

Stoffe für Nutz- und Schutzschichten

Autor: Prof. Dr.-Ing. Peter Schmidt

Die *Nutzschicht* bildet die oberste Schicht im Abdichtungsaufbau und wird direkt genutzt (z. B. durch Begehen).

Die *Schutzschicht* dient zum Schutz der Abdichtung vor Beschädigungen. Sie befindet sich direkt auf der Abdichtung.

Die Funktionen der Nutz- und Schutzschicht können auch in einer einzigen Schicht vereint sein.

Für die Nutzschicht sind folgende Stoffe geeignet:

- frostbeständige Platten,
- Fliesen oder Platten im Dünnbett,
- FLK mit integrierter Schutz- und Nutzschicht,
- Plattenbeläge aus frostbeständigen Materialien.

Nutzschichten müssen auf einer Schutz- oder Trennlage verlegt werden. Ausgenommen sind Nutzschichten, die im Verbund mit der Abdichtungsschicht verlegt werden (AIV-F).

Stoffe für Nutz- und Schutzschichten

Stoffe für Nutzschichten	Beschreibung / Anforderungen / Eigenschaften	
frostbeständige Platten	Betonwerkstein Naturstein Keramik Keramikelemente auf Mörtel mit Dränschicht	
Fliesen oder Platten im Dünnbett	<ul style="list-style-type: none"> auf Estrich bzw. Lastverteilungsschichten im Verbund mit der Abdichtung (AIV-F) 	<ul style="list-style-type: none"> geeignete Fliesen / Platten: trockengepresste oder stranggepresste keramische Fliesen und Platten nach DIN EN 14411, Gruppe Ala, Alb, Bla, Blb Bodenklinkerplatten nach DIN 18158 Naturwerkstein nach DIN EN 12057 (Fliesen) oder DIN E 12058 (Platten) Betonwerkstein nach DIN 18500
FLK	<ul style="list-style-type: none"> mit Schutz- und Nutzschrift aus einem Harz-/ Quarzsandgemisch, ggfs. mit Deckversiegelung (Dicke $\geq 1,5$ mm) Schutz- und Nutzschrift aus einem Harz-/Naturstein-Granulatgemisch (Dicke 4 bis 8 mm) in direktem Verbund mit der Abdichtungsschicht 	
Plattenbelag	aus frostbeständigen <ul style="list-style-type: none"> Beton-, Keramik- oder Natursteinplatten 	lose Verlegung <ul style="list-style-type: none"> auf mineralischer Feinschüttung, z. B. Splitt (Dicke 30 mm im Mittel) auf Bautenschutzmatten oder -platten

Stoffe für Nutz- und Schutzschichten

Stoffe für Nutzschichten	Beschreibung / Anforderungen / Eigenschaften
	<ul style="list-style-type: none"> • auf Stelzlager auf einer geeigneten Lastverteilungs- und Schutzschicht

Tab. 1: Stoffe für Nutzschichten bei Balkonen, Loggien und Laubengängen

Als Schutzschichten können Stoffe nach Tab. 2 verwendet werden. Die Schutzschicht muss auf einer Trennlage verlegt werden. Sie kann auch gleichzeitig die Funktion der Nutzschicht übernehmen, sofern sie für die vorgesehene Nutzung geeignet ist.

Stoffe für Schutzschichten	Anforderungen / Eigenschaften
Beton nach DIN EN 206	mind. Güte C8/10 Dicke \geq 50 mm
Mörtel oder Estrichmörtel	Dicke \geq 50 mm
Betonplatten	Dicke \geq 40 mm Abmessungen \geq 400 x 400 mm
Gussasphalt	Dicke \geq 25 mm darf nicht unter Fliesen oder Platten ausgeführt werden
Dränmatten, -platten	-

Tab. 2: Stoffe für Schutzschichten bei Balkonen, Loggien und Laubengängen

Stoffe für Schutz- und Trennlagen sowie Hilfsstoffe

Schutzlagen sollen die Abdichtung vor mechanischen, thermischen sowie chemischen Einwirkungen dauerhaft schützen. Sie bestehen aus bahnenförmigen Stoffen und werden vor der Abdichtung angeordnet.

Trennlagen dienen zur Herstellung der Trennung zweier Schichten im Abdichtungsaufbau, die direkt aneinandergrenzen. Trennlagen sind erforderlich, wenn Stoffe benachbarter Schichten unverträglich sind. Sie werden auch eingebaut, um Bewegungen oder Verformungen im Abdichtungsaufbau in Richtung der Schichten zwängungsfrei zu ermöglichen.

