

HAWK HILDESHEIM

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFT UND KUNST

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer

Baukonstruktion und Bauphysik in der Fakultät Bauwesen

**Vorlesungsskripte zur Baukonstruktion
der
HAWK Hildesheim**

Abdichtung erdberührter Bereiche

DIN 18195 – Bauwerksabdichtungen

1	Abdichtung erdberührter Bereiche	3
1.1	DIN-Normen und Regelwerke in der Bauwerksabdichtung	3
2	Wasserbeanspruchungen am Bauwerk	3
2.1	Definition der Lastfälle	3
2.2	Wasserandrang auf das Bauteil	3
2.3	Die DIN 18195	4
2.3.1	Teil 1 - Allgemeines	4
2.3.2	Teil 10 - Schutzschichten	5
2.3.3	Teil 4 - Bodenfeuchte	5
2.3.3.1	Lastfall Bodenfeuchte	5
2.3.3.2	Lastfall nicht stauendes Sickerwasser nach DIN 18195-4 (nicht bindiger Boden)	5
2.3.3.3	Lastfall nicht drückendes Wasser nach DIN 18195-4 (bindiger Boden)	6
2.3.4	Teil 5 - Nichtdrückendes Wasser	6
2.3.5	Teil 6 - Drückendes Wasser von außen	7
2.3.5.1	Grundwasser	7
2.3.5.2	Stauendes Sickerwasser	8
2.3.6	Teil 7 - Drückendes Wasser von innen	8
2.3.7	Lastfall nach WTA rückseitig einwirkendes Wasser	8
2.4	Ermittlung des Lastfalls	9
2.4.1	Bewertung des Wasserandranges nach DIN 18195	10
2.4.2	Hydrogeologische Untersuchungen zur Ermittlung des Lastfalles	10
2.4.2.1	Vorerkundung	10
3	Bauwerke nach DIN 18195 Teil 6 - drückendes Wasser	11
3.1	WU Bauwerke – Weiße Wannen	11
3.2	Bemessung und Berechnungen WU Bauwerke – Weiße Wannen	11
3.2.1	Lastfall Wasser/Feuchtetransport	12
3.2.2	Problemstellungen	13
3.2.3	Nutzungsklassen	13
3.2.4	Planung von WU-Konstruktionen	14
3.3	Weißer Wanne mit Außenabdichtung	14
3.4	Schwarze Wanne – Abdichtung	15
3.5	Braune Wanne	16
3.6	Orange Wanne	16

1 Abdichtung erdberührter Bereiche

1.1 DIN-Normen und Regelwerke in der Bauwerksabdichtung

Für die Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen erdberührter Bauteile stehen einige Normen, technische Regelwerke, Richtlinien und Merkblätter zur Verfügung.

- DIN 1961 "VOB – Teil B" NABau
- DIN 4095 "Baugrund, Dränung zum Schutz baulicher Anlagen" NABau
- DIN 18229 "VOB – Teil C" NABau
- DIN 18336 "VOB – Teil C" NABau
- DIN 18195 Teil 1-10 "Bauwerksabdichtungen" NABau
- Richtlinie für Bitumendickbeschichtung Deutsche Bauchemie
- Richtlinie für flexible Dichtungsschlämme Deutsche Bauchemie
- Richtlinie für mineralische Dichtungsschlämme Deutsche Bauchemie
- WTA-Merkblatt 4-6-98 "Nachträgliche Abdichtung erdberührter Bauteile" WTA

Für die spezielle Anwendung in der nachträglichen Abdichtung erdberührter Bauteile existieren allerdings keine Normen. Somit müssen die an einem Sanierungskonzept beteiligten Sachkundigen auf die bestehenden Regelwerke und Richtlinien zurückgreifen.

Grundsätzlich basiert die Ausführung von Bauwerksabdichtungen auf der DIN 18195 Teil 1 bis 10.

Im Hinblick auf die Bauwerkserhaltung und Instandsetzung wird allerdings auf die folgende Passage hingewiesen: "Diese Norm gilt nicht für [...] nachträgliche Abdichtungen in der Bauwerkserhaltung oder in der Baudenkmalpflege, es sei denn, es können hierfür Verfahren angewendet werden, die in dieser Norm beschrieben werden."

Es wird deutlich, dass im Bereich der Bauwerkserhaltung und in der nachträglichen Aufbringung einer Abdichtung auf alternative Richtlinien und Merkblätter zurückgegriffen werden muss. Eines dieser Schriften ist zum Beispiel das Merkblatt der WTA „Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile“, in dem sich durchaus wieder Verweise auf die DIN 18195 gerade in Bezug auf die Lastfälle, die Abdichtungsmaterialien und deren Verwendung befinden.

2 Wasserbeanspruchungen am Bauwerk

2.1 Definition der Lastfälle

Die Wahl der einzusetzenden Abdichtungsart ist im Wesentlichen von der Angriffsart des Wassers und von der Nutzung des Bauwerks abhängig. Des Weiteren ist die Feststellung der Bodenart (stark durchlässig oder wenig durchlässig), der Geländeform und des Bemessungswasserstandes am jeweiligen Gebäudestandort notwendig. Bei dem Bemessungswasserstand handelt es sich um den höchsten nach Möglichkeit aus einer langjährigen Beobachtung ermittelten Grundwasserstand bzw. Hochwasserstand. Darüber hinaus müssen die thermischen und mechanischen Beanspruchungen, die auf das Bauteil einwirken, berücksichtigt werden.

