserqualität eine wichtige Rolle. Je nach pH-Wert, Wasserhärte, Salzgehalt etc. können zementäre Systeme sehr schnell an ihre Grenzen stoßen, sodass der Einsatz von zweikomponentigen Reaktionsharzsystemen erforderlich wird. Eine Entscheidung darüber ist nur nach Analysedaten des Beckenwassers möglich.

Die PCI-Anwendungstechnik unterstützt die Beteiligten bei der Bewertung der Analysedaten. Hierzu werden entweder die vorgelegten Analysedaten bearbeitet oder vor Ort Proben entnommen, welche im Analytiklabor der PCI Augsburg GmbH untersucht werden.

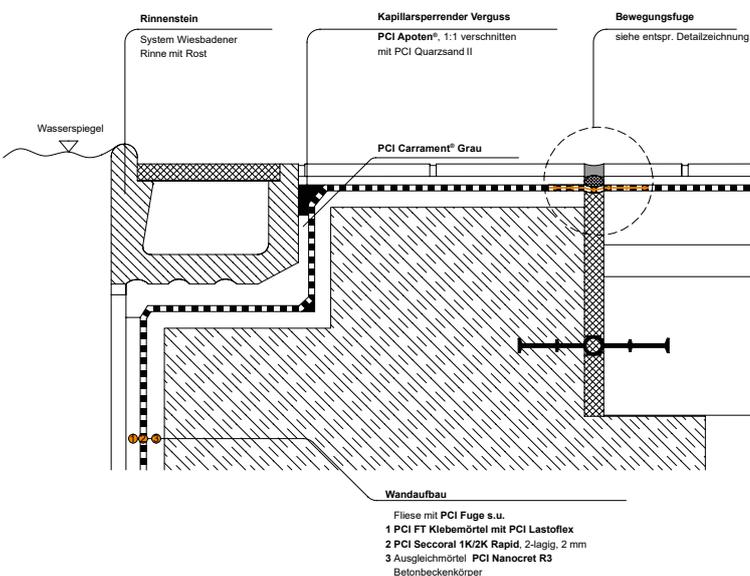
Anhand der Wasserhärte (Calciumindex), des Puffervermögens (Säurekapazitätsindex) und des pH-Wertes des Beckenwassers wird dann eine Empfehlung für die Verlegewerkstoffe (Abdichtung, Verlegung, Verfugung) abgegeben.



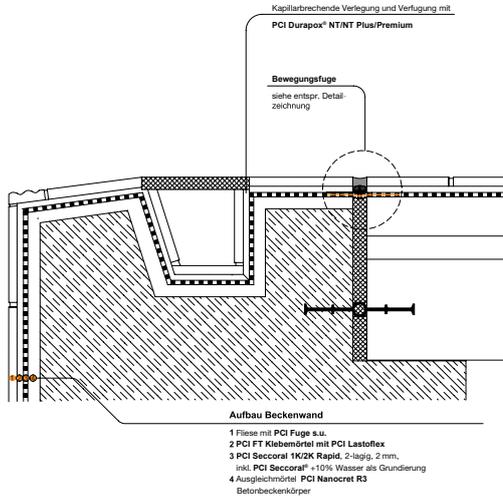
10.4.1.4 Beckenkopfsysteme

Unterschieden wird nach folgenden Systemen:

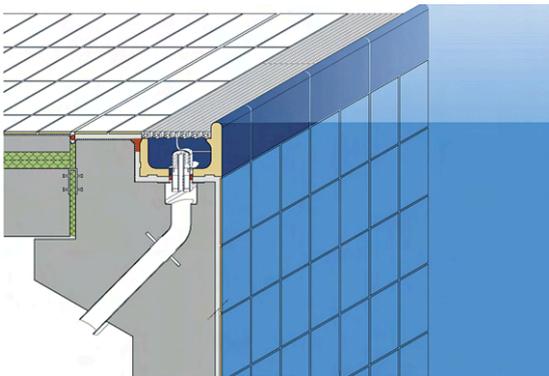
- Tiefliegende Beckenkopfsysteme (z. B. Bamberger Rinne oder Wiesbadener Rinne, tieflegend):



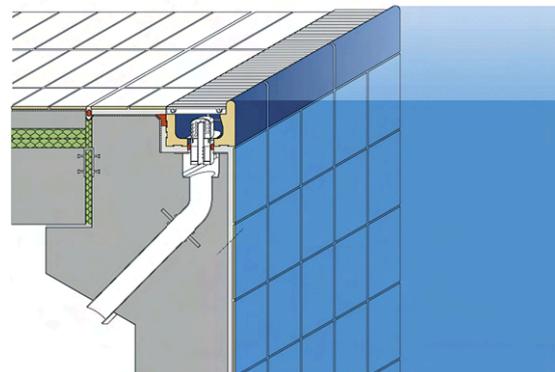
- Hochliegende Beckenkopfsysteme (z. B. Berlin, Finnland, Zürich oder Wiesbaden Stil, hochliegend): Hier liegt der Wasserspiegel des Beckens auf gleichem Niveau mit der Keramik des Beckenumgangs. Vorteile bei diesen Systemen sind z. B. ein besserer Ausblick des Schwimmenden, ein kontinuierlicher Wasserüberlauf sowie nichtreflektierende Wellen, wodurch eine ruhigere Wasseroberfläche entsteht. Geschätzt wird dies vor allem von Schwimmsportlern, seitdem das erste Becken mit hochliegendem Wasserspiegel 1972 bei den olympischen Spielen in München zu einer Weltrekordflut führte.



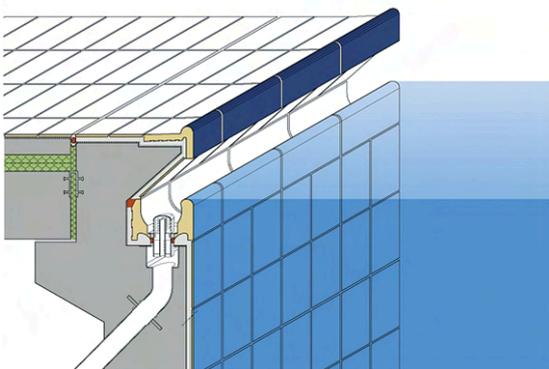
- Therapiebecken (z. B. Typ St. Moritz): Hierbei wird es über Betonaufkantung dem Betreuungspersonal ermöglicht, dem Patienten Hilfestellung zu geben.



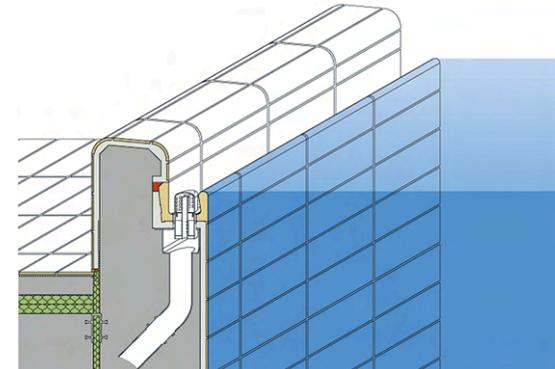
System Wiesbaden, hochliegend.
Großer Rinnenstein mit Handfasse, Abdeckrost und Flusterablauf SILENT W 2000. Für vielfältige Baderarten verwendbar.



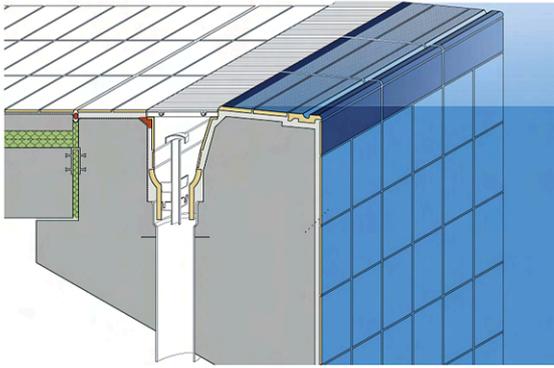
System Wiesbaden, hochliegend.
Kleiner Rinnenstein mit Handfasse, Abdeckrost und Flusterablauf SILENT W 2000.



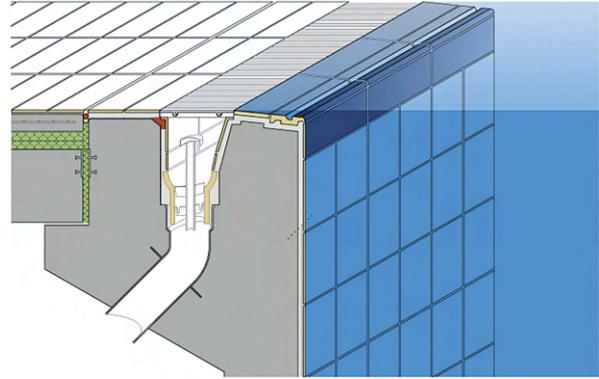
System Wiesbaden, tiefliegend.
Großer Rinnenstein (ohne Abdeckrost) mit Flusterablauf SILENT W 2000 und oberem Randstein. Für vielfältige Baderarten verwendbar.



System Wiesbaden, tiefliegend.
Kleiner Rinnenstein (ohne Abdeckrost) mit Flusterablauf SILENT W 2000. Für Therapeutische Bader.



System Finland.
Schrager, strandähnlicher Beckenrand mit Handfasse;
abgedeckte Rinne mit Halbschale und Flusterablauf SILENT
100. Besonders geeignet für Sport- und Wettkampfbecken.



System Finland.
Verkürzter, schrager, strandähnlicher Beckenrand mit
Handfasse und Kastenrinne.
Quelle: Deutsche Steinzeug Agrob Buchtal.

10.4.2 Rinnensteine / Überlauftrandsteine / Beckenkopfsteine

Die Verlegung von Rinnensteinen erfordert vom Fliesenleger ein besonderes Maß an Genauigkeit, denn der präzise Einbau einer Überlaufrinne ist eine wesentliche Voraussetzung für eine optimal funktionierende Beckenhydraulik und -wasseraufbereitung. Für den Einbau der Formteile fordern die entsprechenden Regelwerke deswegen eine maximale Abweichung aus der Waagerechten von ± 2 mm über die gesamte Länge der Rinne. Weiterhin können bei unsachgemäßem Einbau durch Trockenstand oder nicht abfließendes Beckenwasser Verkeimungen in der Rinne auftreten.

Das Setzen der Beckenkopfformteile erfolgt in der Praxis meist mit Trasszementmörtel und Haftbrücke. Gelegentlich kommen Sonderlösungen wie z. B. das Setzen mit Epoxidharzmörtel (PCI Bauharz-System[®]) zum Einsatz. Es empfiehlt sich, die Formteile mit PCI Carrament grau[®] auf durchgetrockneter Verbundabdichtung, z. B. PCI Seccoral 2K Rapid[®], zu versetzen. Für das System liegt ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis vor.



Rinnensteine setzen

Wiesbadener Rinne setzen

Typisches Kennzeichen der Wiesbadener Rinne ist die Überflutungsrinne, deren Wulst Überflutungskante und Haltegriff in einem ist. Der Wasserspiegel des Beckens befindet sich auf oder über dem Niveau des Beckenumgangs. Die Vorteile: Die Übersicht ist hervorragend und es entsteht keine Chlorglocke über dem Becken. Wie bei allen Überlaufsystemen muss der Rand waagrecht ausgeführt werden, damit das Wasser gleichmäßig abfließen kann. An der Überlaufkante der Rinne sind Abweichungen von der Waagerechten von max. ±2 mm zulässig.



Rinnensteine zum Beispiel mit **PCI FT Klebemörtel** + **PCI Lastoflex** oder **PCI Durapox NT plus** hohlraumfrei setzen. Der Epoxidharz-Kleber hat eine kapillarbrechende Wirkung und kann im Dünn- und Mittelbettverfahren eingesetzt werden. Bei Kleberstärken > 5 mm **PCI Carrament grau** oder **PCI FT Ment** verwenden.



Kratzspachtelung ausführen ...



... und dann das Kleberbett aufkämmen.



Rinnenstein rückseitig mit Kleber einstreichen ...



... Formteil frisch in frisch setzen ...



... und ausrichten.



Sind die Rinnensteine gesetzt, kann nachfolgend zum Beispiel mit **PCI Durapox NT** / **PCI Durapox NT Plus** verfügt werden.

ABWASSER

BAUWERKSABDICHTUNG

BETONINSTANDSETZUNG

BODENBELAG,
PARKETT

BODENBESCHICHTUNG,
VERSIEGELUNG

ESTRICH

FLIESEN- UND
NATURSTEINTECHNIK

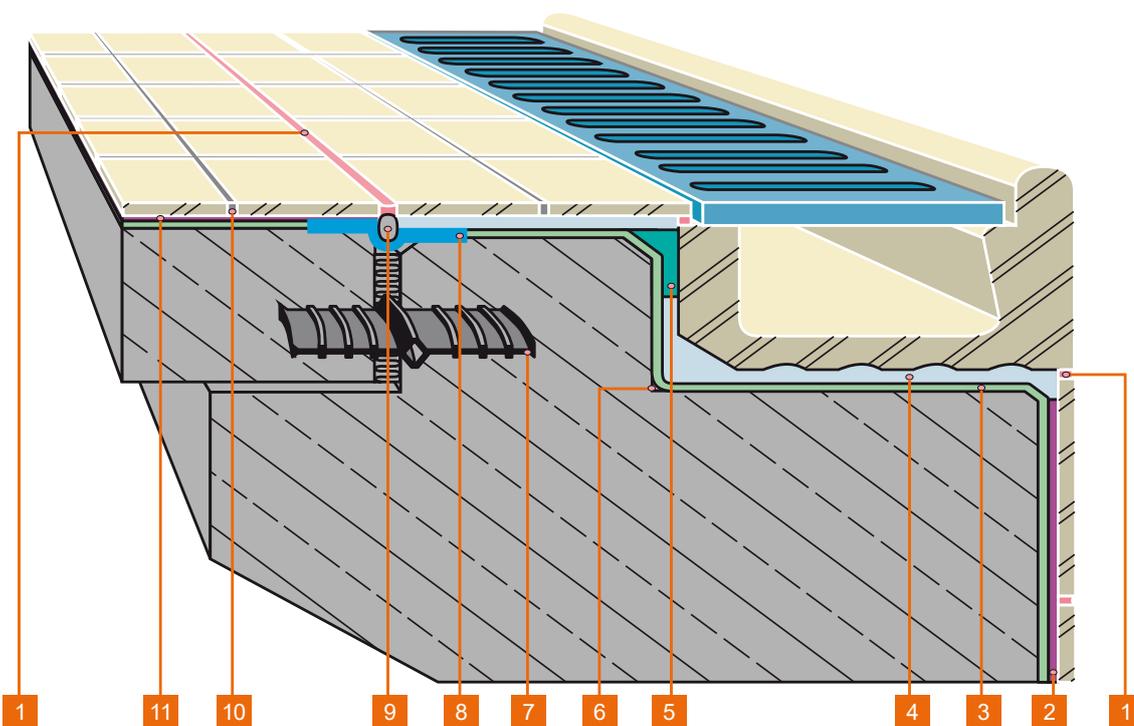
WEGE & PLÄTZE

10.4.3 Der kapillarbrechende Verguss

Ein entscheidender Detailpunkt, gerade bei hochliegendem Wasserspiegel, ist der kapillarbrechende Verguss aus Epoxidharz im Beckenkopfbereich. Der kapillarbrechende Verguss muss bündig mit der Oberkante der Überlaufrinne bzw. des Formteils ausgeführt werden. Dadurch kann kein Wasser infolge hydrostatischen Drucks in den Beckenumgang gelangen. Fehlt der kapillarbrechende Verguss, gelangt Wasser in die Unterkonstruktion des Beckenumgangs, sodass dieser ständig durchfeuchtet wird (Prinzip der kommunizierenden Röhren). Sinnvollerweise sollte man die Rinnensteine in diesem Fall auch mit einem Epoxidharzmörtel verfugen.



Das überfließende Wasser tropft bei fehlendem Verguss entweder in das Untergeschoss, oder es löst Kalk und Alkalisilikate aus dem Verlegemörtel der Fliesen des Beckenumgangs und transportiert diese mit der Zeit über die Kapillarporen der Fugen auf die Belagsoberfläche. Unansehnliche Kalk- und Silikatabscheidungen sind die Folge.



1 Elastische Verfugung mit
PCI Silcofug E☑

2 Dünnbettmörtel, zum Beispiel
PCI FT Klebemörtel☑
vergütet mit
PCI Lastoflex☑

3 PCI Seccoral 1K☑
PCI Seccoral 2K Rapid☑
PCI Apoflex☑

4 Geeigneter Mörtel, z. B.
PCI Durapox NT plus☑ oder
PCI Carrament grau☑

5 Kapillarsperrender Verguss mit
PCI Apoten☑ + Quarzsand

6 Kehle aus
PCI Polyix Plus L☑

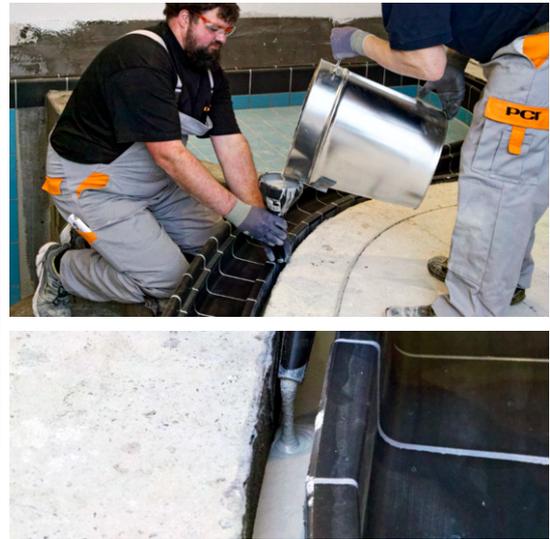
7 Dehnungsfugen-Dichtband

8 PCI Pecitape 120☑ /
PCI Pecitape 250☑

9 DIN-Polyband☑

10 Starre Verfugung,
zum Beispiel mit
PCI Durapox Premium☑

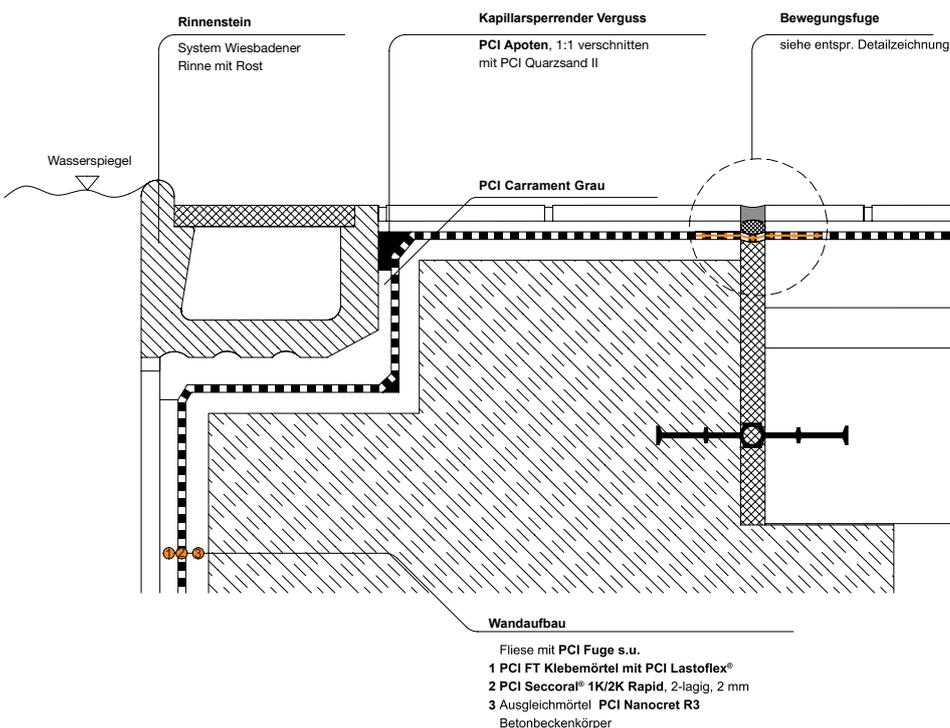
11 Dünnbettmörtel, z. B.
PCI Flexmörtel S1 Flott☑



Ein entscheidendes Detail

Besonders bei hochliegendem Wasserspiegel ist der kapillar-brechende Verguss mit Epoxidharz im Beckenkopfbereich ein entscheidender Detailpunkt. Der kapillarbrechende Verguss (bestehend aus **PCI Apoten** 1 : 1 mit Quarzsand 0,3 – 0,8 mm verschnitten) wird bündig mit der Oberkante der Überlaufrinne bzw. des Formteils ausgeführt.

Becken mit hochliegendem Wasserspiegel, z.B. Wiesbadener Rinne



Die Verfugung ist abhängig von der Beanspruchung

PCI Nanofug Premium

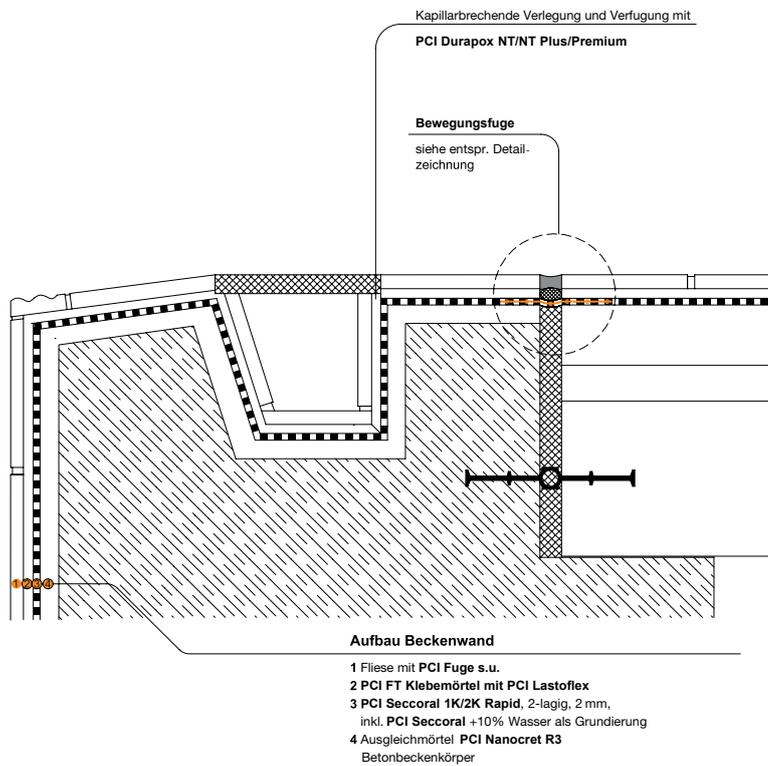
- Beanspruchung mit Brauch-, Reinigungs- und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), haushaltsübliche Reiniger

PCI Durafug NT

- Beanspruchung mit Brauch-, Reinigungs- und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), gewerbliche Reinigung, gelegentlich sauer, Dampfstrahler

PCI Durapox NT / PCI Durapox NT Plus

- Beanspruchung mit betonangreifendem Wasser und Chemikalien



Kapillarbrechende Verlegung der Keramik am Beispiel einer finnischen Rinne

Die Verfugung ist abhängig von der Beanspruchung.

