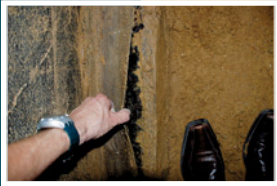


Institut für Bauforschung e. V.

# Schadensfälle an erdberührten Bauteilen



## Schadensfälle an erdberührten Bauteilen



Institut für Bauforschung e. V.

# **Schadensfälle an erdberührten Bauteilen**

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-8650-4

ISBN (E-Book): 978-3-8167-8688-7

Herstellung: Tim Oliver Pohl

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: freiburger graphische betriebe GmbH & Co. KG, Freiburg

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2012

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70-25 00

Telefax (07 11) 9 70-25 08

E-Mail: [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

<http://www.baufachinformation.de>

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Technische Grundlagen</b> .....	7
1.1	Allgemeine Anforderungen .....	7
1.2	Lastfälle .....	7
1.3	Abdichtungssysteme .....	8
1.4	Normen, Regeln und Merkblätter .....	10
<b>2</b>	<b>Rechtliche Grundlagen</b> .....	13
<b>3</b>	<b>Schadensfälle</b> .....	18
3.1	Mangelhafte Ausführung eines Kellers aus wasserundurchlässigem Beton .....	18
3.2	Mangelhafte Rampenabdichtung aufgrund Materialunverträglichkeit der eingesetzten Materialien .....	24
3.3	Fehlerhafte Ausführung einer Bauwerksabdichtung in der Fläche und im Anschluss an einen Anbau .....	27
3.4	Unzureichender Feuchteschutz eines unterkellerten Einfamilienhauses .....	32
3.5	Unsachgemäße Ausführung einer Bauwerksabdichtung mit KMB ..	36
3.6	Mangelhafter Anschluss einer Rohrdurchführung an die Bauwerksabdichtung .....	43
3.7	Unsachgemäße Ausführung einer Bauwerksabdichtung mit KMB und fehlender Anschluss an die Sohlplatte .....	47
3.8	Einbau eines ungeeigneten Betons für eine Sohlplatte in einem Stallgebäude .....	53
3.9	Fehlerhafte Abdichtung eines Gebäudesockels und Verwendung eines ungeeigneten Sockelputzes .....	57
3.10	Fehlende Bauwerksabdichtung eines Mehrfamilienhauses gegen den Lastfall »drückendes Wasser« .....	62
3.11	Mangelhaft ausgeführte und ungeeignete nachträgliche Bauwerksabdichtung eines unterkellerten Gebäudes .....	70
3.12	Ungeeignete Bauwerksabdichtung eines Mehrfamilienhauses infolge mangelhafter Dränung des Baugrundes .....	76
3.13	Fehlende Querschnittsabdichtung unter Kellerwänden und unzureichende Dränung bei einem Einfamilienhaus .....	81
3.14	Mangelhafte Vorbereitung des Untergrundes und unzureichende Durchtrocknung einer Bauwerksabdichtung mit KMB .....	86

3.15	Fehlende Wärmedämmung und unzureichende Bauwerksabdichtung eines nachträglich ausgebauten Kellergeschosses . . . . .	92
<b>4</b>	<b>Schadenprophylaxe</b> . . . . .	<b>99</b>
4.1	Untersuchungen und Nachweise . . . . .	99
4.2	Planung . . . . .	100
4.3	Ausschreibung . . . . .	102
4.4	Ausführungsvorbereitung und Ausführung . . . . .	103
4.5	Prüfung und Qualitätskontrollen . . . . .	105
	<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	<b>107</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	<b>108</b>

# 1 Technische Grundlagen

## 1.1 Allgemeine Anforderungen

Erdberührte Bauteile müssen dauerhaft gegen Feuchtigkeit aus dem Erdreich geschützt werden. Die Anforderungen an die Abdichtung richten sich nach der Feuchtebelastung. Die DIN 18195-4, »Bauwerksabdichtungen – Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung«, Ausgabe: 2011-12, stuft die Lastfälle der Feuchtebelastung neu ein. Sie unterscheidet zwischen Bodenfeuchtigkeit, nichtstauendem Sickerwasser, vorübergehend aufstauendem Sickerwasser und drückendem Wasser. Zusätzlich wurden kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen sowie kalt selbstklebende Abdichtungsbahnen in die Norm mit aufgenommen.

Bauwerksabdichtungen erdberührter Bauteile sollen zunächst Bauwerke gegen Oberflächenwasser und gegen das im Boden vorhandene Wasser schützen. Darüber hinaus müssen Bauwerksabdichtungen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und in der Qualität erstellt werden, dass sie der jeweiligen Raumnutzung nicht entgegenwirken. Grundlage für die Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen bildet die Normenreihe DIN 18195 »Bauwerksabdichtungen«, die den Schutz von Bauwerken gegen Feuchtigkeit und Wasser regelt.

