

1.10.1 Abdichten der Untergeschoss-Außenwände

Viele Bauschäden sind auf mangelhaften Feuchtigkeitsschutz zurückzuführen. Da immer häufiger auch Untergeschossräume nicht nur wie früher zu Abstellzwecken, sondern als Hobbyräume oder Aufenthaltsräume genutzt werden, muss der Abdichtung der Außenwände und der Bodenplatten eine zunehmende Bedeutung beigemessen werden.

Die Wahl der Abdichtungsmaßnahmen ist nach **DIN 18533 „Abdichtung von erdberührten Bauteilen“** im Wesentlichen abhängig von

- der Wassereinwirkungsklasse (Klasse W1-E bis W4-E),
- der Rissklasse (Klasse R1-E bis R4-E) und
- der Raumnutzungsklasse (Klasse RN1-E bis RN3-E).

Auf die Abdichtungsschicht wirkt tropfbar flüssiges Wasser in **unterschiedlicher Intensität** sowie **Bodenfeuchte** ein. Die unterschiedliche Intensität der erdseitigen Wassereinwirkung auf die Abdichtungsschicht hängt nicht nur vom Grundwasserstand ab, sondern auch von anderen wasserwirtschaftlichen Einflussgrößen.

Risse sind in Bauteilen, die den Abdichtungsuntergrund bilden, in der Regel nicht völlig vermeidbar und müssen bei der Wahl der Abdichtungsbauart berücksichtigt werden.

Die **Raumnutzungsklassen** definieren unterschiedlich hohe Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft von erdseitig abgedichteten Räumen und die Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart.

Die Ausführung einer Abdichtung von erdberührten Bauteilen ist im Wesentlichen von der Wassereinwirkungsklasse, der Rissklasse und der Raumnutzungsklasse abhängig.

Abdichtungsstoffe und deren Verarbeitung

Bahnenförmige Abdichtungsstoffe und deren Verarbeitung sind in DIN 18533, Teil 2, flüssig zu verarbeitende Abdichtungsstoffe in DIN 18533, Teil 3 geregelt. Dort erfolgt auch die Zuordnung der Stoffe der Abdichtungsbauarten zu den Wassereinwirkungsklassen, Rissklassen und Raumnutzungsklassen.

Abdichtungsstoffe (Beispiele)

Bahnenförmige Abdichtungsstoffe	Flüssig zu verarbeitende Abdichtungsstoffe
<ul style="list-style-type: none"> • Bitumen- und Polymerbitumenbahnen • Kunststoff- und Elastomerbahnen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC) • Asphaltmastix • Gussasphalt • Mineralische Dichtungsschlämmen (MDS)

Klasse	Art der Einwirkung
W1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser
W2-E	drückendes Wasser
W3-E	nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken
W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden

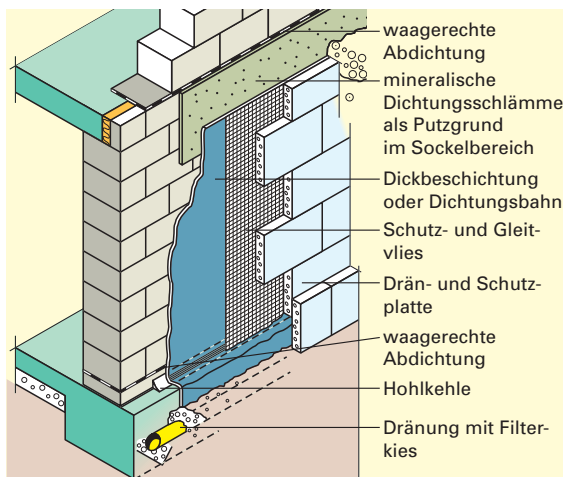
Wassereinwirkungsklassen

Klasse	Rissbildung/Rissbreitenänderung
R1-E	(gering) $\leq 0,2$ mm, Rissbildung und Rissbreitenänderung dieser Größenordnung sind in den üblichen Abdichtungsuntergründen des Hochbaus in der Regel unvermeidbar
R2-E	(mäßig) $\leq 0,5$ mm in Beton oder im Mauerwerk
R3-E	(hoch) $\leq 1,0$ mm und/oder Rissversatz $\leq 0,5$ mm in Beton oder im Mauerwerk
R4-E	(sehr hoch) $\leq 5,0$ mm und/oder Rissversatz $\leq 2,0$ mm (z. B. infolge von Umwelteinflüssen wie Erschütterungen oder Erdbeben)

