

Sicherung des Dachaufbaues gegen Abheben durch Windkräfte

Bei der Sicherung von Dachabdichtungen und den dazugehörigen Schichten muss auch der Einfluss von Windkräften berücksichtigt werden. Schon wenn das Gebäude geplant wird, sind daher die erforderlichen Maßnahmen und die Ausführungsart festzulegen. Für Abdichtungen mit Bitumenbahnen sehen die DIN 1055, die Flachdachrichtlinien und die „Technischen Regeln – abc der Bitumenbahnen“ folgende Möglichkeiten vor, wie der Dachbau vor dem Abheben durch Windkräfte gesichert werden kann:

1. Anbringen der ersten Lage

1.1 Verklebung der ersten Lage

Je nach Untergrund wird die erste Abdichtungslage mit Kaltkleber, mit Heißbitumen, kaltselbstklebend oder im Schweißverfahren aufgebracht. Von der Art des Untergrundes hängt es ab, ob die erste Lage teil- oder vollflächig aufgeklebt wird.

1.2 Mechanische Befestigung der ersten Lage

Bei einer mehrlagigen Dachabdichtung wird die erste Lage Bitumenbahnen mit dem Untergrund verbunden. Je nach Material werden hierfür beispielsweise Breitkopfstifte, Tellerdübel, Schrauben, Laschen oder Metallbänder verwendet. Dabei gilt es, folgendes zu berücksichtigen:

- Die gewählten Abdichtungsbahnen sollen eine hohe Ausreißfestigkeit haben.
- Die darüberliegenden Bahnen sollten durchtrittfest sein (z.B. Bahnen mit Trägereinlagen aus Glasgewebe oder Polyestervlies).

1.3 Lose Verlegung der ersten Lage und Auflast

Manche Unterkonstruktionen lassen keine zusätzliche Befestigung der Dachabdichtung zu. In einem solchen Fall ist eine Auflast erforderlich, die den Anforderungen der DIN 1055 Teil 4 entspricht. **Kiesschüttungen** mit einer Körnung von 16/32 mm und einer Mindestdicke von 5 cm im Einbau-



Lose Verlegung

zustand sind dafür geeignet. Da bei Kiesschüttungen im Eckbereich Verwehungen auftreten können, empfiehlt es sich, an diesen Stellen **Plattenbeläge** einzusetzen. Sie bestehen beispielsweise aus Betonwegplatten mit den Mindestmaßen 0,4 x 0,4 x 0,04 m. Auch **Formsteine** oder Platten aus **Ortbeton** können auf Kies, Schutz- oder Trennlagen verlegt werden. Hier müssen jedoch immer die statischen Voraussetzungen beachtet werden. Es gilt, dass Betonplatten maximal 2,5 x 5,0 m groß und 0,1 m dick sein dürfen.

2. Vollflächige Verklebung der Oberlage

Eine Möglichkeit der vollflächigen Verklebung bietet das **Schweißverfahren**. Zunächst werden Bitumen-Schweißbahnen ausgerollt und ausgerichtet. Wickelkerne können helfen, die Bahnen fest aufgerollt zu halten. Dann werden die Schweißbahnen mit einem Brenner aufgeschmolzen und unter leichtem Druck verlegt.

Bei Arbeiten mit offener Flamme sind Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

- Feuerlöscher bereithalten
- Holzschalungen, offene Fugen und ähnliches z. B. durch Schutzlagen sichern.

Das **Gießverfahren** ist eine weitere Möglichkeit, Bitumenbahnen vollflächig zu verkleben. Hierzu wird heißflüssige Bitumen-Klebemasse mit einer Gießkanne vor die aufzuklebende Lage gegossen. Dies soll so reichlich geschehen,

dass beim Einrollen der Bahn vor der Rolle in ganzer Breite ein Bitumenwulst herläuft. Hierzu einige Tipps:

- Ein fester Wickelkern hilft beim hohlraumfreien Aufbringen der Bahn
- Heraustretendes Bitumen glattstreichen und
- eventuell mit gleichfarbigem Schiefersplitt abstreuen



Schweißen



Gießen



Kaltselbstkleben



Beim **Kaltselbstklebverfahren** werden Bitumen-Bahnen verwendet, die sich durch eine Bitumendeckschicht mit guter Kaltklebefähigkeit auszeichnen. Durch Abziehen der Trennfolie lassen sich die Bahnen auf staub-, öl- und fettfreiem Untergrund kalt verkleben.

