

## Plattenbeläge auf Dächern

### Technische Informationen für Planung und Ausführung

1. Vorwort
2. Checkliste beachtenswerter Planungs- und Ausführungsgrundlagen
3. Normen und Richtlinien

#### 1. Vorwort

Für die Planung und Ausführung von Plattenbelägen auf Flachdächern und Balkonen gibt es kein spezielles Regelwerk. Die DIN 18318 „Verkehrswegebauarbeiten“ ist nicht anwendbar. Im Geltungsbereich der DIN werden Bauweisen ohne Drän- und Tragschichten auf Bauwerken ausgeschlossen. Verschiedene, teilweise zudem wenig bekannte Fachregeln behandeln lediglich Teilaspekte und die in den FLL-Empfehlungen „Planung und Bau von Verkehrsflächen auf Bauwerken“ beschriebenen Anforderungen an den Aufbau von begehbaren Verkehrsflächen lassen sich in der Praxis häufig nicht erfüllen bzw. scheitern an baulichen Voraussetzungen. Die ZTV Wegebau regeln zwar den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs und damit den Aufbau von Pflasterdecken und Plattenbelägen mit geringen Verkehrsbelastungen, der Fokus liegt jedoch auf Bauweisen für Freiflächen im Garten- und Landschaftsbau ohne besondere Berücksichtigung von Dachsituationen.

Daher hat sich die Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) entschlossen das 2011 erstmals eingeführte SchlagLicht zu überarbeiten und um neue Erkenntnisse zu ergänzen. Neben dem Aufbau von lose verlegten Belagflächen auf flächigen Schüttungen werden nun auch Beläge auf Stelzlagern behandelt.

## Plattenbeläge auf Dächern

### Technische Informationen für Planung und Ausführung

#### 2. Checkliste beachtenswerter Planungs- und Ausführungsgrundlagen

##### 2.1 Entwässerung in der Abdichtungsebene

Die Flachdachrichtlinien enthalten unabhängig vom Gefälle in der Abdichtungsebene folgenden Hinweis zur Dachentwässerung: „Wird der Wasserabfluss durch die Belagschichten soweit verzögert, dass daraus Schäden zu erwarten sind, sind Dränschichten auf der Abdichtung erforderlich.“

Eine Flächendränge unter Belagflächen ist demnach dringend anzuraten. Und zwar nicht erst, wenn Schäden eintreten, sondern bereits wenn solche zu erwarten sind.

Bei stehendem Wasser auf der Abdichtung muss die Flächendränge höher sein wie der maximale Wasserstand. Alternativ können z. B. XPS-Platten zur Wasserverdrängung eingesetzt werden. Staunässe in der Bettung ist zu vermeiden. Selbst bei ungünstigen Dachgeometrien verbessern Flächendrängen die Entwässerungssituation durch einen geringen Durchflusswiderstand bei einseitig ansteigendem Wasserspiegel.

Die Leistungsfähigkeit der Dränschicht ist objektbezogen nachzuweisen. Dränschichten aus Schüttstoffen erfordern eventuell Zusatzmaßnahmen wie z. B. den Einsatz von Dränprofilen, um die berechneten Abflussspenden aufnehmen zu können.

Bei Bauweisen mit Stelzlagern entsteht unter dem Belag durchgehend ein entwässerungstechnisch wirksamer Hohlraum.

##### 2.2 Oberflächenentwässerung

Die Oberflächenentwässerung ist im Regelfall über ein ausreichendes Gefälle des Flächenbelags sicherzustellen. Oft sprechen aber Nutzungsaspekte oder bautechnische Gegebenheiten gegen ein Oberflächengefälle. So lässt sich z. B. ein Trichtergefälle in der Abdichtungsebene mit einem Plattenbelag praktisch nicht nachbilden. Oder das vorgegebene Anschlussniveau an der Terrassentür erlaubt nur noch einen minimalen Belagaufbau und schließt damit eine Gefällegebung aus.

In vielen Dachsituationen sind Bauweisen ohne Oberflächengefälle also die einzige baustellengerechte Lösung und dadurch inzwischen weit verbreitet. Da zudem bei fachgerechter Ausführung keine besondere Schadensanfälligkeit besteht kann diskutiert werden, ob sie noch als Sonderbauweisen zu betrachten sind. Zumindest wenn man die Praxisbewährung als maßgebliches Merkmal nimmt, könnten Belagflächen ohne Gefälle auf Dächern bereits den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, sind sicher aber nicht mehr zwangsläufig als fehlerhafte Ausführung einzuordnen.