Stoffe für Schutz- und Trennlagen	Anforderungen / Eigenschaften
Vliese aus synthetischen Fasern	Flächengewicht $\geq 300 \text{ g/m}^2$
Schutzbahnen aus PVC	Nennstärke $\geq 1 \text{ mm}$
Kunststoff- und Elastomerbahnen	Nennstärke $\geq 1,2 \text{ mm}$
Bautenschutzmatten und -platten aus Gummi-Granulat	Nennstärke $\geq 6 \text{ mm}$
Bautenschutzmatten oder -platten aus Kunststoff-Granulat	Nennstärke $\geq 4 \text{ mm}$
Bitumendachdichtungsbahnen	-

Stoffe für Nutz- und Schutzschichten

Stoffe für Schutz- und Trennlagen	Anforderungen / Eigenschaften
Bitumenschweißbahnen	

Tab. 3: Stoffe für Schutz- und Trennlagen

Hilfsstoffe sind alle Stoffe, die für die Ausführung der Abdichtungsbauart erforderlich sind. Hierzu gehören Voranstriche und Grundierungen sowie Verstärkungs- und Dichtzulagen. Stoffe, die die Funktionsschichten im Abdichtungsaufbau bilden (wie z. B. die Abdichtung, Wärmedämmung, Dampfsperre usw.) zählen dagegen nicht zu den Hilfsstoffen.

Hilfsstoffe	Beschreibung
Voranstriche und Grundierungen	<ul style="list-style-type: none"> • auf Bitumenbasis als Lösung oder Emulsion • auf Kunststoffbasis als Lösung oder Dispersion • Grundierungen unter FLK oder AIV-F (systemzugehörig)
Verstärkungs- und Dichtzulagen	z. B. Vliese, Dichtbänder, Dichtmanschetten für die Abdichtung an Details mit Eignungsnachweis

Tab. 4: Hilfsstoffe

Abdichtungsbauarten

Für die Abdichtung von Balkonen, Loggien und Laubengängen dürfen auch alle Abdichtungsbauarten für genutzte Dächer nach DIN 18531-3 verwendet werden. Darüber hinaus sind folgende Abdichtungsbauten zugelassen:

- Abdichtung mit Kaltselfstklebebahnen mit HDPE-Trägerfolie
- Abdichtung mit Flüssigkunststoffen (FLK)
- Abdichtung im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-F)
- Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC) n. DIN 18533-3 für Wassereinwirkungsklasse W3-E

Abdichtung mit Kaltselfstklebebahnen (KSK-Bahnen) mit HDPE-Trägerfolie

Für die Abdichtung sind KSK-Bahnen mit HDPE-Trägerfolie zu verwenden. Die KSK-Bahnen müssen den Anforderungen der DIN SPEC 20000-201 entsprechen.

Vor dem Aufkleben der Bahnen ist auf dem Untergrund ein Bitumenvoranstrich (Lösung oder Emulsion) aufzutragen. Die KSK-Bahnen sind einlagig zu verlegen und mit einer Nutz- und Schutzschicht bzw. einer Schutzlage zu schützen. Als Nutzschicht können folgende Stoffe verwendet werden:

- Platten im Splittbett auf einer Schutzlage
- Platten auf Stelzlagern über einer Schutzlage

- Fliesen oder Platten auf Estrich mit Dränschicht über einer Schutzlage

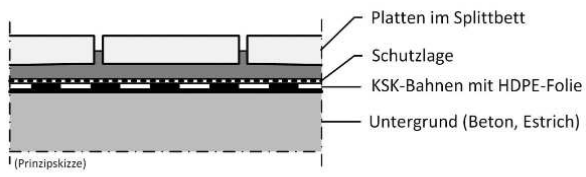


Bild 1: Abdichtung mit KSK-Bahnen mit HDPE-Trägerfolie und Platten im Splittbett auf Schutzlage. Quelle: Prof. Dr. Peter Schmidt

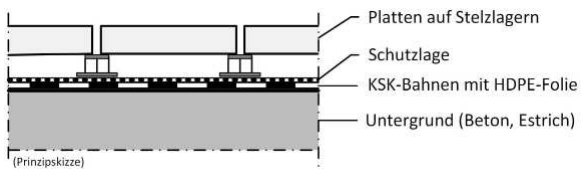


Bild 2: Abdichtung mit KSK-Bahnen mit HDPE-Trägerfolie und Platten auf Stelzlagern über einer Schutzlage. Quelle: Prof. Dr. Peter Schmidt

