

Abdichtung erdberührter Wände – Lösungen nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533 und konstruktive Empfehlungen

Dipl.-Ing. Matthias Zöller / Dipl.-Ing. Silke Sous
AIBau – Aachener Institut für Bauschadensforschung
und angewandte Bauphysik gGmbH

ZUM THEMA

Erdberührte Mauerwerkswände müssen gegen von außen einwirkendes Wasser abgedichtet werden. Die neue Abdichtungsnorm führt neue Wassereinwirkungs- sowie Raumnutzungsklassen ein und differenziert den Abdichtungsaufwand nach möglichen Rissen im Untergrund. Ebenso werden Übergänge von Abdichtungen auf Stahlbetonbodenplatten geregelt. Der Beitrag stellt die wichtigsten Neuerungen vor und gibt Tipps zur Ausführung von Abdichtungen erdberührter Mauerwerkswände.

AUS DEM INHALT

- Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533, Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen
- Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln
- Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile
- Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095
- Kellerlichtschächte: neue Regeln bei Druckwasser

ZU DEN REFERENTEN

Dipl.-Ing. Matthias Zöller ist Architekt, er arbeitet als ö.b.u.v. Sachverständiger für Schäden an Gebäuden und forscht am AIBau in diesem Bereich. Er ist Gesellschafter des AIBau, Lehrbeauftragter für Bauschadensfragen und Referent im Masterstudiengang Altbauintandsetzung am KIT (Universität Karlsruhe) sowie Mitherausgeber der Zeitschrift „IBR Immobilien- & Baurecht“ und der „Bautechnischen und rechtlichen Themensammlung“.

Dipl.-Ing. Silke Sous ist Architektin und staatlich anerkannte Sachverständige für Schall- und Wärmeschutz. Am AIBau forscht und veröffentlicht sie u.a. zu folgenden Themen:

- systematische Instandsetzung und Modernisierung im Wohnungsbestand,
- Kostengünstige Bauweisen,
- Detailgestaltung bei Innendämmungen.

Sie ist Referentin zu bauphysikalischen Fragestellungen und bei Fortbildungsveranstaltungen für Architekten und Sachverständige.

Abdichtung erdberührter Wände

- Lösungen nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533 und konstruktive Empfehlungen



KS-West Bauseminar 2016

- Dipl.-Ing. Matthias Zöllner
Dipl.-Ing. Silke Sous

AIBAU Aachen



Copyrightinweise:

Diese Powerpoint - Präsentation unterliegt dem Urheberschutz.

Weiterverwendung und Kopieren einzelner Folien, von Teilabschnitten oder der gesamten Präsentation nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Autoren:

- Dipl.-Ing. Matthias Zöllner
Dipl.-Ing. Silke Sous

AIBAU Aachen



▪ Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533

- Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen
- Kellerlichtschächte: neue Alternative bei Druckwasser
- Sonderfall Bodenplatten
- Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln
- Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile
- Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095



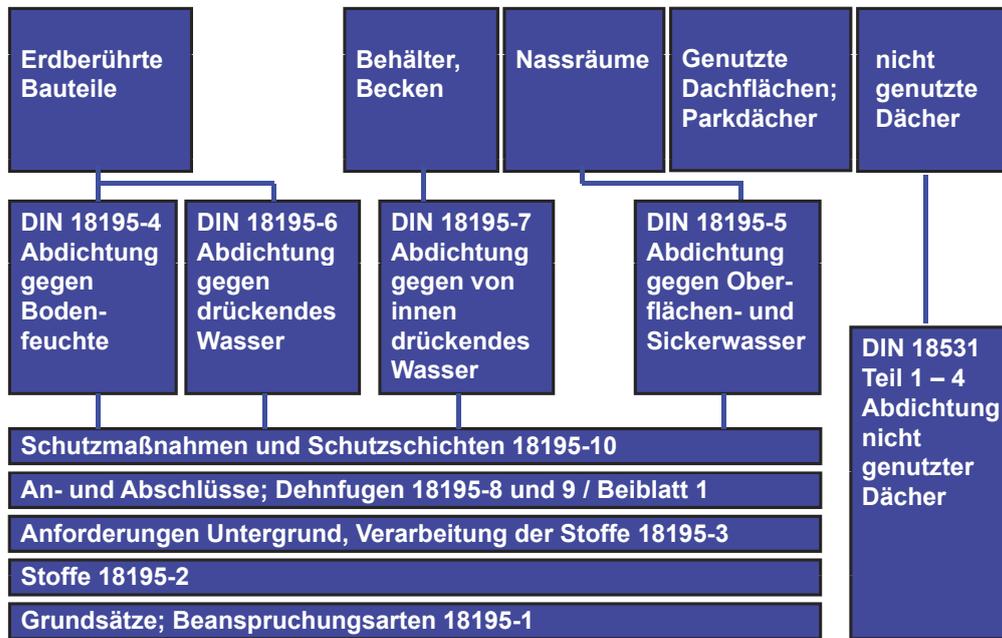
DIN Normenreihe 18533 ff.:

Entwurf 2015:

Was ist wesentlich für die Planung und Bewertung?

- Eine Auswahl mit Kommentaren

Die Normen richten sich nicht nur an die Ausführenden, sondern auch an Planer, die **für den Einzelfall Festlegungen** treffen müssen.

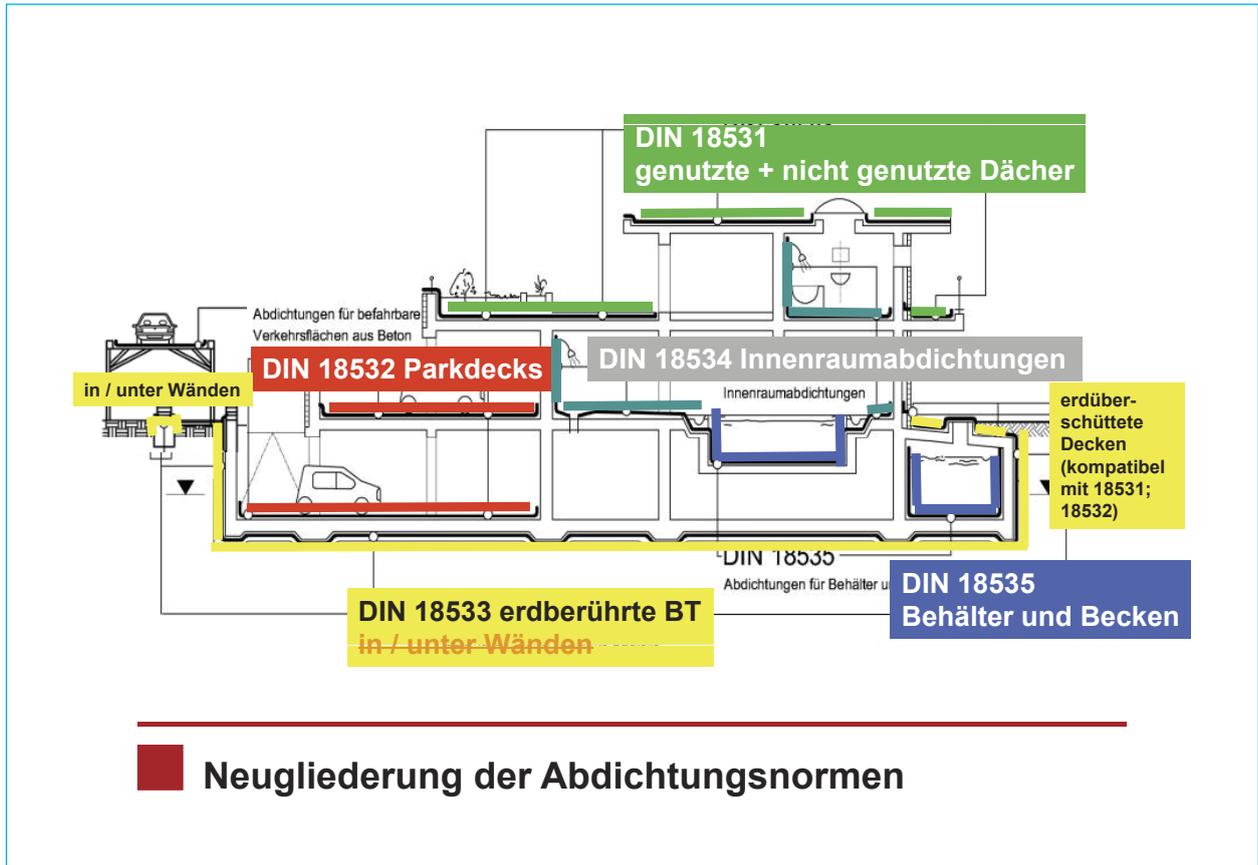


■ **Bisherige Gliederung der Abdichtungsnormen**

■ **DIN 18195 - Bauwerksabdichtungen**

Das Gliederungsprinzip der Norm ging von weitgehend **einheitlichen (bahnenförmigen) Abdichtungsverfahren für alle Abdichtungsaufgaben** aus und wandte sich vorrangig an den Bauwerksabdichter.

Diese Voraussetzungen wurden durch die Entwicklung der Abdichtungstechniken **überholt**.



Einheitliche Grundkonzeption der Abdichtungsnormen

Differenzierung (Klassifizierung) nach:

- **Intensität** und **Art** der **Einwirkungen**
aus Umwelt, Nutzung und angrenzenden Bauteilen

sowie nach:

- **Nutzungsklassen** (Zuverlässigkeitsanforderungen)

Für Abdichtung erdberührter Bauteile

Differenzierung nach:

- **Wassereinwirkungsklassen**
- **Riss- und Rissüberbrückungsklassen**
- **Nutzungsklassen**

■ Was ist neu?

DIN 18533, 3 Teile

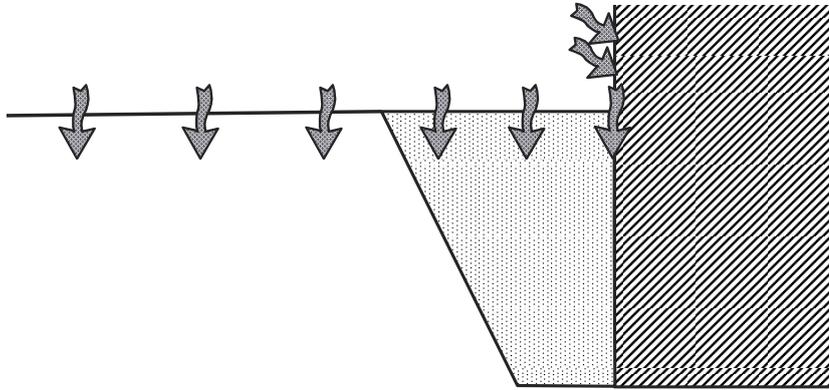
Inhaltlich wesentliche Änderung:

- **Einwirkungsklassen** (Wasser, Risse) sowie **Nutzungsklassen** neu definiert
- Differenzierung nur nach **Einwirkungsintensität**, nicht nach Entstehungsart (bedingt!)
- **Grund-, Schichten-** und (nicht gedräntes) **Stauwasser** werden gleich behandelt
- **Kellerlichtschächte** und bewitterte Außentreppen im Druckwasser müssen nicht zwingend entwässert werden.
- **Verbleibende Streitpunkte: Bodenplatten**