Wichtig ist:

- Der Untergrund muss für das Verlegeverfahren geeignet sein
- Herstellervorschriften unbedingt beachten

■ Naht- und Stoßüberdeckungen mit Anpressrollen abwalzen

Bei bestreuten Kaltselbstklebebahnen ist zusätzlich zu beachten:

- Stoßüberdeckungen mit Adhäsiv-Bitumen-Kaltkleber oder mit Heißluftföhn verkleben
- Austretenden Bitumen-Kaltkleber mit Schiefersplitt abstreuen

Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich für Gebäude bis zu einer Höhe von 25 Metern die in der Tabelle nachfol-

Tabelle 2: Befestigerabstände für Randhölzer

Gebäudehöhen	Befestigerabstände		
	bis 10 m	10 m bis 18 m	18 m bis 25 m
Holz auf Beton verzinkte Schrauben d = 7 mm + Dübel	1,00 m	0,66 m	0,50 m
Holz auf Porenbeton verzinkte Schrauben d = 7 mm + Spezialdübel	0,90 m	0,50 m	0,33 m
Holz auf Profilblech d = 0,88 mm verzinkte Schrauben d = 4,2 mm	0,50 m	0,33 m	0,25 m
Holz auf Vollholz verzinkte Holzschrauben d = 6 mm	0,80 m	0,50 m	0,33 m

genden Ausführungen zur Sicherung der Dachabdichtung gegen Abheben durch Windkräfte bewährt haben.

Für Gebäude mit einer Höhe über 25 Meter oder solche, die extremen Belastungen und Windkräften ausgesetzt sind, gelten die unten aufgeführten Daten nicht. Hier ist im Einzelfall zu prüfen, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um die Dachabdichtung vor Abheben durch Windkräfte zu sichern.

Tabelle 1: Ausführungsbeispiele für Gebäude bis 25 m Höhe
Windzone 2 (Binnenland)¹⁾

Lagesicherung	Höhe	Innenbereich	Innenrand	Außenrand	Ecke
Kleben					
Heißbitumen	0 – 25 m	10 % Fläche	20 % Fläche	30 % Fläche	40 % Fläche
Kaltbitumen ²⁾		2 Streifen/m	3 Streifen/m	3 Streifen/m	4 Streifen/m
PUR-Kleber ³⁾		3-4 Streifen/m	4-5 Streifen/m	5-6 Streifen/m	6-8 Streifen/m
Mechanisch befestigen					
Nägels ⁴⁾	0 – 10 m	11 Stück	22 Stück	44 Stück	44 Stück
Reihenabstand		0,90 m	0,45 m	0,45 m	0,45 m
Nagelabstand		100 mm	100 mm	50 mm	50 mm
Schrauben ⁵⁾		2 Stück	3 Stück	5 Stück	7 Stück
Nägels ⁴⁾	10 – 18 m	11 Stück	22 Stück	44 Stück	44 Stück
Reihenabstand		0,90 m	0,45 m	0,45 m	0,45 m
Nagelabstand		100 mm	100 mm	50 mm	50 mm
Schrauben ⁵⁾		2 Stück	4 Stück	6 Stück	8 Stück
Nägels ⁴⁾	18 – 25 m	22 Stück	44 Stück	44 Stück	67 Stück
Reihenabstand		0,90 m	0,45 m	0,45 m	0,30 m
Nagelabstand		50 mm	50 mm	50 mm	50 mm
Schrauben ⁵⁾		3 Stück	5 Stück	7 Stück	9 Stück
Auflast					
Kies / Plattenbelag	0 – 10 m	59 kg	117 kg	195 kg	244 kg
Kies / Plattenbelag	10 – 18 m	72 kg	144 kg	240 kg	300 kg
Kies / Plattenbelag	18 – 25 m	81 kg	162 kg	270 kg	338 kg

- 1) Berechnungsgrundlage DIN 1055-4: 2005-03 $c_{pe,1}$ und Scharfkantige Traufe gemäß Tabelle 4, vereinfachte Geschwindigkeitsdrücke gemäß Tabelle 2; Teilsicherheitsbeiwert 1,5
- 2) ca. 100 g pro Streifen und Meter; die Herstellerangaben sind zu beachten
- 3) ca. 40 g pro Streifen und Meter; die Herstellerangaben sind zu beachten
- 4) Für die Bemessung wurden Breitkopfstifte in mindestens 22 mm trockener Schalung angesetzt mit einer Bemessungslast von 0,07 kN/Stück
- 5) Für die Bemessung wurden Befestiger mit einer Bemessungslast von 0,4 kN/Stück angesetzt

Fotos: vdd

Weitere Informationen sind in den „Technischen Regeln – abc der Bitumenbahnen“ enthalten, online unter www.derdichtebau.de zu bestellen und nachzulesen.