Selbstverständlich ist die einwandfreie Funktion der Dachentwässerung besonders zu beachten, so sind z. B. Fugen offen und mindestens 5 mm breit auszuführen. Ggf. können objektbezogen weitere Maßnahmen zur sicheren Entwässerung der Belagoberfläche erforderlich werden, z. B. in der Belagfläche angeordnete Entwässerungsrinnen zur Aufnahme von Oberflächenwasser.

Ein Nachteil der Verlegung ohne Gefälle ist die verzögerte Abtrocknung und die damit unter Umständen verbundene eingeschränkte Begehbarkeit bei Regen/Frost. Dies muss dem Auftraggeber rechtzeitig mitgeteilt werden. Plattenformate über 50 cm Kantenlänge sind zu vermeiden.

## Plattenbeläge auf Dächern

### Technische Informationen für Planung und Ausführung

#### 2.3 Fugen

Fugen sollten bei geringem Oberflächengefälle nicht nur wegen der Entwässerung offen ausgeführt werden. Auch die Problematik von Kalkausblühungen nimmt mit offenen Fugen ab. Allerdings entfällt die stabilisierende Funktion des Fugenmaterials. Fugenkreuze können dies nur teilweise ausgleichen. Außerdem reduziert sich der Oberflächenabfluss. Dies ist bei der Dimensionierung der Dränschicht zu berücksichtigen.

Bei Ausführung mit verfüllten Fugen ist das Fugenmaterial auf die Bettung und die besondere Einbausituation auf dem Dach abzustimmen.

#### 2.4 Schichtdicken

Die Mindestdicke der Bettung beträgt 30 mm, Gesamtaufbauhöhe von Belagflächen mit 10 mm Flächen-drainage und 40 mm Platten dann entsprechend mindestens 80 mm. Als Bettung geeignet sind gebrochene, frostsichere und optimal verdichtungsfähige Gesteinskörnungen, Korngröße mindestens 2 und maximal 8 mm.

Bei Natursteinplatten können Bettungsmaterialien Verfärbungen an der Belagoberfläche verursachen, z. B. Rostflecken durch gelöste Eisenminerale. Mit Basaltsplitten ist diese Problematik nicht aufgetreten.

Die maximale Höhe von Ausgleichsschüttungen (aus Bettungsmaterial) zur Nivellierung von Belagflächen sollte 10 cm nicht überschreiten. Mit einem Filtervlies oder Geogitter lässt sich die Stabilität der Schüttung ggf. erhöhen.

Ab 10 cm ist eine zusätzliche Ausgleichsschicht erforderlich, z. B. in der Körnung 8/16. Die Belastbarkeit der Ausgleichsschicht muss z. B. durch weitere stabilisierende Schichten dauerhaft sichergestellt werden.

Bei allen Schüttstoffen ist zum Schutz vor Versinterungen die Forderung der FLL zu beachten: *„Der Einbau von kalkhaltigen Schüttstoffen, [...], die zur Versinterung der Entwässerungseinrichtungen führen können, ist unzulässig.“*

#### 2.5 Anschlusshöhen an Türen

Die Flachdachrichtlinien erlauben eine Reduzierung der Anschlusshöhe an Türen bis auf mindestens 5 cm über OK Belag, *„wenn im unmittelbaren Türbereich z. B. ein wannenförmiger Entwässerungsrost mit unmittelbarem Anschluss an die Entwässerung eingebaut wird.“* In den entsprechenden Detailzeichnungen ist ein von der Rinne abgehender Stichkanal dargestellt. Möglich ist auch eine direkte Verbindung der Rinne mit einer Flächendränage. Der Übergang des Abflusswassers von der Rinne in die Flächendränage muss in jedem Fall auf den zu erwartenden Wasseranfall ausgelegt und konstruktiv dauerhaft sichergestellt sein. Dies gilt auch für eventuell erforderliche Ausgleichsschichten zwischen Rinne und Dränschicht, bzw. Stichkanal. Falls erforderlich sind direkte Verbindungen zur Dränschicht bzw. zu den Abläufen in ausreichender Dimensionierung vorzusehen.