■

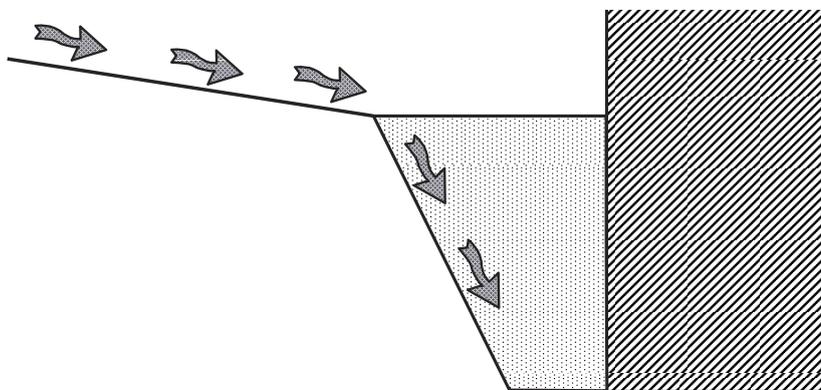
Wassereinwirkungen

■ Wassereinwirkung erdberührte Bauteile



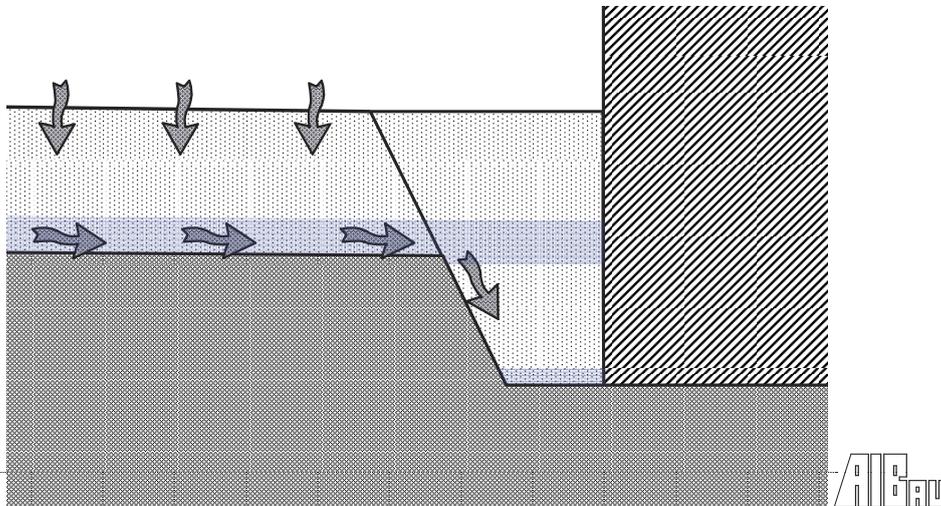
■ Sickerwasser

■ Wassereinwirkung erdberührte Bauteile



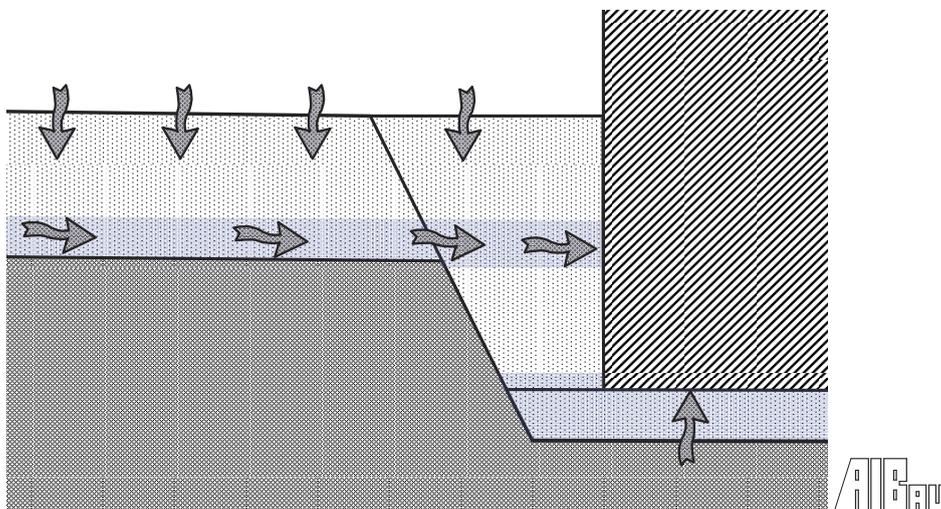
■ Oberflächenwasser

Wassereinwirkung erdberührte Bauteile



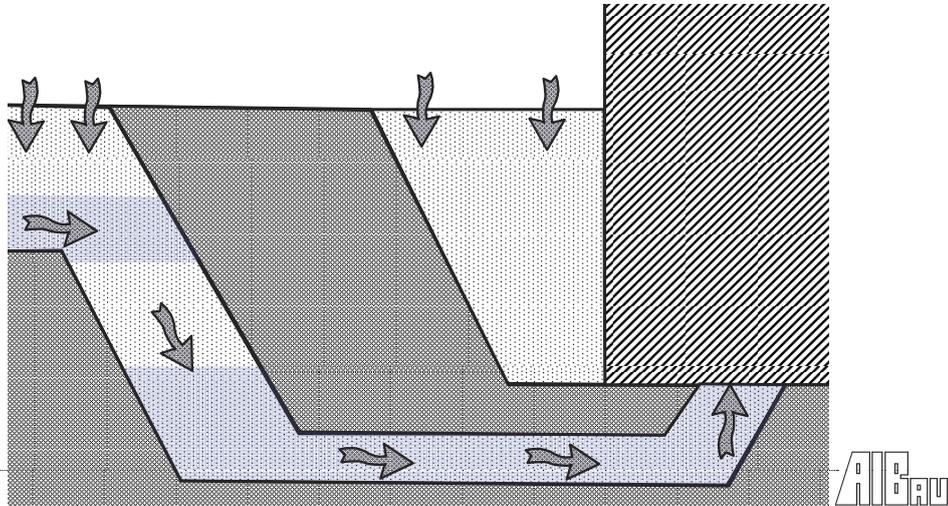
Schichtenwasser Fall 1

Wassereinwirkung erdberührte Bauteile



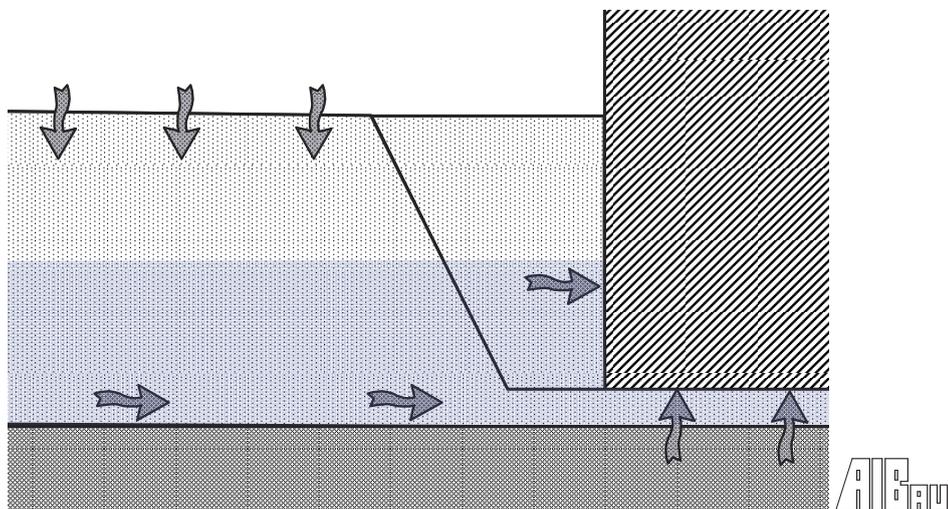
Schichtenwasser Fall 2

■ Wassereinwirkung erdberührte Bauteile

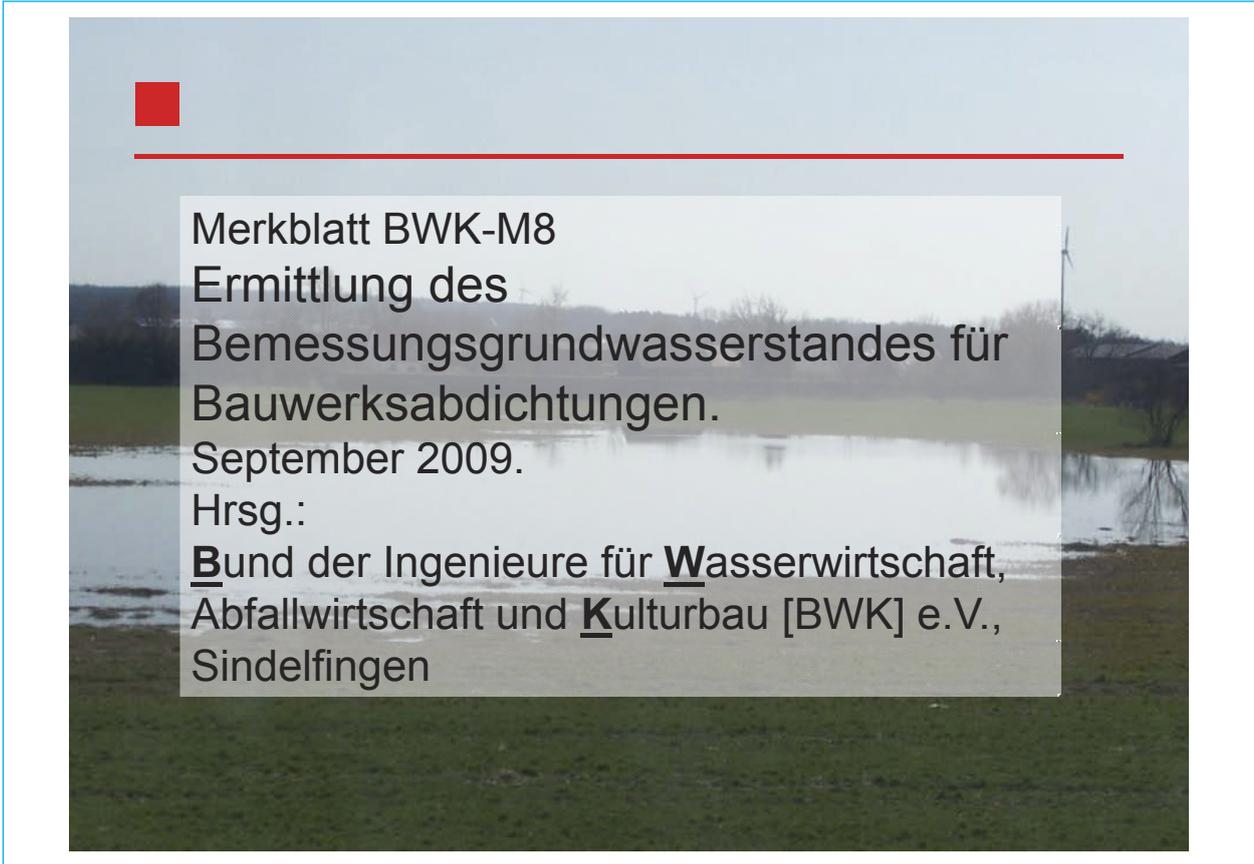


■ Schichtenwasser Fall 3

■ Wassereinwirkung erdberührte Bauteile



■ Grundwasser

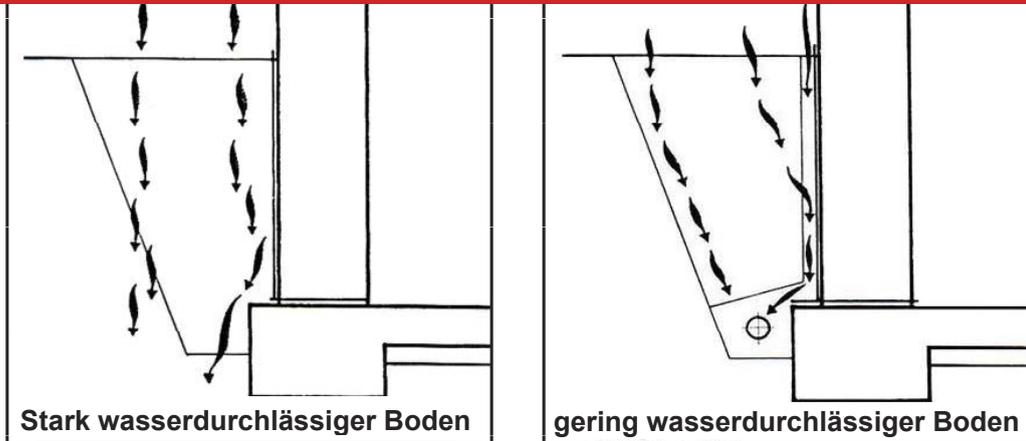


Charakterisierung d. Wasserdurchlässigkeit v. Bodenschichten			
Durchlässigkeitsbeiwert k in m/s	Bezeichnung nach DIN 18130*	Bez. n. DIN 18195-1 bzw. DIN 18533	Beispiele
unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig	gering durchlässig	Ton, schluffiger Ton
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig		Schluff, sandiger Schluff
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig		Feinsand, Sand-Schluff-Gemische
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig	stark durchlässig	Mittel- und Grobsand, sandiger Kies
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig		Kies, Schotter

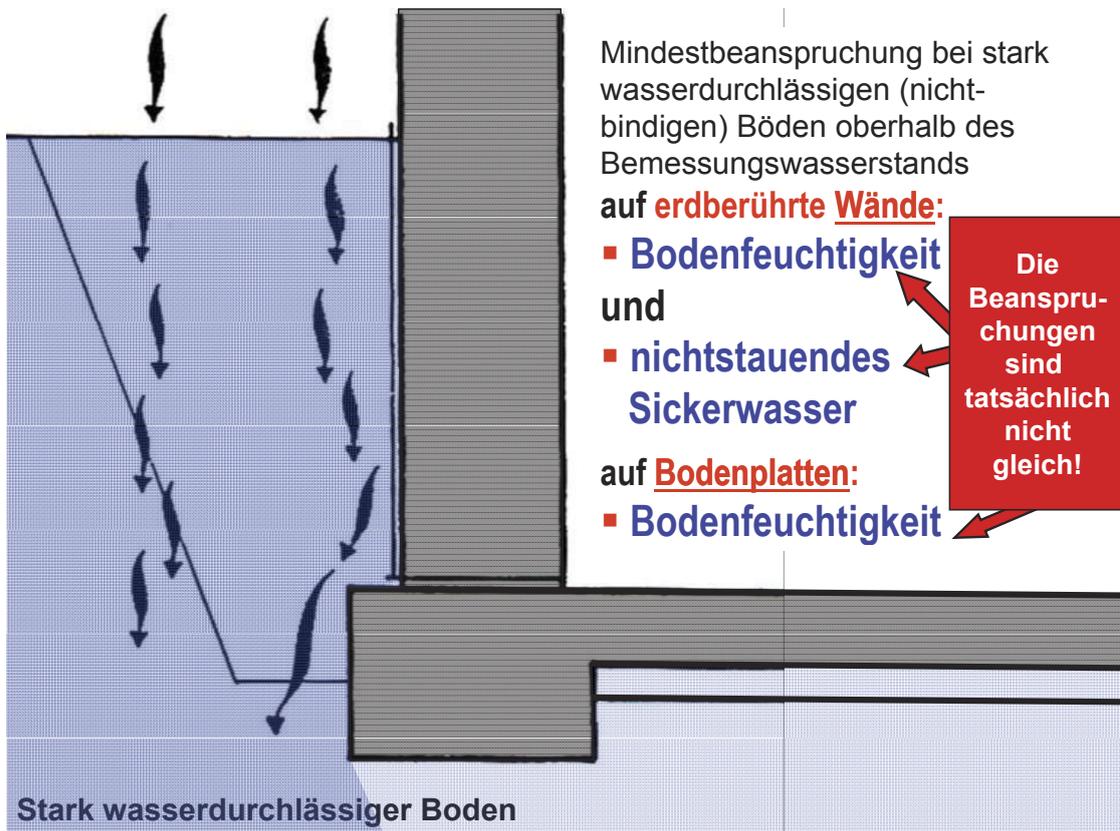
Achtung : Missverständnisse möglich !

*DIN 18130:1998-5 Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche

In beiden Situationen ist die Wassereinwirkung gleich! (W1.2-E)



Es ist Zweck der **Dränung**, die Wassereinwirkung dauerhaft so zu vermindern, dass eine **Abdichtung gegen Bodenfeuchte** und **nicht (stauendes) drückendes Sickerwasser** ausreicht.



■ Dimensionierung der Abdichtung

Einwirkung durch:

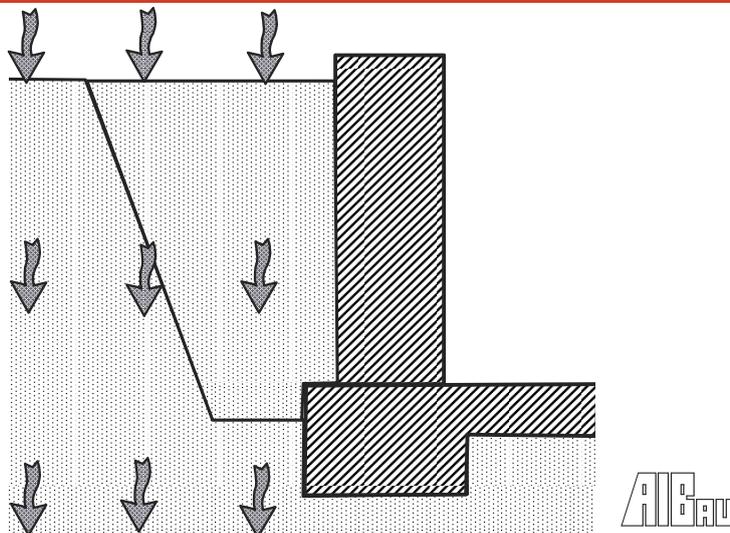
- drückendes Wasser (Grundwasser, Hochwasser);
- zeitweise stauendes Sickerwasser (Stauwasser)
- Bodenfeuchtigkeit und nichtstauendes Sickerwasser (W1)
- Bodenfeuchtigkeit (W1)

Einwirkung an:

- Bodenplatten & Wänden
- Bodenplatten & Wänden
- Wänden
- Bodenplatten

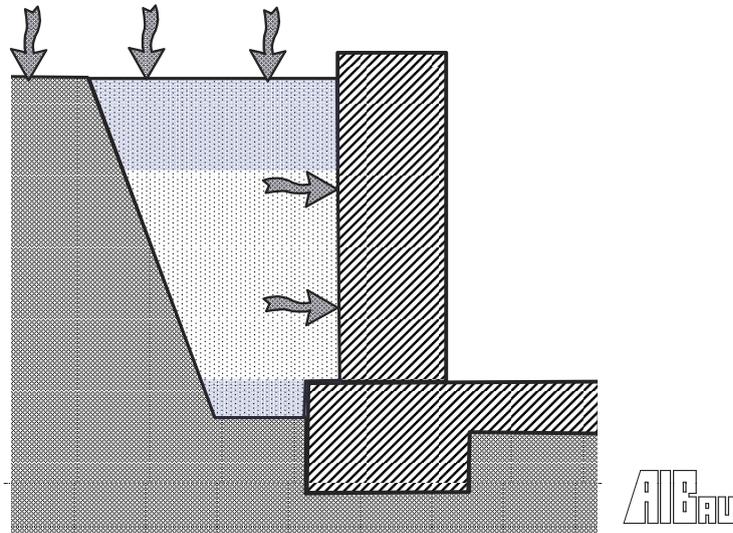
Stauwasser kann durch Dränanlagen zu Bodenfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser reduziert werden.

■ Einwirkung auf erdberührte Bauteile



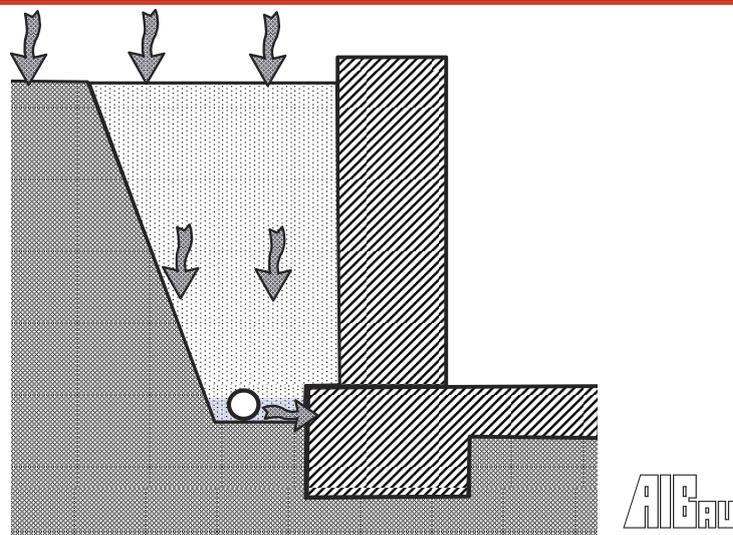
- Nicht (stauendes) drückendes Sickerwasser, Bodenfeuchte

■ **Einwirkung auf erdberührte Bauteile**



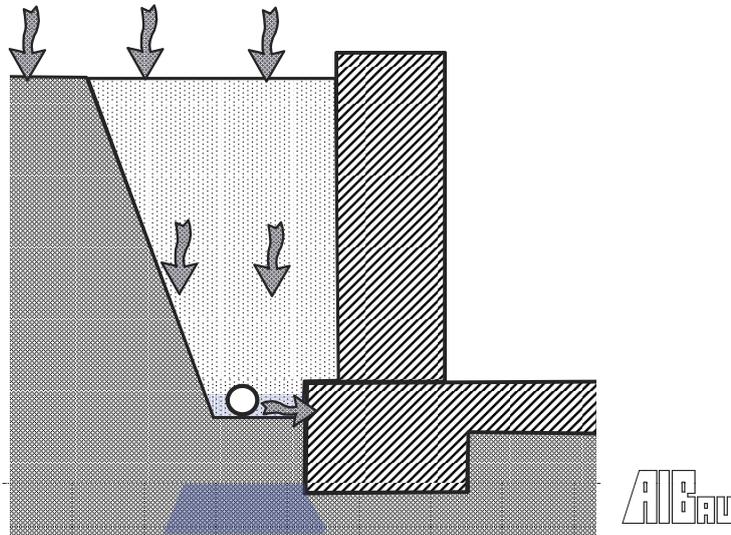
■ **Druckwasser durch Stauwasser ohne Dränung**

■ **Einwirkung auf erdberührte Bauteile**



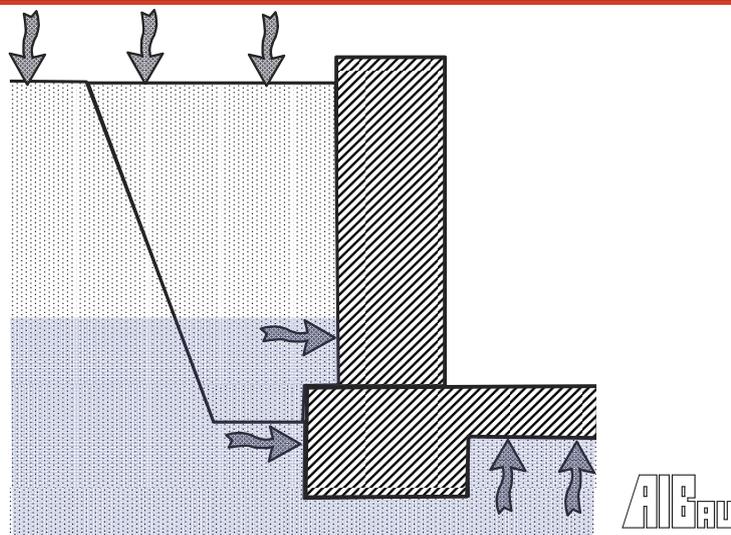
■ **Stauwasser mit Dränung =
Nicht stauendes Sickerwasser, Bodenfeuchte**

■ **Einwirkung auf erdberührte Bauteile**



■ **Stauwasser mit Dränung =
Nicht stauendes Sickerwasser, Bodenfeuchte**

■ **Einwirkung auf erdberührte Bauteile**



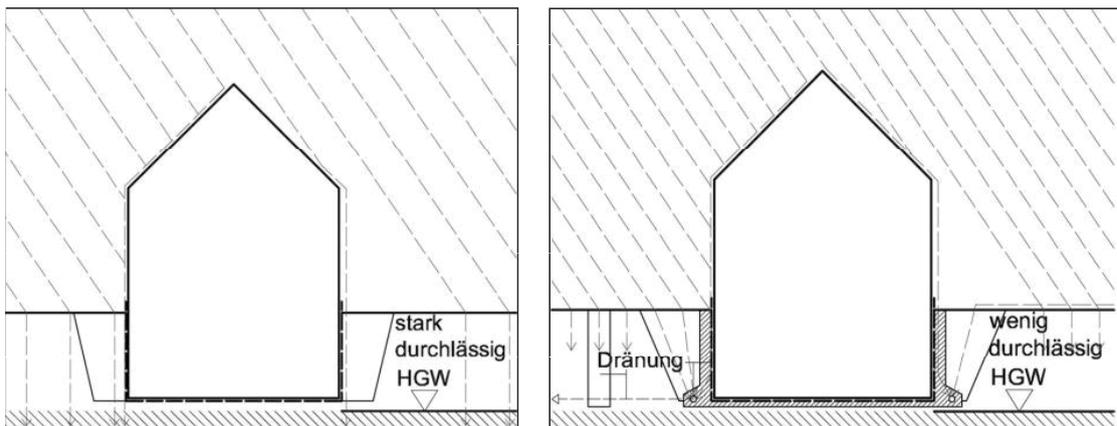
■ **Grundwasser und Schichtenwasser Fall 2**