PCI Nanofug Premium [☞](#)

- Beanspruchung mit Brauch-, Reinigungs- und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), haushaltsübliche Reiniger

PCI Durafug NT [☞](#)

- Beanspruchung mit Brauch-, Reinigungs- und Schwimmbadwasser (nicht betonangreifend), gewerbliche Reinigung, gelegentlich sauer, Dampfstrahler

PCI Durapox NT [☞](#) / PCI Durapox NT Plus [☞](#)

- Beanspruchung mit betonangreifendem Wasser und Chemikalien

10.4.4 Verlegung von Fliesenbelägen in Bereichen mit hoher Wassereinwirkung

DIN-Norm	Bezeichnung	Wassereinwirkungsklasse	Riss-klasse	Normgerechte PCI-Produkte
18534-3/5	Abdichtung von Innenräumen – Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-F) und bahnenförmige Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-B)	W0-I (gering): Flächen mit nicht häufiger Einwirkung aus Spritzwasser – häuslicher Bereich	R1-I (bis 0,2 mm), für Beton, Putz, Mauerwerk	PCI Lastogum [☑]
		W1-I (mäßig): Flächen mit häufiger Einwirkung aus Spritzwasser oder nicht häufiger Einwirkung aus Brauchwasser – häuslicher Bereich		PCI Lastogum [☑] , PCI Seccoral 1K [☑] , PCI Seccoral 2K Rapid [☑] , PCI Pecilastic U [☑] /PCI Pecilastic W [☑]
		W2-I (hoch): Wandflächen von Duschen in Sportstätten/ Gewerbestätten, Bodenflächen mit Rinnen und Abläufen, Bodenflächen mit bodengleichen Duschen, Wand- und Bodenflächen von Sportstätten/ Gewerbestätten		PCI Lastogum [☑] (nur an Wänden), PCI Seccoral 1K [☑] , PCI Seccoral 2K Rapid [☑] , PCI Pecilastic U [☑] / PCI Pecilastic W [☑] (nur an Wänden)
		W3-I (sehr hoch): Schwimmbadumgänge, Flächen von Duschen und Sportanlagen in Sportstätten/ Gewerbestätten, Großküchen, Wäschereien, Brauereien usw.		PCI Apoflex F [☑] PCI Apoflex W [☑] , PCI Seccoral 1K [☑] , PCI Seccoral 2K Rapid [☑] , PCI Pecilastic W ^{☑*} (*Boden nach Rücksprache mit PCI Augsburg GmbH)
18535-3	Abdichtung von Behältern und Becken – Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-F)	W1-B: Füllhöhe ≤ 5 m und W2-B: Füllhöhe ≤ 10 m; (innenliegend, frei aufgestellt oder erdeingebaut)	R0-B, R1-B (bis 0,2 mm)	PCI Apoflex F [☑] PCI Apoflex W [☑] , PCI Seccoral 1K [☑] , PCI Seccoral 2K Rapid [☑] ,



ABWASSER

BAUWERKSABDICHTUNG

BETONINSTANDSETZUNG

BODENBELAG,
PARKETT

BODENBESCHICHTUNG,
VERSIEGELUNG

ESTRICH

FLIESEN- UND
NATURSTEINTECHNIK

WEGE & PLÄTZE

Durchdringungen



Durchdringungen werden mit geeigneten Flanschen und/oder Manschetten in die Flächenabdichtung eingebunden. Für einen dauerhaften, sicheren und funktionsfähigen Anschluss von Verbundabdichtungen sind Durchdringungen und Einbauteile im Unterwasserbereich sind diese gemäß DIN 18535 mit einem mit einem Los- Fest-Flansch auszustatten. Hier werden Flanschbreiten von mind. 50 mm gefordert. Jedoch bieten nur die wenigsten Hersteller von Einströmdüsen, Lampentopfen etc. überhaupt Produkte an, welche diese Flanschbreite aufweisen.

Die Materialwahl erfolgt entsprechend der vorgesehenen Wasserqualität (zum Beispiel Thermal-, Mineral-, Sole- oder Meerwasser). Geeignete Materialien sind: Edelstahl, Bronze und Rotguss. In der Praxis haben sich auch Einbauteile aus ABS oder PVC mit Klebeflansch etabliert. Diese bedürfen jedoch einer Vorbehandlung entsprechend den verbindlichen Herstellerangaben. Unsere Empfehlung: Flansch anschleifen und mit **PCI Epoxigrund 390** grundieren. Die frische Grundierung ist mit Quarzsand, Körnung 0,3 – 0,8 mm, vollsatt abzustreuen.



Durchdringung aus Edelstahl, Flanschbreite mind. 50mm.



Durchdringung aus Kunststoff, werkseitig vorbehandelt.



Durchdringung aus Edelstahl für Wasserzulauf.



Einbautopf für einen Scheinwerfer.



Einlassdüse mit Flansch.



Skimmer, Privat-Pool.

Abdichten von Betonschwimmbecken



Grundsätzlich muss der Planer im Vorfeld entscheiden, ob ein WU-Betonbecken zusätzlich mit einer Verbundabdichtung geschützt werden soll. Diese Maßnahme stellt unter anderem einen wirkungsvollen Schutz gegen Ausblühungen dar. Bei WU Konstruktionen ist zu beachten: Kurz nach Ausführung der Betonierarbeiten muss die von der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen geforderte 14-tägige Probebefüllung mit gechlortem Wasser erfolgen. Sollten dabei Undichtigkeiten entdeckt werden, sind diese mit Injektionsharz, zum Beispiel **PCI Apogel**, zu verpressen.

Die Dichtigkeit muss anschließend nochmals mittels Probebefüllung überprüft werden. Ist eine Abdichtung des Beckens erforderlich (z.B. bei undichten Becken), erfolgt die Probebefüllung erst 3 bis 7 Tage nach Durchtrocknung der Abdichtungsschicht. Schwallwasserbecken erhalten in der Regel keinen keramischen Oberbelag, wenngleich dies aus Hygienegründen zu empfehlen wäre. Eine Abdichtung ist dennoch erforderlich, insbesondere dann, wenn Sole- oder Thermalwasser aufgefangen werden soll. In diesem Fall ist es sinnvoll, die chemikalienresistente Polyurethan Abdichtung **PCI Apoflex** einzusetzen.



Das gründliche Vornässen reduziert die Saugfähigkeit des Betons und verhindert, dass der nachfolgenden Abdichtung zu schnell das Wasser entzogen wird.



1. Auftrag **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid**. Ziehen Sie die Abdichtung mit einem Zahnpachtel (6 mm) auf ...



... und streichen Sie anschließend die Stege gleichmäßig zu.



Zur Abdichtung von Kanten (zum Beispiel Wand- / Bodenanschlüssen) wird **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid** vorgelegt ...



... dann das Abdichtband **PCI Pecitape** Objekt in die frische Dichtschlämme eingelegt und behutsam angedrückt. Die Ränder des Dichtbandes werden anschließend mit **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid** überarbeitet.



Untergrund vorbereiten

Abdichten

PCI Seccoral-Dichtsystem:

- Sicherheits-Dichtschlämme **PCI Seccoral 1K** oder **PCI Seccoral 2K Rapid**
- **PCI Pecitape 120** / Objekt; Zu- und Abläufe sowie Einbauteile mit Fest-Los-Flansch sind mit **PCI Pecitape 10 x 10** / **PCI Pecitape 42,5 x 42,5** abzudichten. Ggf. Dichtmanschette aus **PCI Pecilastic W** herstellen.

Polyurethan-Abdichtung **PCI Apoflex**

- Chemikalienresistente Reaktionsharz-Abdichtung

Verlegen und Verfugen



1 Kratzspachtelung mit **PCI FT Klebemörtel** vergütet mit **PCI Lastoflex** ausführen.



2 Anschließend den Kleber aufkammen ...



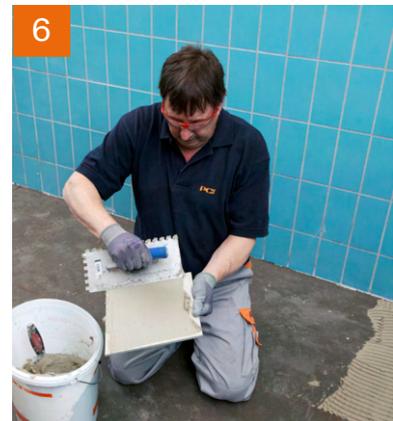
3 ... und die Fliesen ansetzen und ausrichten. Buttering-Floating-Verfahren erforderlich.



4 Das Ergebnis: eine fachgerechte, nahezu hohlraumfreie Verlegung der Fliese.



5 Auch bei der Verlegung der Bodenfliesen...



6 ... wird das Buttering-Floating-Verfahren angewendet.



7 Die Fliesen liegen vollsatt im Kleberbett.



8 Am nächsten Tag erfolgt die Verfugung, zum Beispiel mit **PCI Durafug NT**. Die Fläche einschlammen ...



9 und vorwaschen, sobald der Fugenmörtel stabil genug ist ...

ABWASSER

BAUWERKSABDICHTUNG

BETONINSTANDSETZUNG

BODENBELAG,
PARKETT

BODENBESCHICHTUNG,
VERSIEGELUNG

ESTRICH

FLIESEN- UND
NATURSTEINTECHNIK

WEGE & PLÄTZE



... und anschließend die Fläche nachwaschen und sauber abziehen.

Verlegen

Keramische Steinzeugfliesen

- PCI FT Klebemörtel [☐](#) + PCI Lastoflex [☐](#)
- PCI Flexmörtel S1 [☐](#)
- PCI Nanolight [☐](#)

Feinsteinzeug und nicht durchscheinendes Mosaik

- PCI FT Klebemörtel [☐](#) + PCI Lastoflex [☐](#)
- PCI Flexmörtel S1 [☐](#), PCI Nanolight [☐](#) + PCI Nanolight White [☐](#)
- PCI Durapox NT [☐](#) / PCI Durapox NT Plus [☐](#)

Durchscheinendes Glasmosaik*

- PCI Durapox NT [☐](#) / PCI Durapox NT Plus [☐](#) altweiß

Verfugen

Chemikalienbeständig und wasserundurchlässig (1 – 20 mm Fugenbreite)

- PCI Durapox Premium [☐](#)

Mineralisch mit erhöhter Beständigkeit (3 – 20 mm Fugenbreite im Farbton zementgrau und sandgrau, 1 – 8 mm Fugenbreite im Farbton Silbergrau und weiß)

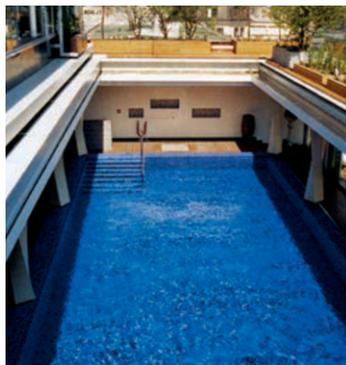
- PCI Durafug NT [☐](#), zementärer Spezial-Fugenmörtel

Bewegungs- und Anschlussfugen

- PCI Silcoferm S [☐](#) oder PCI Silcofug E [☐](#)

* Bei sehr transparenten Farbtönen kann das Eindringen von Wasser unter dem Glasmosaik zu dunklen Schattierungen führen.

Abdichtung von Stahlbecken nach DIN 18535



Schwingungsgefährdete Untergründe

Stahlbecken werden zum größten Teil im Schiffbau eingesetzt und sind daher stark schwingungsgefährdet und durch die Torsion der Schiffskörper auch starken Bewegungen ausgesetzt. Aber sie können auch alternativ zu Stahlbetonbecken verwendet werden. Um eventuell entstehende Verformungen ausgleichen zu können, müssen Fliesenkleber hochflexibel sein. Die PCI hat für ihre Kunden spezielle Lösungen für den Schwimmbadbau auf Großschiffen entwickelt. Für diesen besonderen Einsatz steht dem Fliesenleger eine Vielzahl von Produkten zur Verfügung, welche die hohen Anforderungen des MED (Marine Equipment Directive) erfüllen.



Mit dem verformungsfähigen Reaktionsharz-Fliesenkleber **PCI Collastic** ...



... werden keramische Beläge sicher auf Stahlkonstruktionen verlegt.



Polyesterbecken: Plansch- und Elementbecken

Polyesterbecken findet man häufig als Kinderplanschbecken im Außenbereich von Freizeitbädern und als Elementbecken im Privatbereich. Vor der Keramikverlegung ist die Oberfläche gründlich anzuschleifen. Anschließend den Schleifstaub absaugen.

Untergrund vorbereiten

Abdichten

- **PCI Pectitape 120** und Formteile (Dichtmanschetten und vorgefertigte Ecken) mit dem 2-komponentigen, schnellhartenden und wasserdichten Reaktionsharz-Fliesenkleber **PCI Collastic** verkleben.

Verlegen

- Wasserdicht und verformungsfähig
- Als Fliesenkleber den 2-komponentigen, schnellhartenden und wasserdichten Reaktionsharz-Fliesenkleber **PCI Collastic** verwenden.

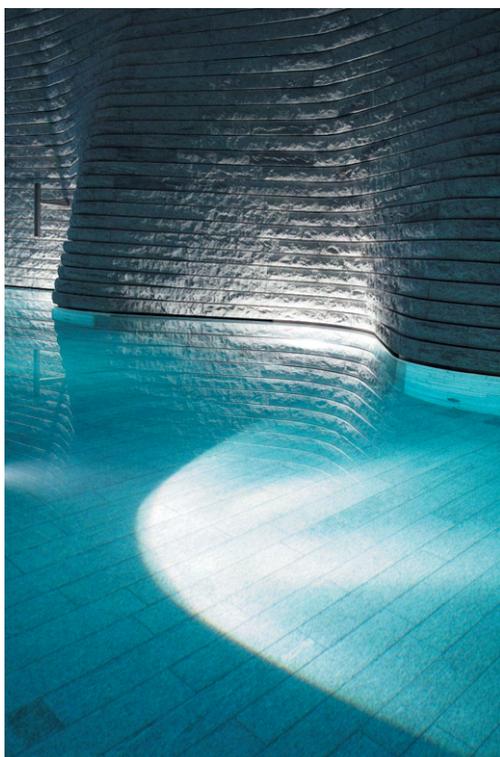
Verfugen

- Chemikalienbeständig und wasserundurchlässig (1 – 20 mm Fugenbreite)
- **PCI Durapox Premium**
- Bewegungs- und Anschlussfugen **PCI Silcoferm S** oder **PCI Silcofug E**

Gut beraten beim Schwimmbadbau

Tatsächlich handelt es sich bei einem Schwimmbecken, mit all seiner Technik und den hohen Anforderungen an die eingesetzten Materialien und Bauteile, um eines der anspruchsvollsten Bauvorhaben überhaupt. Deshalb ist es für alle Beteiligten von hohem Interesse, dass Vorinformation, Planung, Schnittstellenkoordination und Ausführung exzellent aufeinander aufbauen. Hier können Sie sich auf die Produkt- und Servicequalität der PCI verlassen.

Wenn das Rohbecken mit seinen dazugehörigen Einbauteilen erstellt ist, kommen die Produkte der PCI ins Spiel. Hier ist es maßgebend, dass die richtigen Systembestandteile bei der Verbundabdichtung sowie der Verlegung und Verfugung des keramischen Belags zum Einsatz gebracht werden. Die Abdichtung und Verlegung großer Flächen stellen in der Regel kein großes Problem dar. Hingegen sind alle Anschlüsse an Einbauteilen und Durchdringungen, wie Einströmdüsen, Scheinwerfer und Rinnenabläufe, sehr anspruchsvoll in der Ausführung. Die richtige Materialwahl bei Abdichtung, Verlegung und Verfugung hängt wiederum von der Art der Belastung des Systems ab.



Analyse der Wasserqualität

Bereits in der Planungsphase muss man sich mit der Wasserqualität auseinandersetzen. Je nach pH-Wert, Wasserhärte, Salzgehalt etc. können zementäre Systeme sehr schnell an ihre Grenzen stoßen, sodass der Einsatz von zweikomponentigen Reaktionsharzsystemen erforderlich wird. Eine Entscheidung darüber ist nur anhand der Analysedaten des Beckenwassers möglich. Die PCI-Anwendungstechnik unterstützt die Beteiligten bei der Bewertung der Analyse. Hierzu werden entweder die vorgelegten Analysedaten bearbeitet oder vor Ort Proben entnommen, die im Analytiklabor der PCI Augsburg GmbH analysiert werden. Anhand der Wasserhärte (Calciumindex), des Puffervermögens (Säurekapazitätsindex) und des pH-Wertes des Beckenwassers wird dann eine Empfehlung für die Verlegewerkstoffe (Abdichtung, Verlegung, Verfugung) abgegeben.

Welche Hilfestellungen bietet die PCI Augsburg GmbH darüber hinaus?

- Bauregellistenkonforme Verbundabdichtungsmaterialien, Verlege- und Verfugungsprodukte
- Kostenlose Beratung, gerade für die entscheidenden Ausführungsdetails durch erfahrene Anwendungstechniker und Außendienstmitarbeiter, auch vor Ort
- Falls notwendig, Einweisung in die richtige Verarbeitung der Produkte durch Vorführmeister
- Falls gewünscht, eine objektbezogene Gewährleistungszusage
- Detaillierte Produktinformationen und Broschüren

Material	Empfehlung
Abdichtung	Zement
Verlegung	Zement
Verfugung	Epoxid

10.5 Produktempfehlungen

	Ausgleich	Verbund- abdichtung	Verlegen	Verfugen	Bewegungs- fugen
Beton	PCI Nanocret R2☑ PCI Nanocret R3☑ PCI Nanocret R4 PCC☑ PCI Nanocret FC☑ PCI Polycret 50☑	PCI Seccoral 1K☑ PCI Seccoral 2K Rapid☑ PCI Apoflex F☑/ PCI Apoflex W☑	PCI FT Klebemörtel☑, vergütet mit PCI Lastoflex☑ PCI Durapox NT☑ PCI Durapox NT Plus☑ PCI Durapox Premium☑	PCI Durafug NT☑ PCI Durapox NT Plus☑ PCI Durapox Premium☑	PCI Silcofug E☑
GFK*	PCI Collastic☑			PCI Durafug NT☑ PCI Durapox NT Plus☑ PCI Durapox Premium☑	PCI Silcofug E☑
Alter Fliese- belag	PCI Polyhaft☑ + PCI Nanocret R2☑ PCI Nanocret R3☑ PCI Nanocret R4 PCC☑ PCI Nanocret FC☑ PCI Polycret 50☑	PCI Gisogrund 404 + PCI Seccoral 1K☑ PCI Seccoral 2K Rapid☑	PCI FT Klebemörtel☑, vergütet mit PCI Lastoflex☑ PCI Durapox NT☑ PCI Durapox NT Plus☑ PCI Durapox Premium☑	PCI Durafug NT☑ PCI Durapox NT Plus☑ PCI Durapox Premium☑	PCI Silcofug E☑

*Glasfaserverstärker Kunststoff.

10.6 Hinweis

- Selbst wenn der Fliesenleger sein Gewerk noch so akkurat ausführt, wird der Bauherr daran nicht lange Freude haben, wenn die Wasseraufbereitung nicht von Anfang an effizient und zuverlässig funktioniert.
- Schwimmbecken sind vor dem Befüllen gründlich mit chlorhaltigem Reiniger zu reinigen.
- Bei der Befüllung sollten schockartige und zu schnelle thermische Belastungen durch Kaltwasser auf z. B. durch Sonneneinstrahlung aufgewärmte Flächen der Beckenkonstruktion vermieden werden. Die Befüllung sollte langsam, mit einer Füllgeschwindigkeit von ca. 5 cm Höhe/h, erfolgen. Die Füllzeit für das Becken sollte maximal zwischen 36 und 48 Stunden betragen. Der gleiche Wert ist auch erfahrungsgemäß beim Entleeren und der späteren Wiederbefüllung zugrunde zu legen.
- Nur eine Wasseraufbereitung mit Chlor als Desinfektionsmittel verhindert dauerhaft einen Mikroorganismenbefall. Der Bauherr muss mit der Bedienung der Anlage vertraut sein, und diese muss richtig kalibriert (eingestellt) sein. Es muss von Anfang an kontrolliert werden, dass die digitalen Anzeigewerte für freies Chlor und pH-Wert mit den realen Werten des Poolwassers übereinstimmen.

- Die Beckenumwälzung sollte ständig betrieben und auch nicht zu Nacht- oder Urlaubszeiten ausgeschaltet werden. Das Herzstück einer funktionierenden Schwimmbadaufbereitung ist die Filteranlage inkl. Flockung. Als Filtermedium dienen Quarzsand, Anthrazit oder Bimskies in definierten Korngrößen. In den Filtern sammeln sich Verunreinigungen organischer Natur. Insbesondere wenn die Beckenumwälzung steht, können sich Mikroorganismen im Filter schlagartig vermehren.
- Der Filter sollte zweimal wöchentlich für mindestens fünf Minuten sorgfältig rückgespült werden.
- Private Bauherren sind auf die DIN EN 16731-3 „Schwimmbäder für private Nutzung – Wassersysteme, Teil 3: Aufbereitung – Anforderungen“ hinzuweisen.
- Für öffentliche Bäder ist die DIN 19634-1 „Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser“ zu beachten.
- Zusammenfassend kann die Bedeutung einer gut funktionierenden Wasseraufbereitung nicht genug betont werden. pH-Wert, Umwälzdauer, freier Chlorgehalt des Beckenwassers, Rückspülung der Filteranlage, regelmäßige mechanische Reinigung des Beckens etc. sind einzuhalten bzw. vorzunehmen. Erfolgt dies nicht, ist es nur eine Frage der Zeit, bis Biofilme und Mikroorganismen auftreten.

Beispielhafte Schäden/ Mängel

Problem	Ursache
Verfärbtes Wasser, z. B. schwarz, grau, braun, blau oder rot	Oxidierende Verunreinigung (z. B. Kupfer, Eisen, Mangan). Wenn als Füllwasser Brunnenwasser genutzt wird, kann es aufgrund von Eisen- oder Manganausfällungen zu entsprechenden Verfärbungen kommen.
Trübes Wasser	Ungenügende Filtration aufgrund fehlender oder seltener Filterrückspülung. Ausfällungen von Calciumcarbonat aufgrund hoher Calciumhärten und / oder hohem pH-Wert.
Schaumbildung	Überdosierung von Algenvernichter.
Algenwachstum	Entsteht in Form von gelben, schwarzen oder grünen Algen. Hervorgerufen durch UV-Licht, Kohlendioxid, warmes Wasser und Nährstoffe, wie Phosphate und Nitrate.

10.7 Wichtige Normen und Regelwerke

- DIN 1045 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton“
- DIN EN 12004 „Mörtel und Klebstoffe für keramische Fliesen und Platten“
- DIN 18534-3 „Abdichtung von Innenräumen: – Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-F).“
- DIN 18535-1- „Abdichten von Behältern und Becken: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“
- DIN 18535-3 „Abdichten von Behältern und Becken: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen“

- DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“
- DIN 18550 „Putz und Putzsysteme – Ausführung“
- DIN 18560 „Estriche im Bauwesen“
- DIN 19643-1 „Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser: Allgemeine Anforderungen“
- Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Bauregelliste A, Teil 2, Nr. 2.50 „Flüssig zu verarbeitende Abdichtungsstoffe“
- ZDB-Merkblatt „Abdichtungen im Verbund (AIV) – Hinweise für die Ausführung von Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich“
- ZDB-Merkblatt „Schwimmbadbau – Hinweise für Planung und Ausführung keramischer Beläge im Schwimmbadbau“
- DGfdB Richtlinie R 25.04 „Schwimm- und Badebecken aus Stahlbeton“
- DGfdB Richtlinie 25.07 „Gefälleausbildung in Bodenbelägen von Schwimmbädern“
- DGfdB Richtlinie R 25.01 „Stahlbeton mit keramischen Auskleidungen – Planungs- und ausführungstechnische Hinweise“
- Koordinierungskreis Bäder (KOK): Richtlinien für den Bäderbau
- DIN EN 16713-3, „Schwimmbäder für private Nutzung – Wassersysteme: Aufbereitung – Anforderungen“

10.8 Detailzeichnungen

Zu finden [hier](#).

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

Für die Verlegung in [Schwimmbecken](#)

11. VERLEGUNG VON BETONWERKSTEINEN – VERMEIDUNG VON SCHÄDEN

Betonwerksteine werden aus Zement, mineralischen Zuschlagstoffen und Wasser hergestellt. Durch Variation von Gesteinskörnung, Farbpigmente sowie Oberflächenbehandlung (Schleifen, Sandstrahlen, Bürsten, Polieren etc.) kann nahezu jedes Design realisiert werden. Einschichtige Betonwerksteine bestehen ausschließlich aus der Rohstoffmischung und sind durchgängig homogen, während zweischichtige Betonwerksteinplatten aus einem farbigen Vorsatzbeton (Sichtfläche) und einem grauen Kernbeton (Träger) zusammengesetzt sind.

11.1 Betonwerksteine – Typische Herstellungsverfahren

In der Praxis haben sich das Blockverfahren und das Vakuum-Pressverfahren durchgesetzt. Im Blockverfahren werden aus dem Rohstoffgemisch kubikmetergroße Ansätze durch Rütteln im Vakuum entlüftet. In Trockenräumen lässt man die Blöcke aushärten. Anschließend werden die Blöcke zu Platten gegattert und die Oberfläche nach Kundenwunsch behandelt. Beim Vakuum-Pressverfahren wird das Rohstoffgemisch in Formen mit den Abmessungen des späteren Betonwerksteins gegeben, entlüftet, verdichtet und unter hohem Druck komprimiert. Nach diesem Verfahren lassen sich auch großformatige Rohtafeln fertigen, die dann auf die gewünschte Plattengröße zugeschnitten werden.

11.2 Schäden bei der Betonwerksteinverlegung

11.2.1 Hohllagen durch zu hohen Restschwund der Betonwerksteine

Bei Auslieferung müssen Betonwerksteine gemäß DIN V 18500 mindestens 28 Tage alt sein, eine Biegezugfestigkeit größer 5 N/mm^2 und eine Mindestdruckfestigkeit von C 25/C 30 aufweisen. Mit modernem Hochleistungsbeton lassen sich diese mechanischen Anforderungskriterien bereits nach zwei Tagen erreichen. Zu diesem frühen Zeitpunkt ist jedoch die Verlegereife von Betonwerksteinen noch nicht gegeben. Je nach Zementgehalt, Wasser-Zement-Wert sowie Sieblinie der Zuschlagstoffe weisen solche Betonwerksteine noch erheblichen Restschwund bis zu $1,5 \text{ mm/m}$ auf.

Durch die Verklebung von Betonwerksteinen auf dem Untergrund entsteht ein kraftschlüssiger Verbund. Schwindende Betonwerksteine erzeugen dann Zugspannung im Betonwerkstein, Scherspannung im Verlegemörtel und Druckspannung im Untergrund.