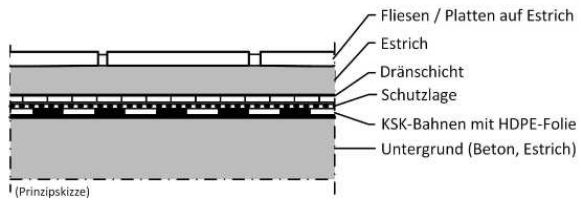


Bild 3: Abdichtung mit KSK-Bahnen mit HDPE-Trägerfolie und Fliesen oder Platten auf Estrich mit Dränschicht über einer Schutzlage. Quelle: Prof. Dr. Peter Schmidt

Abdichtung mit Flüssigkunststoffen (FLK)

Für die Abdichtung mit FLK sind Reaktionsharze der Typen PMMA (Polymethylacrylatharze), UP (flexible ungesättigte Polyesterharze) oder PUR (Polyurethanharze) zu verwenden. Hinsichtlich der Ausführung ist zwischen *direkt begehbaren* und *indirekt begehbaren* Abdichtungen zu unterscheiden.

Direkt begehbare Abdichtungen:

Diese müssen entweder eine integrierte Schutz- und Nutzschicht mit einer Einstreuung aus Kunststoffgranulat/Kunststoffchips und Deckversiegelung oder eine mineralische Einstreuung mit Deckversiegelung aufweisen oder mit einer Schutz-/Nutzschicht aus einem Harz-/Quarzsandgemisch bzw. Harz-Naturstein-Granulatgemisch versehen sein, das in direktem Verbund mit der Abdichtung ausgeführt wird.

Indirekt begehbare Abdichtungen:

Bei indirekt begehbaren Abdichtungen ist eine separate Schutz-/Nutzschicht erforderlich. Diese kann aus einem Plattenbelag bestehen. Alternativ kann auch ein Belag aus Fliesen und Platten, die im Dünnbett mit dem Untergrund verklebt sind, ausgeführt werden. Hierbei ist eine zusätzliche Schicht aus FLK auf der Abdichtung einzubauen, die zur Einbettung einer Quarzsand-Einstreuung dient (Körnung z. B. 0,7 bis 1,2 mm). Die Schicht aus FLK muss alkali- und hydrolysebeständig sein. Die Fliesen/Platten dürfen nur mit einem geeigneten Klebstoff oder mineralischen Mörtel verklebt werden.

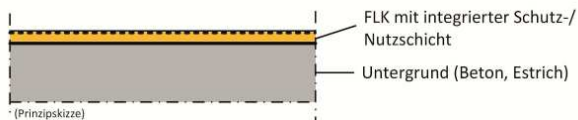


Bild 4: Abdichtung mit FLK und integrierter Schutz-/Nutzschicht. Quelle: Prof. Dr. Peter Schmidt

Abdichtung im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-F)

Für Abdichtungen im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-F) sind rissüberbrückende mineralische Dichtungsschlämmen (Typ CM) oder Reaktionsharze (Typ RM) zu verwenden.

Bei dieser Abdichtungsbauart ist zu beachten, dass das Gefälle der Abdichtungsebene sowie der Belagsoberfläche mind. 1,5 % beträgt.

Für die Verlegung der Fliesen oder Platten darf nur der in der CE-Kennzeichnung angegebene (zugelassene) Mörtel bzw. Klebstoff verwendet werden.

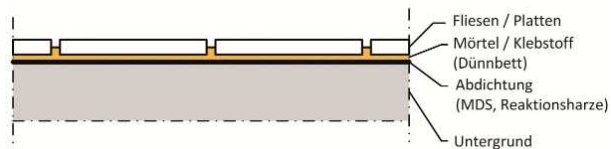


Bild 5: Abdichtung im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-F). Quelle: Prof. Dr. Peter Schmidt

Stoffe für die Abdichtung gegen von innen drückendes Wasser

Zugelassene Stoffe für die Herstellung von Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser sind in den Abschnitten 4 und 7 der DIN 18195-7 angegeben. Dabei wird jeweils Bezug auf den Teil 2 der Norm (DIN 18195-2) genommen, in dem die einzelnen Stoffe sowie die Anforderungen konkret beschrieben werden und auf die jeweiligen Produktnormen verwiesen wird.