Die DIN 18195 unterscheidet die aufgeführten Lastfälle, die im Folgenden näher beschrieben werden:

2.2 Wasserandrang auf das Bauteil

Lastfälle nach DIN 18195

- LF 4 Bodenfeuchte
- LF 5 nichtdrückendes Wasser
- LF 6 drückendes Wasser von außen
- LF 7 drückendes Wasser von innen

Lastfall nach WTA

- Lastfall rückseitig einwirkenden Wassers

Weitere Belastungen:

- Hygroskopische Feuchtigkeitsaufnahme
- Tauwasser
- Havarieschäden und Belastungsänderungen
- Schädigende Bestandteile im Wasser

Abdichtungsunabhängige Einflüsse:

- Bauwasser
- Undichte Leitungen (Wasser-, Abfluss-, Heizungsrohre)
- Ansammlung von Niederschlägen

2.3 Die DIN 18195

Aufgestellt und herausgegeben vom Deutschen Institut für Normung (DIN) mit Stand 2000/2011

- Teil 1 Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten
- Teil 2 Stoffe
- Teil 3 Anforderungen an den Untergrund und die Verarbeitung der Stoffe
- Teil 4 Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauende Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden
- Teil 5 Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Naßräumen
- Teil 6 Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser
- Teil 7 Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser
- Teil 8 Abdichtungen über Bewegungsfugen
- Teil 9 Durchdringenden, Übergänge, Abschlüsse
- Teil 10 Schutzschichten und Schutzmaßnahmen

2.3.1 Teil 1 - Allgemeines

Diese Norm gilt für die Abdichtung von Bauwerken und Bauteilen gegen

- Wasserandrang unterschiedlicher Lastfälle auf das Gebäude

Dieser Teil der Norm gilt nicht für

- [...] nachträgliche Abdichtungen in der Bauwerkserhaltung oder in der Baudenkmalpflege,

es sei denn, es können hierfür Verfahren angewendet werden, die in dieser Norm beschrieben werden.

2.3.2 Teil 10 - Schutzschichten

Schutzschichten müssen die Abdichtung sicher vor Beschädigungen schützen

- Zementestriche mit und ohne Trennlage
- Putze nach DIN 18 550 (P II und P III)
- Vormauerungen
- Expandierte Polystyrolhartschaumplatten
- extrudierte Polystyrolhartschaumplatten
- Noppenbahnen
- Noppenbahnen mit Gleitschicht
- Schaumglasplatten
- Wirtgelegebahnen mit beidseitiger Geotextilauflage

2.3.3 Teil 4 - Bodenfeuchte

Dieser Teil der Norm gilt für die Abdichtung

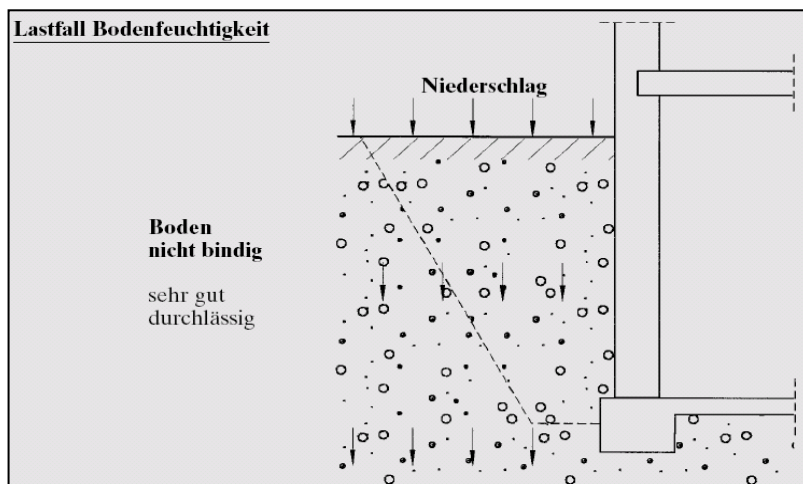
gegen

- im Boden vorhandenes, kapillargebundenes Wasser
- vorhandenes, durch Kapillarkräfte auch entgegen der Schwerkraft fortleitendes Wasser
- nicht stauendes Sickerwasser infolge Niederschlägen bei senkrechten und unterschrittenen Wandbauteilen

wenn

- der Baugrund, und Verfüllmaterial der Arbeitsräume aus stark durchlässigen Böden (bis in ausreichender Tiefe) [.... ($k > 10^{-4}$ m/s)]
- oder eine Drainung nach DIN 4095 vorhanden

2.3.3.1 Lastfall Bodenfeuchte



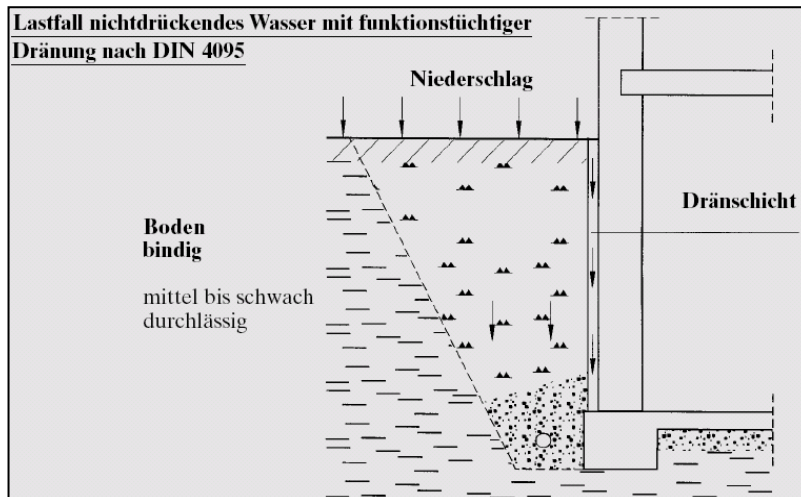
Der Lastfall Bodenfeuchte stellt grundsätzlich den Lastfall mit der geringsten Beanspruchung dar und übt keinen hydrostatischen Druck auf das Bauteil aus. Da mit einer solchen Einwirkung ständig zu rechnen ist, muss sie als Mindestbelastung immer angesetzt werden. Es handelt sich um im Erdreich vorhandenes, kapillar gebundenes Wasser. Dieses Saug-, Haft- und Kapillarwasser wird durch Kapillarkräfte auch entgegen der Schwerkraft fortgeleitet.