## 1.2 Lastfälle

### **Bodenfeuchtigkeit und nichtstauendes Sickerwasser**

Dieser Lastfall ist anzunehmen, wenn das Baugelände bis zu ausreichender Tiefe unter der Fundamentsohle und auch das Verfüllmaterial der Arbeitsräume aus nichtbindigem Boden (Sand, Kies, Splitt) besteht. Feuchtigkeit versickert, ohne aufzustauen. Um Schichten- und Hangwasser sicher abzuführen, ist bei bindigem Boden eine Dränung nach DIN 4095 »Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung«, Ausgabe: 1990-06, erforderlich, deren Funktionsfähigkeit dauerhaft sichergestellt werden muss.

### **Drückendes Wasser**

Ohne funktionstüchtige Dränung ist bei Hang- oder Schichtenwasser von zeitweilig aufstauendem Sickerwasser auszugehen. Randbedingungen sind Gründungstiefen bis 3,0m unter Geländeoberkante und dass die Unterkante Kellersohle mindestens 0,3m über dem langfristig beobachteten Grundwasserstand liegt.



Steht das Gebäude dauerhaft im Grundwasser, bestimmt der Lastfall »von außen drückendes Wasser« das Abdichtungssystem. Unabhängig von Gründungstiefe, Eintauchtiefe und Bodenart, gilt dieser Lastfall nicht nur bei Grundwasser, sondern auch bei Schichtenwasser und stauendem Sickerwasser.

### 1.3 Abdichtungssysteme

Für die Abdichtung gemauerter Keller im Wohnungsbau sind kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen, kalt selbstklebende Bitumenbahnen und verschiedene Varianten von heiß verklebten Bitumenbahnen üblich. Bei drückendem Wasser sind Abdichtungen mit heiß verklebten Bitumenbahnen (»schwarze Wanne«) eine Alternative zur »weißen Wanne« aus wasserundurchlässigem Beton.

Die Normenreihe DIN 18195 »Bauwerksabdichtungen« regelt alle Abdichtungssysteme. Somit endet die seit langer Zeit bestehende Rechtsunsicherheit, ob in der DIN 18195 nicht geregelte Produkte den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Bauunternehmer können damit unbedenklich auch kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen einsetzen, sofern diese für den Lastfall und Einsatzort zulässig sind.

#### **Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen**

Bitumendickbeschichtungen (KMB) sind für die Lastfälle Bodenfeuchtigkeit (bei bindigen Böden mit Dränung) und zeitweilig anstauendes Sickerwasser zulässig. Aufgetragen werden KMB durch Spachteln oder Spritzen. Um eine gleichmäßige Schichtdicke zu gewährleisten, ist das Material in zwei Arbeitsgängen aufzutragen. Die Trockenschichtdicke muss im Lastfall Bodenfeuchtigkeit 3 mm, bei zeitweilig anstauendem Sickerwasser 4 mm betragen. Bei zeitweilig anstauendem Sickerwasser ist nach dem ersten Arbeitsgang eine Verstärkungseinlage einzubauen.

Da KMB unter Druck kriechen, sind Fehlstellen im Untergrund (Ausbrüche, offene Fugen) vor dem Auftrag der Abdichtung zu schließen. Bitumen ist als Putzgrund ungeeignet. Deshalb wird empfohlen, statt eines Bitumenauftrags im Spritzwasserbereich eine flexible Dichtungsschlämme aufzutragen.

#### **Kaltverklebende Bitumenkautschukbahnen**

Kaltverklebende Bitumenkautschukbahnen eignen sich insbesondere für den Lastfall »Bodenfeuchte«. Ein kaltflüssiger Voranstrich dient dabei als Untergrundvorbereitung. Die rückseitige Trägerfolie ist bei Aufbringen der Bahn schrittweise abzuziehen. Überlappungen sind mit einer Gummirolle sorgfältig nachzuarbeiten.

Am oberen Rand ist die Bahn mit einer Kappleiste oder Putzabschlusschiene mechanisch zu sichern.

## Heißverklebte Bitumenbahnsysteme

Heißverklebte Bitumenbahnsysteme bieten für alle Lastfälle, einschließlich drückendes Wasser, ausführungssichere Lösungen. Ihre Verarbeitung ist jedoch aufwändiger als die vorgenannten Systeme.

## Weißer Wanne

Ist ein Grundstück nicht grundwassergefährdet, können erdberührte Bauteile mit Bitumen- oder Kunststoffabdichtungen gemäß DIN 18195 abgedichtet werden. Dieses Abdichtungssystem wird auch als »schwarze Wanne« bezeichnet. Werden Sohlplatten und Außenwände als geschlossene Wanne aus WU-Beton (WU = Wasserundurchlässig) hergestellt, spricht man von einer »weißen Wanne«. Aufgrund dieser Konstruktion sind bei weißen Wannen keine zusätzlichen Abdichtungen erforderlich.