Zur besseren Übersicht werden die für Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser zugelassenen Stoffe nachfolgend angegeben und beschrieben, d. h. die ursprünglich in zwei verschiedenen Normteilen (Teil 2 und Teil 7 der DIN 18195) enthaltenen Angaben werden in diesem Beitrag zusammengefasst.

Zugelassene Stoffe

Gemäß DIN 18195-7, Abschnitte 4 und 7 sind folgende Stoffe für die Herstellung von Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser zugelassen;

- Bitumen- und Polymerbitumenbahnen,
- Kunststoff- und Elastomerbahnen;
- Nicht rissüberbrückende (starre) mineralische Dichtungsschlämmen (MDS);
- Rissüberbrückende (flexible) mineralische Dichtungsschlämmen;
- Flüssig zu verarbeitende Abdichtungsstoffe im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV) (hier: rissüberbrückende Dichtungsschlämmen sowie Reaktionsharze im Verbund mit Fliesen und Platten);
- Flüssigkunststoffe (FLK).

Bahnentyp		Regelung nach folgenden Normen
Polymerbitumen-Dachdichtungsbahnen, Bahnentyp PYE	PYE G 200 DD	DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202:2007-12, Tab. 1, Z 10
	PYE PV 200 DD	
Polymerbitumen-Schweißbahnen, Bahnentyp PYE	PYE G 200 S4	DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202:2007-12, Tab. 1, Z 10
	PYE G 200 S5	
	PYE PV 200 S5	

Stoffe für Nutz- und Schutzschichten

Bahnentyp		Regelung nach folgenden Normen
Kaltselfklebende Polymerbitumenbahn mit Trägereinlage, Bahnentyp PYE	PYE-KTG KSP-2,8	DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202:2007-12, Tab. 1, Z 12
	PYE-KTP KSP-2,8	
Bitumen-Dachdichtungsbahn	G 200 DD	DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202:2007-12, Tab. 1, Z 8
	PV 200 DD	
Bitumen-Schweißbahn mit Glasgewebevlies- oder Polyestervlies-Einlage	V 60 S4	DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202:2007-12, Tab. 1, Z 5 und Z 8
	G 200 S4, G 200 S5	
	PV 200 S5	

Tab. 5: Für die Herstellung von Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser zugelassene Bitumen- und Polymerbitumenbahnen nach DIN 18195-2, Tab. 3

Abdichtung von Bewegungsfugen

Als Bewegungsfuge wird ein Zwischenraum zwischen zwei Bauteilen oder Bauwerken bezeichnet, der eine bestimmte Weite hat und unterschiedliche Bewegungen ermöglicht. Siehe hierzu auch DIN 18197, Abschnitt 3.4. Exemplarisch ist die Bewegungsfuge eines Bauwerks in nachfolgender Abbildung dargestellt.



Bild 6: Bewegungsfuge eines Bauwerks; hier: Gebäude A des Campus Paul-Bonatz-Straße der Universität Siegen. Quelle: Prof. Dr. Peter Schmidt

Für weitere Begriffe und ihre Definitionen wird auf DIN 18195 verwiesen.

Die Funktionsfähigkeit einer Fugenabdichtung ist von

- der konstruktiven Ausbildung der Fuge sowie
- vom fachgerechten Einbau

abhängig.

Die Erfordernis von Bewegungsfugen in einem Gebäude sowie ihre Lage, ihr Verlauf und ihre Ausbildung werden im Wesentlichen durch Einflüsse aus dem Baugrund (z. B. Setzungen), dem Bauablauf (Einteilung eines Bauwerks in einzelne Arbeitsabschnitte), den Umgebungsbedingungen (z. B. Temperatureinwirkungen), dem Bauwerk und den Bauteilen selbst (Baustoffe) sowie durch die Nutzung bestimmt. Die sich aus den Einwirkungen ergebenden Verformungen und Formänderungen der Bauteile und des Bauwerks sind für die Anordnung und Bemessung von Bewegungsfugen relevant, d. h. Bewegungsfugen lassen Formänderungen und Verformungen von Bauteilen zu, ohne das die Gefahr von Überbeanspruchungen und Schäden bei behinderter Formänderung besteht.