2.3.3.2 Lastfall nicht stauendes Sickerwasser nach DIN 18195-4 (nicht bindiger Boden)

Eine der Bodenfeuchte vergleichbare Belastung ist das nicht stauende Sickerwasser in stark durchlässigen

Böden (Durchlässigkeitsbeiwert $k > 10^{-4}$ m/s)³, welches durch Niederschläge verursacht wird. Voraussetzung für ein ausschließliches Ansetzen dieses Lastfalls ist, dass das Baugelände unter der Fundamentsohle sowie das Verfüllmaterial aus nicht bindigen Böden wie zum Beispiel Sand oder Kies bestehen. Es muss gewährleistet sein, dass das in tropfbar-flüssiger Form vorliegende Wasser von der Geländeoberkante bis zum Grundwasserstand absickern kann.

2.3.3.3 Lastfall nicht drückendes Wasser nach DIN 18195-4 (bindiger Boden)



Bei nicht drückendem Wasser handelt es sich um Oberflächen-, Sicker- oder Schichtwasser, welche auf das Bauwerk keinen hydrostatischen Druck ausüben. Oberflächenwasser kann bei starken Niederschlägen und insbesondere bei Hanglagen auftreten. Das Schichtwasser tritt dort auf, wo in bindigen Böden Schichten mit wasserundurchlässigem Material eingelagert sind. An diesen Stellen fließt das Wasser ab und kann unter Umständen einen hydrostatischen Druck aufbauen.

Die DIN 18195 setzt den Lastfall des nicht stauenden Sickerwassers bei bindigen Böden (Durchlässigkeitsbeiwert $k > 10^{-4}$ m/s) ebenfalls mit dem der Bodenfeuchtigkeit gleich, allerdings nur unter der Voraussetzung, dass eine dauerhaft funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 vorhanden ist. Dadurch wird ein sich aufbauender hydrostatischer Druck auf das Bauwerk verhindert.

2.3.4 Teil 5 - Nichtdrückendes Wasser

Dieser Teil der Norm gilt für die Abdichtung von

- horizontaler oder geneigter Flächen
 - im Freien
 - im Erdreich
- wand- und Bodenflächen in Naßräumen....
- Abdichtungen unter intensiv begrünten Bauwerksflächen (Stauhöhe < 100 mm)

gegen

- Wasser in tropfbar-flüssiger Form das auf die Abdichtung *keinen oder nur geringen* hydrostatischen Druck ausübt, wie
 - Niederschlagswasser
 - Sickerwasser
 - Brauchwasser

2.3.5 Teil 6 - Drückendes Wasser von außen

Dieser Teil der Norm gilt für die Abdichtungen.....

gegen

- von außen drückendes Wasser und aufstauende Sickerwässer
- das von außen auf die Abdichtung einen hydrostatischen Druck ausübt

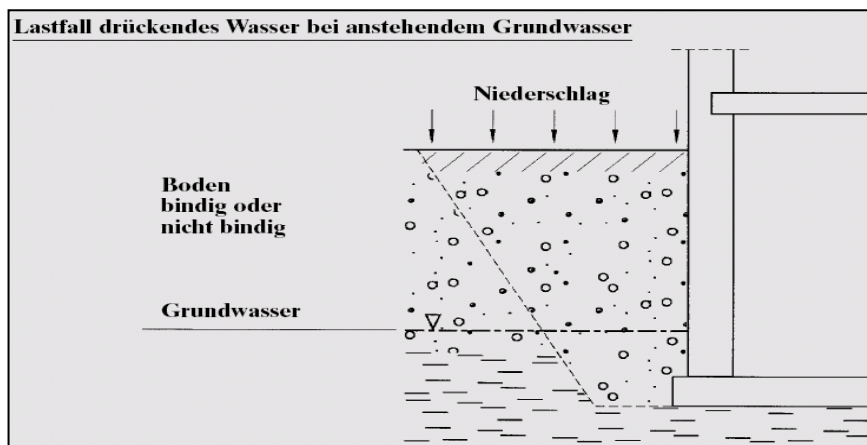
bei

- bei bindigen Böden
- und/oder Hanglagen

Hier sind nach DIN 18195 Teils 6/Pkt. 7 folgende Arten der Beanspruchung zu unterscheiden:

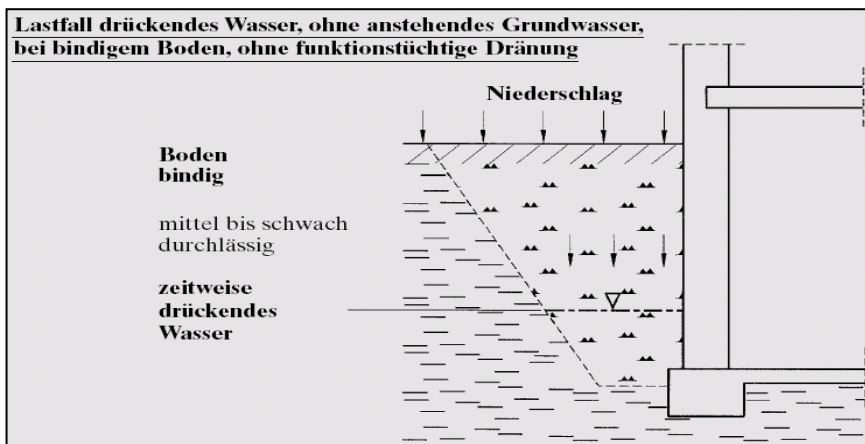
- Abdichtungen gegen drückendes Wasser
 - gegen Grundwasser und Schichtenwasser
- Abdichtungen gegen zeitweise aufstauende Sickerwasser
 - bei Gründungstiefen < 3.0 m
 - wenig durchlässige Böden $k < 10^{-4}$ ohne Drainung nach DIN 4095
 - Unterkante der Kellersohle > 300 mm ü. OK Bemessungswasserstand

2.3.5.1 Grundwasser



Wenn Grundwasser ansteht ist immer von drückendem Wasser auszugehen. Hierbei sind alle Hohlräume des Bodens ausgefüllt, wobei es sich sowohl um fließendes als auch um stehendes Wasser handeln kann. Es bildet sich über nahezu undurchlässigen Schichten, da sich dort das versickernde Wasser sammelt. Es ist anzumerken, dass das Bauwerk mit mindestens 1,1facher Sicherheit gegen Auftrieb bemessen sein muss.