3. Zusätzliche Sicherung des Dachrandes

(1) Auf Stahltrapezprofilen bzw. nagelbarem Untergrund müssen Dachabdichtungen zur Sicherung gegen Windkräfte am Dachrand zusätzlich zu den in der Tabelle 2 genannten Maßnahmen befestigt werden. Diese Befestigungen sind nur dann voll wirksam, wenn sie in Dachabdichtungsebene direkt vor dem Übergang zu senkrechten oder schrägen Flächen angeordnet und ausgeführt werden. Einbinden oder Einklemmen in höherliegende Randprofile oder unter Randabdeckungen sind keine Befestigungen in diesem Sinne.

(2) Auf massivem bzw. nicht nagelbarem Untergrund sind die jeweiligen Herstellervorschriften zu beachten.

(3) Für verklebte Systeme wird empfohlen, auf nicht massivem bzw. nagelbarem Untergrund Befestigungen laut Technischer Regeln vorzunehmen (siehe „Technische Regeln – abc der Bitumenbahnen“ 2007, Abb. S. 95).

(4) Anschlüsse von Abdichtungen an Dachränder müssen winddicht ausgebildet sein.

3.1 Befestigungen an Öffnungen und Aufbauten

Bei Dachaufbauten und bei Öffnungen in Dachflächen (z. B. Lichtkuppeln) sind die Befestigungen in Dachabdichtungsebene wie am Dachrand vorzusehen.

3.2 Befestigung von Randhölzern u.ä.

Für die Befestigung von Hölzern, Bohlen u.ä. am Dachrand und im Bereich von Deckenöffnungen haben sich die in der Tabelle 2 genannten Befestigungsabstände bewährt.

■ ■ ■ Detailausbildung: Fachgerechte Wandanschlüsse

Die Langzeitsicherheit eines flachen Daches hängt von vielen Faktoren ab: Eine einwandfreie Planung ist ebenso unerlässlich wie eine fachgerechte Ausführung der einzelnen Schichten. Darüber hinaus gilt es zu beachten, dass die An- und Abschlüsse der einzelnen Lagen an Dachrändern, aufgehenden Bauteilen und Durchdringungen funktionsgerecht hergestellt werden. Die Voraussetzungen dafür sind bereits bei der Planung zu berücksichtigen.



Dachgully

Grundsätzliches:

- Die Anschlussbereiche müssen so ausgebildet sein, dass sie stets für eine Überprüfung und Wartung zugänglich sind.
- Dachdurchdringungen, An- und Abschlüsse dürfen keine Luft durchlassen.
- Sie müssen aus der wasserführenden Zone herausgehoben werden bzw. sicher wasserdicht sein und mechanischen und thermischen Belastungen standhalten.
- An- und Abschlüsse sollen aus den gleichen Werkstoffen sein wie die Dachabdichtung. Werden unterschiedliche Werkstoffe verwendet, so ist darauf zu achten, dass sie untereinander verträglich sowie für den jeweiligen Zweck uneingeschränkt und dauerhaft geeignet sind.



Oberlicht

Wandanschlüsse:

Bei Wandanschlüssen ist die Anschlusshöhe von der Dachneigung abhängig. Bis 5° Neigung sollte sie über der Oberfläche des Belags oder über der Kiesschüttung etwa 150 mm betragen, bei mehr als 5° circa 100 mm. Ausnahmen gelten für schneereiche Gebiete. Dort kann eine größere Anschlusshöhe erforderlich sein.

Anschlüsse sind in der Regel zweilagig auszuführen. Als Werkstoff empfehlen sich Polymerbitumenbahnen, für die Oberlage mit Beschieferung. Am Übergang vom Dach zur Wand sollte ein Keil, zum Beispiel aus Dämmstoff, angebracht werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass die untere Abdichtungsbahn nicht aus der Abdichtungs- in die Anschlussebene hochgeführt wird. Sie sollte am Übergang abgesetzt werden. Überschreiten die Anschlüsse eine Höhe von 50 cm, ist es empfehlenswert, die Bahnen in der Senkrechten noch einmal zu unterteilen und abrutschsicher zu befestigen.