Die Scherspannung im Verlegemörtel ist umso größer, je

- größer der Restschwund der Betonwerksteine ist.
- größer die Betonwerksteinplatten sind.
- größer die Dicke und die Eigenfestigkeit der Betonwerksteine sind.
- geringer die Dicke des Verlegemörtelbetts ist.
- geringer die Flexibilität, kleiner der Kunststoffgehalt des Verlegemörtels ist.

11.2.2 Hohllagen durch aufschlüsselnde Betonwerksteine

Da die Feuchtigkeit der Betonwerksteine über die Oberfläche abgegeben wird, trocknen die Platten an der Oberseite schneller aus als an der Unterseite. Die mit der Trocknung einhergehende Verkürzung erfolgt an der Oberseite stärker als an der Unterseite, wodurch die Platten aufschüsseln, was zur Hohllagigkeit im Eckbereich führt. Außerdem entstehen dadurch bei der Verlegung im Halbverband unakzeptable Überzähne. Windzug während der Aushärtephase des Verlegemörtels verstärkt dieses Phänomen. Erfahrene Verlegebetriebe feuchten deshalb direkt nach der Verlegung die Belagsoberfläche an und decken sie mit einer Folie ab.

11.2.3 Hohllagen durch zu langsame Verlegemörtel

Ähnliche Schäden können auftreten, wenn Wasser aus dem Verlegemörtel in die Betonwerksteinunterseite eindringt und diese zum Quellen bringt. Konventionelle zementäre Verlegemörtel benötigen Tage, um das Anmachwasser zu binden. Somit kann sehr lange Wasser in das Kapillarporensystem der Betonwerksteine eindringen. Schnellabbindende Verlegemörtel hingegen binden das Anmachwasser durch kristalline Wasserbindung innerhalb weniger Minuten. Damit ist das Zeitfenster für freies Wasser wesentlich kürzer als bei konventionellem Portlandzement, sodass kein Schaden entsteht. Eine Raumtemperatur von mindestens 15 °C und die richtige Anmachwassermenge unterstützen diesen Effekt.

11.2.4 Rissbildung bei Verlegung im Halbverband

Insbesondere bei der Verlegung von rechteckigen, einschichtigen Betonwerksteinen (60 x 30 x 2 cm) im Halbverband werden oft Risse in Höhe des Halbverbandes beobachtet (Abb. 6). Wie kommt es dazu? Ursache ist auch hier der zu hohe Restschwund der Betonwerksteinplatten. Die Ecken der Betonwerksteine schwinden in Richtung der Plattenmitte, wodurch Zugkräfte (blaue Pfeile, siehe Abbildung) auf die angrenzenden Platten wirken. Wenn diese Zugkräfte die Eigenfestigkeit des Betonwerksteins übersteigen, reißen die Platten im Bereich der Plattenmitte (gelbe Linie). Die Verlegung von 30 x 30 cm großen Betonwerksteinen im Fugenschnitt würde dieses Problem lösen. Zieht der Bauherr aus ästhetischen Gründen die Verlegung im Halbverband vor, dürfen nur gut abgelagerte Betonwerksteine mit geringem Restschwund verlegt werden.

11.2.5 Rissbildung in Trittstufen aus Betonwerkstein

Die DIN 18333 „Betonwerksteinarbeiten“, Abschnitt 3.2.2, schreibt vor, Trittstufen auf betonierten Treppenläufen auf Mörtelquerstreifen zu verlegen. In der Praxis wird meist je ein Mörtelquerstreifen an den Enden und einer in der Mitte ausgeführt. Um einen ausreichenden Haftverbund an den Enden zu erzielen, wird zusätzlich eine Haftschlämme aufgetragen. Auf dem mittleren Mörtelquerstreifen wird manchmal eine Folie als Gleitlager aufgebracht. Dieser Aufbau ist aus folgendem Grund problematisch: Eine typische Trittstufe aus Betonwerkstein hat Abmessungen von z. B. 120 x 32 x 4 cm. Der Schwund dieser jungen Trittstufen beträgt bis zu 1,5 mm und erfolgt von außen zur Trittstufenmitte hin. In der Mitte erfolgt praktisch keine Bewegung, während an den Enden die Relativbewegung von Trittstufe zum Betonuntergrund maximal ist. Schränkt man an den Enden durch Mörtelquerstreifen die Beweglichkeit von Trittstufen ein und lässt in der Mitte über dem „Foliengleitlager“ freie Bewegung zu, müssen diese zwangsläufig in der Mitte reißen. Ein korrekter Aufbau wäre ein Mörtelbett über die gesamte Betonwerksteinstufe mit Folie unter dem linken und rechten Drittel der Trittstufe (siehe Abbildung).

Dadurch ergeben sich folgende Vorteile:

- Ein dauerhafter Verbund unter der Trittstufenmitte, da dort kaum Schwundbewegung gegeben ist.
- Kein Aufbau von Zugspannungen in der Trittstufe, da sich die äußeren Enden frei bewegen können.

Eine bessere Bettung der gesamten Trittstufe, wodurch Biegebelastungen nicht entstehen und die Trittschallentwicklung wesentlich geringer ist als bei der Streifenverlegung



11.2.6 Hohllagigkeit durch unzureichendes Grundieren

Damit sich eine Grundierung mit dem Untergrund verzahnen kann, muss dieser fest und saugfähig sein. Die Oberflächenzugfestigkeit sollte mehr als 1 N/mm^2 betragen. Die Saugfähigkeit kann mit dem „Kronkorkentest“ überprüft werden. Dazu wird ein Kronkorken mit Wasser gefüllt und dieses auf dem Untergrund platziert. Der Untergrund ist saugfähig genug, wenn die Wassermenge innerhalb von zwei Minuten wegschlägt. Sollte die Festigkeit oder Saugfähigkeit des Untergrundes nicht ausreichend sein, muss dieser abgeschliffen oder kugelgestrahlt werden.

Voraussetzungen für die vollständige Verfilmung einer Dispersionsgrundierung:

- Es wird genügend Grundierung flächendeckend aufgebracht.
- Es wird lange genug gewartet. Hohe Raumlufttemperatur und niedrige relative Luftfeuchte verringern die Wartezeit.
- Die Mindestverarbeitungstemperatur wird eingehalten.

Bei der Verlegung großformatiger Betonwerksteine mit kleinen Fugenbreiten auf Calciumsulfatfließestrichen kann es ratsam sein, zweikomponentige Epoxigrundierungen einzusetzen

11.3 Schadenvermeidung in der Praxis – Zusammenfassung

Um eine objektspezifische Aufbauempfehlung geben zu können, müssen im Vorfeld die Betonwerksteinplatten im Wasserbad auf ihr Verformungsverhalten untersucht werden. Anhand der Verformungsgeschwindigkeit kann entschieden werden, ob schnelle zementäre Mörtel oder wasserfreie Reaktionsharzmörtel zur Verlegung zu verwenden sind.

Die Betonwerksteine müssen mindestens 28 Tage ohne Umverpackung mit Abstandshaltern zwischen den einzelnen Platten trocken gelagert werden, damit Zementhydratation und Trockenschwund weitestgehend vorangeschritten sind. An der Baustelle müssen die Betonwerksteine ohne Umverpackung einige Tage so gelagert werden, damit sie sich akklimatisieren können.



Die Betonwerksteine müssen vor der Verlegung planeben sein, ansonsten kann keine Verlegung im Halbverband erfolgen

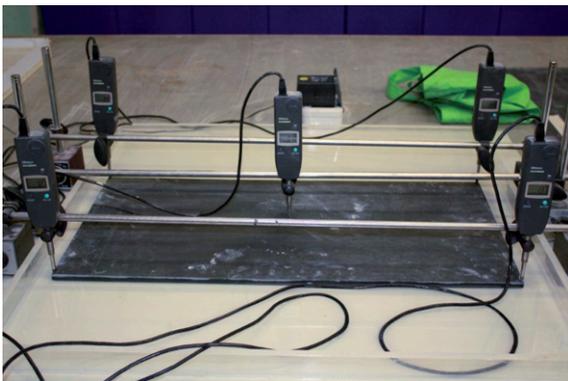
Eventuell vorhandene haftungsmindernde Schichten, wie Zementleim an der Plattenrückseite, sind durch trockenes Abbürsten zu entfernen.

Untergrund

- Überprüfen der Oberflächenzugfestigkeit ($> 1 \text{ N/mm}^2$) und Saugfähigkeit des Untergrundes. Die Wassermenge eines Kronkorkens muss innerhalb von zwei Minuten in den Untergrund einziehen. Ansonsten muss dieser kugelgestrahlt/abgeschliffen werden.
- Vorgeschriebene Grundierungsmenge flächendeckend aufbringen. Erst nachdem die Grundierung vollständig verfilmt ist, kann mit der Betonwerksteinverlegung begonnen werden. Vollständige Verfilmung der Grundierung ist dann gegeben, wenn aufgebracht Wasser sich nicht mehr milchig einfärbt.

Verlegemörtel

- Vorab muss das Verformungsverhalten der Betonwerksteinplatten im Labor gemessen werden.
- Die Verlegetemperatur soll mindestens $15 \text{ }^\circ\text{C}$ betragen, damit der Verlegemörtel schnell aushärtet.
- Schnellabbindende, flexible Verlegemörtel wie **PCI Carrament grau** binden das Anmachwasser schnell und sind bei der Betonwerksteinverlegung zu verwenden.
- Beim Anmischen des Verlegemörtels ist die Wassermenge gemäß Herstellervorgabe einzuhalten, keinesfalls darf der Verlegemörtel überwässert werden.
- Ein genügend dickes Mittelbett ist aufzuzahlen, da diesen Spannung abbaut. Je unkalibrierter die Platten, desto mehr Mörtelbettdicke ist notwendig.



Nachbehandlung

- Luftzug ist während der Verlegung und in den ersten Tagen nach der Verlegung zu vermeiden. Ansonsten besteht die Gefahr der Aufschüsselung der Platten, was insbesondere bei der Verlegung im Halbverband zu Überzähnen führt.
- Profi-Verarbeiter feuchten den Betonwerksteinbelag direkt nach der Verlegung leicht an und decken ihn mit einer Folie ab, um dem Aufschüsseln entgegenzuwirken.

12. VERLEGEN VON OUTDOORKERAMIK



Erweiterung des Wohnbereiches nach außen durch Verlegung von 2 cm starker Outdoorkeramik in gleicher Optik
Quelle: Marazzi Group

Den Wohnbereich nach außen vergrößern, indem der gleiche Oberbelag wie im Inneren eingesetzt wird: Das ist einer der Gründe, warum Outdoorkeramik weiterhin viel Zuspruch erfährt. Für eine verbesserte Stabilität und aufgrund unterschiedlicher Verlegearten sind die Platten dicker ausgebildet. Sie sind 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.

12.1 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 zeigt eine wesentlich geringere Wasseraufnahme. Sie ist somit beständiger im Außenbereich, jedoch anspruchsvoller bei der gebundenen Verlegung. Bei 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 ist 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 im Folgenden hauptsächlich die 2 cm bzw. 4 cm dicken keramischen Platten betrachtet.

Die Einsatzbereiche der Keramik erstrecken 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.

12.2 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 geeigneter Materialien. Die Körnungen müssen frostbeständig sein und einen hohen Schlagzertrümmerungswert aufweisen.

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

Aufgrund der Vielzahl der regional erhältlichen Gesteinskörnungen ist an dieser Stelle keine konkrete Empfehlung möglich. In der Regel werden Körnungen der Sieblinie 0 /32 verwendet. Diese Tragschicht muss in Abhängigkeit von der Belastung ausreichend dick bemessen sein. Um den Aufwand zu begrenzen, wird oftmals nicht bis auf frostfreie Tiefe ausgehoben. Es empfiehlt sich jedoch, 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 darf nicht möglich sein.

Hinweise auf die richtige Kornzusammensetzung von Frostschutzschichten und Bettungen sowie die geforderten Eigenschaften in Verbindung mit der Belastung bieten die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs (ZTV-Wegebau) und das ZDB-Merkblatt „Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden“ (ZDB-Merkblatt „Außenbeläge“).

Allgemein gilt: Die Drainagefähigkeit der Konstruktionsschichten muss von oben nach unten zunehmen!

12.3 Verlegearten

Die Gestaltung von Außenflächen mit Keramik war in der Vergangenheit traditionell Aufgabe des Fliesenlegerhandwerks. Die Feinsteinzeugmaterialien waren maximal 1 cm stark und wurden fest mit dem Untergrund verklebt. Daneben wurden Betonwerksteine, Klinkerpflaster und dickere Naturwerksteinplatten auch vom Gewerk der Garten- und Landschaftsbauer ausgeführt, die traditionell immer in ungebundener Bauweise verlegen. Die jetzigen Outdoorkeramiken werden von beiden Berufsgruppen mit unterschiedlichen Verlegearten eingebaut.

Für die Outdoorkeramiken ergeben sich folgende Verlegevarianten:

Variante 1: auf Stelzlager

Variante 2: lose gebettet auf Splittbett

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

Variante 4: im Verbund mit einem Drainagemörtel auf eine Ortbetonplatte

Variante 5: im Verbund auf eine Ortbetonplatte

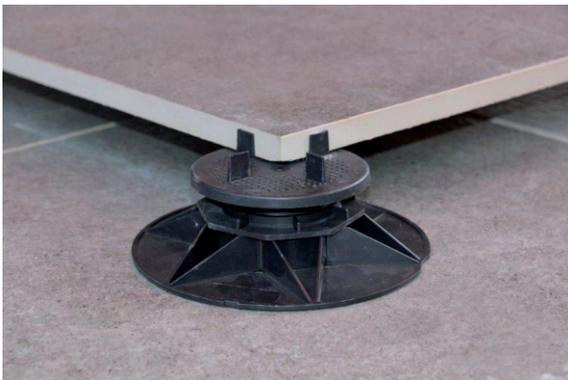
Während der Fliesenleger keramische Beläge fest am Untergrund verklebt, bevorzugt der Garten- und Landschaftsbauer eine lose Verlegung. Die Art der Verlegung bestimmt auch die spätere Verfüllung der Fugenräume. Da der Fugenmörtel daneben auch die Optik des Belags beeinflusst, ist schon bei der Entscheidung über die Verlegeart der spätere Fugenwunsch mit zu berücksichtigen. Aus den verschiedenen Verlegemethoden ergeben sich folgende Unterschiede:

12.3.1 Verlegung auf Stelzlager

Das Verlegen auf Stelzlager ermöglicht die genaue Höhenjustierung. Die Platten sind völlig vom Boden entkoppelt, was 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 die Platte durch Nachregulierung wieder auf das gewünschte Niveau gebracht werden.

Das Stelzlager kann auf einer Ortbetonplatte, einer abgedichteten Fläche oder direkt auf dem verdichteten 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. Außerdem besteht die Gefahr von Unkrautbewuchs zwischen den Platten. diesem Kapitel werden nur Verlegevarianten mit geschlossenen Fugen behandelt, die auch den Ansprüchen in Bezug auf Optik und Pflegeleichtigkeit an den gesamten Belag Folge leisten können.



Stelzlager mit Höhenverstellung

12.3.2 Verlegung lose gebettet auf Splittbett



Nachteil lose Verlegung: Schubkräfte der Platten führen zu Aufkantungen und Verschiebungen von Platten trotz anbetonierter Pflaster-Randeinfassung (zementär verfugt).

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 lässt sich zwar durch feste Begrenzungen wie z. B. Randsteine oder Wände/Attiken oder den Einsatz von Fugenkreuzen zwischen den einzelnen Platten minimieren, aber der verlegte Belag ist starken thermischen Belastungen durch Sonne und Frost ausgesetzt. Ohne feste Verkrallung am Untergrund sind Bewegungen der Platten immer möglich. Dies gilt auch, wenn die Rückseite der Keramik mit einer Haftschlämme versehen und diese erst dann in das Splittbett gelegt wird. Mitunter kann es zur Aufwölbung des gesamten Belags kommen.

Die Erwartungshaltung der Bauherren an einen keramischen Belag mit fester Verfugung ist hoch. Ansprüche an eine regelmäßige Fuge, die weder einen Schaden aufweist noch von Moos- oder Unkrautbildungen durchsetzt ist, können bei dieser Verlegung über einen langen Zeitraum kaum gewährleistet werden.

Während Brechsandverfugungen keine stabilisierende Wirkung haben und mit den Platten mitwandern, würden feste Verfugungen Risse bekommen oder zu hohen Spannungen in Belag und Fuge führen, sodass diese letztendlich zerstört werden. Die Lebensdauer einer drainagefähigen Pflasterfuge hängt dann wesentlich von den Materialeigenschaften sowie von Fugenbreite, Flächengröße und der Belagsverlegung ab. Zementäre Fugen haben keine Chance.

Aufkantungen und Verschiebungen der Platten, können 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 und führt langfristig zu Schäden.

12.3.3 Verlegung im Verbund auf einem Drainmörtel und verdichteter Kies-Schotter-Tragschicht



Diese Verlegevariante ist eine sogenannte Mischbauweise und mit dem Bauherrn vertraglich zu vereinbaren. Die ungebundenen Oberbauschichten bestehen aus der zuvor beschriebenen fachgerechten Frostschutz- und Tragschicht. Der darauffolgende Aufbau aus Drainmörteln und Kontaktschichten ist gebunden. Bei sorgfältiger Ausführung lassen sich Schäden aus Setzungen vermeiden.



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

- durch Einbringen eines fertig gemischten Drainmörtels, z. B. **PCI Pavifix DM**. Der Vorteil liegt in der gleichbleibenden Qualität und den guten Verdichtungseigenschaften des Rundkorns.
- durch 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.
- durch Einbringen eines Drainmörtels, gemischt aus Trasszement und einer geeigneten Körnung. Traditionell gibt es hier keine definierten Festigkeiten.



Die Mindestschichtdicke für den fertigen Mörtel beträgt aufgrund seiner festgelegten Kornstruktur nur 5 cm. Je nach Menge des Bindemittels, der eingesetzten Körnung und der Belastung kann die Schichtdicke auch über 10 cm betragen.

Auf diesem Drainmörtel müssen die Outdoorkeramiken mit einer Haftbrücke frisch in frisch verlegt werden. Die Haftbrücke ist notwendig, um eine bessere Haftung des Monokorn-Drainmörtels an der Plattenrückseite zu erzielen. Geeignete Materialien sind Mittelbettmörtel wie z. B. **PCI Carrament** mit einer größeren Kornstruktur und guten Haftungseigenschaften. Die Frisch-in-Frisch-Verlegung hat den Vorteil, dass eine bessere Verdichtung des Drainmörtels erfolgt und die Platten einfacher in die richtige Höhe gebracht werden können.



Systemzeichnung:

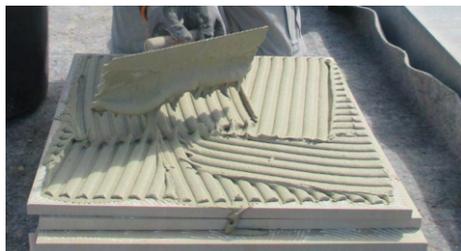
Verlegevariante im Verbund auf einen Drainmörtel auf verdichteter Kies-Schotter-Tragschicht

1. Verdichteter Frostschutzkies
2. **PCI Pavifix DM**
3. **PCI FT Ment** oder **PCI Carrament**
4. **PCI Pavifix 1K Extra**

12.3.4 Verlegung im Verbund mit einem Drainmörtel auf eine Ortbetonplatte



Ist auf einer Ortbetonplatte eine ausreichende Aufbauhöhe vorhanden, empfiehlt es sich, 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 Drainestrichs nicht zu Schäden. Um das Niederschlagswasser gleich oberflächlich abzuführen, sollte auf Ortbetonplatten eine zementäre Verfugung erfolgen. Für die Herstellung des zementären Drainestrichs gelten die gleichen Möglichkeiten wie bereits unter im vorherigen Kapitel beschrieben.



Zusätzlich besteht bei einem Aufbau auf einer Ortbetonplatte die Möglichkeit, eine sehr dünne Variante eines Drainestrichs einzubauen. So können Reaktionsharzmörtel beispielsweise bereits ab Schichtdicken von 2 cm verwendet werden. Der Vorteil: Auch bei begrenzten Aufbauhöhen durch Türschwellen oder ähnliches muss nicht auf die sichere Verwendung der Drainagefunktion verzichtet werden. Das heißt: Sollte Wasser eindringen, kann dieses sicher aus der Drainagekonstruktion abgeführt werden.



Ab 2 m Drainageweite empfiehlt es sich, zusätzlich eine Drainagematte einzubauen.

Systemzeichnung:
Aufbau mit Drainagemörtel auf Ortbetonplatte



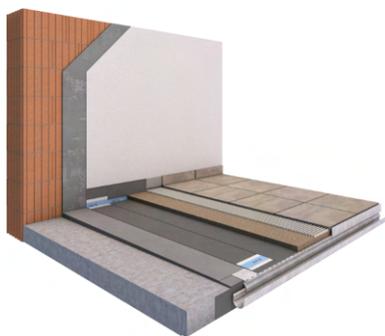
1. Ortbetonplatte
2. [PCI Pericret](#)☐
3. [PCI Seccoral 2K Rapid](#)☐
4. [PCI Pavifix DM](#)☐ oder Epoxidrainmörtel aus [PCI Quarzsand DM 1-4](#)☐ + und [PCI Epoxigrund 390](#)☐
5. [PCI FT Ment](#)☐ / bei Naturwerkstein [PCI Carrament](#)☐
6. [PCI Nanofug Premium](#)☐

12.3.5 Verlegung im Verbund auf einer Ort betonplatte

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

Diese Variante erfordert jedoch größtes handwerkliches Geschick bei der Ausführung und sollte deshalb nur von spezialisierten Fachbetrieben ausgeführt werden. Die Platten müssen nahezu hohlraumfrei und gegebenenfalls mit schnell abbindenden Systemen verlegt werden. Die Verfugung muss ebenfalls mit größter Sorgfalt unter Verwendung von kunststoffvergüteten zementären Fugenmörteln erfolgen.

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 Drainagemörteln. Die DIN 18157 empfiehlt im Außenbereich eine maximale Kantenlänge von 60 cm oder 0,2 m² Größe nicht zu überschreiten. Hinweise für einen Systemaufbau im Verbund finden sich auf der [Website](#) unter Systemaufbau Fliese Universal.



Systemzeichnung:
Aufbau auf Ort betonplatte:

1. Gefällekeil, z. B. aus [PCI Pericret](#)
2. Abdichtung, z. B. [PCI Seccoral 2K Rapid](#)
3. Fliesenkleber, z. B. [PCI Flexmörtel Premium](#)
4. Verfugung, z. B. [PCI Nanofug Premium](#)

12.4 Verfugung des keramischen Belages

Wie einleitend schon beschrieben, sollte bei Outdoorkeramiken immer eine Verfugung erfolgen. Warum? Die Keramiken erfüllen höchste optische Ansprüche. Ein gleichmäßig geschlossenes Fugenbild rundet diese Optik ab. Zudem verfängt sich in offenen Fugen Schmutz, Samen und Keimlinge können sich ausbilden und Raum für Kleintierbefall ist gegeben.

Arten der Verfugung von Outdoorkeramik:

- mit Brechsand
- zementär, wasserundurchlässig
- gebunden, wasserdurchlässig (drainagefähig)

12.4.1 Verfugung mit Brechsand

Diese Verfugung in Verbindung mit der losen Verlegung wird hier nicht weiter behandelt. Eine Brechsandverfugung macht in regelmäßigen Abständen eine Nachverfugung notwendig und ist nicht homogen geschlossen. Das Material wäscht sich aus oder wird in den Untergrund eingeschwemmt. Dies beeinflusst die Drainagefähigkeit. 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.

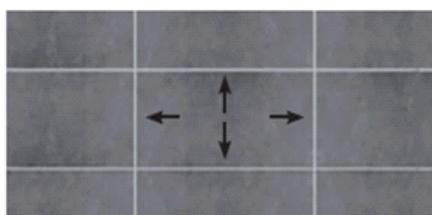
12.4.2 Verfugung zementär, wasserundurchlässig

Diese Methode empfiehlt sich bei der gebundenen Bauweise, bei der die Keramikplatten nicht verrutschen können. Bei einem Aufbau auf Ortbeton bzw. Ortbetonplatten sollte das Niederschlagswasser immer oberflächlich abgeleitet werden. Bei einer zementären Verfugung dringt nur wenig Wasser in die Konstruktion ein, eine umständliche Ausleitung ist nicht erforderlich.

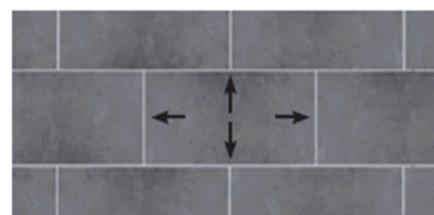
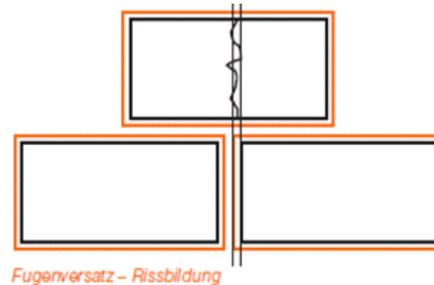
Zur Verminderung von Spannungen gilt es Folgendes zu beachten:

Wie bereits 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 des Rechenbeispiels zu berücksichtigen. Ergebnis dieses Beispiels: 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, die durch einen festen Haftverbund und eine Fixierung der Platten am Untergrund entgegenzuwirken ist.