2.3.5.2 Stauendes Sickerwasser

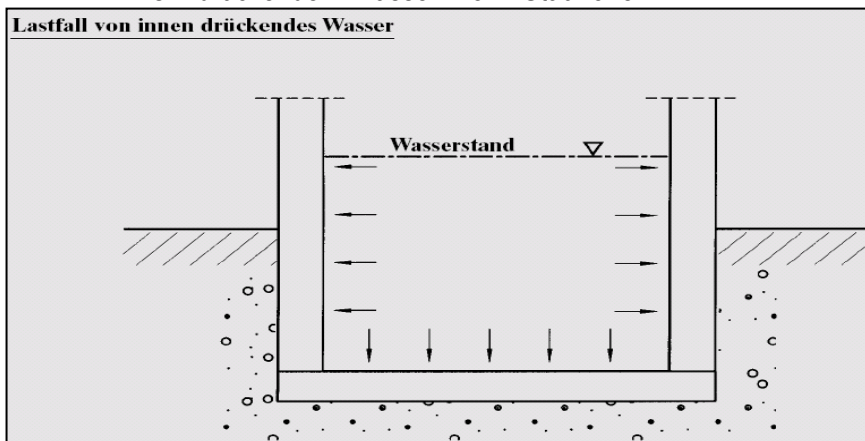


Drückendes Wasser ist Stau-, Schichten- oder Oberflächenwasser. Um Stauwasser handelt es sich, wenn Sickerwasser auf eine wasserundurchlässige Schicht trifft und sich darüber aufstaut. Es wird ein dauerhafter hydrostatischer Druck erzeugt, sobald keine funktionstüchtige Dränung nach DIN 4095 vorhanden ist, um das Wasser abzuleiten. Zudem darf die Eintauchtiefe des Schichtenwassers 3 m von der Oberkante des Fundaments aus nicht überschreiten.

2.3.6 Teil 7 - Drückendes Wasser von innen

Dieser Teil der Norm gilt für Abdichtungen
gegen

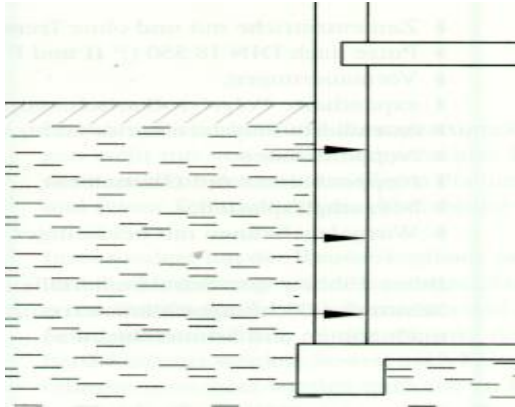
- drückendem Wasser oder Flüssigkeit bis zu einer
 - Anfüllhöhe ≤ 5 m
- bzw.
- drückendem Wasser ≤ 5 m Stauhöhe



2.3.7 Lastfall nach WTA rückseitig einwirkendes Wasser

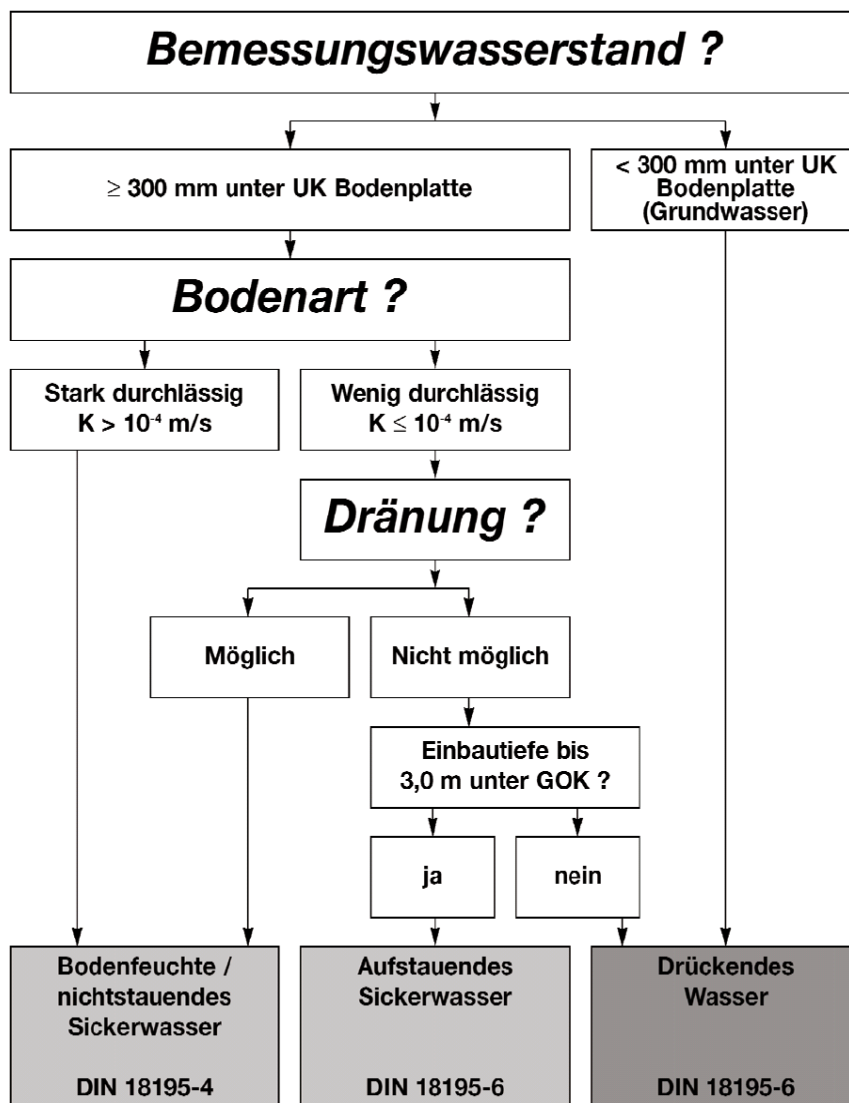
Dieses Merkblatt gilt für Abdichtungen
gegen