Ausschlaggebend für die Planung von weißen Wannen ist die Definition der Nutzung und die Beanspruchungsart eines Gebäudes. Die Anforderungen an die Beschaffenheit des WU-Betons sind insbesondere der DAFStb-Richtlinie »Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton« zu entnehmen.

Vom Planer ist in Abstimmung mit dem Bauherrn bzw. in Abhängigkeit von der Funktion und der angestrebten Nutzung die Nutzungsklasse A oder B festzulegen:

### Nutzungsklasse A

Wasserdurchtritt in flüssiger Form ist nicht zulässig, Feuchtstellen auf der Bauteiloberfläche als Folge von Wasserdurchtritt sind auszuschließen.

### Nutzungsklasse B

Feuchtstellen im Bereich von Trennrissen, Sollrissquerschnitten und Fugen sind zulässig Für das anstehende Wasser werden zwei Klassen unterschieden:

- Beanspruchungsklasse 1: drückendes und nicht drückendes Wasser und zeitweise aufstauendes Sickerwasser
- Beanspruchungsgruppe 2: Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser

Die Beanspruchungsklasse ist abhängig von den Baugrundeigenschaften und dem Bemessungswasserstand.

Nach DIN 18195-1 »Bauwerksabdichtungen – Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten«, Ausgabe: 2011-12, ist der Bemessungswasserstand »der höchste, nach Möglichkeit aus langjähriger Beobachtung ermit-

telte Grundwasserstand/Hochwasserstand«. Eine oberflächliche Beurteilung beim Bodenaushub ist eine Momentaufnahme und reicht hierfür nicht aus. Zusätzlich muss ein möglicher chemischer Angriffsgrad des Grundwassers bzw. Bodens ermittelt werden, der dann in den Expositionsklassen XA1 bis XA3 (chemischer Angriff) berücksichtigt wird.

## Dränung

Unter bestimmten Umständen kann es sinnvoll oder auch notwendig sein, die zu erwartende Wasserbeanspruchung durch eine Dränanlage nach DIN 4095 »Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung«, Ausgabe: 1990-06, zu reduzieren. Diese Norm enthält in Verbindung mit der Abdichtung erdberührter Bauteile folgende drei Fälle zur Festlegung von Dränmaßnahmen:

1. Abdichtung ohne Dränung (Bodenfeuchtigkeit in stark durchlässigen Böden)
2. Abdichtung mit Dränung (Stau- und Sickerwasser in schwach durchlässigen Böden)
3. Abdichtung ohne Dränung (mit Grundwasser).

Laut DIN 18195-4 darf bei bindigem Boden vom Lastfall Bodenfeuchtigkeit ausgegangen werden, wenn eine Dränung nach DIN 4095 vorhanden, und deren Funktionsfähigkeit auf Dauer gegeben ist. Dies gilt für die Flächendränung an der Wand sowie für die Ringdränung am Fundament. Die Funktionsfähigkeit der Dränanlage ist jährlich zu überprüfen.

Für die Flächendränung eignen sich Dränplatten aus bituminös verklebten Polystyrolkugeln oder Dränmatten aus Kunststoff-Noppenbahnen. Eine Ringdränung besteht wegen ihrer einfachen und kostengünstigen Verlegung meist aus perforierten Kunststoffrohren, z. B. aus PVC. Die hydraulische Bemessung einer Dränanlage erfordert die Kenntnis der Bodenverhältnisse und der anfallenden Wassermenge. Die DIN 4095 gibt für den Regelfall Richtwerte an. Bei abweichenden Grenzwerten ist eine genaue Berechnung unabdingbar.

## 1.4 Normen, Regeln und Merkblätter

Die nachfolgende Auflistung umfasst die wesentlichen Normen, Regeln und Merkblätter und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## Normen

- DIN 18195-1 »Bauwerksabdichtungen – Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten«
- DIN 18195-2 »Bauwerksabdichtungen – Teil 2: Stoffe«
- DIN 18195-3 »Bauwerksabdichtungen – Teil 3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe«
- DIN 18195-4 »Bauwerksabdichtungen – Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung«
- DIN 18195-5 »Bauwerksabdichtungen – Teil 5: Abdichtungen gegen nicht-drückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung«
- DIN 18195-6 »Bauwerksabdichtungen – Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung«
- DIN 18195-8 »Bauwerksabdichtungen – Teil 8: Abdichtungen über Bewegungsfugen«
- DIN 18195-9 »Bauwerksabdichtungen – Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse«
- DIN 18195-10 »Bauwerksabdichtungen – Teil 10: Schutzschichten und Schutzmaßnahmen«
- DIN 18336 »VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Abdichtungsarbeiten«
- DIN 4020 »Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2«
- DIN 4095 »Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung«
- DIN EN 1997-2 »Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds«
- DIN EN 1997-2/NA »Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds«

## Richtlinien

- vdd Industrieverband Bitumen-Dach- und Dichtungsbahnen e. V. (Hrsg.): Technische Regeln für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit Polymerbitumen- und Bitumenbahnen