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 zu reduzieren sind.



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



Bei der Verlegung im Halverband 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.



Rechenbeispiel:

Temperaturdehnzahl α :

$$\text{\textcircled{O}}\text{-Wert Keramik} - 1 \times 10^{-5}/\text{K} = 0,01\text{mm/mK}$$

Annahme: Temperaturunterschied

Sommer \Rightarrow Winter

$$+40 \text{ }^\circ\text{C} \quad \Rightarrow \quad -20 \text{ }^\circ\text{C} \quad \Rightarrow \Delta T = 60 \text{ K}$$

$$60/60\text{er Platte: } 0,01 \text{ mm/m} \times 60 \text{ K} \times 0,6 \text{ m} = 0,36 \text{ mm}$$

Beispiel: 4 Platten 60/60 in einer Richtung

$$\Rightarrow 4 \times 0,6 \text{ m} = 2,4 \text{ m}$$

$$0,36 \text{ mm} \times 4 = 1,44 \text{ mm}$$

12.4.3 Verfugung gebunden, wasserdurchlässig

Bei verlegten Flächen in Mischbauweise, wie in Verlegevariante 3 beschrieben, empfehlen sich drainagefähige Fugenmörtel wie z. B. **PCI Pavifix 1K Extra**. Diese bestehen aus organischem Bindemittel in Verbindung mit spezieller drainagefähiger Gesteinskörnung.

Im Vergleich zu zementären Fugen ist ihre Flexibilität höher und deshalb für die Mischbauweise ideal geeignet. Der sandige Charakter verleiht dem Belag eine schöne Outdoor-Optik. Niederschlagswasser wird aufgrund der Drainagefähigkeit direkt in den Untergrund abgeleitet.

Die drainagefähige Fuge ist spannungsärmer und kann die zuvor beschriebenen Temperaturendehnungen besser aufnehmen. Flankenabrissse können auftreten, fallen aufgrund des sandigen Charakters jedoch nicht auf und sind somit unproblematisch im Vergleich zu Rissen in zementären Fugen.

Ein weiterer positiver Nebeneffekt: Das Gefälle auf den Terrassen lässt sich z. B. auf 1 % reduzieren, da Niederschlagswasser durch jede Fuge versickert. Gerade bei großen Terrassenflächen sind lange Gefällestrecken störend.

Unterhalt und Pflege:

Eine regelmäßige Reinigung der Fugen ist möglich und nötig. Um Beschädigungen zu vermeiden, sind nur weiche Borsten oder Hochdruckreiniger mit einem Mindestabstand von 30 cm zu verwenden.

Tipp:

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



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.

12.5 Unterhalt der Fugen

12.5.1 Unterhalt drainagefähige Fugen

Bei unterlassener regelmäßiger Reinigung können sich die Hohlräume schnell zusetzen. Die Drainagefähigkeit wird eingeschränkt und die Feuchtigkeit in der Fuge stärker gebunden, was Schäden verursachen kann. Drainagefähige Fugen lassen sich leicht nach einigen Jahren entfernen und optisch erneuern.

12.5.2 Unterhalt zementäre Fugen

Die Oberfläche ist regelmäßig mit alkalischen Produkten zu reinigen. Bei Auswaschungen oder Fehlstellen muss zeitnah ein Austausch erfolgen, um Folgeschäden zu verhindern.

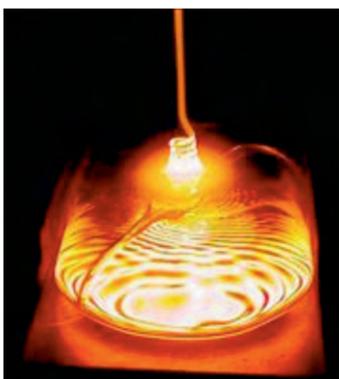
Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

- Verlegen von Fliesen nach DIN 18531-5 [☞]
- Verlegen von Natursteinen nach DIN 18531-5 [☞]
- Verlegen von Fliesen und Platten auf Drainung im Außenbereich [☞]
- Verlegen von Fliesen und Platten auf ungebundener Tragschicht [☞]

13. SICHERE VERLEGUNG VON GLASMOSAİK UND GLASFLIESEN

13.1 Glas und seine Eigenschaften

Gläser sind Schmelzen aus Quarzsand, Soda und Kalkstein, die ohne Kristallisation erstarrt sind. Physikalisch handelt es sich bei Glas um eine eingefrorene, nichtkristalline Schmelze. Die hervorstechendste Eigenschaft von Glas ist seine Transparenz. Glas ist aber auch ein hartes und sprödes Material, das bei mechanischer Einwirkung schnell zu Bruch gehen kann. Deshalb ist für das Zuschneiden von Glasfliesen und Glasmosaik spezielles Schneidewerkzeug erforderlich.



Da die Herstellung von Glas bei einer Temperatur um 1.440 °C erfolgt, weist die unterkühlte Schmelze keine Poren auf und kann somit kein Wasser aufnehmen. Dadurch gestaltet sich die Haftung mit rein zementären Klebern schwierig. Die Farbgebung von Gläsern ergibt sich durch anorganische Metalloxide wie Eisenoxid (grün-blaugrün), Chromoxid (grün), Kobaltoxid (intensiv blau) etc.

Stoffkennzahlen Glas	
Dichte	2,5 g/cm ³
Lichtdurchlässigkeit	92%
Mohs-Härte	6
Erweichungstemperatur	550 °C
Brechungsindex	1,52
Temperatúrausdehnungskoeffizient	9 µm/mK
Porosität	0%
E-Modul	75.000 N/mm ²
Biegezugfestigkeit	30 N/mm ²
Druckfestigkeit	900 N/mm ²
Wärmeleitfähigkeit	1 W/mK
Wärmekapazität	0,84 J/g/K

13.2 Glasmosaik und Glasfliesen

Beläge aus Glas werden je nach Format in Mosaik und Fliesen unterteilt. Zusätzlich gibt es Großformate, die allerdings aufgrund der Eigenspannungen nicht mehr handwerklich an der Baustelle bearbeitet werden können. Da sich die Verlegung am gewählten Material orientiert, werden hier zunächst die Unterschiede von Glasmosaik und Glasfliesen aufgezeigt.

13.3 Vorderseitig papierverklebtes Glasmosaik



Die einzelnen Mosaiksteine sind vorderseitig mit undurchsichtigem Papier zu einem Blatt zusammengeklebt. Die Rückseite ist völlig unbedeckt, eventuell beschichtet und steht somit als Verklebefläche zur Verfügung. Eine Schwierigkeit bei der Verlegung besteht darin, dass der Fugenabstand zwischen den Blättern und die Planarität der einzelnen Mosaiksteine nicht genau erkennbar sind. Zudem kann bei nicht fachgerechter Verlegung der Kleber in die Fugen quellen oder Hohlräume bleiben möglicherweise unerkannt.

13.4 Vorderseitig folienverklebtes Mosaik



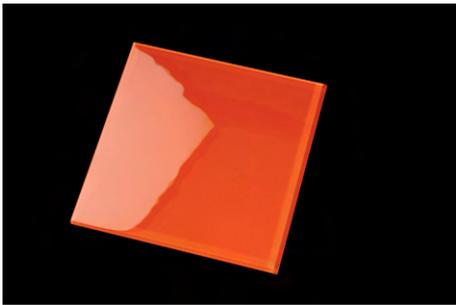
Die einzelnen Mosaiksteine sind hier vorderseitig mit einer durchsichtigen Folie zu einem Blatt zusammengeklebt. Durch die Transparenz und geringe Schichtdicke der Folie lassen sich Fehler beim Einlegen leichter erkennen und die einzelnen Mosaikblätter beim Einlegen leichter positionieren und egalisieren.

13.5 Rückseitig netzverklebtes Glasmosaik



Die am häufigsten anzutreffende Lieferform ist die Variante der rückseitig netzverklebten Mosaik. Hier werden die einzelnen Mosaiksteine rückseitig mit einem Netz verklebt. Nachteilig ist hier, dass sich durch das Netz die Kontaktfläche um bis zu 50 % reduziert. Auch kann es vorkommen, dass sich die Netzverklebung bei Dauernassbelastung auflöst („verseift“) und darüber hinaus als mögliche Nährstoffquelle für Mikroorganismen dient. Daher ist von einer Verwendung dieses Mosaiks in Nassbereichen abzuraten.

13.6 Rückseitig beschichtete Mosaik/Fliesen



Glasfliesen werden aus Floatglas hergestellt. Dabei schwimmt das Glas bei 660 °C auf einem flüssigen Zinnbad und wird davon kontinuierlich abgezogen. Das erkaltete planebene Glas wird dann auf Fliesengröße zugeschnitten und die Kanten werden typischerweise feuerpoliert. Glasfliesen und Mosaik weisen auf der Rückseite oft eine Beschichtung auf. Diese Beschichtung soll eine verbesserte Verzahnung mit dem Fliesenkleber gewährleisten und das Abzeichnen von Kleberstegen oder des Gitternetzes im verlegten Zustand verhindern. Bei Glasmosaik und Glasfliesen mit rückseitiger Beschichtung sind für die Verlegung die Herstellerangaben zu berücksichtigen oder eigene Verlegetests durchzuführen, da manche Beschichtungen durch Kontakt mit alkalischen zementären Klebern geschädigt werden.

13.7 Durchsichtige bzw. durchscheinende Glasfliesen /-mosaik

Durchsichtige (transparente) und durchscheinende (transluzente) Glasfliesen oder Glasmosaik stellen erhöhte Anforderungen an Untergrund und Verlegetechnik. Diese Oberbeläge sind mit weißem Kleber auf weißem Untergrund zu verlegen. Graue Untergründe und Verlegemörtel können die Farbe des Glasmosaiks oder der Glasfliese beeinträchtigen. Die Verlegung muss absolut hohlraumfrei erfolgen, da ansonsten Kleberstege sichtbar sind oder sich abzeichnen.

13.8 Verarbeitung und Transport

- Die Herstellerangaben sind zu beachten.
- Vorgespannte Glasplatten sind wegen Bruchgefahr nicht zu schneiden oder zu bohren.
- Das Schneiden muss mit einem Glasschneider bzw. einem speziellen Aufsatzschneiderad für konventionelle Fliesenschneider erfolgen. Glasfliesen sind nass zu schneiden.
- Geschnittene Kanten sind wegen Verletzungsgefahr abzuschleifen, Großformate mit Saughebern zu transportieren und anzusetzen.

13.9 Untergrundvorbereitung

Entscheidend für den Erfolg einer Verlegung von Glasmosaik ist die fachgerechte Vorbereitung des Untergrundes, denn Unebenheiten im Untergrund können durch die einzelnen Mosaiksteine nicht ausgeglichen werden. Hier würden Aufzahnungen im Belag entstehen und das Gesamtbild trüben. Somit ist ein absolut planebener Untergrund notwendig, damit das Mosaik eine einheitliche Oberfläche ergibt und eine saubere Verfugung möglich ist.

Für die Verlegung von Glasfliesen muss der Untergrund verwindungssteif und planeben sein.

Müssen Untergründe noch ausgeglichen werden, bieten sich für größere Unebenheiten die Ausgleichsmörtel **PCI Pericret** oder **PCI Nanocret R2** an. Für geringere Unebenheiten können im Wandbereich **PCI Nanocret FC** bzw. der zur Verlegung verwendete Klebemörtel und im Bodenbereich **PCI Periplan Flow** verwendet werden. Um die letzten Feinheiten auszuarbeiten, kann es notwendig sein, die Oberfläche mit einem feinen Schleifpapier nachzuarbeiten.

Mineralische Untergründe werden mit **PCI Gisogrund**, 1:1 mit Wasser verdünnt, grundiert. Untergründe auf Anhydrid-Basis (z. B. Gipskartonplatten) sind vollflächig mit **PCI Gisogrund** (unverdünnt) zu grundieren. Hartschaumträgererelemente wie z. B. **PCI PowerBoard**, benötigen keine Grundierung, sollten aber vollflächig auf einem verwindungssteifen Untergrund verklebt sein.

Bei der Verlegung von Glasmosaik auf Hartschaumträgererelementen im Bodenbereich empfiehlt es sich, diese abzuspachteln (dabei ist eventuell ein Verstärkungsgewebe einzuspachteln), um Schäden durch zu hohe Punktlasten zu vermeiden.

Um einen weißen Verlegeuntergrund zu schaffen, der gerade bei durchscheinendem Mosaik/Fliesen entscheidend ist, ist weißer Kleber (**PCI Durapox NT** / **PCI Durapox NT plus**, **PCI Nanolight White** + **PCI Lastoflex**, **PCI Carraflex** + **PCI Lastoflex**) aufzuspachteln.

Am nächsten Tag sind Unebenheiten wie Kellenschläge, Riefen etc. mit einem Korundschleifstein beizuschleifen und der Schleifstaub abzusaugen.

Zur besseren Orientierung ist nach dem Austrocknen des geglätteten Untergrundes (ca. 12 Stunden) darauf, abgestimmt auf das Plattenformat, eine Hilfslinie anzubringen.

Im Schwimmbadbereich können weitere Orientierungslinien notwendig sein. Bei großen Längen empfiehlt sich das Spannen einer Schnur oder die Verlegung mit Hilfe eines Rotationslasers.

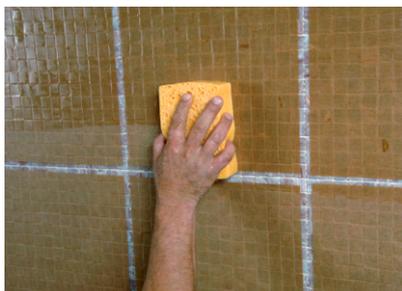
Achtung: Bei durchscheinenden Glasfliesen/-mosaiken ist Vorsicht geboten, da sich hier Hilfslinie, beispielsweise Bleistiftstriche, abzeichnen können und auch im fertigen Belag sichtbar sind.

- Nur bei planem Untergrund ist ein optimales Verlegeergebnis möglich. Zementäre Ausgleichsmörtel dienen als Grobausgleich.
- Für den Feinausgleich dienen Feinspachtel bzw. Fliesenkleber. Spezifische Grundierungen kommen je nach Untergrundart zum Einsatz.
- Auf weißen Untergründen ist weißer Kleber zu verwenden, insbesondere bei durchscheinendem Glasmosaik. Gegebenenfalls sind Hilfs- und Orientierungslinien anzubringen

13.10 Verlegen von netzverklebtem Mosaik im Trockenbereich



Einklopfen eines Mosaikblattes.



Anfeuchten des Papiers nach ca. 30 Minuten.



Diagonales Abziehen des Papiers.



Entfernen der Kleberreste.



Entfernen von überschüssigem Kleber aus der Fugenkammer.

Die Temperatur bei der Verlegung soll idealerweise 20 °C betragen. Der weiße Kleber [PCI Durapox NT](#) / [PCI Durapox NT plus](#), [PCI Nanolight White](#) und [PCI Lastoflex](#) oder [PCI Carraflex](#) ist entsprechend den Vorgaben anzurühren (z. B. Umtopfen bei Epoxidharzkleber) und mit einer geeigneten Zahnpachtel (2,5 mm breit, 3,5 mm tief für Mosaik) aufzuzahlen.

Anschließend wird das Mosaikblatt in das Kleberbett eingelegt und mit dem Fugenbrett (Hartgummi-Fugscheibe) mit der flachen Seite eingeklopft. Beim Einlegen der nächsten Blätter ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen den Mosaikblättern dem Abstand der einzelnen Mosaiksteine entspricht.

Vor dem Abbinden des Klebers sind gegebenenfalls Korrekturen vorzunehmen, sodass eine möglichst einheitliche Fugenbreite entsteht. Der in die Fugenkammern eingedrückte Kleber ist für ein farbhomogenes Fugenbild zu entfernen.

13.11 Verlegen von vorderseitig papierverklebtem Mosaik im Dauernassbereich

Vor der Verlegung ist anhand der DIN 4030 „Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase“, Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte, zu entscheiden, ob zementäre Abdichtungs-, Verlege- und Verfüigungsprodukte oder Epoxidharzprodukte zu verwenden sind. Insbesondere ist auf eine eventuelle Kalkaggressivität des Wassers zu achten.

Der Untergrund – speziell im Schwimmbecken – ist durch Sandstrahlen oder Höchstdruckwasserstrahlen so aufzurauen, dass er frei von haftungsfeindlichen Schichten ist und ausreichende Haftzugwerte erreicht werden. Der Feinspachtelauftrag und der Feinschliff des Untergrundes sind wie unter „Untergrundvorbereitung“ beschrieben auszuführen.

Gegebenenfalls ist eine Abdichtung erforderlich. Das Becken inklusive Abdichtung sind einer zweiwöchigen Dichtigkeitsprüfung mit gechlortem Wasser (2 mg/l) zu unterziehen.

Für den Dauernassbereich darf nur vorderseitig papier- oder folienverklebtes Mosaik verwendet werden, da rückseitig netzverklebtes Mosaik zum einen eine reduzierte Haftfläche aufweist und zum anderen durch Verseifen des Netzklebers ein Ablösen von Mosaiksteinen auftreten kann. Ausnahmen sind thermoplastisch verklebte Mosaiksteine, da solche Heißklebstoffe alkaliresistent sind. Hier empfehlen wir eine spezifische Freigabe des Mosaik-Herstellers für diesen Anwendungsfall einzuholen.

Eine weitestgehend hohlraumfreie Verlegung des Mosaiks ist unbedingt anzustreben, da sich ansonsten bei durchsichtigem oder durchscheinendem Mosaik Kleberstege abzeichnen können oder Mikroorganismenbefall in den Hohlräumen auftreten kann.

Bei der Verlegung der Mosaikblätter ist auf die Maserung des Papiers zu achten. Der beste Erfolg wird erzielt, wenn die Maserung immer gleichlaufend und am besten vertikal verläuft.

Der Kleber ist mit geeigneter Rechteckzahnung (2,5 mm breit, 3,5 mm tief) aufzutragen. Das Mosaik wird in das Kleberbett eingelegt und dann mit dem Fugenbrett (Hartgummi) mit der flachen Seite eingeklopft, um eine weitestgehend hohlraumfreie Bettung zu erreichen. Beim Einlegen der nächsten Blätter ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen den Mosaikblättern dem Abstand der einzelnen Mosaiksteine entspricht.

Um das Papier zu entfernen, ist dieses nach ca. 30 Minuten mit einem Schwamm mehrfach anzufeuchten, bis es sich vom Mosaik zu lösen beginnt. Das Papier ist am besten diagonal von oben nach unten abzuziehen, sodass die einzelnen Mosaiksteinchen nicht verschoben werden. Dabei ist das Papier nicht senkrecht zur Fliese, sondern möglichst nahe parallel zum Belag abzuziehen.

Es ist darauf zu achten, dass der Papier- bzw. Folienleim gründlichst abgewaschen wird und kein leimhaltiges Waschwasser im Bodenbereich verbleibt, da dieses als Nahrungsquelle für Mikroorganismen dienen kann.

Der in die Fugenkammern eingedrückte Fliesenkleber ist mit einem Messer bzw. Fugenkeil auszukratzen. Bei der Verlegung von folienverklebtem Mosaik ist die Folie erst nach sechs Stunden oder später abzuziehen, da sich bereits bei der Positionierung der Mosaikblätter Fehlstellungen erkennen und beseitigen lassen.

Weitere Aspekte sind zu beachten:

- Um die richtige Produktauswahl treffen zu können (zementär, Epoxidharz), ist eine Wasseranalyse durchzuführen.
- Bei rückseitiger Beschichtung der Fliese oder des Mosaiks sind die Herstellerangaben zu beachten bzw. eigene Verlegetests durchzuführen.
- Im Dauernassbereich darf kein rückseitig netzverklebtes Mosaik (Ausnahme: thermoplastisch verklebtes Mosaik) eingesetzt werden.
- Im Außen- und Dauernassbereich ist vorderseitig papier- bzw. folienverklebtes Mosaik zu verwenden
- Es ist vorzugsweise Epoxidharzkleber zu verwenden
- Mosaik sowie Glasfliesen sind weitestgehend hohlraumfrei zu verlegen.
- Papierleim und Waschwasser sind gründlich zu entfernen.

13.12 Verlegen von Glasfliesen und Glasplatten



Vorbereiten eines weißen Verlegeuntergrundes.



Kratzspachtelung auf der Rückseite der Glasfliese verhindert das Durchscheinen von Kleberstegen.



Verlegen der Glasfliese mit weißem Verlegemörtel.

Vor der Verlegung ist zu prüfen, ob die Rückseite der Fliesen eine Beschichtung aufweist. Ob solche Fliesen zementär oder mit Epoxidharz zu verlegen sind, ist den Herstellerangaben zu entnehmen oder nach eigenen Verlegetests zu entscheiden.

Da die Glasfliesenrückseite sehr haftungsfeindlich ist, ist bei zementärer Verlegung im Nassbereich **PCI Carraflex** mit der Flüssigdispersion **PCI Lastoflex** im Mischungsverhältnis 25 kg zu 4 kg zu vergüten. Die Anmachwassermenge reduziert sich dabei auf ca. 2,5 Liter. In Nassbereichen ist dringend anzuraten, das Verlegen wie auch das Verfugen mit Epoxidharz-Mörteln wie **PCI Durapox Premium** oder **PCI Durapox NT** / **PCI Durapox NT plus** auszuführen.

Nach Auftragen einer Kontaktschicht ist der Kleber, abhängig vom Format, mit einer geeigneten Zahnung aufzukämmen. Die Rückseite der Glasfliese wird vollflächig mit der glatten Seite der Zahnkelle abgspachtelt (Buttering-Floating-Verfahren). Dies verhindert, dass sich Kleberstege durch die Glasfliese hindurch abzeichnen. Die abgspachtelte Glasfliese wird in das vorgezogene Kleberbett eingelegt.

13.13 Verfugung von Glasmosaik und Glasfliesen

Bei der Farbwahl des Fugenmörtels ist zu berücksichtigen, dass starke Kontraste zwischen Fliesen- und Fugenfarbe materialbedingte Unregelmäßigkeiten des Mosaiks hervorheben und zu einem unruhigen Fugenbild führen können. Quarzsandhaltige Verfugungsmaterialien können bei Verwendung falscher Werkzeuge zu Kratzern in der Glasoberfläche führen.

Die Vorgehensweise bei der Verfugung der einzelnen Glasmosaiktypen sowie von Glasfliesen ist nahezu identisch.

Je nach Beanspruchung kann zementär (z. B. mit **PCI Nanofug Premium**) oder auf Epoxidharzbasis mit **PCI Durapox NT** / **PCI Durapox NT plus**, **PCI Durapox Premium** bzw. **PCI Durapox Premium Multicolor** verfugt werden.

Insbesondere im Schwimmbadbereich ist darauf zu achten, dass nach der Endreinigung von Epoxidharzfugen kein Waschwasser im Bodenbereich verbleibt, da dies zu Störungen im Aushärtprozess des zweikomponentigen Produkts und zur Einnistung von Sporen mit späterem Mikroorganismenbefall führen kann.

13.14 Nach dem Verfugen ist folgendes zu beachten

- Die Aushärtezeit der Epoxidharzfugen von mindestens sieben Tagen ist abzuwarten
- Die Belagsoberflächen sind gründlich zu reinigen. Dafür sind die Reiniger zu verwenden, die in der aktuellen Ausgabe der „Liste geprüfter Reinigungsmittel für keramische Beläge in Schwimmbädern“ (RK-Liste) aufgeführt sind. Die Anlage ist vor Aufnahme des Badebetriebs mit einer erhöhten Konzentration an Chlor (mind. 2 mg/l) in einem Zeitraum von ein bis zwei Tagen einzufahren. Damit die Desinfektion Wirkung zeigt, ist auch in dieser Zeit der pH-Wert zwischen 6,5–7,8 zu halten.

13.15 PCI-Empfehlung für das Verfugen von Glasmosaik

Mit [PCI Durapox NT](#) / [PCI Durapox NT plus](#) / [PCI Durapox Premium](#) / [PCI Durapox Premium Multicolor](#) im Schwimmbecken

Bei vorderseitig verklebtem Mosaik ist darauf zu achten, dass der Papierleim vor dem Verfugen gründlich entfernt wird. Zum Entfernen von Papier/Papierleim empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

Nach den Verlegearbeiten

- Das Papier ist mit einem Schwamm oder durch Besprühen mit Leitungswasser anzuweichen und das Wasser einwirken zu lassen. Dieser Vorgang ist zu wiederholen, bis sich das Papier widerstandslos ablösen lässt.
- Feuchtes Papier ist diagonal, möglichst parallel und ohne großen Abstand zum Belag abzuziehen.
- Das Fugenbild ist zu kontrollieren, Gegebenenfalls sind Korrekturen vorzunehmen.