- von außen auf Gebäude einwirkendes Wasser
das
- auf die innenliegende Abdichtung keinen oder nur geringen hydrostatischen Druck ausübt



2.4 Ermittlung des Lastfalls

Ermittlung des Lastfalles bei erdberührten Flächen
(Wände/Bodenplatten) nach DIN 18195, Ausgabe 2000-08



Das Flussdiagramm zeigt in übersichtlicher Darstellung die Ermittlung des Lastfalles bei erdberührenden Wänden und Bodenplatten nach DIN 18195.

Zunächst erfolgt die Ermittlung des Bemessungswasserstandes. Daraus ergibt sich abhängig von der Bodenart, der vorhandenen Dränung und der Eintauchtiefe der Belastungsfall, nach der die Abdichtung gewählt werden muss.

2.4.1 Bewertung des Wasserandranges nach DIN 18195

Es stellt sich die Frage, ob es sinnvoll und gerechtfertigt ist, die beschriebenen Einwirkungen aus den Abschnitten 2.3.3 zu einem Lastfall zusammenzufassen.

Werden die Ausführungen unter physikalischen Aspekten betrachtet, unterscheidet sich die Wasserbeanspruchung auf eine erdberührte Außenwand bei anstehendem nicht bindigem Boden über dem Grundwasserspiegel nicht von der Beanspruchung, die auf eine Wand in bindigem Boden unter Berücksichtigung einer Dränage einwirkt. In beiden Fällen läuft das Wasser ohne einen hydrostatischen Druck zu erzeugen an der Wandabdichtung vorbei und versickert entweder im Baugrund oder in der Dränage. Eine höhere Beanspruchung ist lediglich dann zu erwarten, wenn die Dränage nicht funktionsfähig oder nicht ordnungsgemäß ausgeführt ist. Davon kann allerdings nicht ausgegangen werden, da die Drännorm DIN 4095 klare Konstruktionsregeln liefert und auf dem Markt eine große Anzahl von einfach einzubauenden Dränelementen erhältlich ist.

2.4.2 Hydrogeologische Untersuchungen zur Ermittlung des Lastfalles

Als unbedingte Voraussetzung für die Planung der richtigen Abdichtungsmaßnahmen eines Bauwerks ist die Erkundung des Baugrunds und der Grundwasserverhältnisse nötig.

Die DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ und die DIN 1054 „Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ unterscheiden in Bezug auf den Schwierigkeitsgrad der Untersuchungen drei geotechnische Kategorien: (1) ein geringes, (2) ein normales und (3) ein hohes Risiko. Da es schwierig ist, die Wasserbeanspruchung auf ein Bauwerk festzustellen, sollte immer ein Baugrundsachverständiger an den Untersuchungen beteiligt sein.

Im Folgenden wird kurz die Vorgehensweise erläutert, die zu der richtigen Einschätzung der Bodenverhältnisse und dem damit verbundenen Lastfall führen soll.

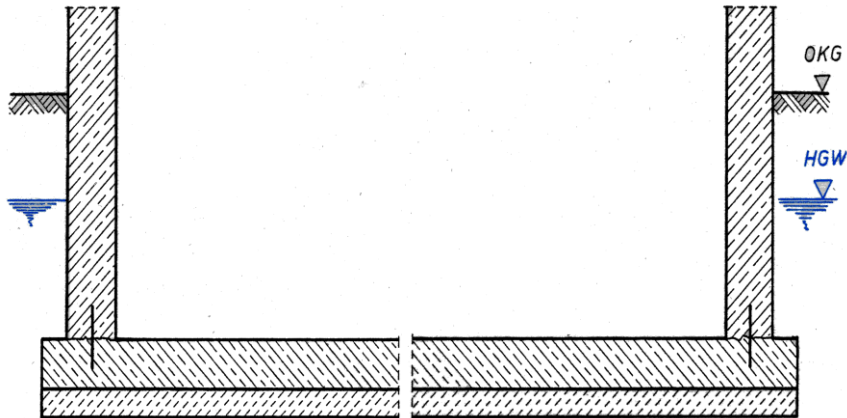
2.4.2.1 Vorerkundung

Hierbei gilt es, bereits vorhandene Unterlagen zu sichten, um einen ersten Eindruck von den bestehenden Verhältnissen zu gewinnen. Einige Aspekte sind stichpunktartig aufgeführt.