- **Grundkonzept DIN 18533**
 - Wassereinwirkungsklassen
 - Rissklassen
 - Nutzungsklassen

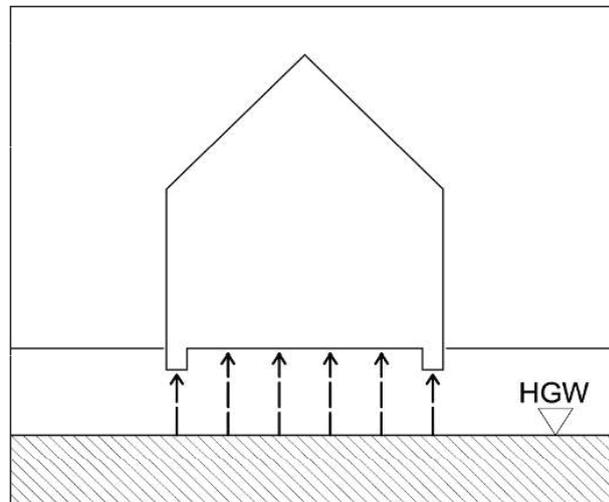
▪ **Wassereinwirkungsklasse W1-E**
(erdberührte BT, geregelt in DIN 18533)

Bodenfeuchte und **nicht drückendes Sickerwasser**
(Durchlässigkeit $\geq 10^{-4}$ m/s: W1-E oder Dränung nach DIN 4095)

W1.2-E



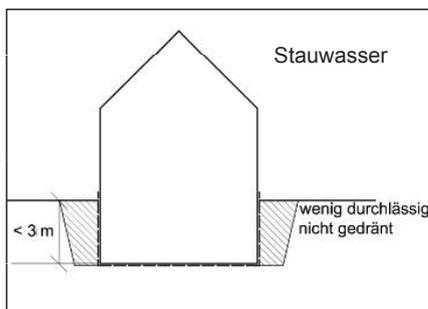
Wassereinwirkungsklasse W1.1-E



Bei Bodenplatten nicht unterkellerten Gebäude:
nur Bodenfeuchte

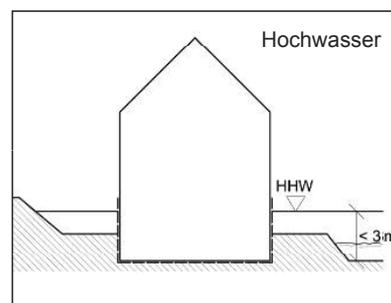
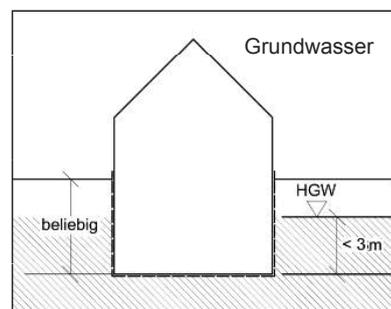
HGW höchstens 50 cm unter UK Bodenplatte

Wassereinwirkungsklasse W2.1-E



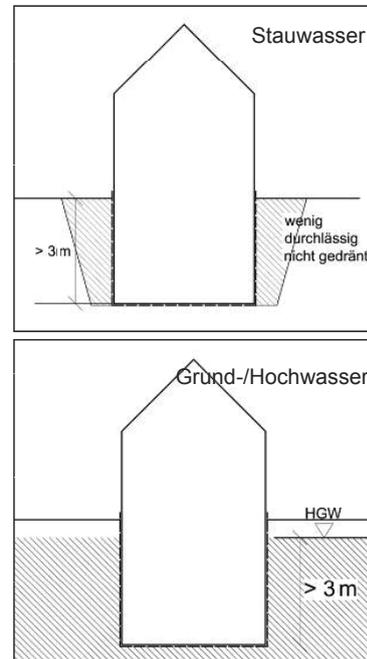
mäßige Druckwasser-
einwirkung:
Wasserdruck ≤ 3 m

Keine Differenzierung nach
Entstehungsart und Dauer,
sondern nur nach
Einwirkungsintensität!



■ Wassereinwirkungsklasse W2.2-E

hohe Druckwasser-
einwirkung =
Wasserdruck > 3 m



■ Geländeüberflutungen

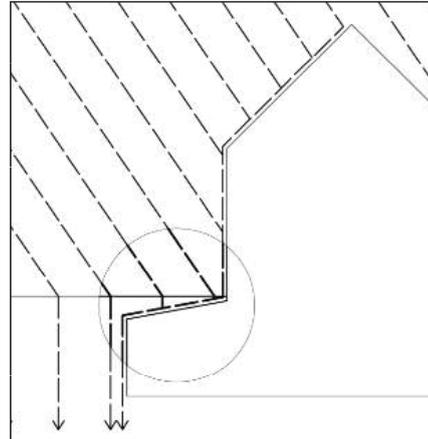
Geländeüberflutungen sind Hochwasserereignisse.
Müssen sie in der Planung berücksichtigt werden?

- Ja, wenn diese wiederholt auftreten oder sonst damit zu rechnen ist.
Problem: Bebauungsplan kann die Höhenlage OK FB EG Begrenzung begrenzen. Das kann den Anforderungen des Hochwasserschutzes widersprechen.
- Nein, wenn das Hochwasser auf nicht planbare Ereignisse zurückzuführen ist, wie auf nicht vorhersehbare, ungewöhnliche Rückstauereignisse.

■ Wassereinwirkungsklasse W3-E

Nicht stauendes Sickerwasser
auf erdüberschütteten
Deckenflächen

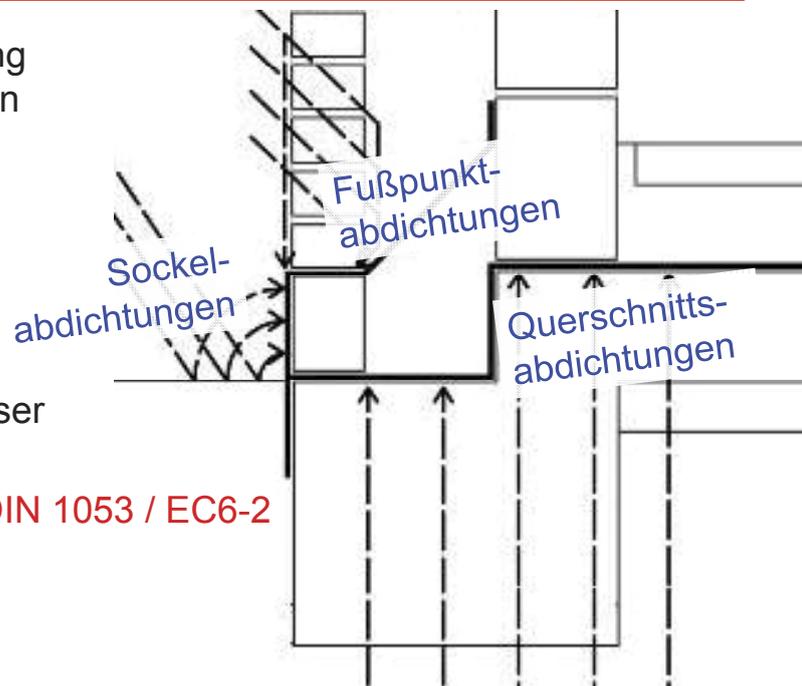
Kompatibilität mit DIN 18 531 und DIN 18 532 !



■ Wassereinwirkungsklasse W4-E

Wassereinwirkung
von Abdichtungen
in und unter
Wänden:
Kapillar- und
Sickerwasser
in Wänden;
Spritz- und
Oberflächenwasser
an Sockeln

In DIN 1053 / EC6-2



■ Risseinwirkungsklassen R-E

- **R0-E** keine Rissaufweitung
- **R1-E (gering)** Rissbreitenänderung bis **0,2 mm**
(**Mindestmaß, mit dem am Bau gerechnet werden muss**)
- **R2-E (mäßig)** einmalige Rissaufweitung bis **0,5 mm**
- **R3-E (hoch)** einmalige Rissaufweitung bis **1,0 mm**
(z. B. planmäßige Fugenaufweitung bei Rücklagen)
- **R4-E (sehr hoch)** einmalige Rissaufweitung bis **5 mm**



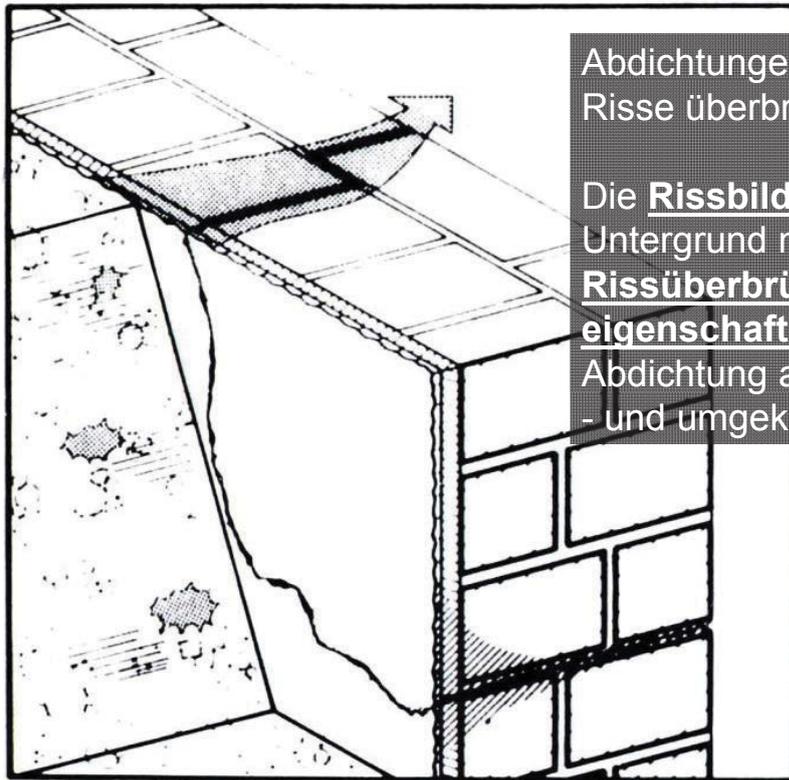
Achtung:
Nur **Neurissbildungen** und **Rissbreitenänderungen** nach dem Aufbringen der Bauwerksabdichtung zählen!

■ Rissüberbrückungsklassen RÜ-E

Abdichtungssysteme besitzen, abhängig von

- den Eigenschaften des Abdichtungsstoffs
- ggf. vorhandener Einlagen
- der Schichtdicke
- der Lagenzahl und
- der Art des Haftverbunds zu Abdichtungsuntergrund

verschieden große Rissüberbrückungseigenschaften.



Abdichtungen müssen Risse überbrücken können!

Die **Rissbildung** im Untergrund muss auf die **Rissüberbrückungseigenschaften** der Abdichtung abgestimmt sein - und umgekehrt!

Stoffwahl DIN 18533: Riss-Überbrückung

- **RÜ0-E** keine Rissüberbrückung
z.B. mit **nicht rissüberbrückender MDS**, ≥ 2 mm dick
- **RÜ1-E (gering)** Rissbreitenänderung bis 0,2 mm
z.B. mit **rissüberbrückender MDS**, ≥ 2 mm dick, vollflächig haftend
- **RÜ2-E (mäßig)** einmalige Rissaufweitung bis 0,5 mm
z.B. mit **KMB (PMBC Polymer modified bituminous thick coatings)**, ≥ 3 mm dick, vollflächig haftend
- **RÜ3-E (hoch)** einmalige Rissaufweitung bis 1,0 mm
z.B. mit **FLK**, ≥ 2 mm dick, mit Vlieseinlage, vollflächig haftend
- **RÜ4-E (sehr hoch)** einmalige Rissaufweitung bis 5 mm
z.B. **mehrlagige Bahnenabdichtung** aus Bitumen oder Kunststoff

Mauerquerschnittsabdichtungen

- **MSB-Q** Bahnen für die Abdichtung in oder unter Wänden (Mauersperrbahnen) mit Querkraftübertragung in der Abdichtungsebene
z.B. MDS, R500, V13, strukturierte MSB (ggfls. mit Zulassung)
- **MSB-nQ** Bahnen für die Abdichtung in oder unter Wänden (Mauersperrbahnen) ohne Querkraftübertragung in der Abdichtungsebene
z.B. Bitumenschweißbahnen (Druckfestigkeit beachten), nicht strukturierte Kunststoffbahnen

Situationen mit der Notwendigkeit einer sehr hohen Zuverlässigkeit

- Hohe, dauernde Druckwasserbelastung;
- Von innen unzugängliche Oberflächen;
- Hochwertige Nutzung oder Lagerung hochwertiger Güter, z.B. in Museen; Rechenzentren...

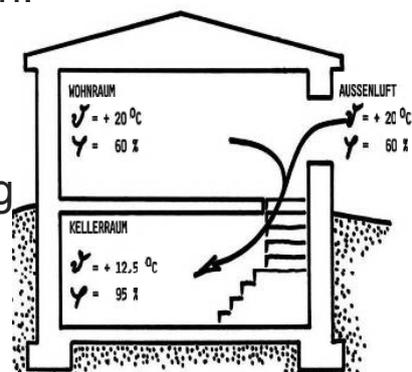
■ RaumNutzungsklassen RN-E

- **RN1-E geringe Anforderungen**
geringe Anforderungen an die Trockenheit der Räume
- offene Werkhalle, Garage
- **RN2-E übliche Anforderungen**
übliche Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Abdichtung
- Aufenthalts- und Abstellräume für Wohnen und Gewerbe
- **RN3-E hohe Anforderungen**
hohe Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft, **an die Zuverlässigkeit** der Abdichtung
- Magazin zur Lagerung unersetzlicher Kulturgüter

■ Raumnutzungsklassen - Hinweis

„Durch die **Abdichtung alleine** sind bei erdberührten Bauteilen **keine raumklimatischen Bedingungen erzielbar**, die den Anforderungen an die Trockenheit und Schimmelfreiheit von Aufenthaltsräumen oder Lagerräumen für feuchtempfindliche Güter genügen:

- der **Wärmeschutz**,
- die **Beheizung**,
- die **Belüftung** sind der Nutzung entsprechend zu planen, auszuführen und zu praktizieren.“



-
- Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533
- **Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen**
- Kellerlichtschächte: neue Alternative bei Druckwasser
- Sonderfall Bodenplatten
- Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln
- Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile
- Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095

■ Planungsgrundsätze: DIN 18533 - 1

Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen

1

Das Gelände sollte –

z.B. durch **Rinnen und Gegengefälleflächen**,

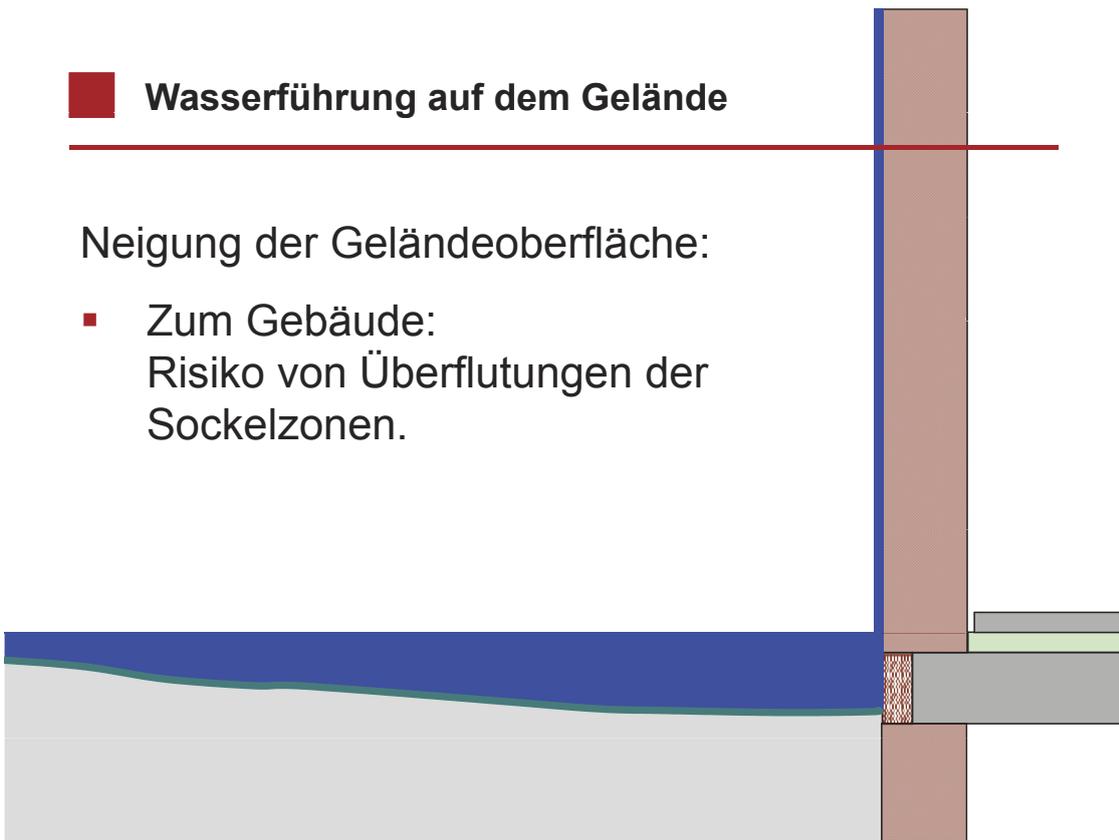
in **Hanglagen** z.B. durch zwischengeschaltete **Stützmauern** und **offen entwässerte Gräben** –

so gestaltet werden, das Niederschlagswasser z.B. bei Starkregen nicht als Oberflächenwasser zum Gebäude hingeleitet wird.