Vor dem Verfugen

- Der Belag ist mittels alkalischer Reiniger, z. B. „WITTY-Pool gelb RS“ gründlich abzureinigen und mit klarem Wasser nachzuwaschen.
- Der Belag ist gegebenenfalls mit chlorbleichelaugem Reiniger zu desinfizieren.
- Das Wasser ist aus den Fugenkammern auszusaugen und die Trocknung abzuwarten.

Nach dem Verfugen

- Restschleier auf der Belagsoberfläche und Waschwasser sind gründlich zu entfernen
- Der Belag ist mit einer Waschhilfe, z. B. [PCI Durapox Finish](#), nachzureinigen.
- Es ist darauf zu achten, dass kein Wasserfilm auf der Fugenoberfläche verbleibt und die Flächen abtrocknen.
- Die Aushärtezeit der Epoxidharzfugen von mindestens sieben Tagen ist abzuwarten.
- Die Belagsoberflächen sind gründlich zu reinigen. Dafür sind Reiniger zu verwenden, die in der aktuellen Ausgabe der „Liste geprüfter Reinigungsmittel für keramische Beläge in Schwimmbädern“ (RK-Liste) aufgeführt sind.
- Die Anlage ist vor Aufnahme des Badebetriebs mit einer erhöhten Konzentration an Chlor (mind. 2 mg/l) in einem Zeitraum von ein bis zwei Tagen einzufahren. Damit die Desinfektion Wirkung zeigt, ist auch in dieser Zeit der pH-Wert zwischen 6,5–7,8 zu halten.

13.16 Vermeidung typischer Schadensfälle

Schadensbild	Ursache	Vermeidung
Glasfliesen / -mosaik haben nicht die Brillanz der Farben im Vergleich zur unverlegten Ware.	Grauer Verlegeuntergrund.	Abspachteln des Untergrunds und verlegen mit weißem Kleber.
Kleberstege zeichnen sich hinter durchsichtigem Mosaik / Fliese ab.	Keine hohlraumfreie Verlegung.	Verwendung der geeigneten Zahnpachtel. Abspachteln der Rückseite der Fliesen.
Rückseitig beschichtete Mosaik / Fliesen zeigen nach einiger Zeit streifenförmige Verfärbungen.	Beschichtung geht chemische Reaktion mit Verlegemörtel ein.	Verwendung eines geeigneten Verlegemörtels, Herstellerangaben berücksichtigen oder Verlegetests durchführen.
Kleberstege sind bei durchsichtigen Glasfliesen im Fugenbereich erkennbar.	Bei schräger Blickrichtung können sich Stege des Kleberbettes im Fliesenkantenbereich abzeichnen.	Kleberstege an Fliesenkante abstreifen.
Unebene Mosaikoberfläche und unruhiges Fugenbild.	Unebener Untergrund macht ein planes Einlegen des Mosaiks und eine saubere Verfugung nahezu unmöglich.	Sorgfältige Untergrundvorbereitung.
Braune (nasse) Flecken unter dem Mosaik im Dauernassbereich.	Zementäre Verlegemörtel können zu einer inhomogenen Durchfeuchtung des Kleberbettes führen.	Verwendung von Epoxidharzen als Verlege- und Verfugungsmörtel.
Hohllagen von Mosaik im Dauernassbereich.	Rückseitig netzverklebtes Mosaik weist eine reduzierte Haftfläche auf; Netzkleber kann bei zementärer Verlegung verseifen.	Verwendung von vorderseitig papier- / folienverklebtem Mosaik oder themoplastisch verklebtem Mosaik.
Hohllagen von Mosaik im Dauernassbereich.	Kalkaggressives Wasser kann zur Zerstörung von zementären Verlegematerialien führen.	Verwendung von Verlegematerialien auf Epoxidharzbasis.
Mikroorganismenbefall auf der Verfugung im Dauernassbereich.	Gründe hierfür können mannigfaltig sein und werden exemplarisch aufgeführt:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Wasseraufbereitungsanlage funktioniert nicht, insbesondere nicht in der Anfangsphase. • Falsche Wasseraufbereitung, ohne Chlor. • Totzonen durch inhomogene Durchströmung des Beckens. • Abschalten der Wasseraufbereitungsanlage über längere Zeiträume, z. B. Urlaub. • Filter der Wasseraufbereitungsanlage. • Papierleim wurde ungenügend entfernt. • Waschwasser verblieb auf den Bodenfugen und störte den Aushärtprozess von Epoxidharzmaterialien. • Zu kurze Wartezeit vor der Befüllung des Schwimmbeckens. • Falsches Mischungsverhältnis bei Epoxidharzprodukten. • Verlegearbeiten bei zu tiefen Temperaturen durchgeführt. • Verwendung von rückseitig netzverklebtem Mosaik. • Keine hohlraumfreie Verlegung des Mosaiks. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrierung des pH-Werts und des freien Cl_2-Werts. • Wasseraufbereitung mit Chlor. • Überprüfen der Einströmdüsen-geometrie und der Waagerechte des Beckenkopfes. • Wasserumwälzung kontinuierlich betreiben. • Überprüfen, regelmäßig rückspülen. • Gründliche Reinigung vor der Wasserbefüllung. • Gründliches Waschen und Abtrocknen des Bodenbereichs nach der Endreinigung. • Mindestens 7 Tage bei 20 °C warten. • Mischungsverhältnis nach Herstellerangabe einhalten. • Idealerweise bei 20 °C verlegen. • Vorderseitig verklebtes Mosaik verwenden. • Hohlraumfreie Verlegung durch Verwendung der geeigneten Zahnpachtel.

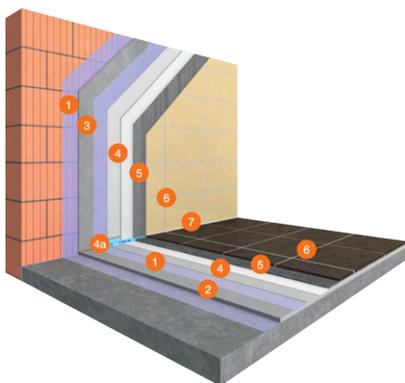
Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

- Für die Verlegung von Glas/Glasmosaik [↗](#)
- Verlegen von Natursteinen nach DIN 18531-5 [↗](#)

14. PCI-SYSTEMLÖSUNGEN

14.1 System Fliese Universal

Universales, sehr emissionsarmes Verlegesystem für alle Fliesenbeläge im Innenbereich



Kurzbeschreibung:

Mit dem System Fliese Universal werden alle keramischen Fliesen unabhängig von Gewicht und Größe verlegt. Der Haupteinsatzbereich findet sich im Wohnungsbau, insbesondere im häuslichen Bad.

Ein System - viele Vorteile:

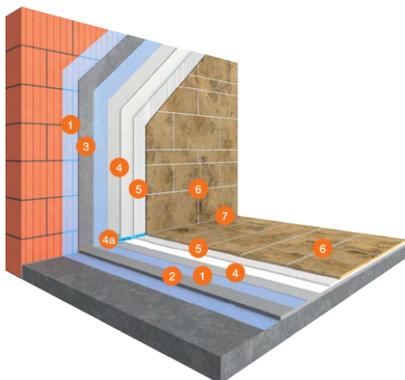
- Universell im Einsatz
- Sehr emissionsarme Produkte für wohngesundes Bauen
- Mit easytoclean effect
- Höchste Verlegesicherheit auch auf jungen Zementestrichen



Arbeitsgang	Produkte
Grundierung	1 PCI Gisogrund 404 Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen Alternativ PCI Gisogrund Haft- und Schutzgrundierung für Wand und Boden
Bodenspachtelung	2 PCI Periplan Flow Fließspachtel zum Ausgleichen unter allen Oberbelägen
Wandspachtelung	3 PCI Pericret Ausgleichsmörtel für Boden, Wand und Decke
Abdichtung/ Abdichtbänder und Formteile	4 PCI Lastogum Wasserdichte, flexible Schutzschicht unter Keramikbelägen in Dusche und Bad Alternativ (Wand bis W2-I, Boden bis W1-I) PCI Seccoral 2K Rapid Schnellabbindende Sicherheits-Dichtschlämme zum Abdichten unter Keramikbelägen, von Keller- Außenwänden und Fundamenten (Wand und Boden bis einschließlich W3-I) 4a PCI Pecitape 120 Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen zuzüglich Dichtmanschetten und Innen-/bzw. Aussenecken
Fliesenkleber	5 PCI Nanolight Leichter variabler Flexmörtel für alle Untergründe und alle keramischen Beläge Alternativ PCI Flexmörtel S1 Verformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge PCI Flexmörtel S1 Flott Verformungsfähiger Fliesenkleber speziell für großformatige Bodenfliesen Alternativ PCI Flexmörtel S2 Hochverformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge
Fugenmörtel	6 PCI Nanofug Premium Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine Alternativ PCI Nanofug Variabler Flexfugenmörtel insbesondere für Steingut- und Steinzeugbeläge
Elastischer Dichtstoff	7 PCI Silcofug E Elastischer Dichtstoff für innen und außen

14.2 System Naturstein Universal

Universales, sehr emissionsarmes Verlegesystem für alle Naturwerksteinbeläge im Innenbereich



Kurzbeschreibung:

Mit dem System Naturstein Universal werden nahezu alle Arten von Naturwerksteinen sicher und verfärbungsfrei verlegt. Alle Systemkomponenten wurden speziell auf die besonderen Anforderungen der Naturwerksteinverlegung ausgerichtet.

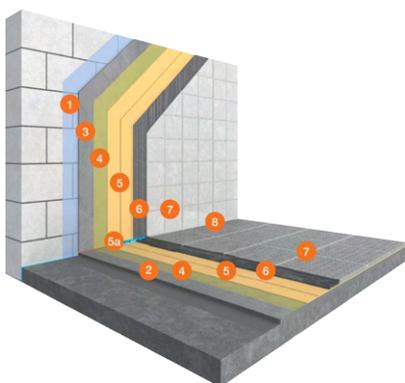
Ein System - viele Vorteile:

- Universaler Einsatz
- Sehr emissionsarme Produkte für wohngesundes Bauen
- Optimierte für sicheres Arbeiten speziell bei der Verlegung von verfärbungsempfindlichen Naturwerksteinen
- Effizientes Arbeiten durch schnelle, speziell aufeinander abgestimmte Systemprodukte

Arbeitsgang	Produkte
Grundierung	1 PCI Gisogrund 404 Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen Alternativ PCI Gisogrund Haft- und Schutzgrundierung für Wand und Boden
Bodenspachtelung	2 PCI Periplan Flow Fließspachtel zum Ausgleichen unter allen Oberbelägen
Wandspachtelung	3 PCI Pericret Ausgleichsmörtel für Boden, Wand und Decke
Abdichtung/ Abdichtbänder und Formteile	4 PCI Lastogum Wasserdichte, flexible Schutzschicht unter Keramikbelägen in Dusche und Bad 4a PCI Pecitape 120 Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen zuzüglich Dichtmanschetten und Innen-/ bzw. Aussenecken (nicht im Bild)
Natursteinkleber	5 PCI Carraflex Verformungsfähiger Dünnbettmörtel für Naturwerksteinbeläge Alternativ für Boden, speziell für großformatige Beläge und empfindliche Naturwerksteine PCI Carrament weiß / grau Mittelbett- und Ansetzmörtel für Naturstein- und Feinsteinzeugbeläge
Fugenmörtel	6 PCI Carrafug Spezial-Fugenmörtel für Naturwerksteinplatten
Elastischer Dichtstoff	7 PCI Carraferm Silikon-Dichtstoff für Naturwerksteine

14.3 System Industrie

System für die Verlegung von Fliesenbelägen in Bereichen mit chemischer und hoher mechanischer Beanspruchung



Kurzbeschreibung:

Das System Industrie ist speziell für Fliesenbeläge in gewerblich und industriell genutzten Bereichen ausgelegt, in denen vor allem starken chemischen, thermischen und mechanischen Beanspruchungen auftreten können. Einsatzbereiche sind z.B. Großküchen, Lebensmittelbetriebe, Brauereien u.Ä.

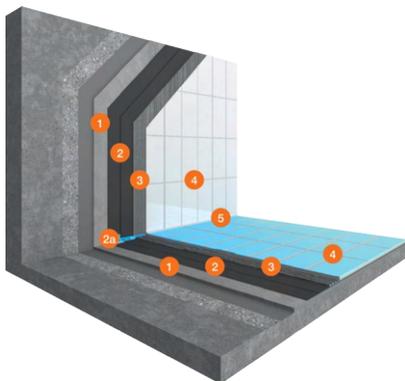
Ein System - viele Vorteile:

- Chemikalienbeständiges, wasserundurchlässiges, hoch verschleißfestes und witterungsbeständiges Reaktionsharz-System
- Mit allgemein bauaufsichtlichem Prüfzeugnis

Arbeitsgang	Produkte
Grundierung	1 PCI Gisogrund 404 Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen
Bodenspachtelung	2 PCI Nanocret R2 Leichter Reparaturmörtel universell für Betonbauteile und Mauerwerk
Wandspachtelung	3 PCI Pericret Ausgleichsmörtel für Boden, Wand und Decke
Grundierung	4 PCI Epoxigrund 390 Spezial-Grundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen
Abdichtung/ Abdichtbänder und Formteile	5 PCI Apoflex Polyurethan-Abdichtung für wasser- und chemikalienbelastete Flächen 5a PCI Pecitape 120 Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen zuzüglich Dichtmanschetten und Innen- bzw. Außenecken (nicht im Bild)
Fliesenkleber	6 PCI Durapox NT / PCI Durapox NT plus Reaktionsharz-Bindemittel zum Verlegen und Verfugen chemikalienbelasteter Keramikbeläge
Fugenmörtel	7 PCI Durapox NT / PCI Durapox NT plus Reaktionsharz-Bindemittel zum Verlegen und Verfugen chemikalienbelasteter Keramikbeläge
Dichtstoff	8 PCI Elritan 140 Polyurethan-Dichtstoff für chemikalienbelastete Bewegungsfugen am Bodenikbeläge

14.4 System Schwimmbad

System für die Verlegung von Fliesenbelägen in Bereichen mit hoher Feuchtigkeitsbeanspruchung



Kurzbeschreibung:

Das System Schwimmbad bietet alle Komponenten, um auch bei unterschiedlichen Wasserqualitäten und Gegebenheiten Schwimmbäder und Behälter optimal abzudichten und mit keramischen Belägen zu verkleiden.

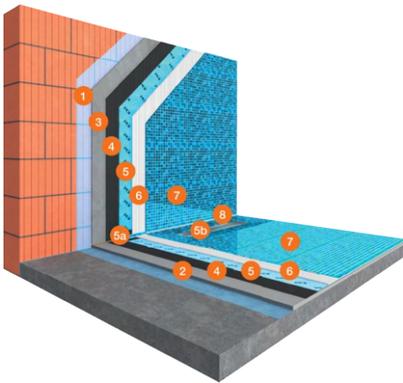
Ein System - viele Vorteile:

- Optimiert für hohe Dichtigkeit und Ausführungssicherheit im Dauerunterwasserbereich
- Mit allgemein bauaufsichtlichem Prüfzeugnis

Arbeitsgang	Produkte
Boden-/ Wandspachtelung	1 PCI Nanocret R2☒ Leichter Reparaturmörtel universell für Betonbauteile und Mauerwerk
Abdichtung/ Abdichtbänder und Formteile	2 PCI Seccoral 2K Rapid☒ Schnellabbindende Sicherheits-Dichtschlämme zum Abdichten unter Keramikbelägen, von Keller-Außenwänden und Fundamenten 2a PCI Pecitape 120☒ Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen zuzüglich Dichtmanschetten und Innen- bzw. Außenecken (nicht im Bild)
Fliesenkleber	3 PCI FT Klebemörtel☒ Fliesenkleber für Steingut- und Steinzeugbeläge in Kombination mit PCI Lastoflex☒ Flexibilisierender Zusatz zum Mischen mit PCI-Dünn- und Mittelbettmörteln Alternativ PCI Durapox NT☒ abgemischt mit Quarzsand (insbesondere bei durchscheinendem Glasmosaik) Reaktionsharz-Bindemittel zum Verlegen und Verfugen chemikalienbelasteter Keramikbeläge
Fugenmörtel	4 PCI Durafug NT☒ Zementärer Spezial-Fugenmörtel für Gewerbeflächen, Schwimmbäder und Trinkwasserbehälter Alternativ PCI Durapox Premium☒ (insbesondere bei durchscheinendem Glasmosaik) Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen
Dichtstoff	5 PCI Silcofug E☒ Elastischer Dichtstoff für innen und außen

14.5 System Glas

System für die Verlegung von Glasfliesen und Glasmosaik



Kurzbeschreibung:

Das System Glas trägt den speziellen Anforderungen bei der Verlegung von transluzenten Verlegematerialien wie z.B. Glasfliesen und -mosaik Rechnung. In Kombination mit den befliesbaren, bodengleichen Duschelementen aus dem Sortiment **PCI PowerBoard** Waterline bietet sich der Einsatz insbesondere in Bereichen an, in denen Komfort- und Wellnessaspekte im Vordergrund stehen.

Ein System - viele Vorteile:

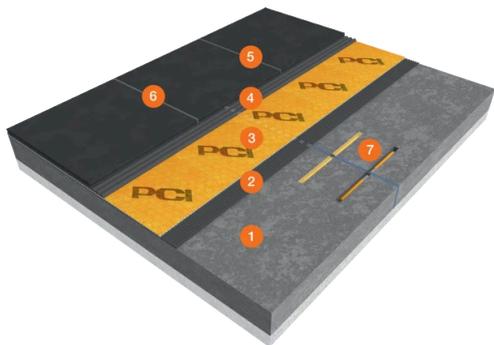
- Spezielles System optimiert für die Verlegung transluzenter Glasfliesen und -mosaiken



Arbeitsgang	Produkte
Grundierung	1 PCI Gisogrund 404 Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen
Bodenspachtelung	2 PCI Periplan Boden-Ausgleich unter Oberbelägen
Wandspachtelung	3 PCI Pericret Ausgleichsmörtel für Boden, Wand und Decke
Fliesenkleber (zum Verkleben der Abdichtungsbahn)	4 PCI Flexmörtel S1 Verformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge
Abdichtung/ Abdichtbänder und Formteile	5 PCI Pecilastic W Flexible Abdichtungsbahn unter Keramik- und Naturwerksteinbelägen Alternativ speziell bei durchscheinenden Glasfliesen und -mosaiken Wand: PCI Lastogum Wasserdichte, flexible Schutzschicht unter Keramikbelägen in Dusche und Bad Boden: PCI Seccoral 1K oder PCI Seccoral 2K Rapid Flexible Dichtschlämme, zum Abdichten unter Keramikbelägen 5a PCI Pecitape 120 Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen zuzüglich Dichtmanschetten und Innen-/bzw. Aussenecken (nicht im Bild) 5b PCI PowerBoard Point Duschelement für barrierefreie Duschanlagen inkl. Gefälle
Fliesenkleber	6 PCI Nanolight White (im Trockenbereich) Variabler weißer Flexmörtel für alle Untergründe und alle keramischen Beläge Im Nassbereich in Kombination mit: PCI Lastoflex Flexibilisierender Zusatz zum Mischen mit PCI-Dünn- und Mittelbettmörteln Alternativ PCI Durapox Premium (im Dauerunterwasserbereich, insbesondere bei durchscheinendem Glasmosaik) Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen
Fugenmörtel	7 PCI Nanofug Premium Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine Alternativ PCI Durapox Premium / PCI Durapox Premium Harmony Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Glasmosaik
Dichtstoff	8 PCI Silcofug E Elastischer Dichtstoff für innen und außen

14.6 System Fliese - Systemvariante "Gleichmäßiges Fugenbild"

Verlegesystem für großformatige Fliesen auf Estrichen mit Bewegungsfugen



Kurzbeschreibung:

Mit der Systemvariante "Gleichmäßiges Fugenbild", können Bewegungen in Bodenkonstruktionen überbrückt werden. Die Dehnungsfuge wird nicht mehr direkt in den Oberbelag übernommen, sondern die Belagsfuge welche der Dehnungsfuge am nächsten liegt wird mit Silikon ausgeführt. Der Belag gewinnt so deutlich an Ästhetik.

Ein System - viele Vorteile:

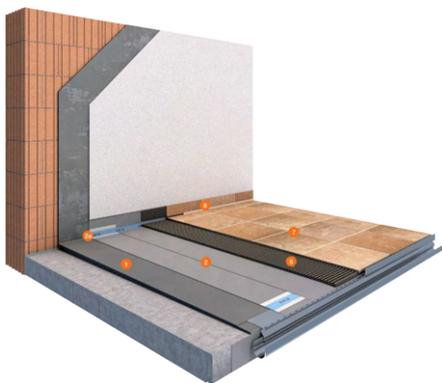
- Alle Produkte sind sehr emissionsarm
- Ästhetisches Fugenbild insbesondere für Beläge mit großformatigen Fliesen und Platten
- Mehr Gestaltungsfreiheit unabhängig von dem Fliesenformat



Arbeitsgang	Produkte
Grundierung	1 PCI Gisogrund 404 Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen Alternativ PCI Gisogrund Haft- und Schutzgrundierung für Wand und Boden
Fliesenkleber (Verkleben der Entkopplungsbahn)	2 PCI Flexmörtel S2 Hochverformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge
Abdichtung/ Entkopplung	3 PCI Pecilastic U Abdichtungs- und Entkopplungsbahn unter Keramik-, Mosaik- und Naturwerksteinbelägen
Fliesenkleber	4 PCI Flexmörtel S2 Hochverformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge
Fugenmörtel	5 PCI Nanofug Premium Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine
Dichtstoff	6 PCI Silcofug E Elastischer Dichtstoff für innen und außen
Einlegen und Verharzen von Estrichdübel	7 PCI Apogel Dübel Estrichdübel zum nachträglichen Verdübeln von Estrichfugen Alternativ PCI Apogel SH Silikat-Gießharz zum Vergießen von Rissen in Estrichen + Quarzsand 0,3 - 0,8 mm

14.7 System I – Balkon/Terrasse

Sicheres Verlegesystem für alle Fliesen- und Natursteinbeläge im Außenbereich



Kurzbeschreibung:

Mit dem System I Balkon/Terrasse werden Fliesen und Natursteine auf Balkonen und Terrassen verlegt, also auf Bodenflächen, die enormen Witterungseinflüssen durch starke und abrupte Temperaturschwankungen sowie Regen- und Frosteinwirkungen ausgesetzt sind. Die Nutzungssicherheit des Belags wird durch die besonderen Eigenschaften aus Abdichtung und Kleber im Verbund sichergestellt.

Ein System - viele Vorteile:

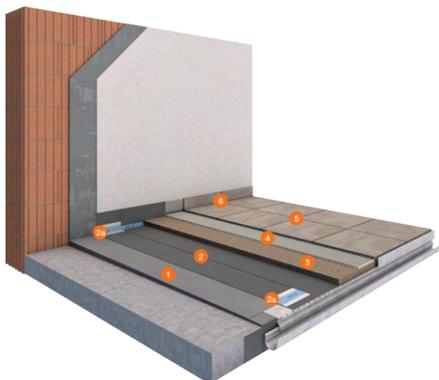
- Optimiert für eine hohe Ausführungssicherheit im Außenbereich
- Bietet sowohl bei niedrigen und hohen Außentemperaturen, ein komfortables Verarbeitungszeitfenster und zügiges Abbindeverhalten.



Arbeitsgang	Produkte
Bodenspachtelung	1 PCI Pericret [☑] Ausgleichsmörtel für Boden, Wand und Decke
Abdichtung	2 PCI Seccoral 2K Rapid [☑] Schnellabbindende Sicherheits-Dichtschlämme zum Abdichten unter Keramikbelägen, von Keller-Außenwänden und Fundamenten 2a PCI Pecitape 120 [☑] und Formteile Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen
Fliesenkleber	3 PCI Flexmörtel Premium [☑] Verformungsfähiger Fliesenkleber für Keramik- und Naturwerksteinbeläge
Fugenmörtel	4 PCI Nanofug Premium [☑] Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine
Dichtstoff	5 PCI Silcoferm S [☑] Silikon-Dichtstoff universell innen und außen einsetzbar PCI Silcofug E [☑] Elastischer Dichtstoff für innen und außen PCI Carraferm [☑] Silikon-Dichtstoff für Naturwerksteine
Ergänzungsprodukte	PCI Gisogrund 404 [☑] Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen PCI Gisogrund 303 [☑] Spezial-Haftgrundierung auf glatten, nicht saugenden Untergründen PCI Elastoprimer 220 [☑] Haft-Grundierung zur Untergrundvorbehandlung bei Fugenabdichtungen PCI Epoxigrund 390 [☑] Spezial-Grundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen PCI Epoxigrund Rapid [☑] Spezial-Grundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen

14.8 System II – Balkon/Terrasse

Sicheres Verlegesystem für alle Fliesen- und Natursteinbeläge im Außenbereich



Kurzbeschreibung:

Mit dem System I Balkon/Terrasse werden Fliesen und Natursteine auf Balkonen und Terrassen verlegt, also auf Bodenflächen, die enormen Witterungseinflüssen durch starke und abrupte Temperaturschwankungen sowie Regen- und Frosteinwirkungen ausgesetzt sind. Die Nutzungssicherheit des Belags wird durch die besonderen Eigenschaften aus Abdichtung und Kleber im Verbund sichergestellt.