Rissklassen

Klasse	Raumnutzung
RN1-E	Raumnutzung mit geringer Anforderung an die Trockenheit der Raumluft (z. B. offene Werk- oder Lagerhalle, Tiefgarage)
RN2-E	Raumnutzung mit üblicher Anforderung an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart (z. B. Aufenthaltsräume; Räume zur Lagerung von feuchteempfindlichen Gütern wie Keller- und Lagernutzungen in üblichen Wohn- und Bürogebäuden)
RN3-E	Raumnutzung mit hoher Anforderung an die Trockenheit der Raumluft und hoher Anforderung an die Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart (z. B. Magazin zur Lagerung unersetzlicher Kulturgüter; Raum für den Zentralrechner)

Raumnutzungsklassen



Abdichtungen gemauerter Untergeschoss-Außenwände

5.4.3 Expositionsklassen

Neben der Tragfähigkeit muss auch die **Dauerhaftigkeit** von Betonbauteilen gewährleistet sein. Beton gilt als dauerhaft, wenn er über viele Jahre (ca. 50 Jahre) widerstandsfähig gegenüber Umwelteinwirkungen bleibt. Unter Umwelteinwirkungen, auch **Umgebungsbedingungen** genannt, sind chemische und physikalische Einwirkungen auf den Beton zu verstehen. Bei Zerstörung spricht man dann von der Bewehrungskorrosion bzw. der Betonkorrosion.

Mögliche Zerstörungen können hervorgerufen werden durch:

- Karbonatisierung (engl.: Carbonation)
- Chlorideinwirkung aus Streusalzen (engl.: Deicing Salt)
- Chlorideinwirkung aus Meerwasser (engl.: Seawater)
- Frost mit und ohne Taumittel (engl.: Freezing)
- Chemische Angriffe (engl.: chemical Acid)
- Verschleiß (engl.: Mechanical abrasion)

Entsprechend den Anforderungen aus den vorliegenden Umgebungsbedingungen werden für den Beton **Expositionsklassen** festgelegt. Sie sind sowohl die Grundlage für die Anforderungen an die Ausgangsstoffe und die Zusammensetzung des Betons als auch an die Mindestmaße der Betondeckung.

Die Kennzeichnung der Expositionsklassen erfolgt durch zwei Großbuchstaben, wobei der erste Buchstabe immer „X“ ist. Der zweite Buchstabe ist der Anfangsbuchstabe des englischen Fachbegriffes. Die verschiedenen **Angriffsstufen** werden mit Ziffern gekennzeichnet. In der Regel zeigt eine höhere Ziffer eine Verschärfung des Angriffsrisikos an.

Bei unserem Projekt „Jugendtreff“ ist hinsichtlich der Dauerhaftigkeit bei den Innenräumen mit üblicher Luftfeuchte die Expositionsklasse XC1 zu wählen. Ist

	Bedingungen	Expositionsklasse	Angriffsstufen
Betonkorrosion	kein Angriff	XO	keine
	Frost mit und ohne Taumitteln	XF	1...4
	chemischer Angriff	XA	1...3
	Verschleiß	XM	1...3
Bewehrungskorrosion	Chlorid (Tausalz)	XD	1...3
	Chlorid (Meerwasser)	XS	1...3
	Karbonatisierung	XC	1...4

Korrosionsarten und Expositionsklassen

im Untergeschoss mit Grundwasser zu rechnen, ist Beton zu verwenden, der die Anforderungen der Expositionsklasse XC4 erfüllt. Beton für die Kellersohle muss zusätzlich in die Expositionsklasse XA1 eingeordnet werden.