■ Wasserführung auf dem Gelände

Neigung der Geländeoberfläche:

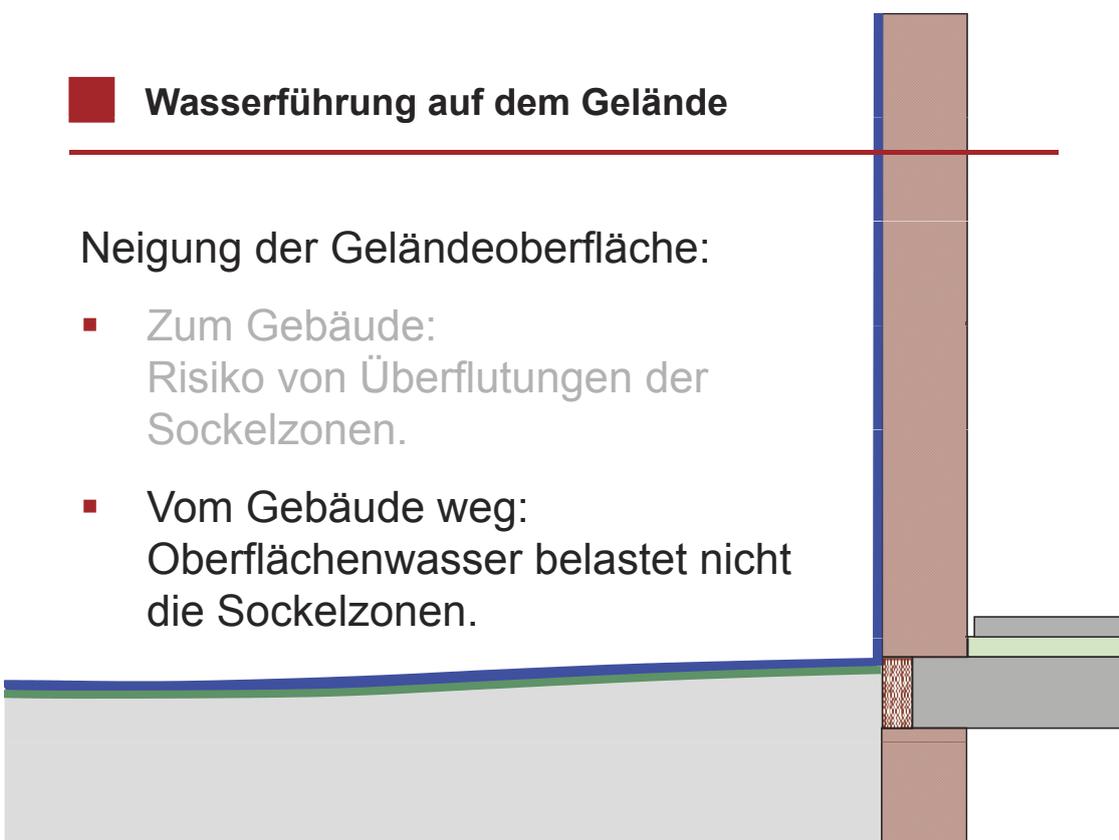
- Zum Gebäude:
Risiko von Überflutungen der Sockelzonen.



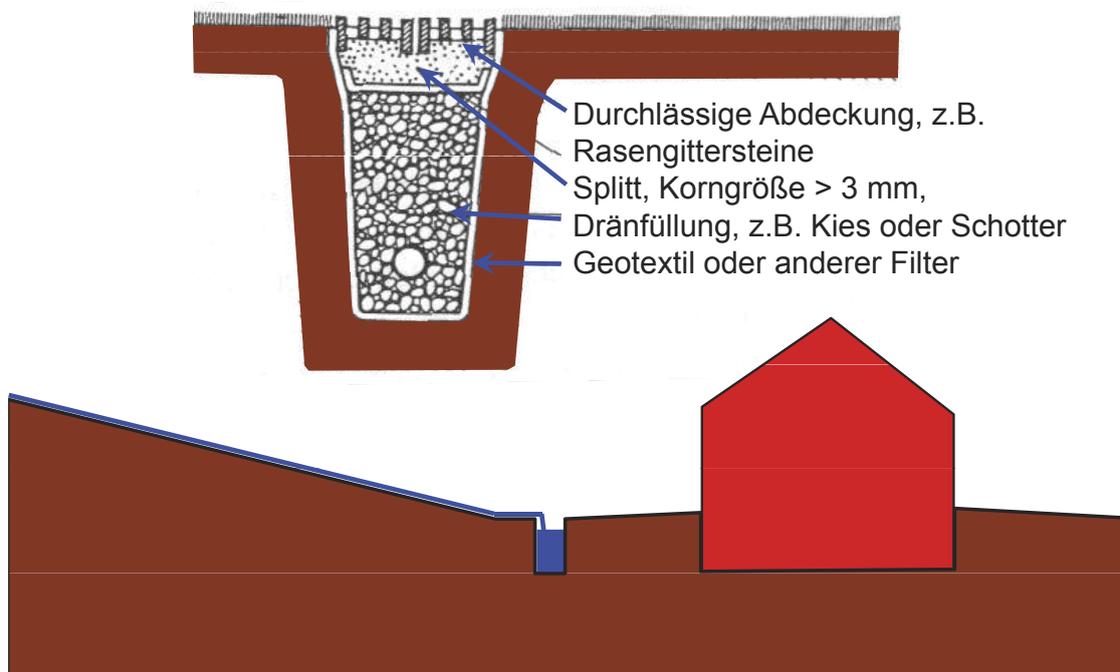
■ Wasserführung auf dem Gelände

Neigung der Geländeoberfläche:

- Zum Gebäude:
Risiko von Überflutungen der Sockelzonen.
- Vom Gebäude weg:
Oberflächenwasser belastet nicht die Sockelzonen.



■ Beispiel: Drängruben



■
Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen

2

Ränder und Abdeckungen von **Lichtschächten** sowie **Lichtgräben** sollten so gestaltet werden, dass **Oberflächenwasser** möglichst **nicht eindringen** kann.



Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen

3

Das Wasser aus offen endenden Regenfallrohren und Speiern sollte nicht unmittelbar den Gebäudesockel beanspruchen.





Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen

4

Regenwasserversickerungseinrichtungen (z.B. **Rigolen oder Mulden**) sollten nicht so angeordnet werden, dass das versickernde Wasser zusätzlich auf die Bauwerksabdichtung einwirkt.



Was ist sonst noch neu?

- Für mäßig einwirkendes Druckwasser (**W2.1-E**) sind Stoffe nach dem bisherigen Fall nach DIN 18195-6 Abschn.9 möglich, damit auch **PMBC** (KMB)
- **Übergänge** von Abdichtungen auf Wänden auf **WU-Bodenplatten** sind seit Mai 2010 in DIN 18195-9 enthalten.
- Bei **Druckwasser** ist die Abdichtung **15 cm** auf der Stirnseite der Bodenplatte herunterzuführen, die **mechanisch abtragend** vorzubehandeln ist.
- Bei nicht drückendem Sickerwasser (ehem. nicht stauendem Sickerwasser) ist das unter Zuverlässigkeitsaspekten zu empfehlen, das muss aber nicht sein.



- Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533
- Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen
- **Kellerlichtschächte: neue Alternative bei Druckwasser**
- Sonderfall Bodenplatten
- Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln
- Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile
- Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095

Gerichtliche Beweisfrage: Muss der Lichtschacht an den Straßenkanal angeschlossen werden?





**Der Lichtschacht befindet sich im Grundwasser
→Unmittelbarer Anschluss an Kanal ist unzulässig.**

■ **Bisherige Regelungen zu Kellerlichtschächten im Druckwasser**

- Lichtschächte und bewitterte Kelleraußentreppen sind **druckwasserdicht** auszubilden und an das Gebäude anzuschließen.
- **Regenwasser** ist in der Regel mit einer **rückstausicheren Entwässerung** durch ein **druckwasserdichtes Rohrsystem** abzuleiten, was üblicherweise eine unterbrechungsfrei arbeitenden Hebeanlage erfordert.
- Diese Lösung birgt aber Betriebsrisiken.



■ Kellerlichtschächte E DIN 18533-1:2015-12

Druckwasserdichte Lichtschächte und bewitterte Kelleraußentreppe sind in der Regel mit einer **rückstausicheren Entwässerung** durch ein **druckwasserdichtes Rohrsystem** auszustatten,

es sei denn, durch

- die **Geländegestaltung**,
 - die **Schachtabdeckung**
 - und die Gebäudegestaltung (z.B. Überdachung)
- ist das **Eindringen von Niederschlägen** in den Lichtschacht bzw. Bereich der Kelleraußentreppe **ausgeschlossen**.

Abdeckungen sollen die **Belüftung** nicht wesentlich einschränken.
Solche, die im Bereich von Fenstertüren liegen, müssen **begehrbar** sein!



Falls **keine Belichtung** gefordert, können Abdeckungen aus **nicht transparenten** Stoffen mit nur geringem Mehraufwand **begehrbar** hergestellt werden





-
- Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533
 - Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen
 - Kellerlichtschächte: neue Alternative bei Druckwasser
 - **Sonderfall Bodenplatten**
 - Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln
 - Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile
 - Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095



Die Abdichtungsnorm richtet sich nicht nur an Ausführende, sondern auch an die Planer, die für den **Einzelfall Maßnahmen festlegen** müssen.

Beispiel: Einwirkung auf **Bodenplatten** in **wenig durchlässigem Baugrund** ohne Dränung:
W2.1-E (Drückendes Wasser, hier durch Stauwasser)





Baugrund mit geringer Sickerleistung -
und dennoch: keine nennenswerten Wasserschäden
trotz „offener“ Bauweise



Nach welchen Kriterien ist zu beurteilen?
Normen f. Bauwerksabdichtungen DIN 18195/DIN 18533?
WU- Richtlinie?



WU-Richtlinie und **DIN 18533** differenzieren hinsichtlich der erforderlichen **Maßnahmen zum Feuchteschutz** nach der Einwirkung, nicht (bzw. nur bedingt) nach der Ursache und somit **nicht nach drückendem Wasser und stauendem Sickerwasser** (Einwirkungsklasse **W2.1-E** und **W2.2-E**).

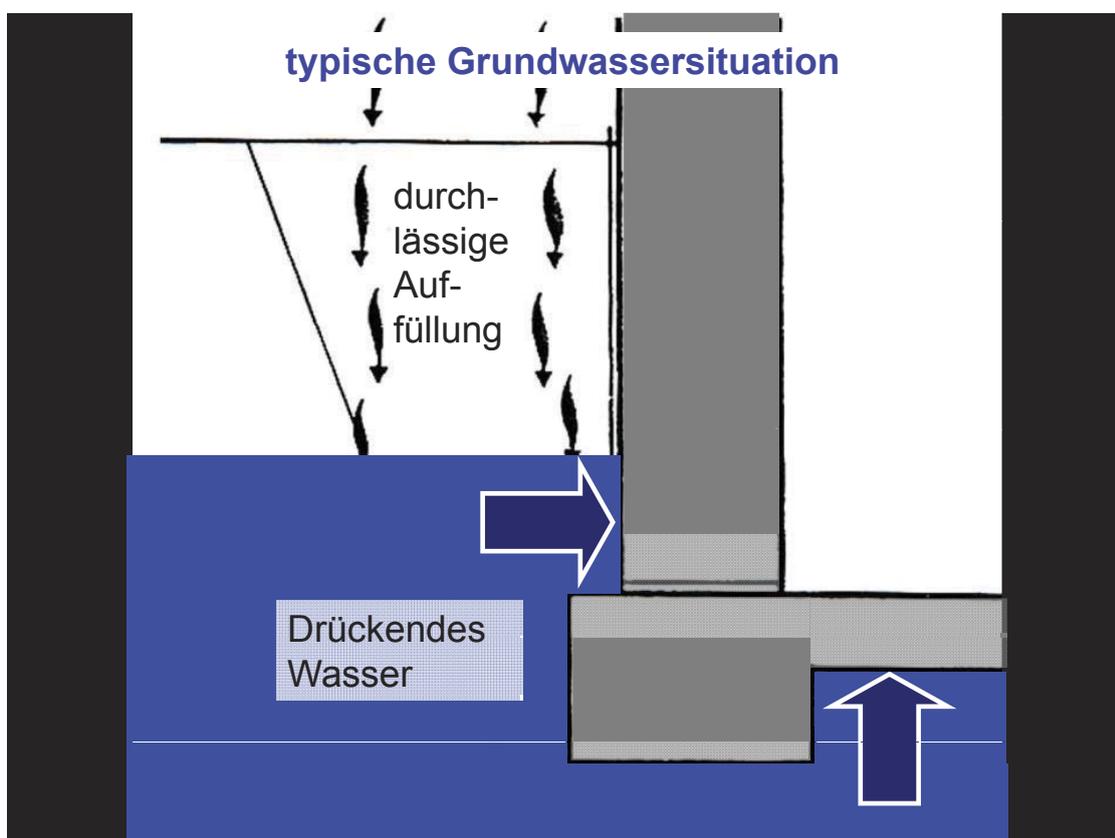
Die erdberührten Bauteile werden in beiden Fällen (fast) gleich beansprucht.

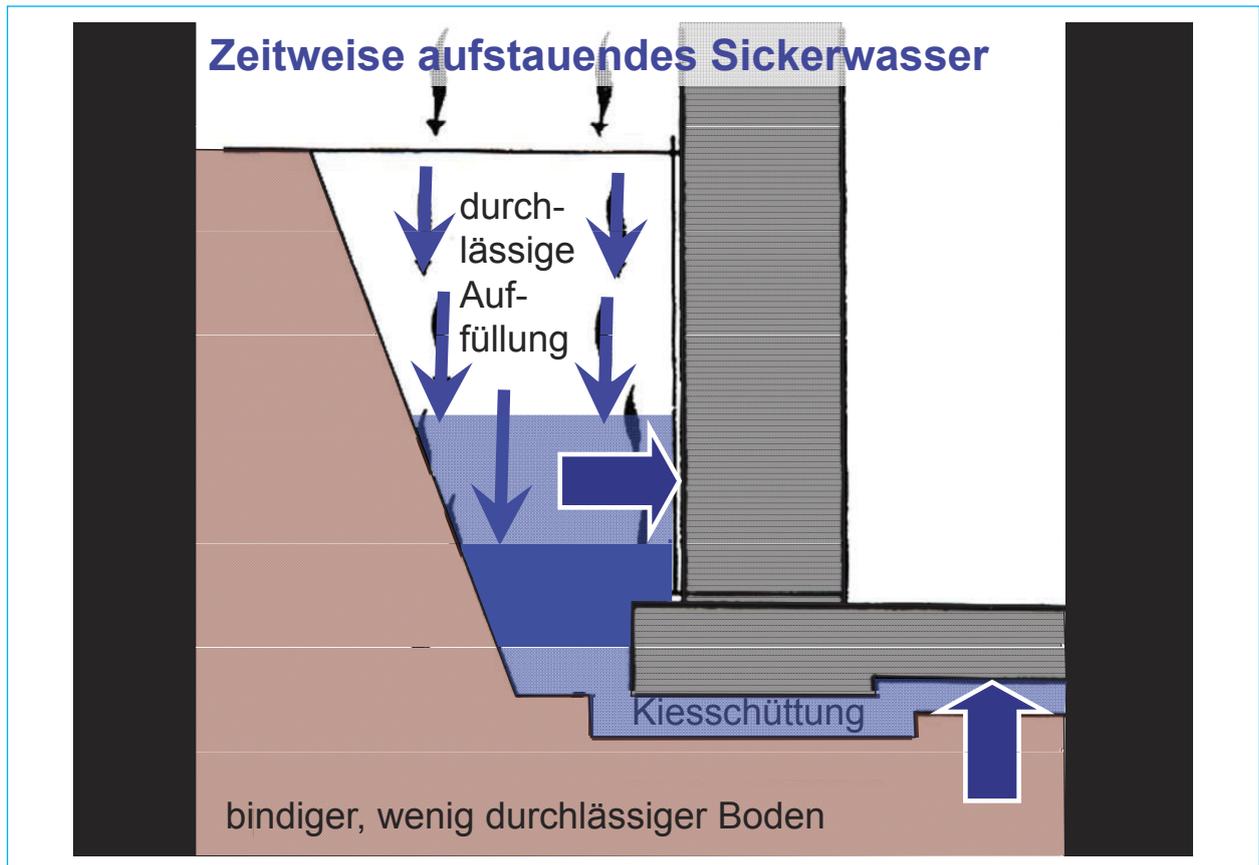
Für den **Feuchteschutz** der erdberührten Bauteile gilt:

stauendes Sickerwasser = drückendes Wasser

■ Streitpunkt: Fallbeispiel

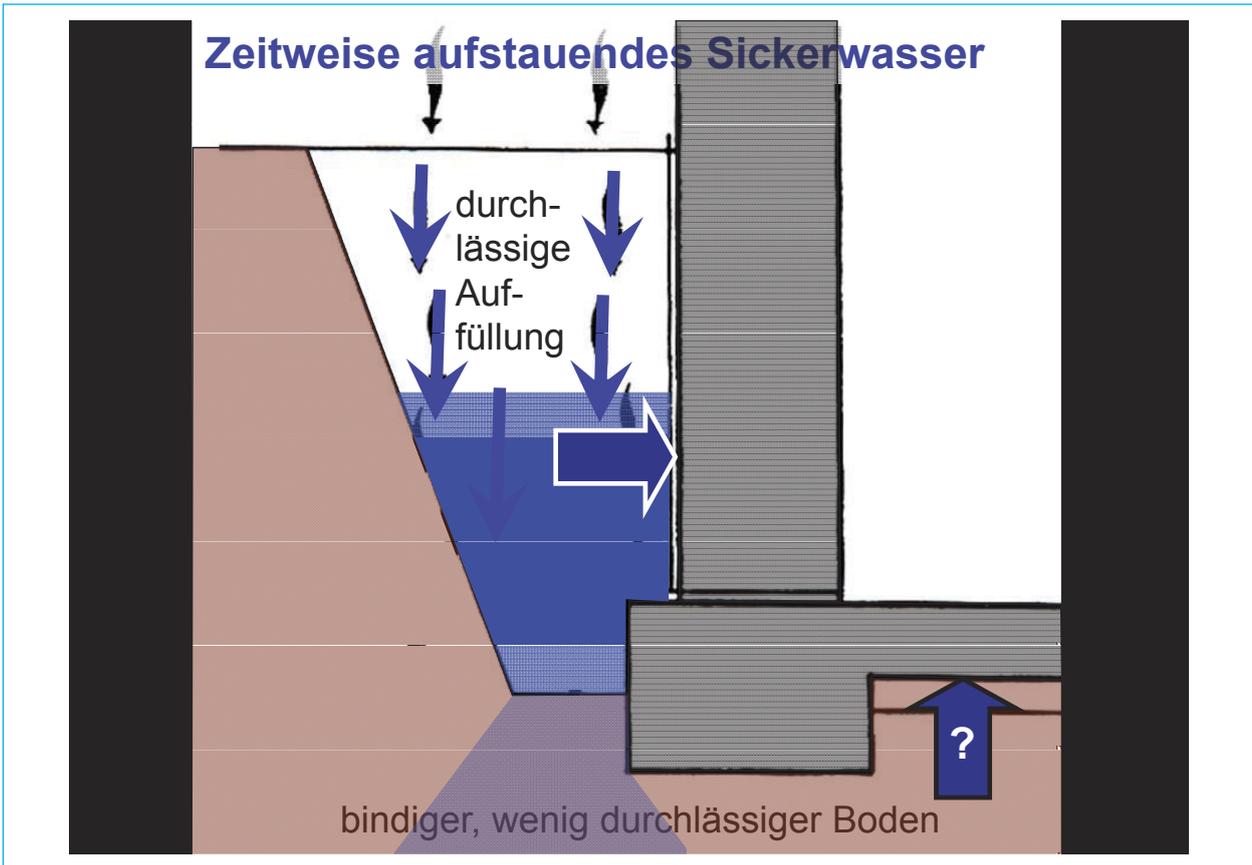
Ist in Tiefgaragen bei wenig durchlässigem Baugrund trotz eines ausreichend tiefen Bemessungswasserstandes eine gegen Druckwasser bemessene Bodenplatte erforderlich?
- Oder genügt auch Pflaster auf Oberbau?