Ein System - viele Vorteile:

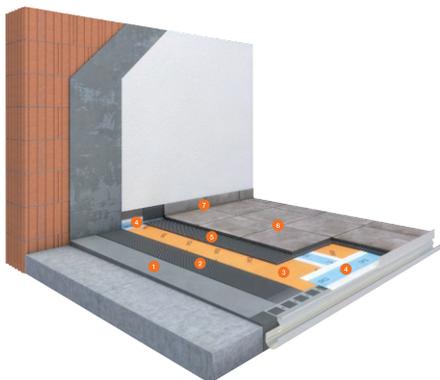
- Optimiert für eine hohe Ausführungssicherheit im Außenbereich
- Bietet sowohl bei niedrigen und hohen Außentemperaturen, ein komfortables Verarbeitungszeitfenster und zügiges Abbindeverhalten.



Arbeitsgang	Produkte
Bodenspachtelung	1 PCI Pericret ^{CE} Ausgleichsmörtel für Boden, Wand und Decke
Abdichtung	2 PCI Seccoral 2K Rapid ^{CE} Schnellabbindende Sicherheits-Dichtschlämme zum Abdichten unter Keramikbelägen, von Keller-Außenwänden und Fundamenten 2a PCI Pecitape 120 ^{CE} und Formteile Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen
Drainschicht (mit Epoxi-Drainmörtel)	3 PCI Epoxigrund 390 ^{CE} Spezial-Grundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen PCI Quarzsand DM 1-4 ^{CE} Quarzsand für Epoxidharz Drainmörtel auf Balkonen und Terrassen
Fliesenkleber	4 PCI Flexmörtel Premium ^{CE} Verformungsfähiger Fliesenkleber für Keramik- und Naturwerksteinbeläge
Fugenmörtel	5 PCI Nanofug Premium ^{CE} Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine
Dichtstoff	6 PCI Silcoferm S ^{CE} Silikon-Dichtstoff universell innen und außen einsetzbar PCI Silcofug E ^{CE} Elastischer Dichtstoff für innen und außen PCI Carraferm ^{CE} Silikon-Dichtstoff für Naturwerksteine

14.9 System III – Balkon/Terrasse

Sicheres Verlegesystem für alle Fliesen- und Natursteinbeläge im Außenbereich



Kurzbeschreibung:

Mit dem System III Balkon / Terrasse werden Fliesen- und Natursteinbeläge auf Balkonen und Terrassen verlegt. Dieses System stellt mit der Abdichtung aus **PCI Pecilastic U** einen schnellen Baufortschritt sicher.

Ein System - viele Vorteile:

- Optimiert für hohe Dichtigkeit und Ausführungssicherheit im Außenbereich im direkten Verbund mit **PCI Pecilastic U**
- Keine Wartezeit auf die Durchtrocknung der Abdichtungsschicht = schneller Arbeitsfortschritt
- Geringe Aufbauhöhe. Für Neubau und Renovierung gleichermaßen geeignet



Arbeitsgang	Produkte
Bodenspachtelung	1 PCI Pericret Ausgleichsmörtel für Boden, Wand und Decke
Fliesenkleber (Verkleben der Abdichtungsbahn)	2 PCI Flexmörtel Premium Verformungsfähiger Fliesenkleber für Keramik- und Naturwerksteinbeläge
Abdichtung	3 PCI Pecilastic U Abdichtungs- und Entkopplungsbahn unter Keramik-, Mosaik- und Naturwerksteinbelägen 4 PCI Pecitape 120 und Formteile Spezial-Dichtband für wasserdichte Eck- und Anschlussfugen verklebt mit PCI Seccoral 1K oder PCI Seccoral 2K Rapid Flexible Dichtschlämme zum Abdichten unter Keramikbelägen auf Balkonen, Terrassen, in Duschanlagen zum Verkleben von PCI Pecitape
Fliesenkleber	5 PCI Flexmörtel Premium Verformungsfähiger Fliesenkleber für Keramik- und Naturwerksteinbeläge
Fugenmörtel	6 PCI Nanofug Premium Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine
Dichtstoff	7 PCI Silcoferm S Silikon-Dichtstoff universell innen und außen einsetzbar PCI Silcofug E Elastischer Dichtstoff für innen und außen PCI Carraferm Silikon-Dichtstoff für Naturwerksteine

15. SYSTEMLÖSUNGEN FÜR DÜNNSCHICHTIGE FUSSBODENHEIZSYSTEME

Dünnschichtige Fußbodenheizungen werden immer beliebter. Gerade im Bereich der Sanierung können diese Systeme ihre Vorzüge ausspielen. Klassische Fußbodenheizungen, die konventionelle Heizkörper ersetzen, bieten nicht nur angenehmes, konvektionsfreies Raumklima, sie ermöglichen auch Freiheiten bei der Raumgestaltung. Gerade in Sanitärbereichen kann eine Fußbodenheizung oder auch nur eine Erwärmung des Fliesenbelages für den Zeitraum der Nutzung energetisch hoch interessant sein, da bei einem angenehm fußwarmen Boden die Raumtemperatur deutlich niedriger bleiben kann, ohne dass sich Unbehagen einstellt.

Aufgrund der niedrigen Aufbauhöhen lassen sich dünn-schichtige Fußbodenheizsysteme vielfältig einsetzen. Mit den richtigen Produkten wie beispielsweise der faserarmierten Spezial-Spachtelmasse **PCI Periplan Extra** lassen sich beim Einbau auch gleichzeitig schwierige Untergrundsituationen tragfähig ausgleichen und somit in einem Arbeitsschritt die Eignung für die Aufnahme von Belägen herstellen.

Sind die (Anschluss-) Möglichkeiten einer wassergeführten Fußbodenheizung nicht gegeben oder soll beispielsweise in einer Dusche eine Wandheizung eingebaut werden, bieten dafür heute elektrische Fußbodenheizungen individuelle Heizlösungen, da sie in den letzten Jahren deutlich weiterentwickelt wurden.

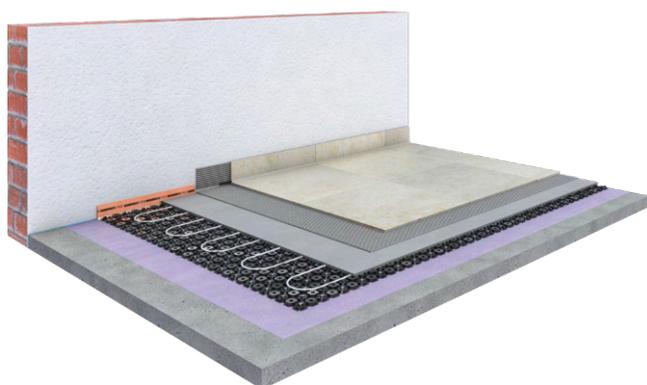
Im Bestand vorliegende Estrichkonstruktionen müssen bei der Sanierung nicht zwingend entfernt werden. Hier bieten in den Estrich eingefräste Nuten die Möglichkeit, die Heizungsrohre einzubetten und darauf weitere Beläge aufzubringen. Wesentlicher Vorteil dabei ist, dass der Estrich nicht mit großem Aufwand entfernt werden müssen. Dazu kommt die sehr geringe Aufbauhöhe, welche sich nahezu nicht von einer Aufbauhöhe ohne Heizsystem unterscheidet.

Um in der Planung und Anwendung sichere Systembestandteile zu gewährleisten, haben wir mit verschiedenen Herstellern die passenden Systemaufbauten definiert und online unter der Rubrik Systempartnerschaften veröffentlicht.

Nachfolgend sind die drei gängigen Varianten aufgeführt sowie die entsprechenden Produktlösungen definiert und beispielhaft dargestellt.

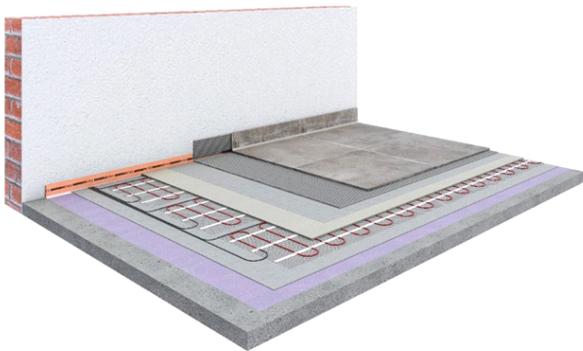
15.1 Dünnschichtige Warmwasser-Fußbodenheizungen

Dieses System eignet sich für warmwassergeführte Heizsysteme. Mit einer niedrigen Aufbauhöhe und der Möglichkeit zur Anwendung in verschiedensten Situationen lässt sich dieses System bei nahezu allen Sanierungssituationen einsetzen.



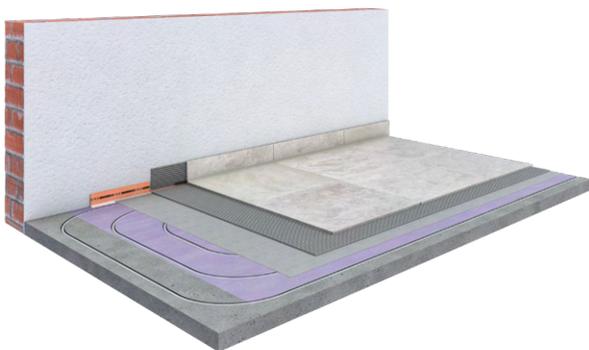
Bei Warmwasser-Heizsystemen mit Matten zur Verlegung der Heizleitungen sind die Trägerelemente auf dem grundierten Untergrund zu verlegen. Anschließend sind die Heizleitungen (meist etwa 10 bis 12 mm) den räumlichen Gegebenheiten entsprechend in die Trägerelementprofile einzudrücken und durch einen Sanitärfachmann an den Vor- und Rücklauf eines konventionellen Heizkörpers oder direkt an die Zentralheizung anzuschließen. Auch hier lässt sich ein Verlegeuntergrund über den Einbau einer speziellen leichtverlaufenden Spachtelmasse realisieren.

15.2 Elektrische Fußbodenheizungen



Die Lösung lässt sich neben dem Einsatz am Boden bei vielen Herstellern auch an der Wand einsetzen. Dies eröffnet beispielsweise in der Badsanierung ein deutlich größeres Spektrum an Gestaltungsmöglichkeiten. Weitere Pluspunkte sind die kurzen Einbauzeiten sowie die sehr geringen Aufbauhöhen.

15.3 Nachträglich eingefräste Fußbodenheizungen



In den Bestandsestrich eingefräste Nuten tragen erheblich zum nachhaltigen Sanierungskonzept bei, da der bestehende Estrich nicht entsorgt werden muss. Grundvoraussetzung ist hier ein intakter Estrich in ausreichender Güte und Dicke.

15.4 Aushärtezeiten

Die Bauzeiten stehen immer im Fokus. Hier sind Dünnschicht-Heizsysteme den konventionellen Fußbodenheizungen weit überlegen. Wurde der Untergrund mit einer PCI-Spachtelmasse egalisiert, kann die Heizung bereits am folgenden Tag installiert werden. Wird die Heizung in einer Spachtelmasse eingebettet, muss diese wenigstens 24 Stunden erhärten bzw. abtrocknen, bevor das Funktionsheizen gestartet werden kann. Dazu ist eine Vorlauftemperatur von 25 °C für 24 Stunden zu halten und anschließend weitere 24 Stunden bei maximaler Vorlauftemperatur zu heizen. Nach dem Abkühlen der Bodenfläche (über Nacht) lässt sich der Belag verlegen. In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Heizungshersteller für diese Schritte abweichende Verarbeitungsrichtlinien angibt.

Heizdrahtsysteme, die nicht in einer Spachtelmasse eingebettet werden, lassen sich sofort nach der Montage mit Fliesen belegen. Bei der Verwendung von Traufeln zum Auftrag des Verlegemörtels ist jedoch Vorsicht geboten, da dabei die Heizleitungen nicht beschädigt werden dürfen!

16. SYSTEMPARTNERSCHAFTEN

Die PCI hat Kooperationen mit benachbarten Industrien geschlossen, Systemaufbauten definiert und diese intern wie auch bei verschiedensten Bauvorhaben geprüft.

Die jeweils aktuelle Übersicht der Systeme findet sich [hier](#).

SYSTEM-PARTNERSCHAFTEN

Finden Sie die passende Verlegeempfehlung für Ihr Vorhaben

Broschüren Zur Sache Produktübersicht Technische Merkblätter Sicherheitsdatenblätter Nachhaltigkeitsdatenblätter Leistungserklärungen Verbrauchstabellen Protokolle **System-Partnerschaften**
Ausschreibungstexte Detailzeichnungen

System-Partner - Alle	Rubriken - Alle	Beläge - Alle	
System-Partner	Bezeichnung	Beläge	Verlegeempfehlung

Unsere starken Partner:



ABWASSER
BAUWERKSABDICHTUNG
BETONINSTANDSETZUNG
BODENBELAG, PARKETT
BODENBESCHICHTUNG, VERSIEGELUNG
ESTRICH
FLIESEN- UND NATURSTEINTECHNIK
WEGE & PLÄTZE

17. SCHIFFSAUSBAU

Um auch im Schiffsausbau universelle und sichere Lösungen anbieten zu können, sind die folgenden Systeme definiert und nachfolgend dargestellt.

17.1 System Marine Upper Deck

Universelles Verlegesystem für die Verlegung von Fliesenbelägen auf dem Oberdeck



Kurzbeschreibung:

Mit dem System Marine Upper Deck kann in nicht MED-geregelten Bereichen z.B. auf Oberdecks im Pool- und Spa-Umfeld eine Vielzahl von anspruchsvollen Anwendungen ausgeführt werden.

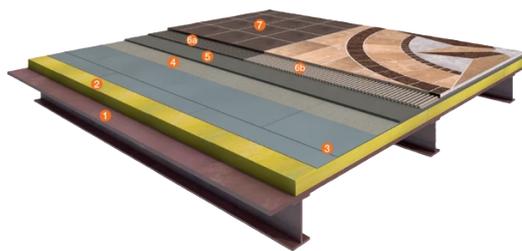
Ein System - viele Vorteile:

- Höchste Sicherheit auch im Einflussbereich von salzhaltigem Spritzwasser.
- Verformungsfähige, haftungssichere Fliesenverlegung im Außenbereich.
- Widerstandsfähige Epoxidharzverfugung.

Arbeitsgang	Produkte
Trägerkonstruktion	1 Stahl-Unterkonstruktion
Werkseitig aufgebracht	2 Korrosionsschutz
Boden-/Wandspachtelung	3 PCI Ocean Cret☐ Polyurethan-Beschichtung auf Wandflächen PCI Ocean Deck☐ Polyurethan-Beschichtung auf Bodenflächen
Kleber	4 PCI Ocean Flex PUR☐ Reaktionsharz-Fliesenkleber auf Stahl und Aluminium
Fugenmörtel	5 PCI Durapox NT☐ / PCI Durapox NT plus☐ Reaktionsharz-Bindemittel zum Verlegen und Verfugen chemikalienbelasteter Keramikbeläge oder PCI Durapox Premium☐ Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen oder PCI Durapox Premium Multicolor☐ Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen

17.2 System Marine Universal A

Universelles Verlegesystem für Fliesen- und Natursteinbeläge auf Aluminiumuntergründen



Kurzbeschreibung:

Mit dem System Marine Universal A kann eine Vielzahl von Verlegearbeiten mit Fliesen- oder Naturstein auf Aluminiumuntergründen wie z.B. A60 Floating Floors mit Aluminium-Deckschicht durchgeführt werden. Auf das Aluminium werden 2 Lagen Epoxigrundierung **PCI Epoxigrund 390** (die zweite davon abgesandet) aufgebracht. Bei Bedarf kann dann eine mineralische Ausgleichschicht aufgetragen werden oder direkt mit dem Verlegen und Verfugen von Fliesen- oder Natursteinbelägen fortgefahren werden.

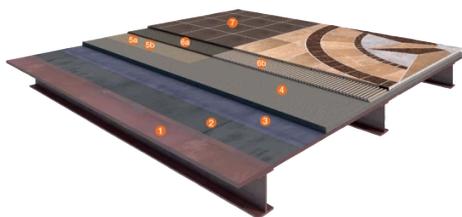
Ein System - viele Vorteile:

- Enthält sehr emissionsarme Produkte, die für ein gesundes Raumklima sorgen. Geprüft und klassifiziert gemäß GEV-EMICODE EC1 Plus.
- Geeignet für den Einsatz auf Schiffen; zugelassen nach MED (Marine Equipment Directive) und U.S.CG (U.S. Coast Guard).
- **PCI Nanofug Premium**, die Fuge für Keramik und Naturstein. Ausgestattet mit dem easy-to-clean-Effekt für saubere und hygienische Fugen.

Arbeitsgang	Produkte
Trägerkonstruktion	1 Stahl-Unterkonstruktion
Zwischenschicht	2 Isolierung 3 Aluminiumplatten
Grundierung	4 PCI Epoxigrund 390 Spezial-Grundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen
Boden-Ausgleich	5 PCI Periplan Extra Spezial-Spachtelmasse zum Ausgleichen von kritischen Untergründen unter Oberbelägen oder PCI STL 39 Standfeste Spachtelmasse leicht angemischt mit PCI VG 2 Universal-Vorstrich ergeben das fertige Produkt
Kleber	6a PCI Flexmörtel S2 Hochverformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge oder für Natursteinbeläge 6b PCI Carraflex Verformungsfähiger Dünnbettmörtel für Naturwerksteinbeläge
Fugenmörtel	7 PCI Nanofug Premium Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine oder PCI Durapox NT / PCI Durapox NT plus Reaktionsharz-Bindemittel zum Verlegen und Verfugen chemikalienbelasteter Keramikbeläge oder PCI Durapox Premium Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen oder PCI Durapox Premium Multicolor Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen

17.3 System Marine Universal B

Universelles, sehr emissionsarmes Verlegesystem für Fliesen- und Natursteinbeläge auf Estrichuntergrund



Kurzbeschreibung:

Mit dem System Marine Universal B kann eine Vielzahl von Verlegearbeiten mit Fliesen- oder Naturstein auf Estrichuntergründen in den verschiedensten Bereichen durchgeführt werden. Sollte der Bereich einen Abdichtungs-/ Durchfeuchtungsschutz erfordern, so kann diese mit **PCI Epoxigrund 390** (in Küchenbereichen) bzw. mit **PCI Seccoral 1K** in Naßbereichen ausgeführt werden. Die Auswahl der anschließenden Produkte zur Verlegung und Verfugung richtet sich nach den gewählten Oberbelägen.

Ein System - viele Vorteile:

- Enthält sehr emissionsarme Produkte, die für ein gesundes Raumklima sorgen. Geprüft und klassifiziert gemäß GEV-EMICODE EC1 Plus.
- Geeignet für den Einsatz auf Schiffen; zugelassen nach MED (Marine Equipment Directive) und U.S.CG (U.S. Coast Guard).
- **PCI Nanofug Premium**, die Fuge für Keramik und Naturstein. Ausgestattet mit dem easy-to-clean-Effekt für saubere und hygienische Fugen.

Arbeitsgang	Produkte
Trägerkonstruktion	1 Stahl-Unterkonstruktion
Korrosionsschutz, werksseitig aufgebracht	2 Korrosionsschutz
Grundierung	3 PCI Gisogrund 404 Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen
Boden-Ausgleich	4 PCI Novoment M1 plus Schnellestrich-Fertigmörtel für schnell härtende Zementestriche oder PCI Periplan Extra Spezial-Spachtelmasse zum Ausgleichen von kritischen Untergründen unter Oberbelägen
Abdichtung/ Durchfeuchtungsschutz in Küchenbereichen	5 PCI Epoxigrund 390 Spezial-Grundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen oder PCI Seccoral 1K Flexible Dichtschlämme zum Abdichten unter Keramikbelägen auf Balkonen, Terrassen, in Duschanlagen oder in Wandbereichen
Kleber	6a PCI Flexmörtel S2 Hochverformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge 6b PCI Carraflex Verformungsfähiger Dünnbettmörtel für Naturwerksteinbeläge
Fuge	7 PCI Nanofug Premium Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine oder PCI Durapox NT / PCI Durapox NT plus Reaktionsharz-Bindemittel zum Verlegen und Verfugen chemikalienbelasteter Keramikbeläge oder PCI Durapox Premium Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen

17.4 System Marine Universal C

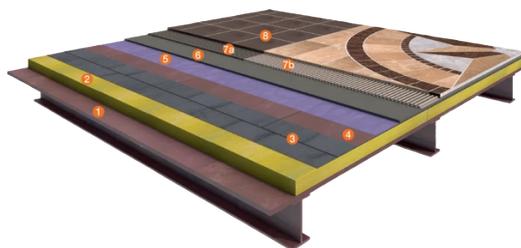
Universelles Verlegesystem für Fliesen- und Natursteinbeläge auf Stahluntergründen

Kurzbeschreibung:

Mit dem System Marine Universal C kann eine Vielzahl von Verlegearbeiten mit Fliesen- oder Naturstein auf Stahluntergründen durchgeführt werden. Der Stahluntergrund mit Korrosionsschutz erhält durch den Auftrag der Grundierung **PCI Gisogrund 404** einen ausreichenden Haftverbund mit der darauf liegenden Ausgleichsmasse. Nachfolgend erfolgt das Verlegen von Fliesen- oder Natursteinbelägen und das Verfugen der Oberflächen.

Ein System - viele Vorteile:

- Enthält sehr emissionsarme Produkte, die für ein gesundes Raumklima sorgen. Geprüft und klassifiziert gemäß GEV-EMICODE EC1 Plus.
- Geeignet für den Einsatz auf Schiffen; zugelassen nach MED (Marine Equipment Directive) und U.S.CG (U.S. Coast Guard).
- **PCI Nanofug Premium**, die Fuge für Keramik und Naturstein. Ausgestattet mit dem easy-to-clean-Effekt für saubere und hygienische Fugen.



Arbeitsgang	Produkte
Trägerkonstruktion	1 Stahl-Unterkonstruktion
Zwischenschicht	2 Isolierung 3 Stahlplatten
Korrosionsschutz, werksseitig aufgebracht	4 Korrosionsschutz
Grundierung	5 PCI Gisogrund 404 Spezial-Haftgrundierung auf saugenden und nicht saugenden Untergründen
Boden-Ausgleich	6 PCI Periplan Extra Spezial-Spachtelmasse zum Ausgleichen von kritischen Untergründen unter Oberbelägen oder PCI STL 39 Standfeste Spachtelmasse leicht angemischt mit PCI VG 2 Universal-Vorstrich ergeben das fertige Produkt
Kleber	7a PCI Flexmörtel S2 Hochverformungsfähiger Fliesenkleber für alle keramischen Beläge 7b PCI Carraflex Verformungsfähiger Dünnbettmörtel für Naturwerksteinbeläge
Fugenmörtel	8 PCI Nanofug Premium Variabler Flexfugenmörtel für alle Fliesen und Natursteine oder PCI Durapox NT / PCI Durapox NT plus Reaktionsharz-Bindemittel zum Verlegen und Verfugen chemikalienbelasteter Keramikbeläge oder PCI Durapox Premium Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen oder PCI Durapox Premium Multicolor Epoxidharzmörtel zum Verfugen und Verlegen von Fliesen



1. Allgemeines	319
2. Belagsmaterialien	319
2.1 Pflastersteine und Platten aus Naturstein	319
2.2 Pflastersteine aus Beton	320
2.3 Pflastersteine aus Klinker	320
2.4 Keramische Fliesen – Outdoorkeramik	320
2.5 Bord- und Leistensteine	321
3. Drainfähiger Belagsaufbau	321
4. Nutzungskategorien	322
5. Die verschiedenen Bauweisen	323
5.1 Ungebundene Bauweise	323
5.2 Gebundene Bauweise	325
5.3 Mischbauweise auf Tragschicht ohne Bindemittel mit gebundenen Fugen und mit gebundener Bettung	332
5.4 Mischbauweise auf Tragschicht ohne Bindemittel mit gebundenen Fugen und mit ungebundener Bettung	338
6. Gebäudesockel	340
6.1 Abdichten mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC)	340
6.2 Abdichten mit Kaltselbstklebebahn (KSK)	341
6.3 Abdichten mit mineralischer Dichtungsschlämme (MDS) oder flexibler polymermodifizierter Dickbeschichtung (FPD)	341
6.4 Andichten an bodengleichen Fenstern	342
7. Gepflasterte Bodenflächen in Tiefgaragen – Schutz der angrenzenden Betonflächen	342
8. Schachtringe und Entwässerungsrinnen	343

1. ALLGEMEINES

Wege, Plätze und sogar Straßen mit Pflaster zu befestigen hat eine jahrhundertelange Tradition und ist auch noch heute eine adäquate Möglichkeit, Außenbeläge zu errichten. Allerdings haben sich im Laufe der Zeit die Ansprüche und die Belastungen stark geändert. Dem ist bei der Planung und Ausschreibung Rechnung zu tragen.