Da Beton mehr als einer Einwirkung ausgesetzt sein kann, müssen die Umgebungsbedingungen als Kombination von Expositionsklassen ausgedrückt werden.

Aufbauend auf der Einteilung in Expositionsklassen werden die Anforderungen an die Zusammensetzung des Betons festgelegt. Dazu gehören

maximaler Wasserzementwert, Mindestdruckfestigkeitsklasse, Mindestzementgehalt bzw. Mindestzementgehalt bei Anrechnung von Zusatzstoffen.

Nach DIN 1045-2 und DIN EN 206 wird Beton in Expositionsklassen eingeteilt. Die Unterteilung wird nach der Beanspruchung des Betons oder seiner Bewehrung aufgrund unterschiedlicher Umweltbedingungen vorgenommen.

Expositionsklassen nach DIN EN 206 und DIN 1045-2

Klasse	Umgebung	max w/z ¹⁾	min f _{ck}	min z in kg/m ³	Anwendungsbeispiele
X0	kein Korrosions- oder Angriffsrisiko	–	C12/15	–	Beton in Gebäuden mit sehr geringer Luftfeuchte
XC	Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung				
XC1	trocken oder ständig nass	0,65	C20/25	260	Beton in Gebäuden mit geringer Luftfeuchte; Beton, der ständig in Wasser getaucht ist
XC2	nass, selten trocken	0,60	C25/30	280	langzeitig wasserbenetzte Betonoberflächen; vielfach bei Gründungen
XC3	mäßige Feuchte	0,55	C30/37	280	Beton in Gebäuden mit mäßiger oder hoher Luftfeuchte
XC4	wechselnd nass und trocken	0,50	C30/37	300	wasserbenetzte Betonoberflächen, die nicht der Klasse XC2 zuzuordnen sind
XD	Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser				
XD1	mäßige Feuchte	0,55	C30/37	300	Betonoberflächen, die chloridhaltigem Sprühnebel ausgesetzt sind
XD2	nass, selten trocken	0,55	C30/37	300	Schwimmbäder; Beton, der chloridhaltigen Industrie-wässern ausgesetzt ist
XD3	wechselnd nass und trocken	0,45	C35/45	320	Teile von Brücken, die chloridhaltigem Spritzwasser ausgesetzt sind; Fahrbahndecken und Parkdecks

10.5 Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser

Im Abschnitt 1.10.1 sind die Abdichtungen der Untergeschoss-Außenwände gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser behandelt.

Grundwasser, Hochwasser und Stauwasser üben auf die erdberührten Bauteile einen hydrostatischen Druck aus, der wesentlich höhere Anforderungen an die Abdichtungen stellt.

Die Abdichtung (in der Regel auf der dem Wasser zugekehrten Bauwerksseite) muss eine geschlossene Wanne bilden.

Für die erforderlichen Abdichtungen gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten; sie können entweder mit einer Dichtungshaut oder mit wasserdichtem Beton hergestellt werden.

Da die Dichtungshaut früher meist bitumenhaltig war, wurde diese Abdichtungsmöglichkeit auch als **schwarze Wanne** bezeichnet. Im Gegensatz dazu wird das aus wasserdichtem Beton hergestellte Untergeschoss wegen seiner hellen Farbe als **weiße Wanne** bezeichnet.

10.5.1 Schwarze Wanne

In DIN 18533 „Abdichtungen von erdberührten Bauteilen“ wird bei den Abdichtungen gegen drückendes Wasser bei den Wassereinwirkungsklassen zwischen der Klasse **W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, $\leq 3,00$ m Eintauchtiefe) und der Klasse **W2.2-E** (hohe Einwirkung von drückendem Wasser, $> 3,00$ m Eintauchtiefe) unterschieden.

Bei einer **mäßigen** Einwirkung von drückendem Wasser sind drei Situationen typisch.