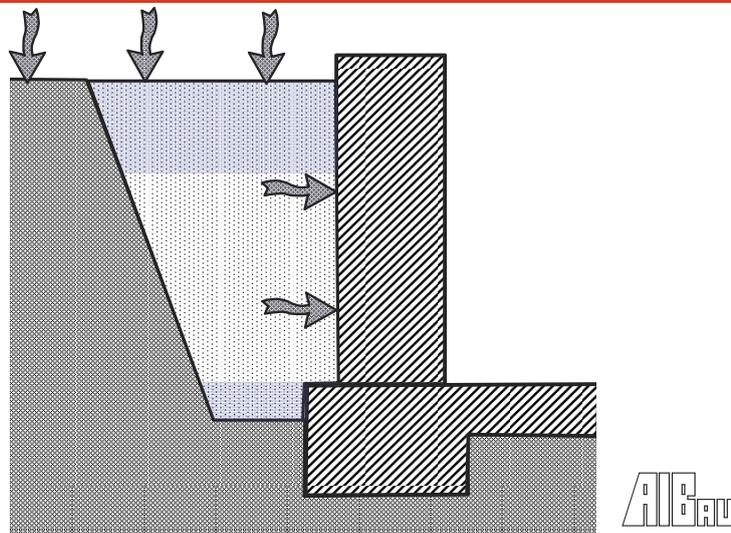


Bodenplatten werden bei **wenig durchlässigen** Böden von **Druckwasser** beansprucht, wenn:

- **hydraulische Verbindungen** der Bereiche vor den Wänden und unter den Bodenplatten bestehen.

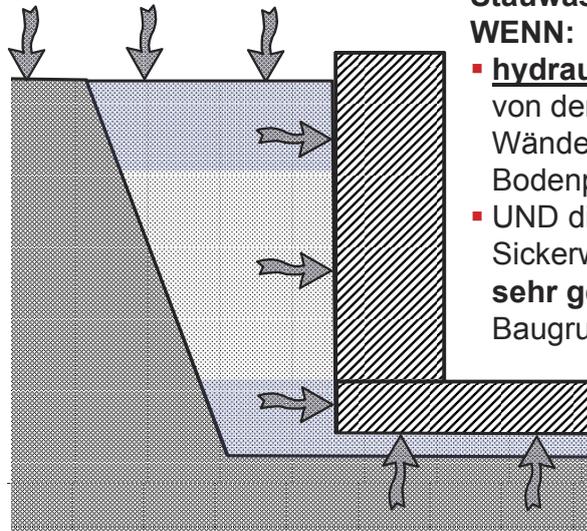


■ **Einwirkung auf erdberührte Bauteile**



■ **Stauwasser ohne Dränung = Druckwasser an Wänden und Unterseiten von Bodenplatten?**

■ **Einwirkung auf erdberührte Bauteile**



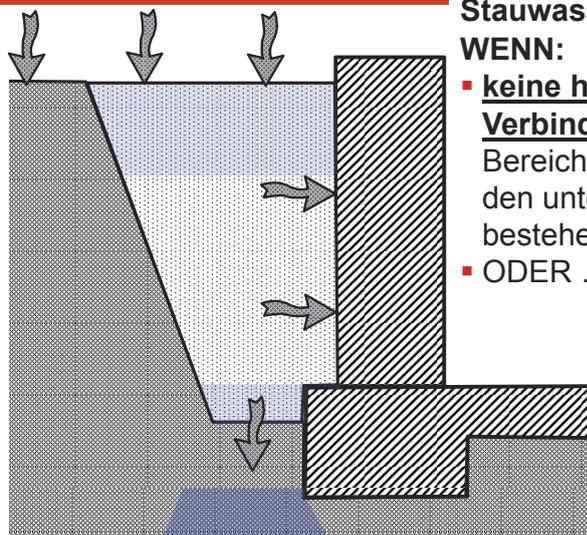
Stauwasser = Druckwasser
WENN:

- **hydraulische Verbindungen** von den Bereichen vor den Wänden zu den unter Bodenplatten bestehen
- **UND** die geringe Menge(!) des Sickerwassers sich auf einem **sehr gering durchlässigem** Baugrund staut



■ **Stauwasser ohne Dränung = Druckwasser an Wänden und Unterseiten von Bodenplatten?**

■ **Einwirkung auf erdberührte Bauteile**



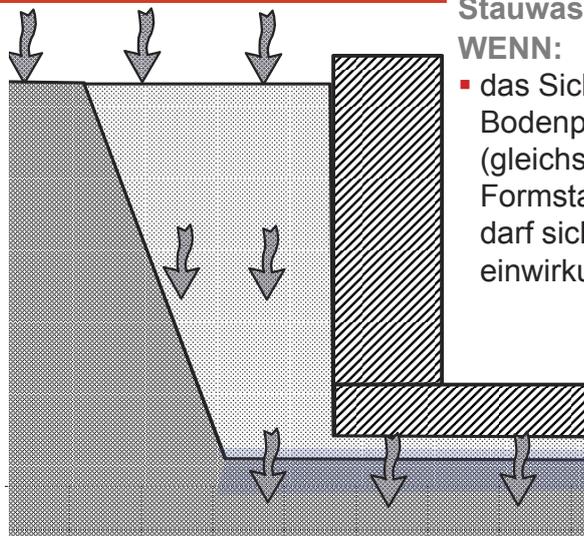
Stauwasser ≠ Druckwasser
WENN:

- **keine hydraulische Verbindungen** von den Bereichen vor den Wänden zu den unter Bodenplatten bestehen
- **ODER ...**



■ **Stauwasser ohne Dränung = Druckwasser an Wänden und Unterseiten von Bodenplatten?**

Einwirkung auf erdberührte Bauteile



Stauwasser \neq Druckwasser
WENN:

- das Sickerwasser unter der Bodenplatte versickert (gleichsam einer Rigole), die Formstabilität des Untergrunds darf sich durch die Wassereinwirkung nicht ändern!

Stauwasser ohne Dränung = Druckwasser an Wänden und Unterseiten von Bodenplatten?



Bodenplatten werden bei **wenig durchlässigen** Böden ausschließlich von **Bodenfeuchte** beansprucht, wenn:

- Streifenfundamente oder **Schürzen** verhindern (i.V. mit druckwasserhaltender Abdichtung von der Seite bis zur Gründung), dass Wasser rasch unter Bodenplatten sickern kann;
- unter Bodenplatten **keine wasserquerleitende Schichten** vorhanden sind

oder diese so dimensioniert sind, dass sie als **Rigole** wirken (die Formstabilität des Untergrunds darf sich durch Wassereinwirkung nicht ändern)

■ Fazit 1

Die erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz sind im Einzelfall zu beurteilen.

DIN 18195 und DIN 18533 differenzieren nicht nach Wänden und Bodenplatten beim Lastfall stauendes Sickerwasser (= Druckwasser).

Tatsächlich kann aber in vielen Fällen auch hier nach:

- Bodenplatten und
- Wänden

differenziert werden! Diese verantwortungsvolle Entscheidung liegt beim Planer!

■ Fazit 2

Dränanlagen sind bei Öffnungen in untergeschossigen Wänden erforderlich, solange keine Wannen den Außenbereich schützen.



■ Fazit 3

Unter Bodenflächen steht in vielen Fällen kein Druckwasser aus einer Stauwasserbeanspruchung an!



Die tatsächliche Wasserbeanspruchung erdberührter Bodenplatten wird – insbesondere bei nicht unterkellerten Gebäuden – häufig überschätzt.

(Das erklärt die dort fast üblichen Verstöße gegen Regelwerkanforderungen ohne Schadensfolgen.)



Problemkreise chloridinduzierte Korrosion und generelle Zulässigkeit von Pflasterbelägen in Tiefgaragen beachten!

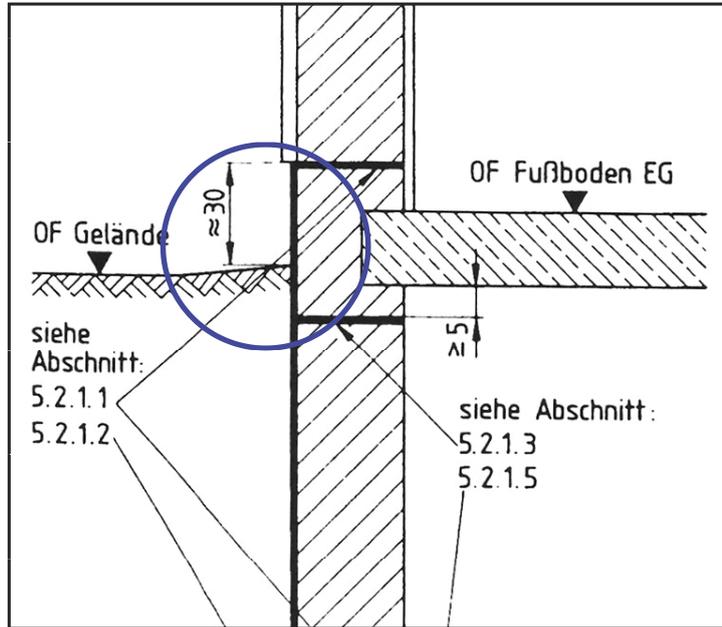
■ Zusammenfassung

Die Differenzierung zwischen Stau- und Druckwasser ist und bleibt notwendig:

- Wände und Böden sind differenziert zu bewerten.
Solange keine hydraulische Verbindung des Arbeitsraums vor den erdberührten Wänden zur Fläche unter der Bodenplatte besteht, kann unter Bodenflächen nicht nur bei nicht stauendem Sickerwasser, sondern auch bei Stauwasser sich kein Druckwasser bilden.
- Stauwasser (nicht Schichtenwasser) darf dräniert werden, Druckwasser nicht.
- Bei Öffnungen in Untergeschossen kann durch Dränanlagen der hohe Aufwand des Druckwasserschutzes außerhalb des Gebäudes vermieden werden.

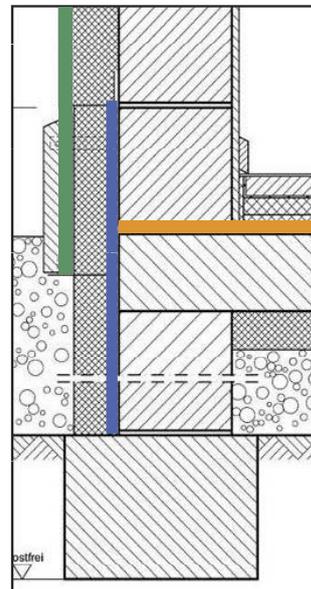
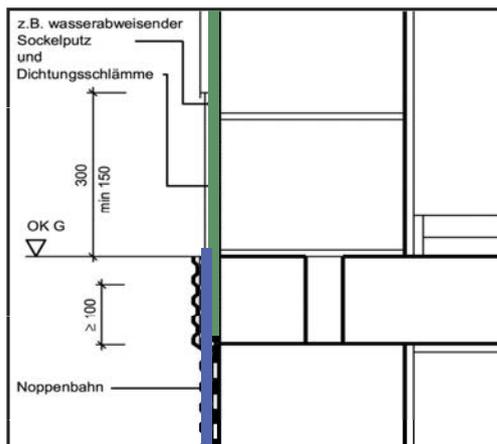
- Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533
- Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen
- Kellerlichtschächte: neue Alternative bei Druckwasser
- Sonderfall Bodenplatten
- **Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln**
- Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile
- Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095

■ Sockelabdichtung

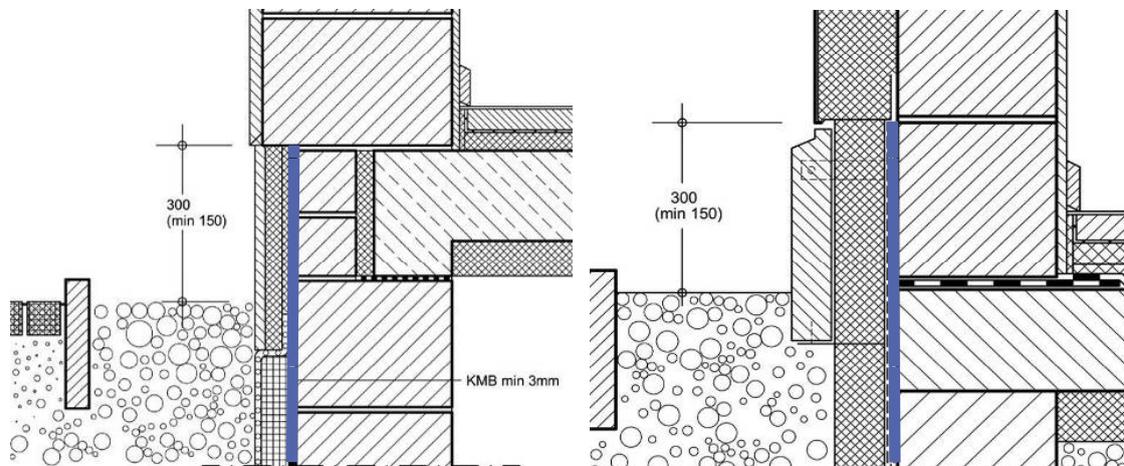


■ Feuchteschutz im Sockelbereich

Beanspruchungsklassen W 1 und W 4
Grundkonstellationen



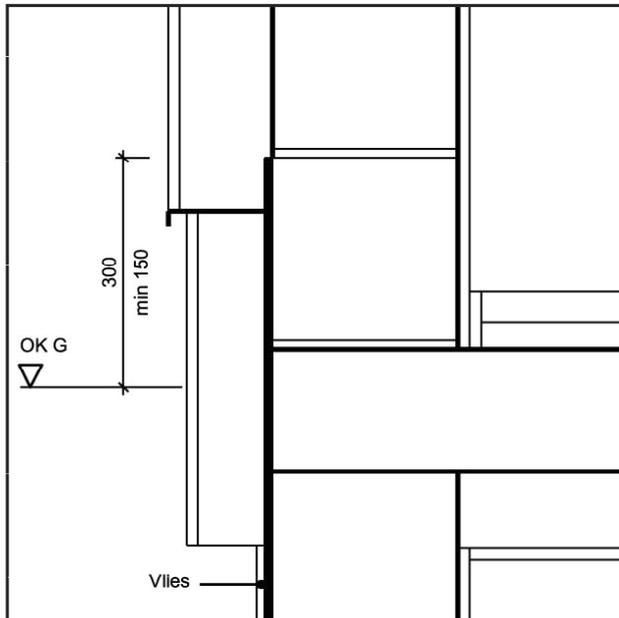
■ Sockelabdichtung



Die Abdichtung der erdberührten Bauteile kann hinter Bekleidungen unproblematisch weitergeführt werden.