In Abhängigkeit von der vorgesehenen Nutzung unterscheidet man generell zwischen der gebundenen und der ungebundenen Bauweise. Bei der gebundenen Bauweise verwendet man sowohl für Fuge als auch für Bettungs- und Tragschicht bindemittelhaltige, bei ungebundener Bauweise bindemittelfreie Materialien.



Bei der Befestigung von Pflasterflächen vor allem im privaten Bereich ist allerdings auch eine Kombination von ungebundener Trag- und Bettungsschicht und gebundener Fuge möglich. Um einen langlebigen und widerstandsfähigen Belag zu gewährleisten, sind letztendlich auch die Belagsmaterialien passend zur geplanten Beanspruchung zu wählen.

2. BELAGSMATERIALIEN

Wurden in der Vergangenheit noch vorrangig unbehauene Steine verlegt, kommen heutzutage primär behauene und damit mehr oder weniger maßgenaue Natursteine oder maßgenaue Beton- oder Klinkersteine zum Einsatz.

2.1 Pflastersteine und Platten aus Naturstein

Die häufigsten Natursteinsorten, aus denen Pflastersteine oder Platten gewonnen werden, sind:

- Granit:
 - besitzt eine breite Farbskala von grau bis schwarz, rötlich und gelb
 - ist als sehr hartes Gestein für höchste Beanspruchung geeignet
- Porphyry:
 - ist ein meist rötlich-braunes, hartes Gestein
 - kann abschiefern, deshalb für befahrene Flächen nur bedingt geeignet
- Basalt:
 - ist ein feinkörniges Ergussgestein
 - kann absplittern und ist deshalb für stark befahrene Flächen weniger geeignet
- Marmor:
 - ist möglicherweise nicht frostfest und neigt zu Verfärbungen
 - findet primär für Ornamentpflasterungen Verwendung

Es werden mehrheitlich neue Pflastersteine verlegt, die bedingt durch deren Gewinnung und Bearbeitung meist eine raue Oberfläche mit scharfen Kanten aufweisen. Es lassen sich aber auch gebrauchte Steine verlegen, bei denen die Kanten sich bereits ab- und die Oberfläche glattgeschliffen haben.



Regelwerke:

- DIN EN 1342 „Pflastersteine aus Naturstein für Außenbereiche“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

2.2 Pflastersteine aus Beton

Mit der Produktion von „künstlichen“ Pflastersteinen, also Betonsteinpflaster, wurde es möglich, sehr maßgenaue, gleichmäßig große Pflastersteine herzustellen. Diese sind heute in vielfältigen Formaten, in zahlreichen Farben und durch die automatisierte Fertigung meist auch kostengünstig erhältlich.

Regelwerke:

- DIN EN 1338 „Pflastersteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren“.
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

2.3 Pflastersteine aus Klinker

Klinkerziegel aus gebranntem Ton haben eine rund 5000-jährige Geschichte. Dieses Belagsmaterial begegnet uns häufig in den Fußgängerzonen niederländischer Städte, auf öffentlichen Plätzen in den Städten Italiens, aber auch in anderen Teilen Europas.

Regelwerke:

- DIN EN 1344 „Pflasterklinker – Anforderungen und Prüfverfahren“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

2.4 Keramische Fliesen – Outdoorkeramik

Seit die Keramikindustrie dickere Fliesen ($d > 2 \text{ cm}$) – sogenannte Outdoorkeramik – herstellt, stehen auch keramische Fliesen für das Errichten von Wegen und Plätzen zur Verfügung. Keramische Fliesen überzeugen vor allem durch ihre Pflegeleichtigkeit, die große Auswahl an Farben und Formaten und ihre Beständigkeit.

Allerdings müssen keramische Platten ausreichend rutschhemmend sein und mindestens der Rutschhemmungsklasse R 10 bei Prüfung nach DIN EN 16165 entsprechen.



Regelwerke:

- DIN 14411 „Keramische Fliesen und Platten – Definition, Klassifizierung, Eigenschaften, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit und Kennzeichnung“
- DIN EN 16165 „Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden – Ermittlungsverfahren“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

2.5 Bord- und Leistensteine

Bord- und Leistensteine sind meist aus Naturstein oder Beton gefertigt und dienen

- der seitlichen Befestigung des Belags
- der optischen Abgrenzung unterschiedlicher Bereiche
- der Wasserführung der Straßenentwässerung

Sie sind in der Regel ein selbstständiges Konstruktionselement auf eigenem Fundament. Bord- und Leistensteine müssen eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel aufweisen und die Anforderungen der TL Pflaster-StB erfüllen.

Regelwerke:

- TL Pflaster-StB 06/15 „Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

3. DRAINFÄHIGER BELAGSAUFBAU

Kommunen lassen in die Berechnung der Abwassergebühren die Größe der versiegelten Flächen einfließen. Für nicht drainfähige Belagskonstruktionen – also Konstruktionen, die keine versiegelnde Wirkung haben – fallen in der Regel keine Abwassergebühren an, denn das Regenwasser versickert vor Ort. Drainfähige Konstruktionen entsprechen den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes, welches eine ortsnahe Entwässerung vorsieht.

Die Wasserdurchlässigkeit der Konstruktion muss von oben nach unten zunehmen, damit sich kein eingedrungenes Wasser in der Konstruktion anstauen kann. Die Wasserdurchlässigkeit (Permeabilität) eines Materials wird mit dem Durchlässigkeitsbeiwert k_f angegeben.

Dieser berechnet sich aus:

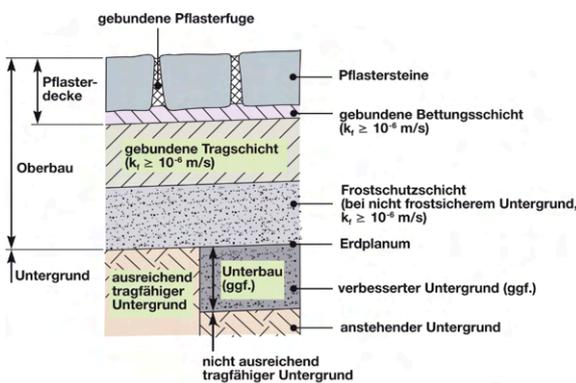
$$\text{Wassermenge (m}^3\text{) / Fläche (m}^2\text{) x Zeit (s) = kf (m/s)}$$

Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130:

- sehr stark durchlässig, z. B. reiner Kies: $> 10^{-2}$ m/s
- durchlässig, z. B. feinkörniger Sand: 10^{-4} bis 10^{-5} m/s
- sehr schwach durchlässig, z. B. Ton, Schluff: $< 10^{-8}$ m/s

Pflaster und Platten gelten als versickerungsfähig, wenn die maßgebende Bemessungsregenspende von 270 l/(s x ha) vollständig versickern kann:

$$270 \text{ l/(s x ha)} = 0,27 \text{ m}^3/\text{s} \times 10.000 \text{ m}^2 = 2,7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$



Durchlässigkeit der PCI-Fugenmörtel:

- PCI Pavifix 1K Extra \square : 10×10^{-4} m/s
- PCI Pavifix PU \square : 5×10^{-4} m/s

Durchlässigkeit des PCI-Drainmörtel:

- PCI Pavifix DM \square : $> 10^{-4}$ m/s

4. NUTZUNGSKATEGORIEN

Beläge im Außenbereich sind unterschiedlicher Belastung ausgesetzt und lassen sich deshalb in drei Nutzungskategorien unterteilen:

Nutzungskategorie N1

Flächenbefestigungen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs, z. B. Terrassen, Gartenwege, Sitzplätze in Parkanlagen

Nutzungskategorie N2

Befahrte Flächenbefestigungen für Fahrzeuge bis 3,5 t außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs, z. B. Garagenzufahrten, Carports, PKW-Stellplätze, Wege in Grünanlagen

Nutzungskategorie N3

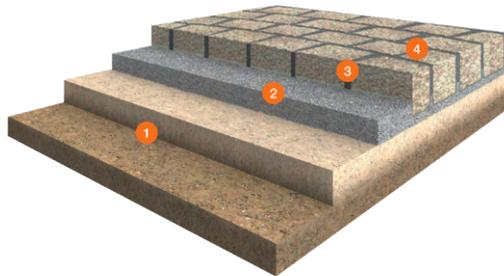
Wie N2, jedoch mit gelegentlichem Befahren mit Fahrzeugen bis 20 t mit Radlasten ≤ 5 t außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs, z. B. Pflege-, Instandhaltungs- und Rettungswege, Feuerwehr-, Garagen- und Gebäudezufahrten

5. DIE VERSCHIEDENEN BAUWEISEN

Beläge im Außenbereich können in verschiedenen Bauweisen erstellt werden. Man unterscheidet:

- ungebundene Bauweise
- gebundene Bauweise
- Mischbauweise

5.1 Ungebundene Bauweise



Bei der ungebundenen Bauweise enthält keine Konstruktionschicht Bindemittel. Die grundsätzlichen Anforderungen lauten, dass die Konstruktion dauerhaft wasserdurchlässig sein muss und sich aus Tragschicht (1), Bettung (2), Belagsmaterial (3) und Fugenfüllung (4) zusammensetzt.

Regelwerk:

ATV DIN 18315 „VOB-C, Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verkehrswegebau, Oberbauschichten ohne Bindemittel“

5.1.1 Tragschichten

Tragschichten müssen die Anforderungen der nachstehenden Tabelle erfüllen:

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
1	1	2	3
1	Verdichtungsgrad in den oberen 30 cm DPr	N 1: keine Anforderungen N 2: $\geq 93\%$ N 3: $\geq 95\%$	DIN 18125-2 DIN 18127
2	Tragfähigkeit	N 1: Fahrspuren ≤ 30 mm	DIN 18135-4, Abschnitt 6.2.1
3		N 2 und N 3: (Referenzverfahren) Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MPa	DIN 1834
		N 2 und N 3: (Alternativverfahren) Verformungsmodul $E_{vd} \geq 25$ MPa	TP BF-StB Teil B 8.3
4	Infiltrationsbeiwert k_i	$\geq 5 \times 10^{-6}$ m/s	TP Gestein-StB, Abschnitt 8.3.4 Doppelring-Infiltrometer
3	Sollhöhe	+/- 20 mm	Nivellement
4	Ebenheit	Stichmaß (as) in mm als Grenzwert bei Messpunktabstand (am) ¹⁾ bis 1 m ≤ 23 mm bis 2 m ≤ 25 mm bis 4 m ≤ 30 mm	TP Eben
5	Neigung (Gefälle)	Entsprechend der Neigung der Pflasterdecke oder des Plattenbelages, mindestens 2%	Nivellement

Tabelle: Anforderungen und Prüfungen für Baugrund und Planum

1) Abweichungen von der Ebenheit werden nach „TP Eben-Berührende Messungen“ mit einer 1-, 2- oder 4-m-Richtlatte und Messkeil gemessen. Die Messungen erfolgen dabei zwischen den Hochpunkten der Oberfläche.

5.1.2 Bettung

Für die Bettung kommen natürliche und künstliche Mineralstoffe, darunter auch Recycling-Baustoffe, zum Einsatz. Die Dicke der Bettung ist abhängig vom Oberbelag und sollte zwischen 3 cm und 6 cm betragen. Für ungebundene Bettungen lassen sich die Korngruppen/Lieferkörnungen nach folgender Tabelle verwenden:

Nr.	Anwendungsbereich	Korngruppen / Lieferkörnungen ¹⁾
1		2
1	Nutzungskategorie N1 und N2	0/2, 0/4, 0/5, 0/8, 0/11 mm 1/3, 1/5, 2/5, 2/8, 2/11 mm 4/8, 4/11, 5/11 mm
2	Nutzungskategorie N3	0/2, 0/4, 0/5, 0/8, 0/11 mm 1/3, 1/5, 2/5, 2/8, 2/11 mm
3	Versickerungsfähige Verkehrsflächen	1/3, 1/5, 2/5, 2/8, 2/11 mm
4	Begrünbare Flächenbefestigungen	0/4, 0/5, 0/8, 0/11 mm

Tabelle: Korngruppen / Lieferkörnungen für ungebundene Bettungen

1) Bei der Lieferkörnung 0/2 darf der Durchgang durch das Sieb mit der Öffnungsweite 1,0 mm maximal 50 Masse-% betragen.

Regelwerk:

„Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen“

5.1.3 Fugen

Fugen gleichen die in den Oberbelagsmaterialien unvermeidbaren Maßtoleranzen aus. Das Fugenmaterial muss auf das Bettungsmaterial abgestimmt und zueinander filterstabil sein. Es sorgt dafür dass sich die Steine untereinander abstützen und unterstützt bei der Querkraftübertragung TL Pflaster-StB 06/15.

Für ungebundene Fugen lassen sich die Korngruppen/Lieferkörnungen 0/2, 0/4, 0/5, 0/8, 0/11, 1/3, 1/5, 2/5, 2/8 und 2/22 verwenden.

Regelwerke:

- ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“
- TL Pflaster-StB 06/15 „Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen“
- FGSV 947 „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (MVV)“

5.2 Gebundene Bauweise

Bei der gebundenen Bauweise sind in allen Konstruktionsschichten Bindemittel enthalten. Dadurch lassen sich stabile, belastbare Beläge erstellen. Die Tragschicht muss so bemessen sein, dass keine schädlichen Verformungen entstehen.



Regelwerk:

ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“

5.2.1 Tragschichten

Für Tragschichten aus Drainbeton gelten die Anforderungen der u.s. Tabelle:

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen		Prüfung nach
		bei Bettungstyp 1	bei Bettungstyp 2	
	1	2	3	4
1	von außen zugänglicher Hohlraumgehalt	≥ 15 Vol.-%		Tauchwägung nach TP B-StB, Teil 3.1.11
2	Druckfestigkeit [fc,cubo,28]	≥ 15,0 MPa	≥ 4,0 MPa	DIN EN 12390-3
3	Biegezugfestigkeit [fct,28]	≥ 3,0 MPa	≥ 1,5 MPa	DIN EN 12390-5
4	Infiltrationsbeiwert ki	≥ 1 x 10 ⁻⁴ m/s		TP Gestein-StB Abschnitt 8.3.4
5	Sollhöhe	+/- 15 mm		Nivellement
6	Ebenheit	Stichmaß (as) in mm als Grenzwert bei Messpunktabstand (am) ¹⁾ bis 1 m ≤ 10 mm bis 2 m ≤ 15 mm bis 4 m ≤ 20 mm		TP Eben
7	Neigung (Gefälle)	Entsprechend der Neigung der Pflasterdecke oder des Plattenbelages, mindestens 2%		Nivellement
8	Dicke	N 1: ≥ 100 mm N 2 und N 3: ≥ 150 mm		Nivellement

Tabelle: Anforderungen und Prüfungen für Dränbetontragschichten an der fertigen Leistung

1) Abweichungen von der Ebenheit werden nach „TP Eben - Berührende Messungen“ mit der 1-, 2- und 4-m-Richtlatte und 30-cm-Messkeil gemessen. Die Messungen erfolgen dabei zwischen den Hochpunkten der Oberfläche.

Regelwerk:

ZTV-Wegebau: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs

5.2.2 Bettung

Für hydraulisch gebundene Bettungen gelten die Anforderungen der folgenden Tabellen:

Nr.	Nutzungskategorie	Bettungstyp 1	Bettungstyp 2	Prüfung nach
		Druckfestigkeit ¹⁾		
	1	2	3	4
1	N1	≥ 10,0 MPa	≥ 10,0 MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.2.2
2	N2	≥ 20,0 MPa		
3	N3	≥ 30,0 MPa		

Tabelle: Anforderungen an die Druckfestigkeit von hydraulisch gebundenen Bettungen

1) Mittelwertanforderung

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen		Prüfung nach
		bei Bettungstyp 1	bei Bettungstyp 2	
	1	2		3
1	Druckfestigkeit	N1: ≥ 4,0 MPa N2: ≥ 10,0 MPa N3: ≥ 15,0 MPa	≥ 4,0 MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.2.2
2	Wasserdurchlässigkeit kf	≥ 5 x 10 ⁻⁵ m/s	≥ 1 x 10 ⁻⁴ m/s	TP Pflaster-StB Teil 2.2.7
3	Dicke	50 mm ± 10 mm, bei spaltrauen Pflastersteinen oder Platten aus Naturstein 50 mm ± 15 mm		Nivellement

Tabelle: Anforderungen und Prüfungen für hydraulisch gebundene Bettungen an der fertigen Leistung

Der Bettungsstoff darf nicht mehr als 1/3 der Stein- bzw. Plattendicke in der Fuge aufsteigen.

Regelwerk:

ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“



Bild: PCI Pavifix DM

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

Verlegen von Natursteinplatten/Outdoorkeramik im drainfähigen Bettungsmörtel

5.2.3 Haftbrücken

Die Verbundhaftung zwischen Bettungsmörtel und Oberbelag kommt durch eine Haftbrücke/-schlämme zustande, die auf die Rückseite des Belagsmaterials aufzutragen ist. Die Verlegung erfolgt frisch in frisch. Dabei gelten folgende Anforderungen:

Nr.	Nutzungskategorie	Haftzug- und Zugfestigkeit	Prüfung nach
	1	2	3
1	N1	Ohne Verbundverlust	Entnahme durch Bohrkern Bohrkrone: ≥ 100 mm
2	N2	$\geq 0,4$ MPa	TP Pflaster-StB
3	N3	$\geq 0,5$ MPa	Teil 2.2.4

Tabelle: Anforderungen an Haftzug- und Zugfestigkeit zwischen Stein-, Plattenunterseite und Bettung

Bei Dränmörtelbettung lässt sich ein Hohlklang nicht vermeiden und ist kein Beleg für eine unzureichende Haftzug- und Zugfestigkeit.

Folgende Produkte können in allen Nutzungskategorien eingesetzt werden:

- Haftschrämme [PCI Repahaft](#) für Naturstein- und Betonsteinpflaster
- Haftbrücke [PCI Carrament](#) für Natur-, Betonsteinplatten und Outdoor-Keramik

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

[Verlegen von Natursteinplatten/Outdoorkeramik im drainfähigen Bettungsmörtel](#)

5.2.4 Fugen

Gebundene Fugen können aus folgenden Bindemitteln bestehen:

- Zement, ggf. kunststoffmodifiziert
- Reaktionsharz auf Epoxidharzbasis
- Reaktionsharz auf Polyurethanbasis
- Polybutadien

In Abhängigkeit vom Bindemittel sind die Anforderungen der folgenden Tabellen zu erfüllen:

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
	1	2	3
1	Druckfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 10,0$ MPa N2: $\geq 20,0$ MPa N3: $\geq 30,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.3
2	Haftzugfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 0,4$ MPa N2: $\geq 0,8$ MPa N3: $\geq 1,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.4
3	Frost-Tausalz-Widerstand S_n ¹⁾	≤ 500 g/m ²	TP Pflaster-StB, Teil 2.3.5
4	statischer E-Modul ¹⁾	≥ 14.000 MPa ≤ 22.000 MPa	TP Pflaster-StB, Teil 2.3.6

Tabelle: Anforderungen an Fugenmörtel, Bindemittel Zement

1) Mittelwertanforderung

In den Nutzungskategorien N1, N2 und N3 erfüllen folgende Produkte die Anforderungen:

- PCI Pavifix CEM
- PCI Pavifix CEM Rapid
- PCI Pavifix CEM ROC

lässt sich in den Nutzungskategorien N1 und N2 einsetzen.

Diese zementären hochfesten und Frost-Tausalz-beständigen Fugenmörtel sind nicht wasserdurchlässig.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

Verfugen der Belagsfläche, zementär schnell, schlämmbar

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
	1	2	3
1	Druckfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 5,0$ MPa N2: $\geq 15,0$ MPa N3: $\geq 25,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.3
2	Haftzugfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 0,4$ MPa N2: $\geq 0,8$ MPa N3: $\geq 1,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.4

Tabelle: Anforderungen an Fugenmörtel, Bindemittel Reaktionsharz auf Epoxidharz-, Polyurethanbasis sowie Polybutadien

1) Mittelwertanforderung

Wasserdurchlässige Fugen lassen sich mit folgenden Produkten herstellen:

- PCI Pavifix 1K Extra , Bindemittel Polybutadien
- PCI Pavifix PU , Bindemittel Polyurethan

Beide Fugenmörtel lassen sich in der Nutzungskategorie N1 einsetzen.

Regelwerke:

- ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

Ausschreibungstexte:

[Verfugen der Belagsfläche mit 1K-Fugenmörtel wasserdurchlässig](#)

[Verfugen der Belagsfläche mit 2K-Fugenmörtel, wasserdurchlässig](#)

5.2.5 Bewegungsfugen

Bewegungsfugen sind durchgängig in allen hydraulisch gebundenen Schichten auszubilden, in der Regel:

- in Abständen ≤ 6 m
- entlang aufgehender Bauteile sowie an festen Einbauten und Einfassungen
- zwischen Baustoffen und Bauteilen mit deutlich abweichenden Ausdehnungskoeffizienten
- bei Wechsel der Unterlage mit unterschiedlichem Setzungsverhalten
- bei Neigungsänderungen im Belag
- zwischen Flächen mit unterschiedlicher Geometrie
- bei Flächen mit einem Längen-Breiten-Verhältnis $> 2:1$

Bei hydraulisch gebundenen Tragschichten sind auch Kerbungen möglich.

Die Anordnung von Bewegungsfugen empfiehlt sich auch an Einbauten wie Schächten, Einläufen, Schieber- und Hydrantenkappen.

Anhaltswerte zur Ermittlung der Abstände von Bewegungsfugen lassen sich nachstehender Tabelle entnehmen:

Stein-/Plattendicke	< 30 mm	- 2 m
	30 - 60 mm	- 1 m
	> 60 mm	0 m
Voraussichtliche mittlere Einbautemperatur	5 °C - 15 °C	0 m
	> 15 °C - 25 °C	- 1 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient des Belagsmaterials (mm pro m bei $\Delta T = 100$ K)	$\leq 1,0$	0 m
	$> 1,0$	- 1 m
Bauweise	Mischbauweise mit ungebundener Bettung	- 2 m
	Mischbauweise mit gebundener Bettung	- 1 m
	Gebundene Bauweise oder Mischbauweise mit gebundener Bettung > 10 cm	0 m
Baustoff	Beton bei zu erwartender Schwindung	- 1 m
Oberflächenfarbe	helle Farben	0 m
	dunkle Farben	- 1 m

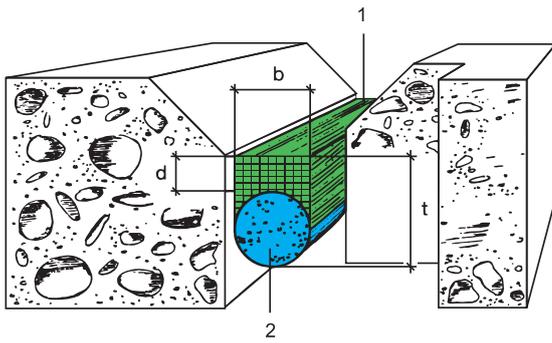
Tabelle: Anhaltswerte zur Ermittlung der Abstände von Bewegungsfugen (Ausgangswert 6 m)

Weitere Faktoren sind z. B. Fugenbreite, Formatgröße, Fugenmörtel.

Regelwerke:

- ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

Befahrene Bewegungsfugen sind vor mechanischer Einwirkung zu schützen, indem man sie etwas tiefer anordnet:



- 1: PCI Elritan 140
- 2: DIN-Polyband
- b: Fugenbreite
- t: Fugentiefe
- d: Einfülltiefe des Fugendichtstoffes

Bild: [PCI Elritan 140](#)
Quelle: [TM PCI Elritan 140](#)

Technisches Merkblatt: [PCI_Elritan_140_Technisches_Merkblatt__DE.pdf](#)

Für das Ausbilden von begangenen und befahrenen Bewegungsfugen sind folgende Produkte in Kombination geeignet:

- PU-Dichtstoff [PCI Elritan 140](#)
- Fugen-Vorfüllprofil [PCI DIN Polyband](#)
- Haftgrundierung [PCI Elastoprimmer 110](#)

Ausschreibungstexte:

[Hinterfüllmaterial einbringen](#)

[Primern der Fugenflanken](#)

[Schließen von Bodenfugen mit Polyurethan-Dichtstoff](#)

5.3 Mischbauweise auf Tragschicht ohne Bindemittel mit gebundenen Fugen und mit gebundener Bettung

5.3.1 Tragschichten

Tragschichten müssen die Anforderungen der nachstehenden Tabelle erfüllen:

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
	1	2	3
1	Verdichtungsgrad DPr	≥ 98%	DIN 18125-2 DIN 18127
2	Tragfähigkeit	Verformungsmodul Ev2 (Referenzverfahren) N 1: ≥ 80 MPa N 2: ≥ 100 MPa N 3: ≥ 120 MPa	DIN 18134
		Verformungsmodul Evd (Alternativverfahren) N 1: ≥ 45 MPa N 2: ≥ 55 MPa N 3: ≥ 65 MPa	TP BF-StB Teil B 8.3
3	Sollhöhe	+/- 20 mm	Nivellement
4	Ebenheit	Stichmaß (as) in mm als Grenzwert bei Messpunktabstand (am) ¹⁾ bis 1 m ≤ 10 mm bis 2 m ≤ 15 mm bis 4 m ≤ 20 mm	TP Eben
5	Neigung (Gefälle)	Entsprechend der Neigung der Pflasterdecke oder des Plattenbelages, mindestens 2%	Nivellement
6	Infiltrationsbeiwert ki	≥ 1 x 10 ⁻⁵ m/s	TP Gestein-StB Abschnitt 8.3.4 Doppelring-Infiltrrometer

Tabelle: Anforderungen und Prüfungen an die obere oder einzige Tragschicht

1) Abweichungen von der Ebenheit werden nach „TP Eben - Berührende Messungen“ mit der 1-, 2- und 4-m-Richtlatte und 30-cm-Messkeil gemessen. Die Messungen erfolgen dabei zwischen den Hochpunkten der Oberfläche.