Bei mineralischen Untergrund muss der Anschlussbereich vorgestrichen

werden. Das Mauerwerk, an dem die Anschlussbahnen hochgeführt, geklebt oder befestigt werden, muss eine ebene Oberfläche haben. Ist dies nicht der Fall, sollte eine fest haftende Putzschicht aufgebracht werden. Auch Betonflächen müssen im Anschlussbereich glatt und eben sein. Sie dürfen weder Kiestester aufweisen noch gerissen sein. Bei Kanten ist darauf zu achten, dass sie nicht ausgebrochen sind.

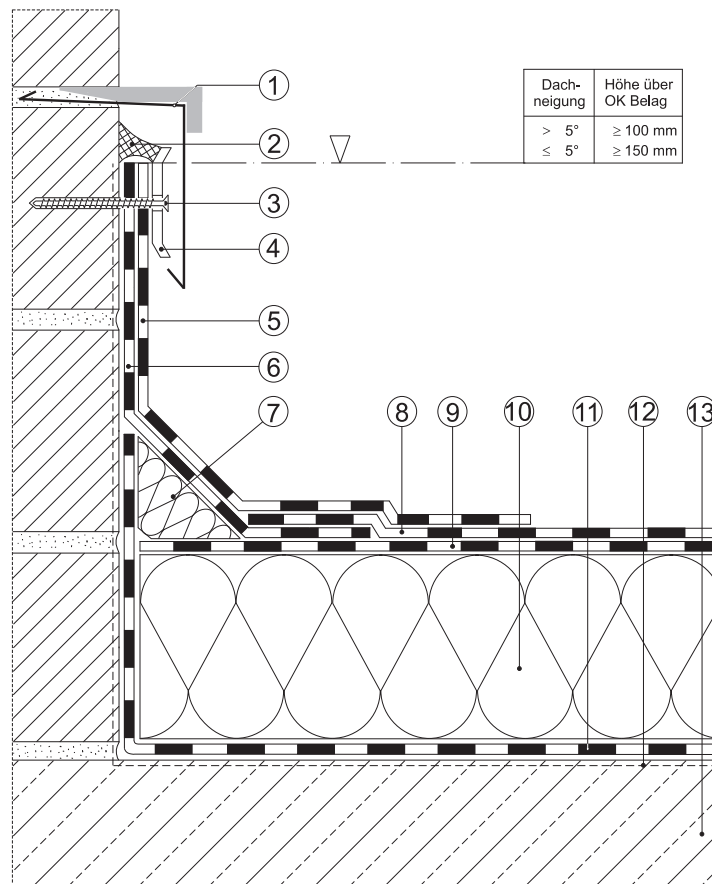


Aufbau Wandanschluss



Klemmschienen, gegebenenfalls in Verbindung mit Überhangstreifen, schützen den oberen Anschlussbereich vor ablaufendem Regenwasser. Sie verhindern außerdem, dass die Anschlüsse abrutschen. Die Schienen müssen so biegesteif sein, dass die Anschlussbahnen durchgehend ange-drückt werden. Der Befestigungs-abstand sollte nicht größer als 0,2 m sein. Überhangstreifen werden mit dem oberen Ende in eine Nut oder Mauerwerksfuge eingeführt und mit Dichtungsmasse zusätzlich gesichert. Bei einer z-förmigen Abkantung am oberen Rand muss sie schräg nach unten ausgeführt werden. Dadurch kann das Regenwasser nach außen ablaufen. Wenn die Fugen senkrecht verlaufen, muss der Anschluss so ausgebildet sein, dass er über den Fugen nicht gedehnt werden kann. Dies ist bei Fugen von Betonfertigteilen oder Bauwerksfugen der Fall. Klemmschienen dürfen nicht durchgängig über beweglichen Fugen verlaufen. Die Fugen selbst müssen so konstruiert sein, dass kein Regenwasser hinter die Anschlüsse laufen kann. Selbst wenn der Anschlussbereich geringfügig beweglich ist, zum Beispiel bei Betonfertigteilen oder Holzaufkantung, dürfen Anschlussbahnen im Übergang zwischen Dachdichtung und Anschlussfläche nicht mit dem Untergrund verbunden werden. Unter Umständen ist in einem solchen Fall der Einbau von Trennstreifen erforderlich. Sollen die Dachflächen genutzt werden, so ist der Anschlussbereich gegen mechanische Beschädigung zu schützen. Dazu bieten sich Schutz- oder Abdeckbleche, Steinplatten oder dergleichen an.