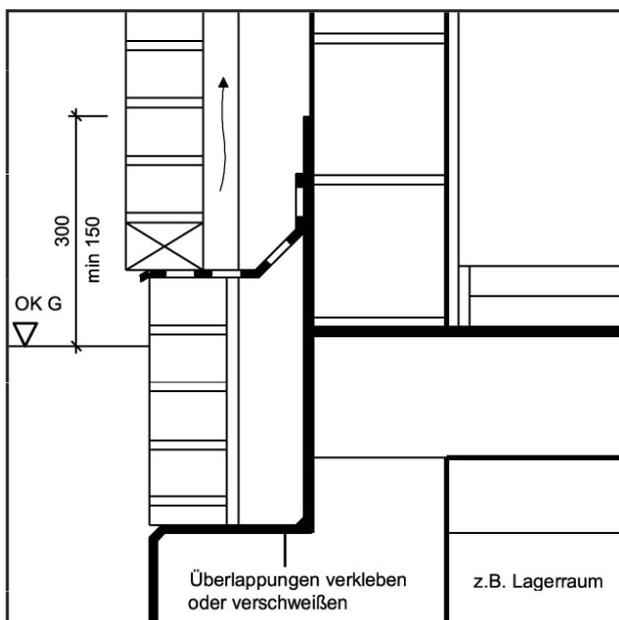
■ DIN 18195-4 / DIN 18533-3: Sockelhöhe

- **(Nenn)- Höhe:**
„Planmäßig im Regelfall 300 mm über Gelände“
(Anpassungsmöglichkeiten für Geländeoberfläche)
- **Mindesthöhe:**
Im „Endzustand“ **mindestens 150 mm**
- **Einzelfälle (Terrassentüren, Hauseingänge):**
Besondere Maßnahmen gegen Eindringen und Hinterlaufen (Vordächer, Rinnen, Gitterroste) auch **niveaugleich** möglich



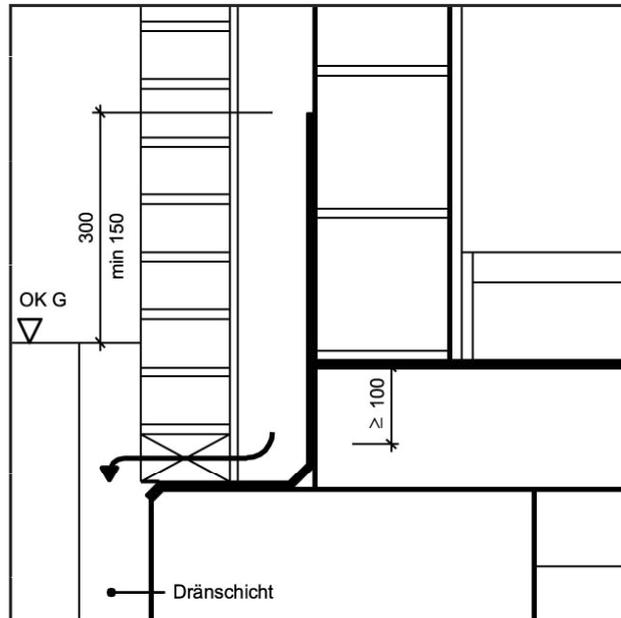
Sockel; WDVS
Außendämmung,
unterkellert
(Teil 9, Abschnitt 5.4.2)

DIN 18195 Bbl.1, 3.5 (wird zurückgezogen)



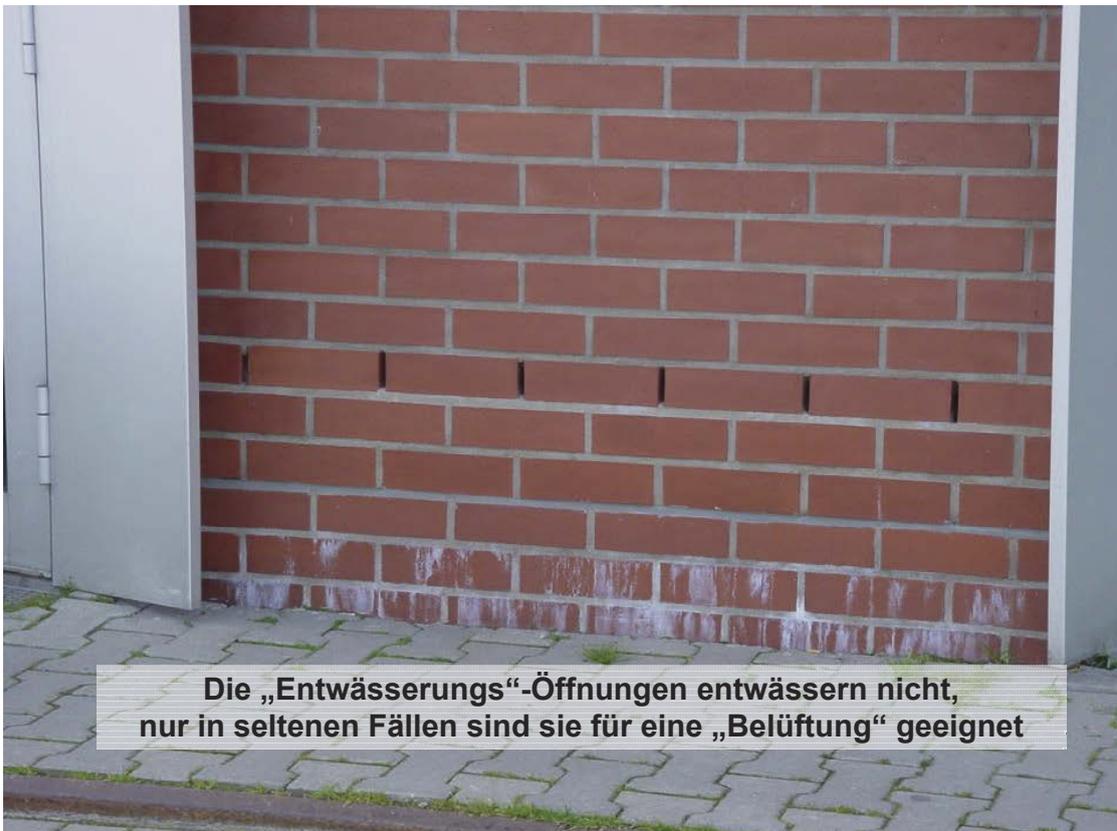
Sockel; hinterlüftete
Verblendschale,
Entwässerung über OK
Gelände
(Teil 9, Abschnitt 5.4.2)

DIN 18195 Bbl.1, 3.7 (wird zurückgezogen)



Sockel; Gebäude nicht unterkellert, kerngedämmte Verblendschale; Entwässerung unter OK Gelände (Teil 9, Abschnitt 5.4.2)

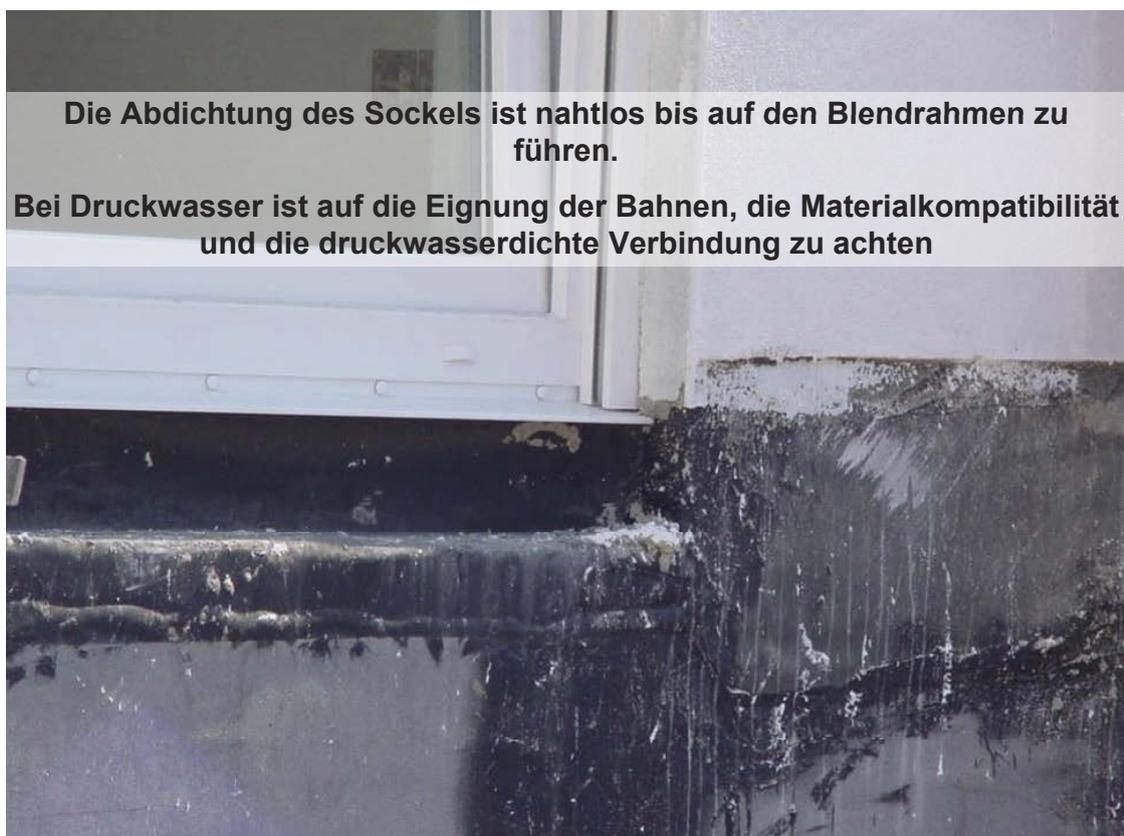
V DIN 18195 Bbl.1, 3.8 (wird zurückgezogen)

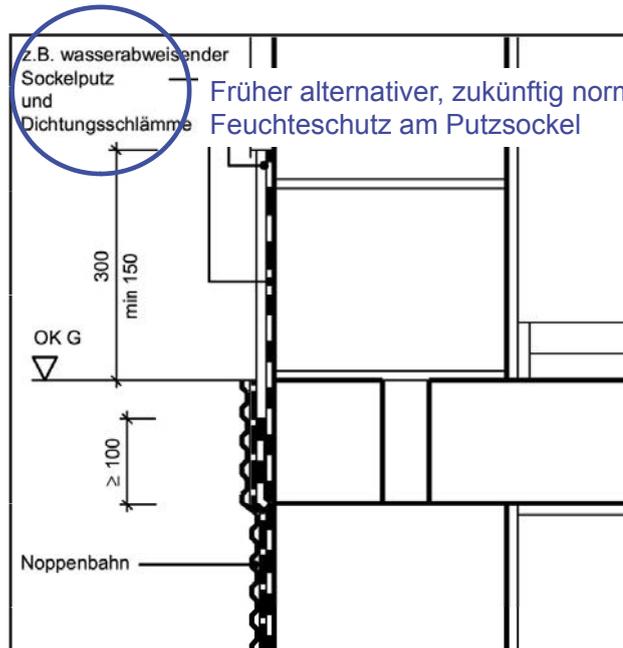


DIN 18195-4/-9 DIN 18533-3: Sockelabdichtung

Oberhalb des Geländes darf die Abdichtung **entfallen**, wenn „ausreichend **wasser-abweisende**“ Bauteile verwendet werden

– sonst Abdichtung hinter Sockelverkleidung hochziehen.

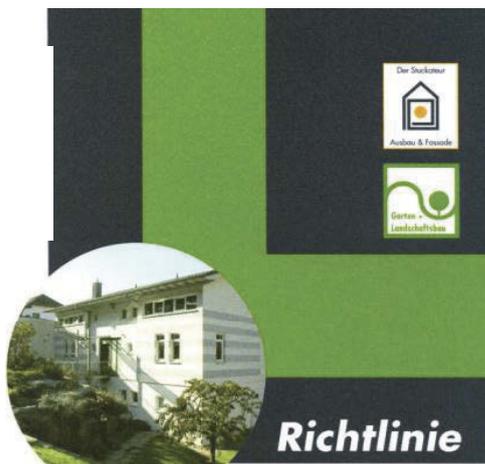




Früher alternativer, zukünftig normativ möglicher Feuchteschutz am Putzsockel

Sockel; monolithisches Mauerwerk, unterkellert, Außenwandabdichtung mit KMB (Teil 9, Abschnitt 5.4.2)

DIN 18195 Bbl.1, Bild 6 (wird zurückgezogen)

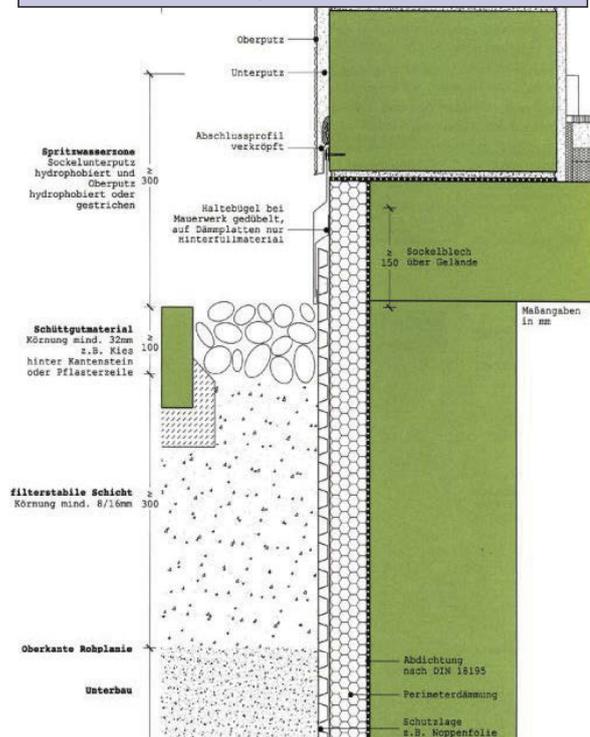


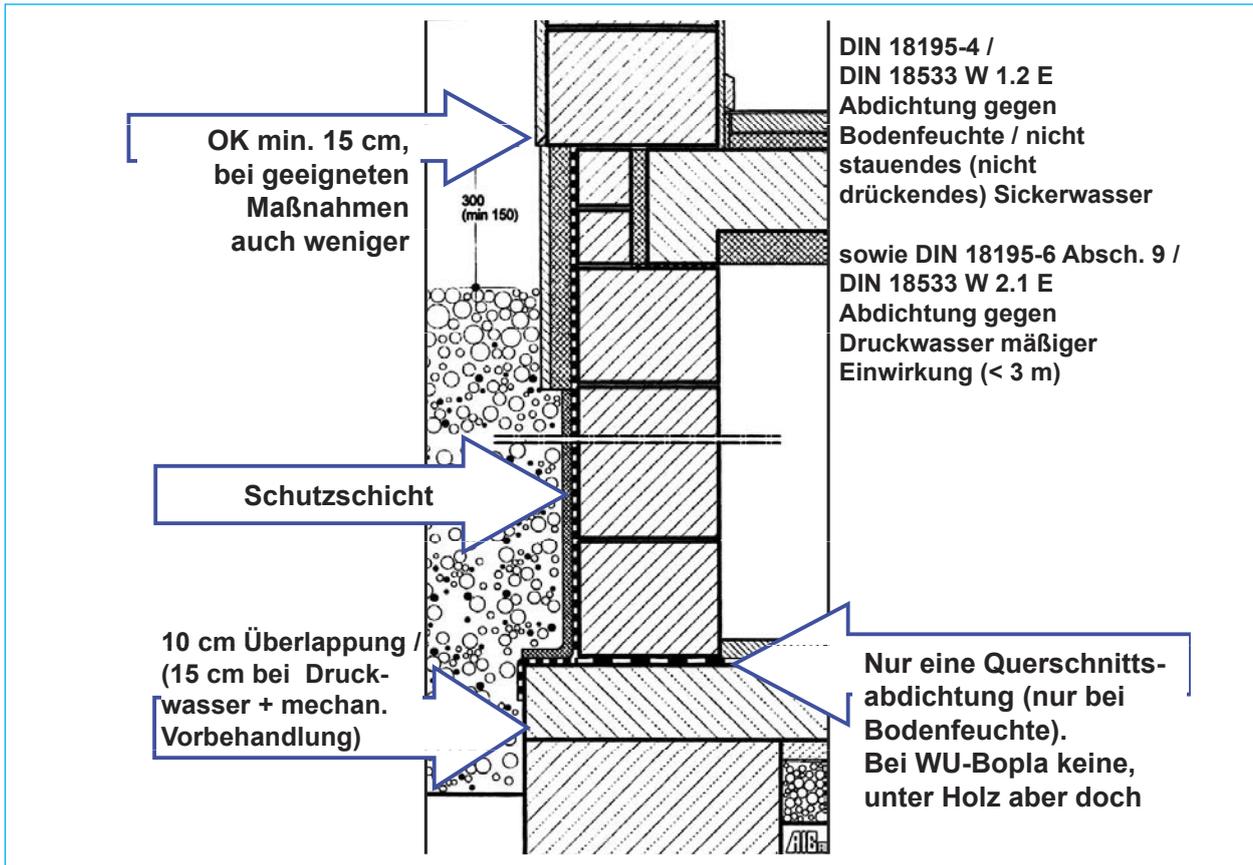
Richtlinie Fassadensockelputz / Außenanlage

Richtlinie für die fachgerechte Planung und Ausführung des Fassadensockelputzes sowie des Anschlusses der Außenanlagen

Gemeinsame Richtlinie der Berufsverbände:
 Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg
 Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e. V.

Sockelausbildung mit Anschlussblech

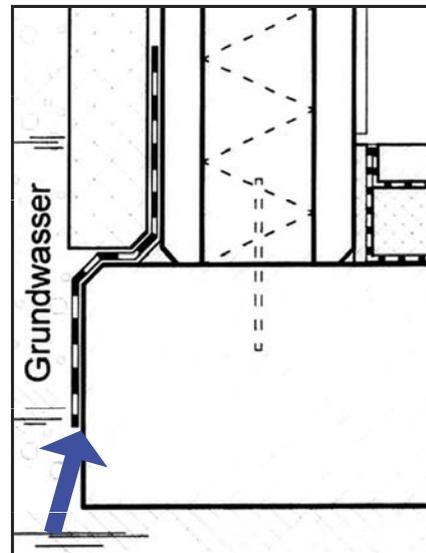




- Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533
- Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen
- Kellerlichtschächte: neue Alternative bei Druckwasser
- Sonderfall Bodenplatten
- Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln
- **Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile**
- Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095

Fragestellung:

Ist sichergestellt, dass sich auf Dauer die hautförmige Abdichtung (Bahn; Beschichtung) nicht vom Betonuntergrund durch **seitliches Unterwandern ablöst**?



Laboruntersuchungen zeigen, dass tatsächlich einige **KMB – Fabrikate nach mehrwöchigem Test deutliche Ablösungen** zeigen.

Die WU-Richtlinie des DAfStb fordert daher für hautförmigen Abdichtungen über Fugen oder Rissen auf WU-Beton-Bauteilen grundsätzlich einen Eignungsnachweis.

Daher:

Bauaufsichtliches Prüfzeugnis vorlegen lassen !