5.3.2 Bettung

Für hydraulisch gebundene Bettungen gelten die Anforderungen der folgenden Tabellen:

Nr.	Nutzungskategorie	Bettungstyp 1	Bettungstyp 2	Prüfung nach
		Druckfestigkeit ¹⁾		
	1	2	3	4
1	N1	≥ 10,0 MPa	≥ 10,0 MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.2.2
2	N2	≥ 20,0 MPa		
3	N3	≥ 30,0 MPa		

Tabelle: Anforderungen an die Druckfestigkeit von hydraulisch gebundenen Bettungen

1) Mittelwertanforderung

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen		Prüfung nach
		bei Bettungstyp 1	bei Bettungstyp 2	
	1	2		3
1	Druckfestigkeit	N1: ≥ 4,0 MPa N2: ≥ 10,0 MPa N3: ≥ 15,0 MPa	≥ 4,0 MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.2.2
2	Wasserdurchlässigkeit kf	≥ 5 x 10 ⁻⁵ m/s	≥ 1 x 10 ⁻⁴ m/s	TP Pflaster-StB Teil 2.2.7
3	Dicke	50 mm ± 10 mm, bei spaltrauen Pflastersteinen oder Platten aus Naturstein 50 m ± 15 mm		Nivellement

Tabelle: Anforderungen und Prüfungen für hydraulisch gebundene Bettungen an der fertigen Leistung

Der Bettungsstoff darf nicht mehr als 1/3 der Stein- bzw. Plattendicke in der Fuge aufsteigen.

Bettungstyp 1: gebundene Bettung, mit Verwendung von Gesteinskörnungen ≤ 2 mm.

Bettungstyp 2: gebundene Bettung, ohne Verwendung von Gesteinskörnungen ≤ 2 mm.

Regelwerk:

ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“



Der Drainmörtel **PCI Pavifix DM** erfüllt diese Anforderungen in der Nutzungskategorie N1. Dazu passt der folgende Aus-schreibungstext:
Verlegen von Natursteinplatten/Outdoorkeramik im drainfähigen Bettungsmörtel

5.3.3 Haftbrücken

Die Verbundhaftung zwischen Bettungsmörtel und Oberbelag kommt durch eine Haftbrücke/-schlämme zustande, die auf die Rückseite des Belagsmaterials aufzutragen ist. Die Verlegung erfolgt frisch in frisch. Dabei gelten folgende Anforderungen:

Nr.	Nutzungskategorie	Haftzug- und Zugfestigkeit	Prüfung nach
	1	2	3
1	N1	Ohne Verbundverlust	Entnahme durch Bohrkern Bohrkrone: ≥ 100 mm
2	N2	$\geq 0,4$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.2.4
3	N3	$\geq 0,5$ MPa	

Tabelle: Anforderungen an Haftzug- und Zugfestigkeit zwischen Stein-, Plattenunterseite und Bettung

Bei Dränmörtelbettung lässt sich ein Hohlklang nicht vermeiden und ist kein Beleg für eine unzureichende Haftzug- und Zugfestigkeit.

Folgende Produkte können in allen Nutzungskategorien eingesetzt werden:

- Haftschrämme [PCI Repahaft](#) für Naturstein- und Betonsteinpflaster
- Haftbrücke [PCI Carrament](#) für Natur-, Betonsteinplatten und Outdoor-Keramik

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext:

[Verlegen von Natursteinplatten/Outdoorkeramik im drainfähigen Bettungsmörtel](#)

5.3.4 Fugen

Gebundene Fugen können aus folgenden Bindemitteln bestehen:

- Zement, ggf. kunststoffmodifiziert
- Reaktionsharz auf Epoxidharzbasis
- Reaktionsharz auf Polyurethanbasis
- Polybutadien

In Abhängigkeit vom Bindemittel sind die Anforderungen der folgenden Tabellen zu erfüllen:

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
	1	2	3
1	Druckfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 10,0$ MPa N2: $\geq 20,0$ MPa N3: $\geq 30,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.3
2	Haftzugfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 0,4$ MPa N2: $\geq 0,8$ MPa N3: $\geq 1,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.4
3	Frost-Tausalz-Widerstand S_n ¹⁾	≤ 500 g/m ²	TP Pflaster-StB, Teil 2.3.5
4	Statischer E-Modul ¹⁾	≥ 14.000 MPa ≤ 22.000 MPa	

Tabelle: Anforderungen an Fugenmörtel, Bindemittel Zement

1) Mittelwertanforderung

In den Nutzungskategorien N1, N2 und N3 erfüllen folgende Produkte die Anforderungen:

- [PCI Pavifix CEM](#)
- [PCI Pavifix CEM Rapid](#)
- [PCI Pavifix CEM ROC](#)

lässt sich in den Nutzungskategorien N1 und N2 einsetzen.

Diese zementären hochfesten und Frost-Tausalz-beständigen Fugenmörtel sind nicht wasserdurchlässig.

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

[Verfugen der Belagsfläche, zementär an stark geneigten Flächen](#)

[Verfugen der Belagsfläche, zementär schnell, schlämmbar](#)

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
	1	2	3
1	Druckfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 5,0$ MPa N2: $\geq 15,0$ MPa N3: $\geq 25,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.3
2	Haftzugfestigkeit ¹⁾	N1: $\geq 0,4$ MPa N2: $\geq 0,8$ MPa N3: $\geq ,0$ MPa	TP Pflaster-StB Teil 2.3.4

Tabelle: Anforderungen an Fugenmörtel, Bindemittel Reaktionsharz auf Epoxidharz-, Polyurethanbasis sowie Polybutadien

1) Mittelwertanforderung

Wasserdurchlässige Fugen lassen sich mit folgenden Produkten herstellen:

- [PCI Pavifix 1K Extra](#), Bindemittel Polybutadien
- [PCI Pavifix PU](#), Bindemittel Polyurethan

Beide Fugenmörtel lassen sich in der Nutzungskategorie N1 einsetzen.

Regelwerke:

- ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

[Verfugen der Belagsfläche mit 1K-Fugenmörtel wasserdurchlässig](#)

[Verfugen der Belagsfläche mit 2K-Fugenmörtel, wasserdurchlässig](#)

5.3.5 Bewegungsfugen

Bewegungsfugen sind durchgängig in allen hydraulisch gebundenen Schichten auszubilden, in der Regel:

- in Abständen ≤ 6 m
- entlang aufgehender Bauteile sowie an festen Einbauten und Einfassungen
- zwischen Baustoffen und Bauteilen mit deutlich abweichenden Ausdehnungskoeffizienten
- bei Wechsel der Unterlage mit unterschiedlichem Setzungsverhalten
- bei Neigungsänderungen im Belag
- zwischen Flächen mit unterschiedlicher Geometrie
- bei Flächen mit einem Längen-Breiten-Verhältnis $> 2:1$

Bei hydraulisch gebundenen Tragschichten sind auch Kerbungen möglich.

Die Anordnung von Bewegungsfugen empfiehlt sich auch an Einbauten wie Schächten, Einläufen, Schieber- und Hydrantenkappen usw.

Anhaltswerte zur Ermittlung der Abstände von Bewegungsfugen lassen sich nachstehender Tabelle entnehmen:

Stein-/Plattendicke	< 30 mm	- 2 m
	30 - 60 mm	- 1 m
	> 60 mm	0 m
Voraussichtliche mittlere Einbautemperatur	5 °C - 15 °C	0 m
	> 15 °C - 25 °C	- 1 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient des Belagsmaterials (mm pro m bei $\Delta T = 100$ K)	$\leq 1,0$	0 m
	$> 1,0$	- 1 m
Bauweise	Mischbauweise mit ungebundener Bettung	- 2 m
	Mischbauweise mit gebundener Bettung	- 1 m
	Gebundene Bauweise oder Mischbauweise mit gebundener Bettung > 10 cm	0 m
Baustoff	Beton bei zu erwartender Schwindung	- 1 m
Oberflächenfarbe	helle Farben	0 m
	dunkle Farben	- 1 m

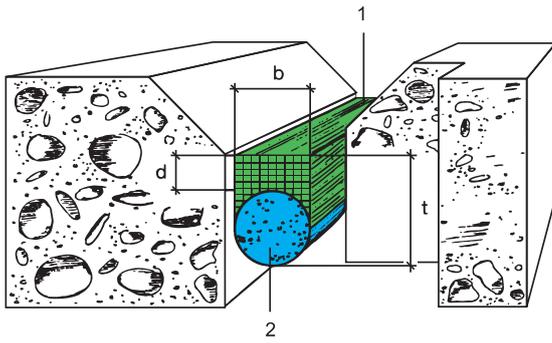
Tabelle: Anhaltswerte zur Ermittlung der Abstände von Bewegungsfugen (Ausgangswert 6 m)

Weitere Faktoren sind z. B. Fugenbreite, Formatgröße, Fugenmörtel.

Regelwerke:

- ATV DIN 18318 VOB-C „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen“
- ZTV-Wegebau „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“

Befahrene Bewegungsfugen sind vor mechanischer Einwirkung zu schützen, indem man sie etwas tiefer anordnet:



- 1: PCI Elritan 140
- 2: DIN-Polyband
- b: Fugenbreite
- t: Fugentiefe
- d: Einfülltiefe des Fugendichtstoffes

Bild: [PCI Elritan 140](#)
Quelle: [TM PCI Elritan 140](#)

Technisches Merkblatt: [PCI_Elritan_140_Technisches_Merkblatt_DE.pdf](#)

Für das Ausbilden von begangenen und befahrenen Bewegungsfugen sind folgende Produkte in Kombination geeignet:

- PU-Dichtstoff [PCI Elritan 140](#)
- Fugen-Vorfüllprofil [PCI DIN Polyband](#)
- Haftgrundierung [PCI Elastoprimer 110](#)

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

[Hinterfüllmaterial einbringen](#)

[Primern der Fugenflanken](#)

[Schließen von Bodenfugen mit Polyurethan-Dichtstoff](#)

5.4 Mischbauweise auf Tragschicht ohne Bindemittel mit gebundenen Fugen und mit ungebundener Bettung

5.4.1 Tragschichten ohne Bindemittel

Tragschichten müssen die Anforderungen der nachstehenden Tabelle erfüllen:

Nr.	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung nach
	1	2	3
1	Verdichtungsgrad DPr	≥ 98%	DIN 18125-2 DIN 18127
2	Tragfähigkeit	Verformungsmodul Ev2 (Referenzverfahren) N 1: ≥ 80 MPa N 2: ≥ 100 MPa N 3: ≥ 120 MPa	DIN 18134
		Verformungsmodul Evd (Alternativverfahren) N 1: ≥ 45 MPa N 2: ≥ 55 MPa N 3: ≥ 65 MPa	TP BF-StB Teil B 8.3
3	Sollhöhe	+/- 20 mm	Nivellement
4	Ebenheit	Stichmaß (as) in mm als Grenzwert bei Messpunktabstand (am) ¹⁾ bis 1 m ≤ 10 mm bis 2 m ≤ 15 mm bis 4 m ≤ 20 mm	TP Eben
5	Neigung (Gefälle)	Entsprechend der Neigung der Pflasterdecke oder des Plattenbelages, mindestens 2%	Nivellement
6	Infiltrationsbeiwert ki	≥ 1 x 10 ⁻⁵ m/s	TP Gestein-StB Abschnitt 8.3.4 Doppelring- Infiltrometer

Tabelle: Anforderungen und Prüfungen an die obere oder einzige Tragschicht

1) Abweichungen von der Ebenheit werden nach „TP Eben - Berührende Messungen“ mit der 1-, 2- und 4-m-Richtlatte und 30-cm-Messkeil gemessen. Die Messungen erfolgen dabei zwischen den Hochpunkten der Oberfläche.

5.4.2 Bettung

Bettungen müssen den Anforderungen der ATV DIN 18318 entsprechen. Es lassen sich die Korngruppen/Lieferkörnungen gemäß nachfolgender Tabelle verwenden:

Nr.	Anwendungsbereich	Korngruppen / Lieferkörnungen ¹⁾
1		2
1	Nutzungskategorie N1 und N2	0/2, 0/4, 0/5, 0/8, 0/11 mm 1/3, 1/5, 2/5, 2/8, 2/11 mm 4/8, 4/11, 5/11 mm
2	Nutzungskategorie N3	0/2, 0/4, 0/5, 0/8, 0/11 mm 1/3, 1/5, 2/5, 2/8, 2/11 mm
3	Versickerungsfähige Verkehrsflächen	1/3, 1/5, 2/5, 2/8, 2/11 mm
4	Begrünbare Flächenbefestigungen	0/4, 0/5, 0/8, 0/11 mm

Tabelle: Korngruppen / Lieferkörnungen für ungebundene Bettungen

1) Bei der Lieferkörnung 0/2 darf der Durchgang durch das Sieb mit der Öffnungsweite 1,0 mm maximal 50 Masse-% betragen.

Die Infiltrationsrate bei Prüfung nach DIN EN 12616, Verfahren A, muss mindestens 360 mm/h aufweisen.

5.4.3 Fugen

Gebundene Fugen können aus folgenden Bindemitteln bestehen:

- Reaktionsharz auf Epoxidharzbasis
- Reaktionsharz auf Polyurethanbasis
- Polybutadien

Wasserdurchlässige Fugen lassen sich somit aus den folgenden Produkten hergestellt:

- **PCI Pavifix 1K Extra** , Bindemittel Polybutadien
- **PCI Pavifix PU** , Bindemittel Polyurethan

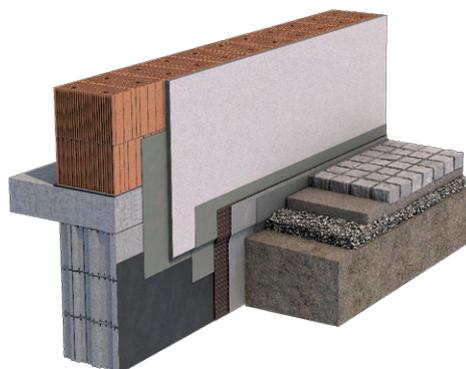
Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:

Verfugen der Belagsfläche mit 1K-Fugenmörtel wasserdurchlässig 

Verfugen der Belagsfläche mit 2K-Fugenmörtel, wasserdurchlässig 

6. GEBÄUDESOKKEL

Bei der Errichtung von Außenanlagen bilden Gebäudesockel oftmals die Begrenzung von Pflasterflächen. Hier ist besonderes auf eine funktionssichere Abdichtung der Wandflächen zu achten, damit Niederschläge nicht eindringen und sich somit Feuchteschäden verhindern lassen.



Das Abdichten ist in der DIN 18533 „Abdichtung von erdbe-rührten Bauteilen“, herausgegeben vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V., beschrieben sowie in den Richtlinien für Bitumendickbeschichtungen (PMBC), mineralische Dichtungsschlämmen (MDS) und flexible polymermodifizierte Dickbeschichtungen (FPD), herausgegeben von der Deutschen Bauchemie.

Detaillierte Informationen dazu finden sich im Kapitel 2: Bauwerksabdichtung



Funktionsfähige Abdichtungen im Sockelbereich lassen sich mit folgenden Materialien herstellen:

- polymermodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC)
- Kaltselbstklebebahnen (KSK)
- mineralische Dichtungsschlämmen (MDS)
- flexible polymermodifizierte Dickbeschichtungen (FPD)

6.1 Abdichten mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC):

Bitumendickbeschichtungen erfüllen die Anforderungen für die Feuchtebelastung der Wassereinwirkungsklasse W4-E gemäß den oben genannten Regelwerken. Da sich mit Bitumen jedoch keine fertige Oberfläche herstellen lässt, sind die PMBC in Verbindung mit einer Perimeterdämmung anzuwenden. Diese ist mit bituminösem Klebstoff auf die erhärtete Abdichtung aufzukleben und zusätzlich anzudübeln.



Produkte:

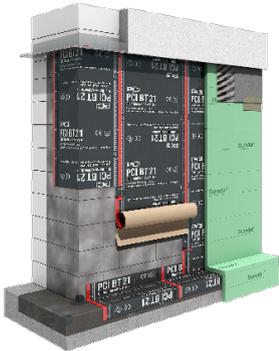
- [PCI Pecimor 1K](#)
- [PCI Pecimor 2K](#)
- [PCI Pecimor DK](#)

Dazu passt der folgende

Ausschreibungstext: [Abdichten gemäß DIN 18533-3 bei W4-E - PMBC](#)

6.2 Abdichten mit Kaltselfklebebahn (KSK)

Auch eine Abdichtung aus einer Kaltselfklebebahn lässt sich nur in Verbindung mit einer Perimeterdämmung ausführen.



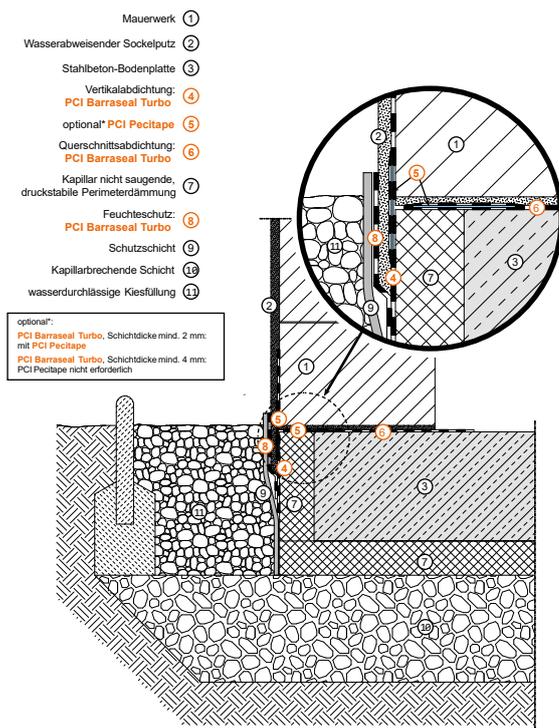
Produkte:

- [PCI BT 21](#)
- [PCI BT 26](#)
- [PCI BT 28](#)
- [PCI Pecimor DK](#)

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Abdichten gemäß DIN 18533-2 bei W4-E - KSK](#)

6.3 Abdichten mit mineralischer Dichtungsschlämme (MDS) oder flexibler polymermodifizierter Dickbeschichtung (FPD)

Im Gegensatz zu den beiden vorgenannten Abdichtungsmaterialien lassen sich MDS und FPD direkt mit einem Putz oder Farbanstrich versehen.



[PCI Barraseal Turbo](#) erfüllt, je nach Schichtdicke, die Anforderungen sowohl an eine MDS als auch an eine FPD.

Dazu passen die folgenden Ausschreibungstexte:
[Abdichten gemäß MVV-TB bei W4-E - FPD](#)
[Abdichten gemäß DIN 18533-2 bei W4-E - KSK](#)

6.4 Andichten an bodengleichen Fenstern



Das Anbinden der Abdichtung ist mit allen genannten Abdichtungsmaterialien möglich, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Dichtbändern und -ecken.

Produkte:

- [PCI Pecitape PB](#)
- [PCI Pecitape 120](#)
- [PCI Pecitape 90i](#)
- [PCI Pecitape 90a](#)

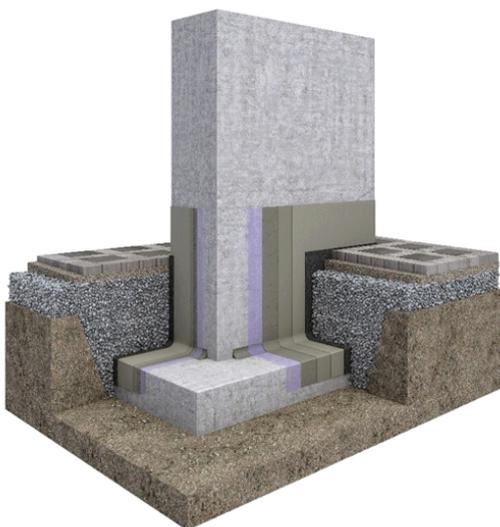
Für das Abdichten an bodengleichen Fenstern ist auch der Flüssigkunststoff [PCI Barraseal Ready](#) in Verbindung mit [PCI Barraseal Ready Vlies](#) geeignet.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstext: [Bodentiefer Fensteranschluss](#)

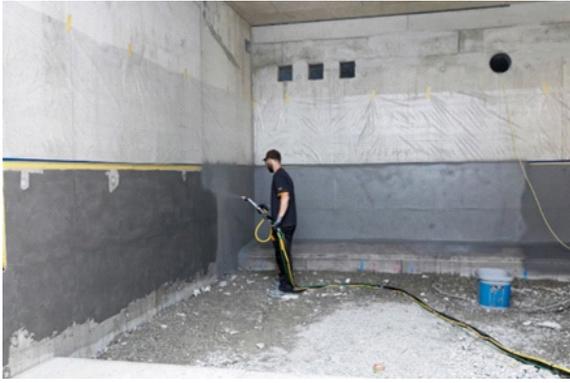
Regelwerke:

- DIN 18533 „Abdichtung von erdberührten Bauteilen“
- „Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit polymermodifizierten Bitumen-dickbeschichtungen (PMBC)“
- „Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit mineralischen Dichtungsschlämmen (MDS)“
- „Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit flexiblen polymermodifizierten Dickbeschichtungen (FPD)“
- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.): „Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung der Übergangsbereiche von Freiflächen zu Gebäuden“

7. GEPFLASTERTE BODENFLÄCHEN IN TIEFGARAGEN – SCHUTZ DER ANGRENZENDEN BETONFLÄCHEN



Grenzen durchlässige Pflaster-Bodenflächen an Betonoberflächen von Wänden und Stützen an, sind diese vor schädigender Belastung durch Salzwasser zu schützen. Hierfür eignen sich Beschichtungen, die die Anforderungen der RiLi-SIB („Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“, herausgegeben vom Deutschen Ausschuss für Stahlbeton) an einen OS5b-Oberflächenschutz erfüllen.



Die MDS **PCI Barraseal Turbo** erfüllt diese Anforderungen. Dabei werden zunächst Innenecken durch Anbringen einer Dichtkehle aus **PCI Polyfix Plus L** gerundet.

Dazu passt der folgende Ausschreibungstexte: **Oberflächenschutz nach EN 1504, Rili Sib, ZTV Ing.**

Regelwerke:

- DIN 18533: Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- RiLi SIB: Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen, herausgegeben vom Deutschen Ausschuss für Stahlbeton
- Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“, herausgegeben vom Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein e.V.

8. SCHACHTRINGE UND ENTWÄSSERUNGSRINNEN

Schachtabdeckungen und Entwässerungsrinnen sollen oberflächenbündig mit dem Pflasterbelag eingebaut werden. Dabei sind Ausgleichsringe aufzusetzen, Rinnen zu fixieren und Hohlräume zu vergießen.

Die dabei verwendeten Materialien müssen frost- und tausalzbeständig sein sowie, insbesondere im Fall von zeitbedrängten Sanierungen, schnell erhärten und belastbar sein.



Diese Anforderungen erfüllen die Schnell-Zement-Mörtel **PCI Polyfix Plus**, **PCI Polyfix Plus L** und **PCI Polyfix Plus Fluid**.

PCI Augsburg GmbH

Piccardstr. 11 · 86159 Augsburg
Postfach 10 22 47 · 86012 Augsburg
Tel. + 49 (8 21) 59 01-0

**PCI Augsburg GmbH
Niederlassung Österreich**

Biberstraße 15/Top 22 · 1010 Wien
Tel. + 43 (1) 5 12 04 17
www.pci.at

Sika Schweiz AG - VE PCI

Tüffenwies 16 · 8048 Zürich
Tel. + 41 (58) 958 21 21
www.pci.ch

Kontakt PCI Gruppe

pci-info@pci-group.eu
www.pci-augsburg.de
thomsit-info@pci-group.eu
www.thomsit.de

Folgen Sie uns auf



Zertifiziertes Qualitäts-
managementsystem



Werk Augsburg, Zentrale



Werk Hamm



Werk Wittenberg



DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.



**SENTINEL HAUS
INSTITUT**



Deutscher
**NACHHALTIGKEITS
Kodex**