Die Anordnung von Bewegungsfugen sowie die zu erwartenden Größen und Richtungen der Bewegungen der Fugenflanken müssen bei der Planung vom Tragwerksplaner angegeben werden. Die mit der Abdichtung befassten Planer müssen diese Angaben bei der Ausbildung und Dimensionierung der Fugenabdichtung berücksichtigen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fugenabdichtung die zu erwartenden Bewegungen (Größe und Richtung) aufnehmen kann und entsprechend ausgelegt wird.

Fugentypen

In Abhängigkeit von der Art der Bewegungen werden folgende Fugentypen unterschieden:

- Fugentyp I und
- Fugentyp II.

Fugentyp I:

Fugen des Typs I sind für langsam ablaufende oder selten wiederholende Bewegungen anzunehmen. Hierzu gehören z. B. Bewegungen infolge von Baugrundsetzungen oder Längenänderungen durch jahreszeitliche Temperaturschwankungen.

Fugentyp II:

Fugen des Typs II sind für schnellablaufende oder häufig wiederholende Bewegungen anzusetzen. Hierzu zählen z. B. Bewegungen und Verformungen durch wechselnde Verkehrslasten (Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1/NA) oder Längenänderungen durch tageszeitliche Temperaturschwankungen. Zum Fugentyp II können auch Bewegungen infolge der Beanspruchung durch Erdbeben nach DIN EN 1998-5/NA gehören, sofern das Gebäude für Erdbeben ausulegen ist.

Fugenbewegungen

Fugenbewegungen können in verschiedenen Richtungen auftreten, d. h. die Bewegungen der Fugenflanken sind relativ zueinander. Weiterhin ist zu beachten, dass sie gleichzeitig oder einzeln wirken können.

Es werden folgende Fugenbewegungen unterschieden:

v_x : Fugenbewegung senkrecht zur Abdichtungsebene (Scherung) (z. B. Setzung);

v_y : Fugenbewegung in Abdichtungsebene (Dehnung oder Stauchung);

v_z : Fugenbewegung in Abdichtungsebene (Verzerrung).

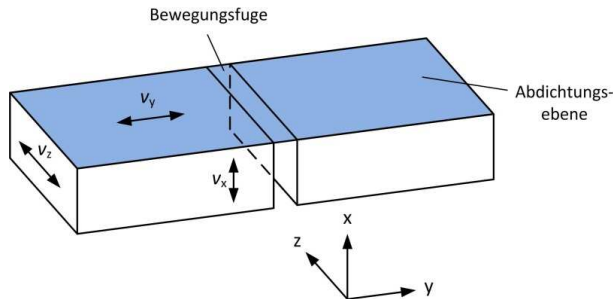


Bild 7: Fugenbewegungen (nach E DIN 18533-1:2015-12, Bild 31). Quelle: Prof. Dr. Peter Schmidt

Für die Bemessung der Fugenabdichtung ist die resultierende Verformung v_r zugrunde zu legen. Die resultierende Verformung v_r ergibt sich aus der vektoriellen Addition der max. Fugenbewegungen in x-, y- und z-Richtung mit folgender Gleichung:

$$v_r = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

Zur Beschreibung der Größe der Fugenbewegung werden verschiedene Verformungsklassen (VK) unterschieden. Diese ergeben sich für die resultierende Verformung v_r (bei mehrachsigen Fugenbewegungen) bzw. für die max. Einzelverformung (bei einachsiger Fugenbewegung).

Verformungsklasse (VK)	Resultierende Verformung v_r mm	Maximale Einzelverformung entweder in x- oder y-Richtung	
		v_x mm	v_y mm
VK1-E	≤ 5	-	-
VK2-E	≤ 10	10	10
VK3-E	≤ 15	20	20
VK4-E	≤ 20	30	30
VK5-E	≤ 25	40	-

Tab. 6: Verformungsklassen

Bei der Planung von Fugenabdichtungen ist zu beachten, dass bei ausschließlich einachsigen Fugenbewegungen in den anderen beiden Richtungen keine Bewegungen auftreten, da ansonsten die Abdichtung beschädigt werden könnte. Aus diesem Grund sind bei Berücksichtigung ausschließlich einachsiger Fugenbewegungen die Bewegungen in andere Richtungen durch entsprechende konstruktive

Stoffe für Nutz- und Schutzschichten

Maßnahmen zu verhindern, z. B. indem Querkraftanker eingebaut werden.

Art und Ausbildung der Fugenabdichtung hängen von der resultierenden Verformung v_r sowie von der vorhandenen Wassereinwirkung (W1-E, W2-E, W3-E, W4-E) ab.