Wandanschluss mit Polymerbitumenbahnen, z. B. Sanierung



- ① Überhangblech mit Einschlaghaken
- ② Versiegelung
- ③ Schraube mit Dübel, Abstand ≤ 200 mm
- ④ Klemmschiene
- ⑤ Oberlage des Detailanschlusses (Polymerbitumenbahn)
- ⑥ Erste Lage des Detailanschlusses (Polymerbitumenbahn)
- ⑦ Keil
- ⑧ Oberlage der Abdichtung (Polymerbitumenbahn)
- ⑨ Erste Lage der Abdichtung
- ⑩ Wärmedämmung
- ⑪ Dampfsperre
- ⑫ Bitumen-Voranstrich
- ⑬ Unterkonstruktion, Beton

© vdd, Technische Regeln 2006

Fotos: Bauder, vdd

Weitere Informationen sind in den „Technischen Regeln – abc der Bitumenbahnen“ enthalten, online unter www.derdichtebau.de zu bestellen und nachzulesen.

Sanierung flacher Dächer

Wenn ein flaches Dach „in die Jahre kommt“ und Reparaturen notwendig werden, ist eine umfassende Sanierung meist die richtige Entscheidung. Die fachgerechte Wartung und Pflege verzögern zwar die zeit- und witterungsbedingte Änderung der Werkstoffeigenschaften – ein flaches Dach bleibt dann bis zu 30 Jahre dicht –, kann sie aber nicht gänzlich verhindern.

Die Sanierungsmethoden haben sich im Laufe der Jahre grundlegend gewandelt. Die „Kahlschlag-Sanierung“, bei der der gesamte Dachaufbau abgetragen wird, gehört inzwischen der Vergangenheit an. Für eine moderne Flachdach-Sanierung gelten folgende Grundsätze:

- Jeder Sanierung sollte eine gründliche Untersuchung des Daches vorausgehen. Dabei sind Mängel und ihre Ursachen zu identifizieren sowie die Lösungsmöglichkeiten zu prüfen.
- Die Planung, Ausführung und Überwachung von Sanierungsarbeiten am flachen Dach sollte ausschließlich Spezialisten übertragen werden.
- Der alte Dachaufbau sollte möglichst erhalten bleiben. Er dient in der Bauphase als Schutz für die darunter liegenden Räume und sollte deshalb nicht entfernt werden. Außerdem ist mit einer Demontage meist ein erheblicher finanzieller Aufwand verbunden, unter anderem durch den Abtransport der Abbruchmaterialien.



Sanierungsarbeiten, Hückelhoven



Saniertes Dach

Typische Mängel

Laut Bauschadensbericht (1996) des Deutschen Bundestages macht die Mängelbeseitigung an Flachdächern lediglich elf Prozent der schadensbetroffenen Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden aus. Typische Mängel sind Oberflächenverhärtung, Abplatzungen, kleinformige Risse und Sprödbrüche. In den meisten Fällen liegt die Ursache dafür in fehlendem Gefälle und einer fehlenden Schutzschicht der Oberfläche. Mängel in der Dachhaut lassen



sich durch das Aufbringen einer neuen Abdichtungslage beheben. Bahnen aus Polymerbitumen haben sich seit Jahren bewährt. Durchwurzelungsfest ausgerüstet, eignen sie sich auch besonders gut als Grundlage für eine nachträgliche Begrünung.

Soll ein Objekt saniert werden, ist Folgendes zu beachten:

- Vorhandene Beulen, Blasen oder Falten sind aufzuschneiden und abzustoßen.
- Eventuelle Risse sind mit Schleppstreifen zu überdecken, Schmutzablagerungen zu entfernen.
- Es empfiehlt sich, über dem alten Dachbelag eine Dampfdruckausgleichsschicht anzuordnen. Sie kann auch in Form einer Zusatzdämmung realisiert werden.



- Wenn eine zusätzliche Wärmedämmung aufgebracht werden muss, so empfiehlt es sich laut Energieeinsparverordnung (EnEV) besonders bei Dachflächen, die eine Neigung unter zwei Prozent aufweisen, die zusätzliche Wärmedämmung als Gefälledämmschicht zur Herstellung eines geregelten Wasserablaufs einzubauen.
- Um Pfützenbildung zu vermeiden, ist zu prüfen, ob zusätzliche Dachabläufe an den Tiefpunkten der Dachfläche angebracht werden sollen.