Stichkanäle sind wie alle übrigen Entwässerungseinrichtungen regelmäßig auf ihre einwandfreie Funktion hin zu überprüfen, ggf. zu reinigen, bzw. zu spülen. Bei langen Stichkanalstrecken sind zwischen Rinne und Aufsatz für Dachabläufe ggf. Revisionsschächte zu setzen um Reinigungsspülungen zu ermöglichen.

## Plattenbeläge auf Dächern

### Technische Informationen für Planung und Ausführung

Rinnen vor Türen, Fassaden und aufgehenden Bauteilen dienen nicht der Entwässerung der angrenzenden horizontalen Flächen, sondern der sicheren Aufnahme und Ableitung von anfallendem Fassadenwasser, Vermeidung von Spritzwasser und Aufnahme und Ableitung von Tauwasser, wenn der horizontale Abfluss über die angeschlossenen Oberflächen durch Eis oder Schnee blockiert wird. Zum Ausgleich von Bautoleranzen können Rinnen im Anschlussbereich mit einer Randfuge versehen werden, die mit Kies oder Splitt hinterfüllt werden kann.

Die Spritzwasserbelastung wird minimiert wenn Abdeckroste,

- keine großen zusammenhängenden Flächen aufweisen,
- eine schlanke Oberflächenkontur besitzen,
- das Wasser brechen,
- einen möglichst großen freien Einlaufquerschnitt besitzen (z. B. Maschen-, Längsstab- und Querstabroste).

Weiter hat die Praxis gezeigt, dass breitere Rinnensysteme das Aufspritzen deutlich minimieren. Es können Rinnen mit fixer Bauhöhe oder mit Höhenverstellung eingesetzt werden. Beide Ausführungen bieten jeweils bauartbedingte Vorteile.

#### 2.6 Barrierefreiheit

Eine Reduzierung der Anschlusshöhen unter 5 cm führt in der Regel zu Mängelanzeigen. Anmeldung von Bedenken ist zwingend. Barrierefreie Konstruktionen mit maximal 2 cm hohen Türschwellen erfüllen nicht die abdichtungstechnischen Anforderungen der Flachdachrichtlinien und sind Sonderbauweisen, die als solche objektbezogen geplant werden müssen. In der Flachdachrichtlinie steht dazu: *„Die Abdichtung allein kann die Dichtheit am Türanschluss nicht sicherstellen.“* Siehe auch FLL-Dachbegrünungsrichtlinie.

#### 2.7 Randeinfassung

Randeinfassungen müssen dauerhaft stabil und lagesicher ausgeführt werden, um ein Verschieben des Belages zu vermeiden.

#### 2.8 Fassadenanschluss

An Fassaden sind geeignete Vorkehrungen zur Reduzierung aufsteigender Feuchtigkeit zu treffen. Eine Randfuge von mindestens 3 cm Breite z. B. aus Kies 8/16 ist zum Ausgleich von Bautoleranzen empfehlenswert. Bewährt haben sich Fassadenanschlüsse mit Überhangblechen, die für einen direkten Kontakt mit Schüttstoffen geeignet sind. Ohne Überhangblech nimmt die Problematik zu und ist planerisch zu lösen.

## Plattenbeläge auf Dächern

### Technische Informationen für Planung und Ausführung

#### 2.9 Dachabläufe

Die Flachdachrichtlinien fordern: „*Abläufe zur Entwässerung von Belagoberflächen, die die Abdichtung durchdringen, müssen sowohl die Nutzfläche als auch die Abdichtungsebene dauerhaft entwässern. Sie müssen für Wartungsarbeiten leicht zugänglich sein.*“ Und weiter: „*Bei Terrassenflächen sind über Dachabläufen, Notab- und Notüberläufen herausnehmbare Gitterroste anzuordnen. Rahmen für Gitterroste, die im Terrassenbelag fest eingebunden sind, dürfen die Eigenbeweglichkeit des Terrassenbelages gegenüber dem Ablauf nicht beeinträchtigen.*“

Die Terrassenroste dürfen die Entwässerung nicht behindern und entsprechen vorzugsweise dem Plattenformat, mindestens jedoch 20 x 40 cm.

#### 2.10 Geh-, Terrassen- und Balkonbeläge auf Platten- und Stelzlagern

Platten- und Stelzlager können unter Geh-, Terrassen- und Balkonbelägen z. B. aus Betonwerksteinplatten oder flächig verlegten Holzbelägen eingesetzt werden. Im Einzelfall sind bei PKW-Verkehrsflächen Sonderlösungen möglich.