KMB = PMBC Polymer Modified Bituminous Thick Coatings

■ Regeln seit 2010

DIN 18 195 - 9 : 2010-05 Bauwerksabdichtungen –
Durchdringungen, Übergänge; An- und Abschlüsse

Ergänzung durch „**Übergänge von Abdichtungen** im erdberührten Bereich auf wasserundurchlässige Bauteile aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand“
(Bezeichnung also nicht „Kombinationsabdichtung“)

- Übergang als **adhäsive Verbindung** bei KMB
- Übergang mit **Einbauteilen bei Bahnen**

■ Vermeidung der Unterläufigkeit

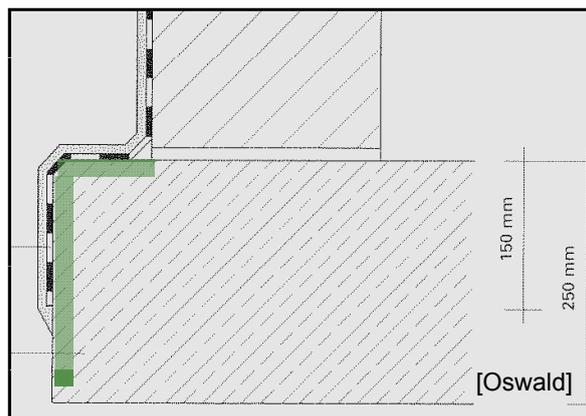
DIN 18195-9:

6.2 Übergänge von Abdichtungen im erdberührten Bereich auf Bodenplatten aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand

6.2.2 Übergang als **adhäsive Verbindung** bei Abdichtungen aus KMB

6.2.2.1 **Untergrundvorbereitung** und –vorbehandlung

Bei Ort-**Betonbauteilen** **ist der Untergrund mechanisch abtragend**, z. B. durch Fräsen, so **vorzubereiten**, dass er frei von Verunreinigungen und losen Bestandteilen ist...



DIN 18195-9:2010-05 Bauwerksabdichtungen – Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse



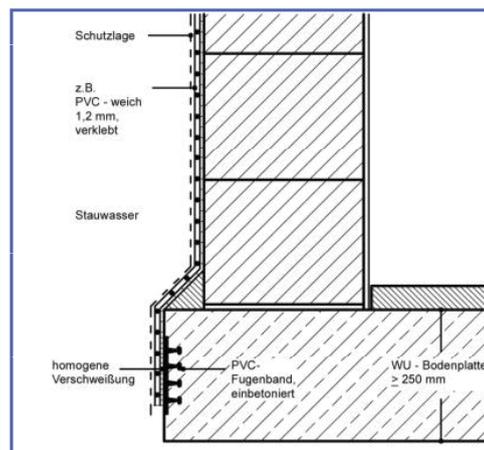
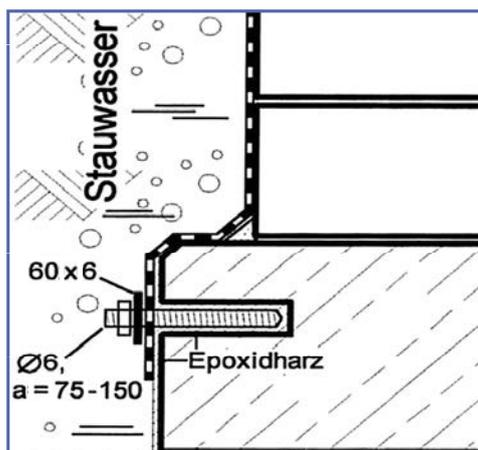
Übergang als adhäsive Verbindung bei KMB

- Untergrund ist **mechanisch abtragend** („z.B. durch Fräsen“) vorzubereiten. Kanten fassen. Kehlen runden.
- Ergebnis der Vorbereitung ist zu **dokumentieren**.
- Flüssigabdichtung muss ein **abP** für diesen Anwendungszweck mit Aussage zur Dauerhaftigkeit besitzen.
- Übergangsstreifen muss min. **150 mm** breit sein.
- **Durchtrocknung und Haftung** ist zerstörend zu **prüfen**. Das Ergebnis ist zu **protokollieren**.



Übergang mit Einbauteilen bei Bahnen

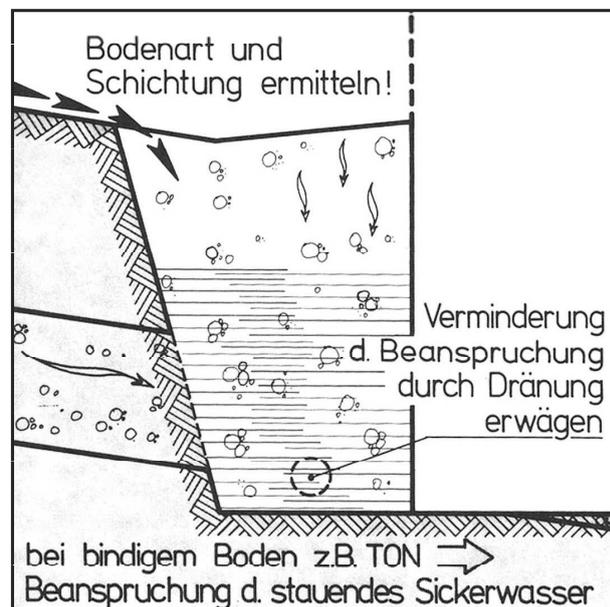
- Losflanschkonstruktionen
- Einbetonierte Fugenbänder mit homogen verschweißtem Kunststoffbahnanschluss

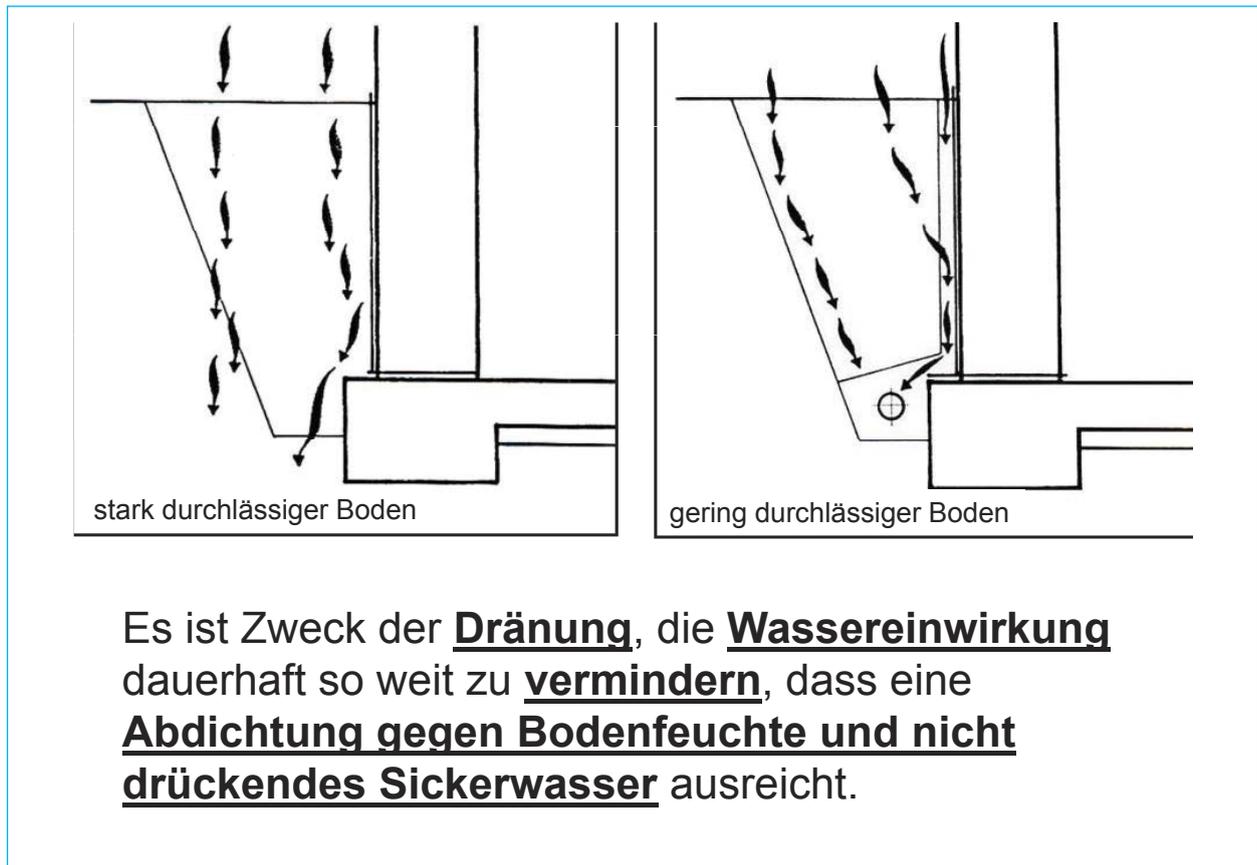


- Wassereinwirkung auf Wände sowie auf Bodenplatten nach der neuen Abdichtungsnorm E DIN 18533
- Grundsatz Vermeidung unnötig hoher Beanspruchungen
- Kellerlichtschächte: neue Alternative bei Druckwasser
- Sonderfall Bodenplatten
- Abdichtungen erdberührter Außenwände und von Sockeln
- Übergänge von Abdichtungen auf wasserundurchlässige Stahlbetonbauteile
- **Hinweise zu Dränanlagen und zur Drännorm DIN 4095**

DIN 4095: 1990-06

Dränung zum Schutz baulicher Anlagen





■ Stauwasser und Bodenschichtenfolge

- Stauwasser vor Wänden hängt von der Durchlässigkeitsfolge der Bodenschichtungen ab!

Charakterisierung d. Wasserdurchlässigkeit v. Bodenschichten			
Durchlässigkeitsbeiwert k in m/s	Bezeichnung nach DIN 18130*	Bez. n. DIN 18195-1 bzw. DIN 18533	Beispiele
unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig	gering durchlässig	Ton, schluffiger Ton
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig		Schluff, sandiger Schluff
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig		Feinsand, Sand-Schluff-Gemische
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig	stark durchlässig	Mittel- und Grobsand, sandiger Kies
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig		Kies, Schotter

Achtung : Missverständnisse möglich !

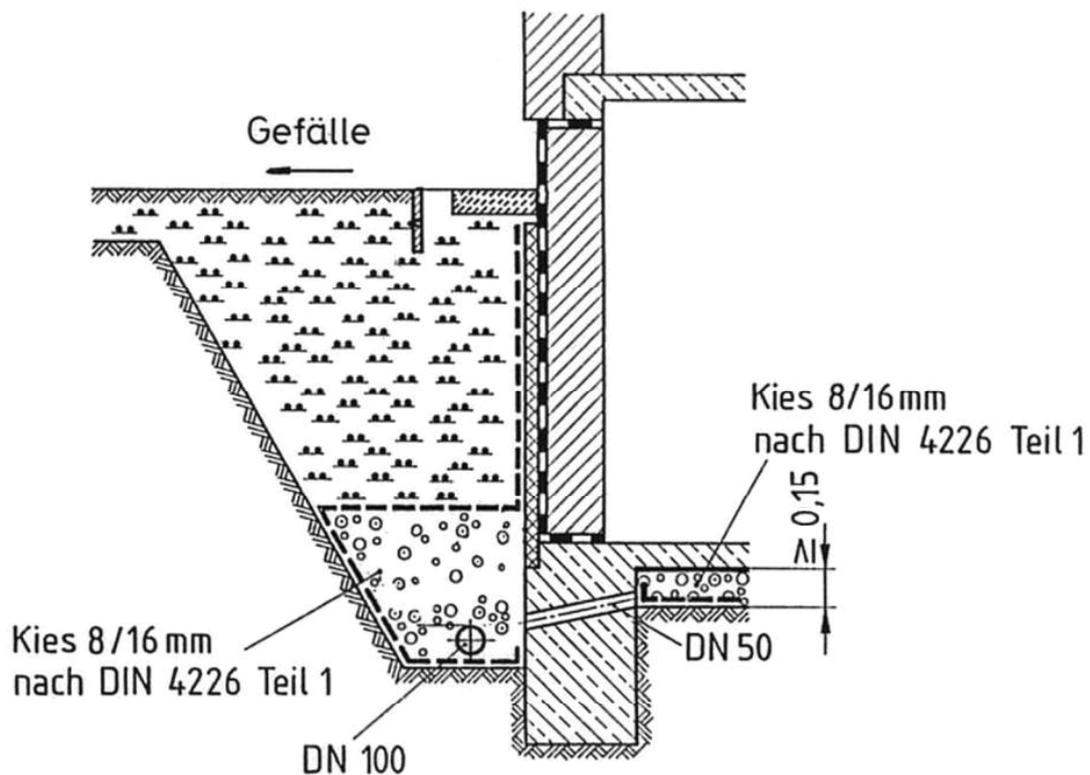
*DIN 18130:1998-5 Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche

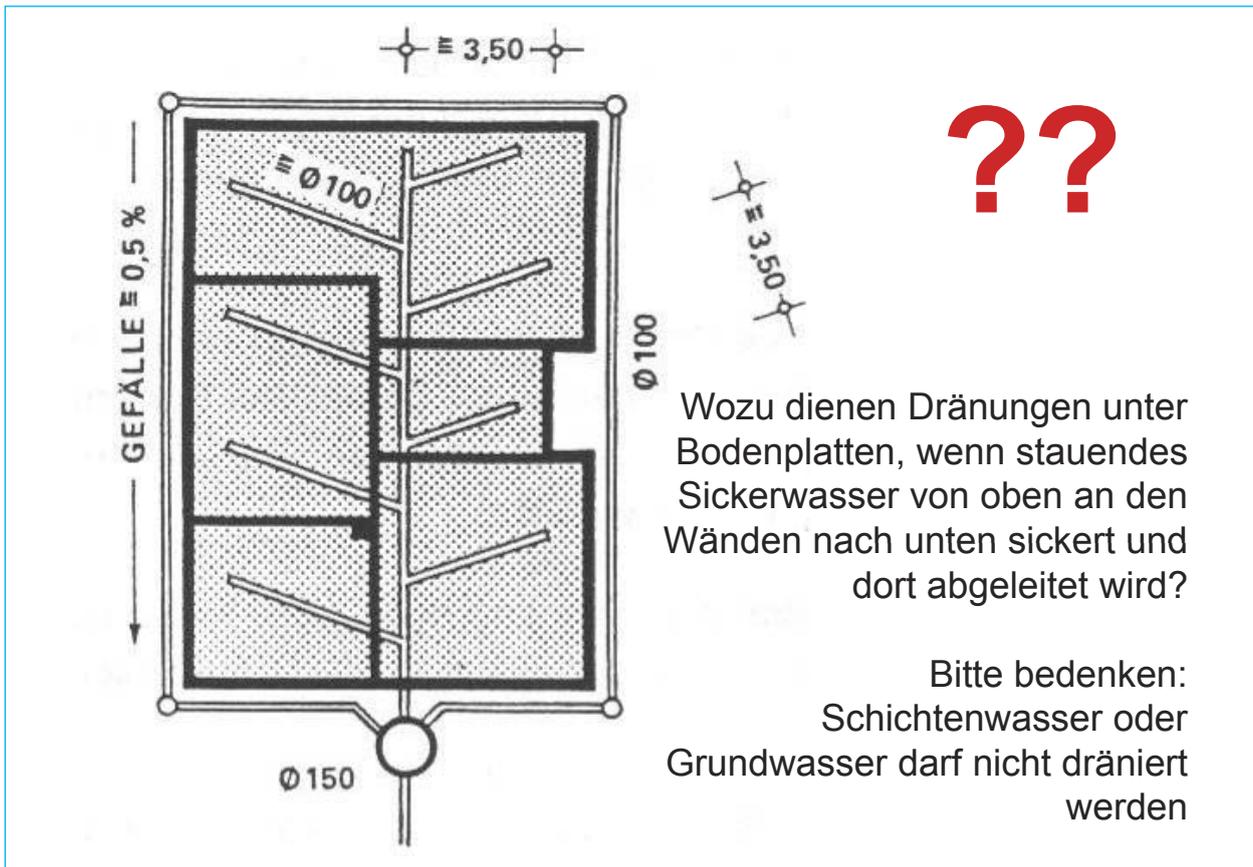
■ Stauwasser und Bodenschichtenfolge

- Stauwasser kann nur über weniger durchlässigen Schichten in mehr durchlässigen Schichten entstehen.
- Sickerwassermengen sind bei Beachtung des Grundsatzes **Vermeidung unnötiger Einwirkungen** (E DIN 18533-1, Abschn. 8) gering.
- These: Bei Ringdränungen ohne Wandflächendränungen ist auch bei wenig durchlässigen Baugrund nicht mit Stauwasser zu rechnen, solange der Arbeitsraum mit homogenen Material gefüllt wird !