- Topographische Karten: Hiermit können Rückschlüsse auf die Größe, die Form und die Oberflächen-gestalt des Einzugsgebietes gezogen werden.
- Geologische Karten: Diese geben einen Anhalt über die zu erwartenden Bodenverhältnisse. Es kann bereits ein erster Hinweis auf den Umfang der Untersuchungen gegeben werden.
- Hydrogeologische Karten: Solche Karten sind selten vorhanden und oft unzuverlässig. Nach Möglichkeit sind langjährige Pegelmessungen zu Rate zu ziehen, die allerdings auch nicht in jeder Stadt zur Verfügung stehen. Oft können auch bereits vorhandene Baugrundgutachten oder Bohrprotokolle der Umgebung, etwa aus Kanalisationsmaßnahmen, dem Bauherren einen erheblichen Kostenvorteil bringen.
- Ortsbegehung eigentlich immer erforderlich, um sich ein Bild des Standortes und der Umgebung machen zu können.

3 Bauwerke nach DIN 18195 Teil 6 - drückendes Wasser

3.1 WU Bauwerke – Weiße Wannen



Die Planungsgrundlagen für die Abdichtung eines Bauwerks gegen Feuchte und drückendes Wasser mit Bauwerke ("weiße Wannen") aus wasserundurchlässigen Beton („WU- Beton“) sind, neben den allgemeinen Regelwerken für den Betonbau (DIN 1045 Beton- und Stahlbeton), in der DAfStb-Richtlinie - WU-Richtlinie 2003/2006 sowie im Zement-Merkblatt Hochbau H 10 1.2010 – wasserundurchlässige Betonbauwerke festgelegt.

Bauphysikalische und nutzungsbedingte Anforderungen sind vom Planer gesondert zu berücksichtigen. Hinweise und Festlegungen hierzu können [DBV-Merkblatt Hochwertige Nutzung von Untergeschossen, Fassung Januar 2009, Deutscher Beton- und Bautechnik Verein e.V., Berlin] entnommen werden.

3.2 Bemessung und Berechnungen WU Bauwerke – Weiße Wannen

Die weiße Wanne als in sich dichtes Betonbauwerk ohne zusätzliche Abdichtung ist eine seit mindestens 30 Jahren bewährte (Standard-) Bauweise. Die einschlägigen technischen Regeln für Planung, Konstruktion und Bauausführung liegen zusammengefasst als Richtlinie des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton vor.

Technische Grundlagen

Schon in den 80er Jahren hatten Gertis und Grube nachgewiesen, dass bei der weißen Wanne innenseitig über Diffusion durch die Kapillarporen des Betons höchstens etwa 1/10 der Wasserdampfmenge herangeführt werden kann, die durch übliche Lüftung im normal genutzten Innenraum abtransportiert wird. Klopfer hat später dieses Verhältnis im Bualter von 1 bis 2 Jahren genauer mit ca. 1:20 angegeben. Die Autoren bestätigen somit die praktische Erfahrung, dass eine höherwertige Nutzung solcher Räume durchaus und uneingeschränkt möglich ist. Oswald hat in einer sehr umfangreichen Untersuchung an bestehenden Bauwerken gleiches festgestellt.

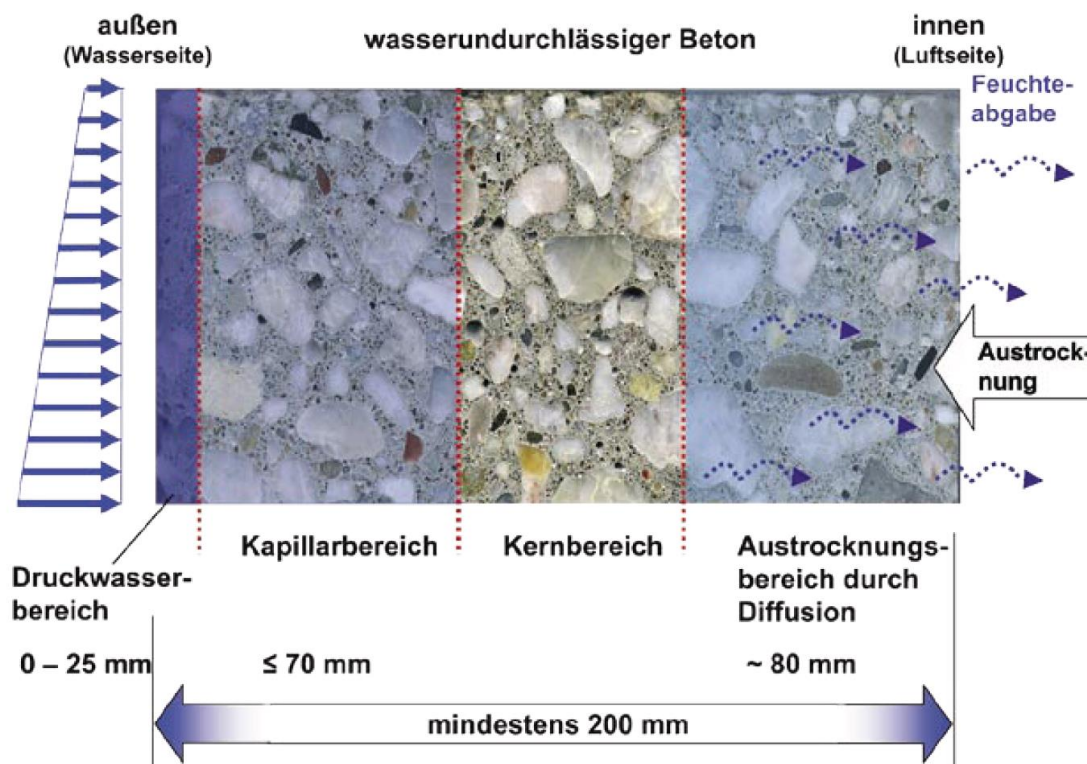
Alle früheren Autoren gehen für den Transport von Wasserdampf durch die Kapillarporen des Zementsteins davon aus, dass nach einer genügend langen Zeit in der Tat Wasserdampf von außen nach innen hindurchge-

führt wird, mit der Folge, dass – wenn auch nur in geringem Ausmaß – die Luftfeuchte im genutzten Raum ansteigt.