Neben den vorgefertigten Stelzlagern gibt es z. B. bauseits ablängbare Stützkörper zur Höhenjustierung. Bei Verlegung auf Mörtelsäcke oder bauseits gefertigte Einzelfundamente ist auf die Froststabilität zu achten sowie darauf, dass kein Kalkhydrat freigesetzt wird.

Besonders zu beachten sind z. B.:

- Platten- und Stelzlager für begehbare Plattenbeläge mit offenen Stoßfugen sind nur bei Verlegung auf stabilem, druckfestem Untergrund anwendbar. Bei Dämmstoffen sollen die entsprechenden Typen gemäß DIN 4108-10 mit hoher Druckbelastbarkeit verwendet werden.
- die Kantenlängen der Platten sind in Abhängigkeit der Biegezugfestigkeit und der Spannweite zu wählen. Auf ein ausreichendes Eigengewicht ist zu achten.
- Geh-, Terrassen- und Balkonbeläge auf Platten- und Stelzlagern sind entlang der Ränder umlaufend gegen seitliches Verschieben zu sichern, um auf Dauer ein regelmäßiges Fugenbild sicherzustellen. Im Vergleich zu lose in Schüttstoffen verlegten Flächen nimmt die Bedeutung einer dauerhaft stabilen Randeinfassung für die Lagesicherheit der Belagfläche zu.
- Bei der Verlegung von Betonwerkstein oder Natursteinplatten sind diese mit Abstandhaltern zu verlegen, um die Fugen dauerhaft offen zu halten und ein Beschädigen der Plattenkanten zu vermeiden.
- Bei 0°-Dächern ist eine mögliche Geruchsbelästigung aus stehendem Wasser und sich ablagernden Stoffen zu berücksichtigen.
- Platten- und Stelzlager können in der Regel bis maximal 5° Dachneigung eingesetzt werden.

# Plattenbeläge auf Dächern

## Technische Informationen für Planung und Ausführung

### 2.11 Belastbarkeit von Belägen

Im ZDB-Merkblatt Aussenbeläge findet sich folgender Hinweis: *„Lose, in Splitt, Kies oder auf Stelzlager verlegte Elemente/Platten können bei einseitiger bzw. Eckbelastung begrenzt wippen, wackeln oder sich verschieben. Dies stellt keinen Mangel dar.“* Auf starrem Untergrund ist das in der Regel kein größeres Thema. Kritisch wird es bei gedämmten Dachaufbauten. Dazu heißt es in der DNV-Bautechnischen Information: *„Sind im Untergrund nicht ausreichend tragfähige Materialien wie z. B. Wärmedämmungen, Trittschalldämmungen, Abdichtungen o. ä. vorgesehen, so ist über solchen Materialien eine Tragschicht mit lastverteilenden Eigenschaften anzuordnen.“* Die Forderung einer Tragschicht mit lastverteiler Funktion ist in der Praxis aber kaum umsetzbar. Das bedeutet, dass sich die durch oben genannte Schichten eingeschränkte Tragfähigkeit des Verlegeuntergrunds direkt auf die Belastbarkeit von Belägen auswirkt. Weich federnde trittschallmindernde Produkte verstärken die Problematik.

Auch Schutzlagen mit Federwirkung (z. B. Vliese mit Flächengewicht > 500 g/m<sup>2</sup>, Gummigranulatmatten) sind bei dünn-schichtigen Aufbauten mit entsprechend geringer lastverteiler Wirkung allenfalls temporär für die Bauphase einsetzbar und müssen vor Ausführung des Belagaufbaus wieder entfernt/ausgetauscht werden. Eingeschlossene Hohlräume im Dachaufbau unterhalb der Abdichtung, z. B. durch die Verlegung der Wärmedämmung auf unebenem Untergrund, können die Belagflächen ebenso wie die weiter steigenden Dämmstoffdicken noch zusätzlich destabilisieren.

Zumindest bei gedämmten Dachaufbauten ist daher aufgrund des tendenziell kritischen Verlegeuntergrunds eine Klärung der Anforderungen an die Belastbarkeit von Plattenbelägen in Abhängigkeit von Belagaufbau und Dachaufbau mit dem Bauherrn bzw. späteren Nutzer dringend anzuraten.