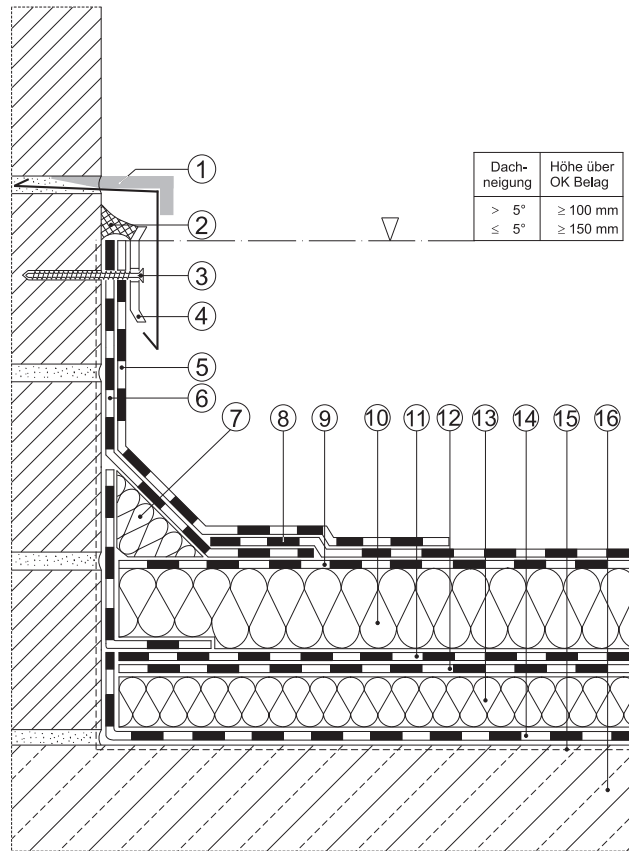
Material

Wichtige Kriterien für eine fachmännisch ausgeführte und langlebige Dachsanierung sind die Auswahl des Abdichtungsmaterials und seine Verlegung. Bahnen aus Polymerbitumen und Bitumen sollten möglichst zweilagig verlegt werden. Für das bewährte Material sprechen eine Reihe von Vorteilen: Polymerbitumen- und Bitumenbahnen sind umweltverträglich und garantieren einen gesundheitlich unbedenklichen Dachaufbau. Außerdem hält das Material selbst extremen Witterungsbedingungen stand – zum Beispiel Hagelschlag – und hat eine lange Lebensdauer. Die Windsogsicherheit ist auch ohne schweren Oberflächenschutz gewährleistet. Da es nicht zuletzt auch pflegearm und wartungsfreundlich ist, eignet sich Bitumen für alle Flachdacharbeiten.

Kriterien für die Materialauswahl:

- Verträglichkeit für Umwelt und Gesundheit
- Langlebigkeit
- Witterungsbeständigkeit
- Verarbeitungsfreundlichkeit
- Verlegesicherheit
- gutes Preis-Leistungs-Verhältnis

Wandanschluss mit Polymerbitumenbahnen, Sanierung



- | | |
|---|-----------------------------------|
| ① Überhangblech mit Einschlaghaken | ⑨ Erste Lage der Abdichtung – neu |
| ② Versiegelung | ⑩ Wärmedämmung – neu |
| ③ Schraube mit Dübel, Abstand ≤ 200 mm | ⑪ Oberlage der Abdichtung – alt |
| ④ Klemmschiene | ⑫ Erste Lage der Abdichtung – alt |
| ⑤ Oberlage des Detailanschlusses (Polymerbitumenbahn) | ⑬ Wärmedämmung – alt |
| ⑥ Erste Lage des Detailanschlusses (Polymerbitumenbahn) | ⑭ Dampfsperre – alt |
| ⑦ Keil | ⑮ Bitumen-Voranstrich – alt |
| ⑧ Oberlage der Abdichtung – neu (Polymerbitumenbahn) | ⑯ Unterkonstruktion, Beton |

© vdd, Technische Regeln 2006

Fotos: Icopal GmbH, vdd

Weitere Informationen sind in den „Technischen Regeln – abc der Bitumenbahnen“ enthalten, online unter www.derdichtebau.de zu bestellen und nachzulesen.