Untersuchungen von Beddoe und Springenschmid zeigen, dass es bei genügend dicken Bauteilen ($d \geq 20$ cm) und geeignetem Beton kommt zu Wechselwirkungen des Porenwassers mit den Zementphasen kommt, die zu einer deutlichen Reduzierung der kapillaren Weiterleitung führen. Es ergibt sich ein neues Bild, das der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton seiner „WU-Richtlinie“ zu Grunde legt und in den Erläuterungen zur Richtlinie darstellt. Unabhängig vom außen anstehenden hydrostatischen Wasserdruck ist in der wasserberührten Bauteilwand von den in der Abbildung dargestellten Verhältnissen auszugehen:

- Es bildet sich innenseitig ein Austrocknungsbereich von ca. 4 bis 8 cm Dicke, außenseitig eine etwa gleich dicke Zone der kapillaren Wasseraufnahme. Die beiden Bereiche überschneiden sich bei ausreichender Bauteildicke $d \geq 20$ cm nicht. Es erfolgt kein Wasserdurchtritt von außen nach innen, auch nicht in Form von Wasserdampf.
- Nach Abschluss der Austrocknungsphase findet eine Erhöhung der Raumluftfeuchte durch aus dem Beton in die Raumluft eindiffundierenden Wasserdampf praktisch nicht mehr statt.
- Voraussetzung für die Gültigkeit des Modells ist die richtige Planung, Konstruktion und Bauausführung der weißen Wanne.
- Weitere Voraussetzung ist die Grundsatzforderung der WU-Richtlinie, dass durchgehende Risse bei höherwertiger Nutzung schon in der Planung entweder vermieden oder nachträglich sachgerecht verpresst werden müssen.

3.2.1 Lastfall Wasser/Feuchtetransport



WU-Konstruktionen verhindern den Durchtritt von Wasser nur in flüssiger Form.

Der Feuchtetransport und die Diffusion innerhalb eines ungestörten Bauteilquerschnitts aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand erfolgt über 3 Bereiche:

- kapillare Wasseraufnahme bis in eine Tiefe von etwa 7 cm.
- Kernbereich
- Diffusionsbereichs bis in eine Tiefe von etwa 8 cm.

3.2.2 Problemstellungen

Folgende Feuchtprobleme im Raum können auftreten:

- Partielle Feuchten aus Undichtigkeiten der WU-Konstruktionen
- Anstieg der rel. Luftfeuchte innen infolge
 - Feuchtediffusion von außen nach innen
 - Feuchtediffusion infolge austrocknen der Baufeuchte
- Feuchteanstieg in Ausstattungen (z.B. Parkett, Holzschrank, Regal, etc) vor den WU-Konstruktionen
- Feuchteanstieg unter Absperrungen (z.B. PVC Böden, in Ausstattungen)

3.2.3 Nutzungsklassen

Die Nutzungsklassen beschreiben die Anforderungen an den Raum.

- Nutzungsklasse A:
 - Standard für Wohnungsbau
 - Lagerräume mit hochwertiger Nutzung
- Nutzungsklasse B:
 - Einzelgaragen, Tiefgaragen
 - Installations- und Versorgungsschächte und –kanäle
 - Lagerräume mit geringen Anforderungen

Bedingt durch die Anforderungen ist es ggf. erforderlich zusätzliche bauphysikalische und raumklimatische Maßnahmen (Lüftung, außen liegende Wärmedämmung, Heizung, Klimatisierung) zu planen.

A	<p>Wasserdurchtritt in flüssiger Form nicht zulässig, auch nicht temporär an Rissen keine Feuchtstellen auf der Oberfläche (Dunkelfärbung, Wasserperlen) Tauwasserbildung möglich</p>
zusätzliche Anforderung: ohne Tauwasser	<p>raumklimatische, bauphysikalische Maßnahmen</p> <p>→ Lüftung, Heizung → Baufeuchte abführen → Wärmedämmung</p>
B	<p>Feuchtstellen zulässig „Dunkelfärbungen“, ggf. Wasserperlen kein Wasserdurchtritt Tauwasserbildung möglich</p>
gesondert geregelt	<p>besondere Vereinbarungen im Bauvertrag</p>

Bei Nutzungsklasse A muss der Planer den Bauherrn die Anforderungen auf der Grundlage des DBV-Merkblatt-Hochwertige Nutzung von Untergeschossen festlegen. So wird eine genauere Unterteilung der Nutzungsklasse A in die Klassen A*, A** und A*** vorgenommen, die Anforderungen an Raumklima und technischen Maßnahmen festlegen und das Gleichgewicht der WU-Konstruktion zwischen Feuchteaufnahme (von außen) und der Feuchteabgabe (nach innen) gewährleisten.

Nutzungs-Unterklasse	A ₃	A ₁	A ₂	A ₄
Raumnutzung	anspruchsvoll	normal	einfach	untergeordnet
Raumklima (i. d. R.)	warm	warm	warm bis kühl	keine Anforderungen
Luftfeuchte	sehr gering	gering	normal	
zulässige Schwankungsbreite der Klimawerte	sehr eng	mäßig	groß	
Technische Maßnahmen	Wärmedämmung nach Energieeinsparverordnung EnEV			
	Heizung		ggf. ohne Heizung	
	Zwangslüftung	Zwangslüftung	natürliche Lüftung	
	Klimaanlage (Luftentfeuchtung)	ggf. Klimaanlage	Fenster, Lichtschächte, ggf. nutzerunabhängig	
Beispiele	baukonstruktive Zugänglichkeit der umschließenden Bauteile			
	Archive; Bibliotheken; Räume für feuchte- oder temperaturempfindliche Geräte (Labor, EDV-Anlagen usw.) oder Lagergüter	Räume für dauerhaften Aufenthalt vieler Menschen (Versammlungs-, Büro-, Wohn-, Aufenthaltsräume), Technikzentralen	Räume für zeitweiligen Aufenthalt weniger Menschen; ausgebauter Kellerräume (Hobbyraum, Werkstätte, Waschküche im Einfamilienhaus, Abstellraum)	einfache Technikräume, z. B. Hausanschlussraum