Situation 1: Die unterste Abdichtung des Gebäudes liegt $\leq 3,00$ m unterhalb der Geländeoberkante (GOK) und oberhalb des Bemessungsgrundwasserstandes (HGW) sowie des Bemessungshochwasserstandes (HHW). Der Boden ist nur wenig wasserdurchlässig.

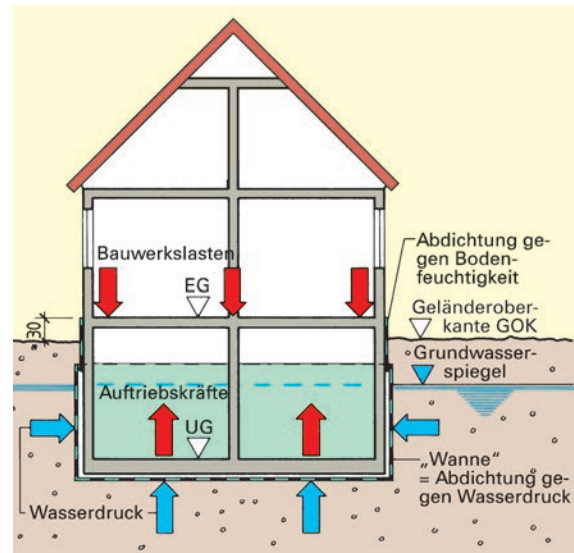
Situation 2: Die Einbindetiefe des Gebäudes ist beliebig und die Abdichtung liegt $\leq 3,00$ m unter HGW und HHW.

Situation 3: Die Abdichtung des Gebäudes liegt im Bereich des Hochwassers. Die Druckwassereinwirkung beträgt $\leq 3,00$ m.

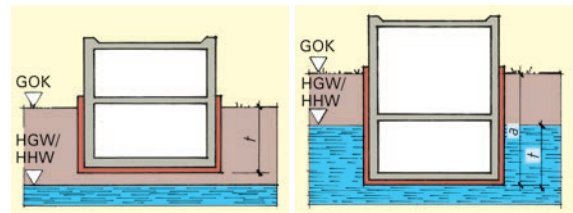
Bei einer **hohen** Einwirkung von drückendem Wasser wird zwischen zwei Situationen unterschieden.

Situation 1: Die unterste Abdichtungsebene liegt $> 3,00$ m unter GOK. Die erdberührten Bauteile befinden sich in wenig wasserdurchlässigem Boden ohne Dränung. Es wirkt daher im ungünstigsten Fall $> 3,00$ m hoch Stauwasser ein.

Situation 2: Die unterste Abdichtungsebene wird bei Höchstwasserstand (HGW/HHW) $> 3,00$ m hoch durch Druckwasser belastet.

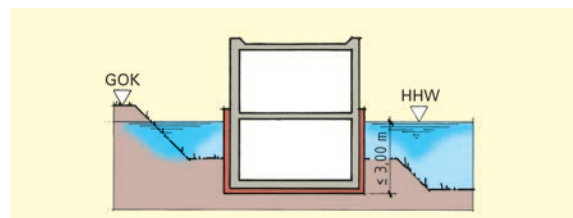


Prinzip der Abdichtung gegen drückendes Wasser



Situation 1:
Bei mäßiger Einwirkung
 $t \leq 3,00$ m,
bei hoher Einwirkung
 $t > 3,00$ m.

Situation 2: ($a =$ beliebig)
Bei mäßiger Einwirkung
 $t \leq 3,00$ m,
bei hoher Einwirkung
 $t > 3,00$ m.



Situation 3:
Hochwassereinwirkung bis $3,00$ m

Abdichtungsstoffe

Als Abdichtungsstoffe finden Bitumen- und Polymerbitumenbahnen, Kunststoff- und Elastomerbahnen, bei mäßiger Einwirkung auch kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC) Verwendung.

DIN 18533 unterscheidet bei Abdichtungen gegen drückendes Wasser zwischen „mäßiger Einwirkung“ (Eintauchtiefe ≤ 3 m) und „hoher Einwirkung“ (Eintauchtiefe > 3 m).