### 2.12 Ausblühungen und Verfärbungen

*„Bei starker Durchfeuchtung des Verlegeuntergrundes sind dunkle Stellen und Kalkablagerungen an den Fugen- und Plattenoberflächen unvermeidlich.“* steht in der DNV-Bautechnischen Information. Besonders anfällig sind daher Dachflächen mit geringem oder gar keinem Gefälle in der Abdichtungsebene. Selbst überdachte Bereiche können betroffen sein. Die Problematik kann dort sogar zunehmen, da der reinigende Effekt der freien Bewitterung ausfällt und dennoch über die Splitt/Kiesschicht viel aufsteigende Feuchtigkeit anfällt.

Die Verlegehinweise der Hersteller von Platten für den Außenbereich gehen in die gleiche Richtung, so z. B.: *Es ist in jedem Fall darauf zu achten, dass kein Nässestau entsteht, da dies zu sehr langwierigen Ausblühungen führen kann. Neben dem Gefälle auf der verlegten Fläche ist auch auf eine geregelte Wasserableitung am Rande der Belagfläche zu achten.“*

Die Feuchtigkeit löst den nicht fest gebundenen Kalk aus den Betonplatten. Die Lösung steigt auf, das Wasser verdunstet an der Oberfläche und es bildet sich ein schwer löslicher Kalkschleier der wiederum nur langsam unter Witterungseinfluss abgebaut wird. Dieser Prozess kann sich über 1-2 Jahre hinziehen.

Offene Fugen und leistungsfähige Dränschichten mit kapillarbrechender Wirkung sind also auch im Hinblick auf die Ausblühungsproblematik vorteilhaft.

## Plattenbeläge auf Dächern

Technische Informationen für Planung und Ausführung

### 2.13 Plattenformat

Bei loser Verlegung in flächiger Schüttung sollte das Plattenformat mindestens 40 x 40 x 4 cm betragen. Größere und/oder dickere Platten sind aufgrund höherer Lagestabilität vorteilhaft. Schmale Zuschnitte (kleiner ½ Platte) sind zu vermeiden. Zur Einhaltung der Anschlusshöhen können mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Lagestabilität auch dünnere Platten mit 3 cm Dicke eingesetzt werden.

### 2.14 Wartung und Reinigung

Bei der Reinigung von Belagflächen inklusive der technischen Einrichtungen (z. B. Entwässerungsrinne und Terrassenroste) sind die Herstellervorschriften zu beachten. Werden Hochdruckreiniger eingesetzt, sind für Plattenbeläge in ungebundener Ausführung geeignete Aufsätze zu verwenden.

## Plattenbeläge auf Dächern

### Technische Informationen für Planung und Ausführung

#### 3. Normen und Richtlinien

- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL): Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie, Ausgabe 2008
- FLL: Empfehlungen zu Planung und Bau von Verkehrsflächen auf Bauwerken, Ausgabe 2005
- Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH): Fachregel für Abdichtungen – Flachdachrichtlinie, Ausgabe 2008
- Fachverband Deutsches Fliesengewerbe im Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB): Merkblatt Aussenbeläge, Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, Ausgabe 2005
- Deutscher Naturwerkstein-Verband e. V. (DNV): Bautechnische Information Naturwerkstein, Bodenbeläge, außen, Ausgabe 1999
- DIN 18318, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen, Ausgabe 2010
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL): ZTV-Wegebau. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs, Ausgabe 2013

#### Erarbeitet von der FBB-Projektgruppen „PG 5 Plattenbeläge auf Dächern“ und „PG 8 Rinnen auf Terrassen“ :

Stefan Ruttensperger, Bauder GmbH & Co KG (Projektgruppen-Leiter)

Roland Appl, ZinCo GmbH

Karen Buschauer, Dörken GmbH & Co. KG

Klaus Hackl, Sommer-Eisele + Co GmbH

Martin Hankiewicz, Garten Moser GmbH & Co. KG

Bernd Harder, ACO GmbH

David Herbst, Immo Herbst GmbH

Thomas Hövekamp, GDT Gründachtechnik GmbH

Hans-Jörg Kiesewetter, ProNatur GmbH

Bernd W. Krupka, Landschaftsarchitekt und Sachverständiger

Peter Küsters, Optigrün international AG

Falk Ruoff, Ruoff GmbH

Gerold Steinbauer, Verband für Bauwerksbegrünung Österreich

Saarbrücken, den 21.03.2016