Tabelle: Nutzungsklasse A für hochwertige Raumnutzungen mit Untergliederung nach verschiedenen Nutzungsansprüchen in Anlehnung an DBV-Merkblatt Hochwertige Nutzung von Untergeschossen, Fassung Januar 2009, Deutscher Beton- und Bautechnik Verein e.V., Berlin

3.2.4 Planung von WU-Konstruktionen

Eine Weiße Wanne erfordert so eine differenzierte Planung unter Berücksichtigung der Elemente und Maßnahmen:

- Baustoff:
 - Beton mit hohem Wassereindringwiderstand
- Zwangsspannungen im Bauwerk:
 - Aussagen zur Rissbreite und Bewehrungsführung; Nachweis
 - zur Begrenzung der Rissbreite bzw. Rissvermeidung; Ziel:
 - Optimierung der Konstruktion zur Vermeidung von Zwang
- Fugenplanung:
 - Auswahl und Anordnung von Fugenabdichtungen
- Bauausführung:
 - Betonierbarkeit, Verdichtung, Nachbehandlung
- Bauphysik:
 - Wärmedämmung, Nutzungsanforderungen, Baufeuchte, Feuchtmanagement der Konstruktion

3.3 Weiße Wanne mit Außenabdichtung

Zu Sicherstellung der raumklimatischen Anforderungen; Vermeidung von Feuchtediffusion durch die WU-Konstruktion von außen nach innen kann eine Kombination zwischen Weißer Wanne (LF 6) und Schwarzer Abdichtung (LF4) ausgeführt werden.

Hierbei übernimmt die

- Weiße Wanne die Abdichtung nach LF 6 – Abdichtung gegen drückendes Wasser
- Die bituminöse Abdichtung die Abdichtung gegen Kapillarität / Diffusion von außen

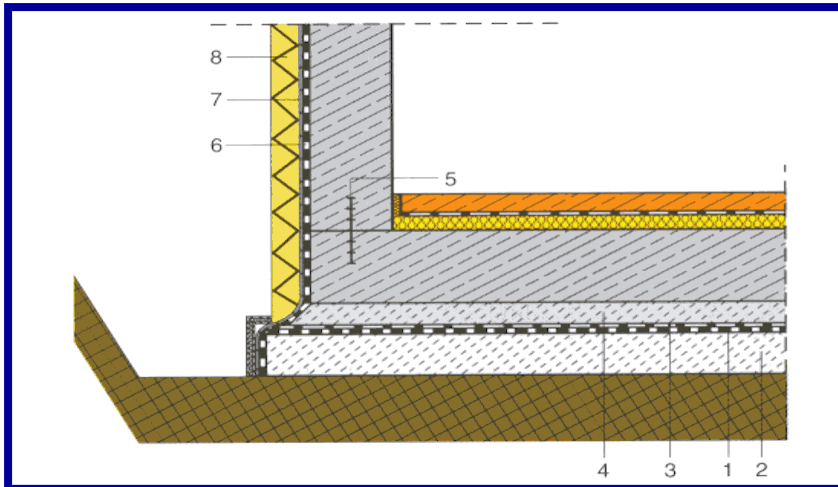
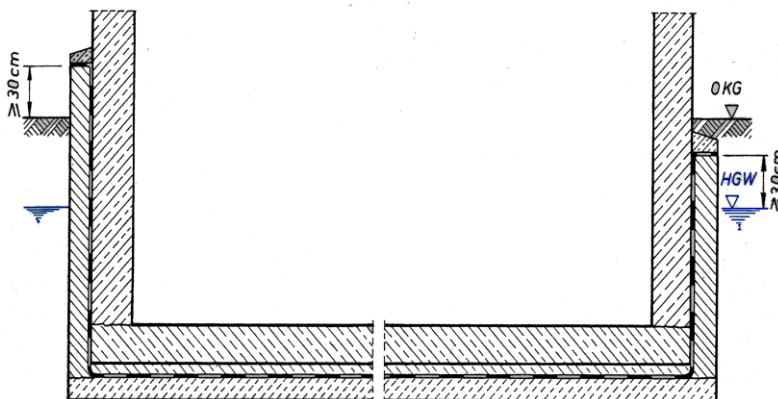


Bild 1 Kombination WU-Bauwerk mit Außenabdichtung

3.4 Schwarze Wanne – Abdichtung



Unter einer Schwarze Wanne wird wasserdichter Baukörper verstanden, der allseitig mit einer Abdichtung aus Bitumenbahnen / Polymerbitumenbahnen / Polymerbahnen abgedichtet ist.

Die wannenartige Konstruktion wird hierbei von innen gegen eine Hilfskonstruktion

- Wand
- Sohle / Sauberkeitsschicht

aufgetragen.

Erst dann folgt das eigentliche Kellerbauwerk, dass an die Abdichtung gearbeitet wird.

3.5 Braune Wanne

Eine „Braune Wanne“ ist eine Kombination einer Weißen Wanne die außenseitig zusätzlich mit einer Abdichtung die Bentonitdichtmatten abgedichtet wird.

3.6 Orange Wanne

Bei der Orange Wanne handelt es sich um weine Weiße Wanne, die zur Sicherstellung der Nutzungsklasse A nach dem Entwurfsgrundsatz der Trennrissfreiheit gemäß WU-Richtlinie mittels stahlfaserarmiertem Beton bemessen wird.