Regelausführung: Richtwerte vor Wänden

Einflussgröße	Richtwert
Gelände:	eben bis leicht geneigt
Durchlässigkeit des Bodens:	schwach durchlässig
Einbautiefe:	bis 3 m
Gebäudehöhe:	bis 15 m
Lage der Dränleitung zwischen Hochpunkt und Tiefpunkt:	bis 60 m





■ DIN 4095: Erläuterungen

- **DIN 4095** stammt aus dem Jahre **1990**, als noch die Reihe der **DIN 18 195 aus den Jahren 1983/84** Gültigkeit hatte.
 - Mittlerweile haben sich **wesentliche Grundlagen** so weit **geändert**, dass die zurzeit geltende DIN 4095 in weiten Bereichen nicht mehr uneingeschränkt angewendet werden kann.
-

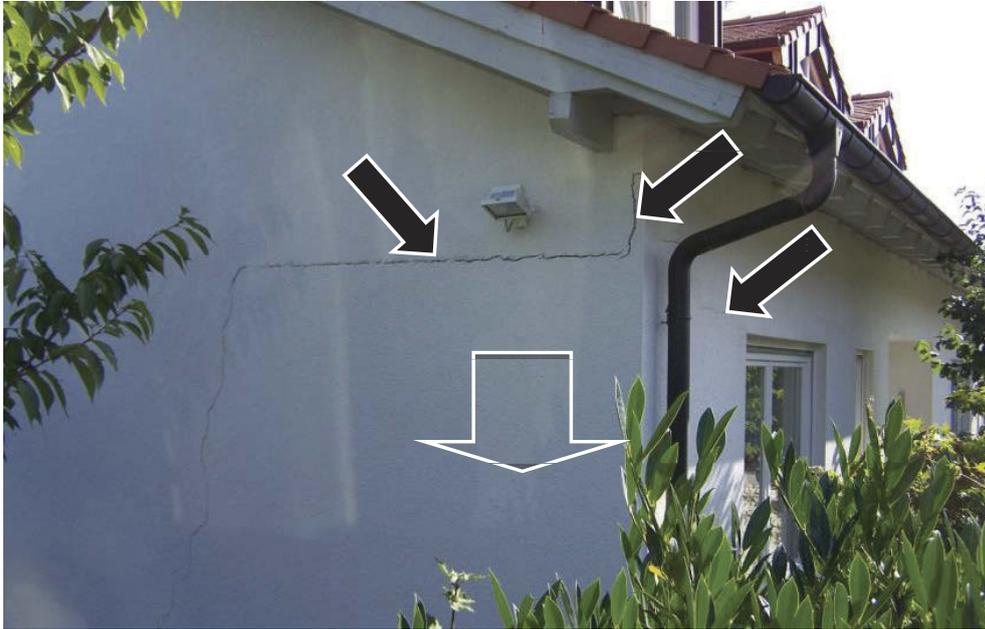
DIN 4095: Erläuterungen

- **DIN 18195 und DIN 18533 schließen für Schichtenwasser die Möglichkeit aus, dieses zu dränen.**
 - Weiterhin soll durch die **Geländegestaltung** die Wassereinwirkung minimiert und der Zufluss von **Oberflächenwasser vermieden** werden.
 - **Versickerungseinrichtungen** dürfen die Wassereinwirkung auf das Gebäude **nicht erhöhen**.
-

DIN 4095: Erläuterungen

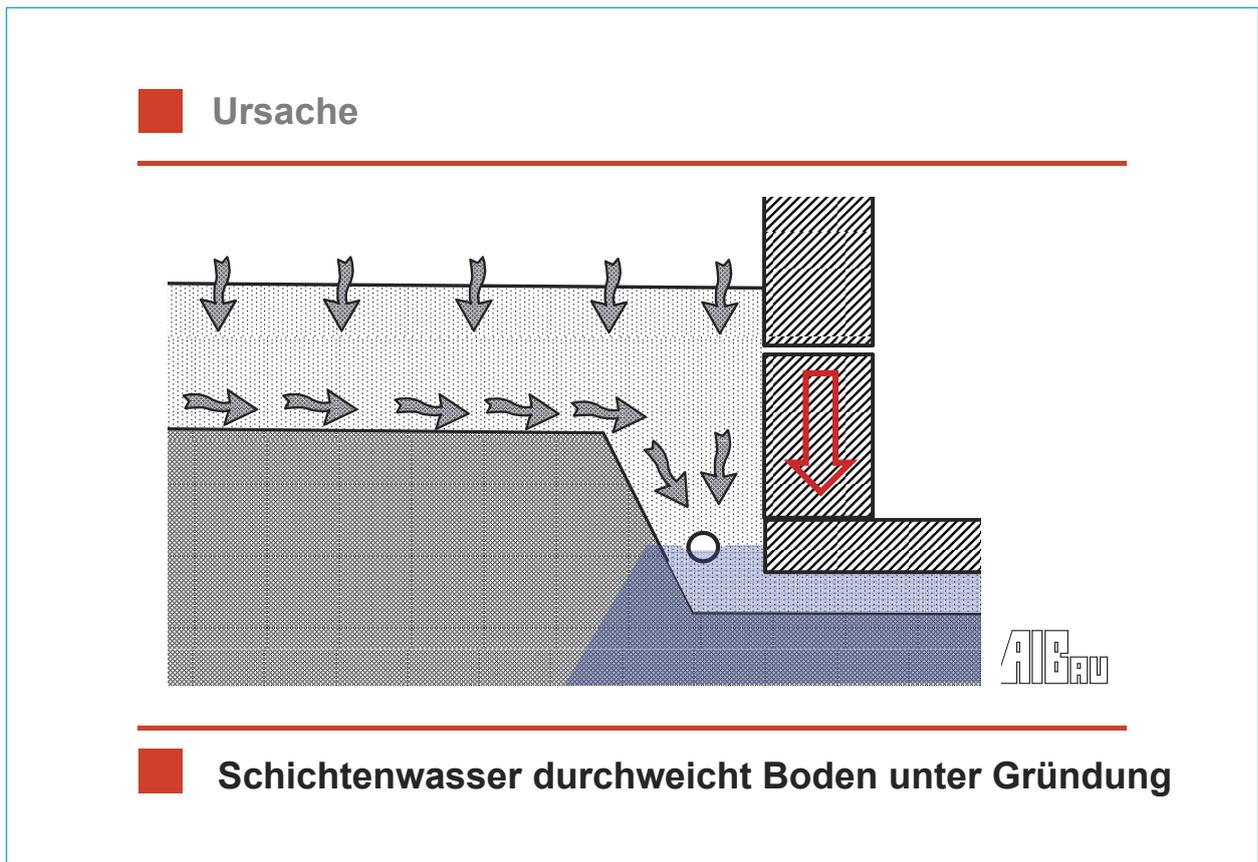
- Die **Bemessungsregeln** des „**Regelfalls**“ **DIN 4095** berücksichtigen Schichtenwasser.
 - Der **Regelfall** führt daher zu **überdimensionierten Dränanlagen**.
 - **Unter Bodenplatten** fällt nach den heute geltenden Abdichtungsnormen **kein zu dränendes Wasser** an, die Forderung nach einem Flächendrän unterhalb einer Bodenplatte widerspricht den Inhalten der heutigen Abdichtungsnormen. Sie können daher für den Regelfall **entfallen**.
-

Hinweis: Folgen einer Dränung



Dauerhafte Dränung





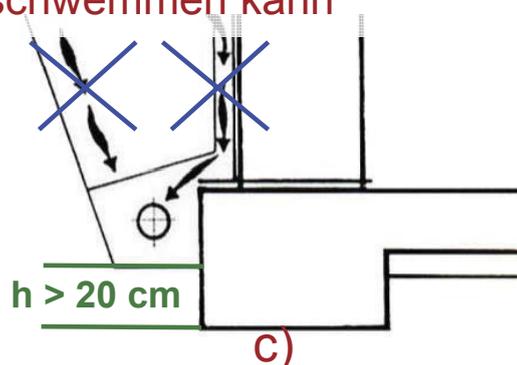
■ Dauerhafte Dränung...



...kann wenig durchlässigen und damit feuchtigkeitsempfindlichen Baugrund aufweichen!

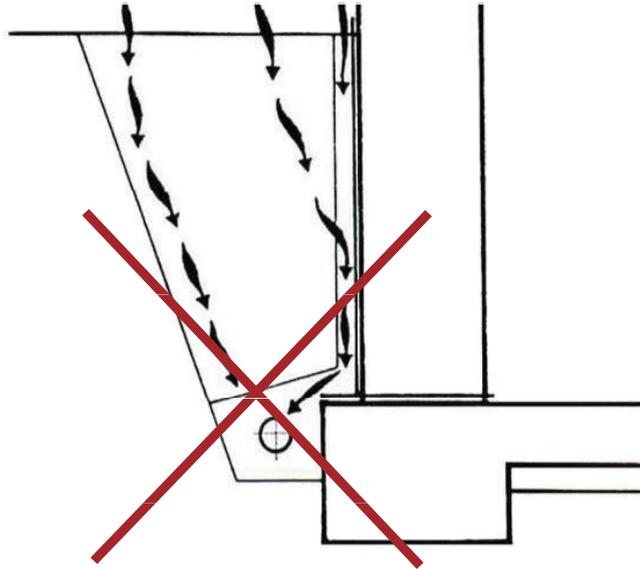
■ Empfehlung Variante I

- a) Wassereinwirkung so gering als möglich
- b) Dränsohle ausreichend hoch über Gründungssohle; Vorschlag: $h > 20 \text{ cm}$
- c) keine hohlraumreiche Schüttungen, in die sich Boden einschwemmen kann

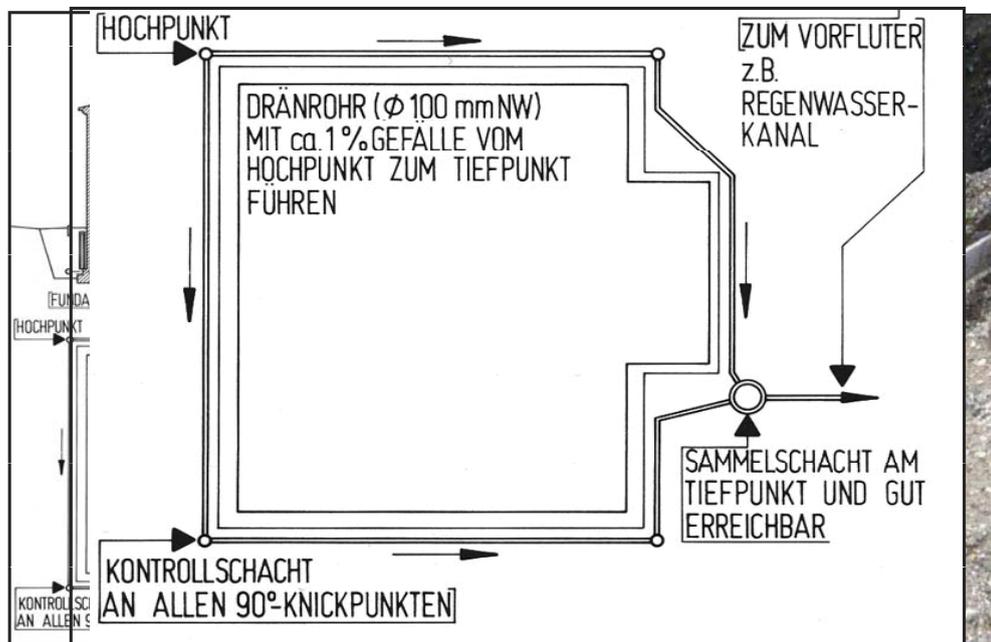


Empfehlung Variante II

oder Dränung ganz vermeiden



Spül- und Kontrollmöglichkeiten



■ DIN 4095: Erläuterungen

- **DIN 4095** stammt aus dem Jahre **1990**, als noch die **Dränleitungen mit Spiegeln inspiziert** wurden.
 - Mittlerweile werden Leitungen mit Endoskopen untersucht, daher kommt es **nicht mehr auf die durchgehende Sicht** im Rohr an, sondern nur noch auf die **Radien**, um mit **Spülschläuchen und Endoskopen die Leitungen befahren** zu können.
-

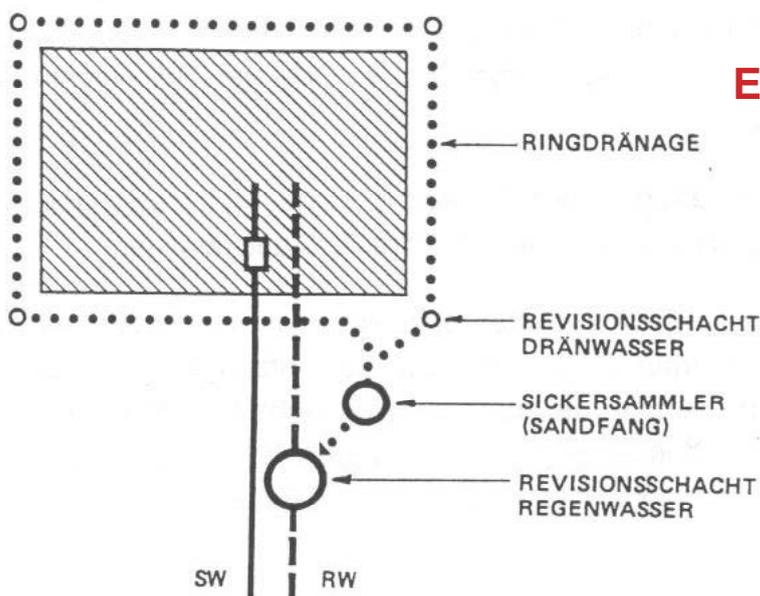


■ DIN 4095: Vorflut

- Die Einleitung von **Wasser aus Dränungen** in die **öffentliche Kanäle** ist wasserhaushaltsrechtlich **nicht mehr gewollt** und kann daher regelmäßig nur noch in Ausnahmen erfolgen.
- Eine „Vorflut“ beschränkt sich i.d.R. auf **Fließgewässer**, die aber nur selten zur Verfügung stehen. Die Einleitung ist genehmigungspflichtig.
- Sonst kann Dränwasser nur in (unterirdische) **Versickerungseinrichtungen** eingeleitet werden, was aber wegen des i.d.R. nur **gering durchlässigen Baugrunds** nicht immer möglich ist.

■ Landeswassergesetz § 51a (NW)

Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 01.01.1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist vor Ort zu **versickern, zu verrieseln** oder ortsnah in ein **nahes Gewässer einzuleiten**, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist.



**Früher übliche
Einleitung in die
öffentliche
Kanalisation.**

Anschluß einer Ringdränage an den Regenwasser-Anschlußkanal einer Trennkanalisation. Mischsysteme eignen sich nicht für die Einleitung von Dränwasser.

■ Rückstausicherung

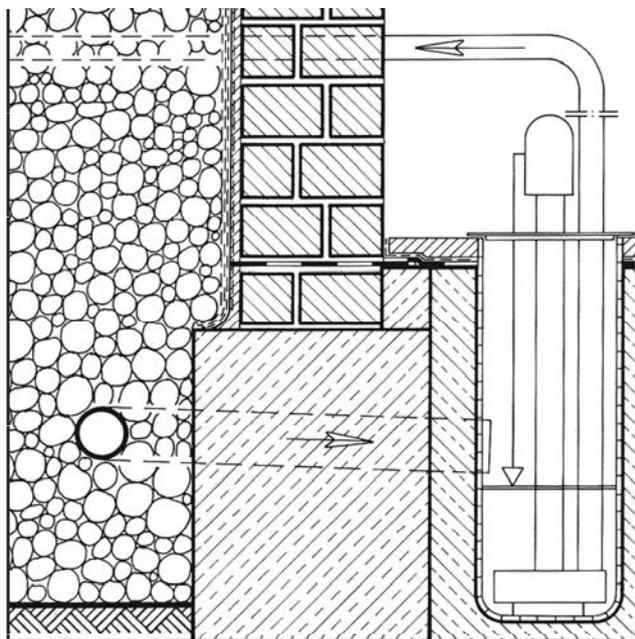
Rückstauklappen führen zu Stauwasser, wenn beim Niederschlagsereignis Oberflächenwasser über Abläufe und Kiesstreifen schnell in die Dränung gelangt und das Dränwasser sich vor der Klappe anstaut!

Sie sind **nur in Ausnahmefällen** für den **Innenbereich** zulässig, **nicht für Regenwasser**, und müssen dann **verschlossen** sein. Sie dürfen nur kurzzeitig geöffnet werden.

Vorflut:

Anschlüsse an den Regenwasserkanal müssen **rückstausicher** sein:

In vielen Gemeinden ist die Rückstauenebene = OK Bürgersteig am nächstgelegenen Straßengully (+15 cm??)!



Betriebsrisiken: Pumpen sind wartungsbedürftig und müssen bei hohem Wasseranfall auch bei Stromausfall funktionieren!



DIN 1986-100:(2002-03)

9.3.7 Rückstau

9.3.7.1 Allgemeines

Niederschlagswasser von Flächen **unterhalb der Rückstauenebene** darf der öffentlichen Kanalisation **nur über eine automatisch arbeitende Hebeanlage rückstaufrei** (Heben über die Rückstauenebene, Rückstauschleife) zugeführt werden.

...

Die **abflusswirksamen Flächen unterhalb der Rückstauenebene**, die ein Gefälle zum Gebäude aufweisen, wie z.B. Garageneinfahrten, Hauseingänge oder Geländeabtragungen zu Souterrainwohnungen sind **möglichst klein** zu halten.

DIN 1986-100:(2002-03)

9.3.7 Rückstau

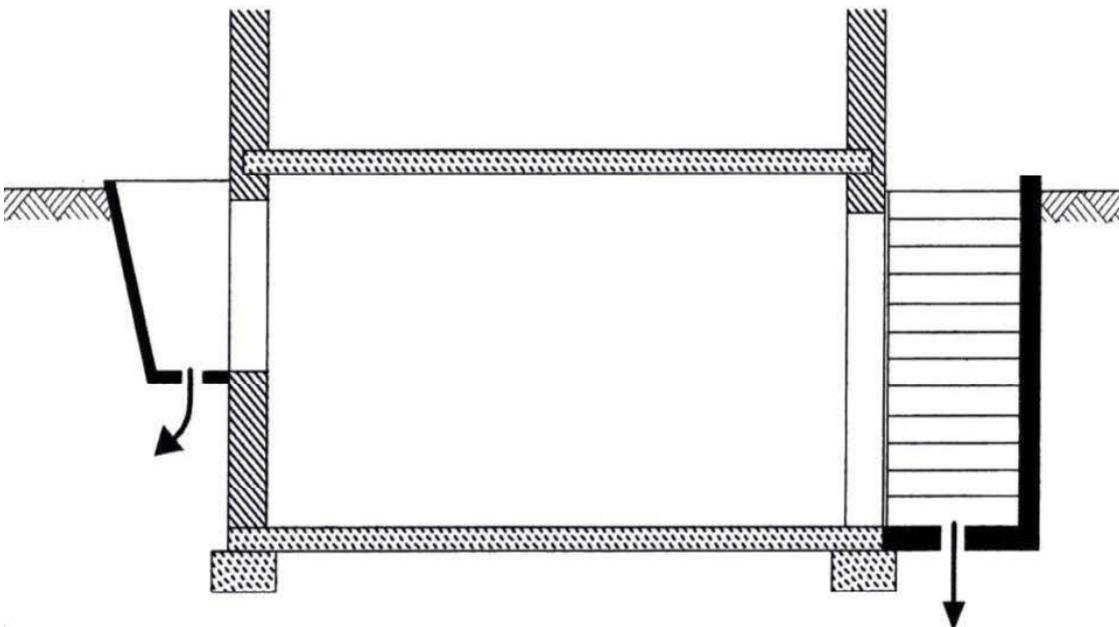
9.3.7.1 Allgemeines

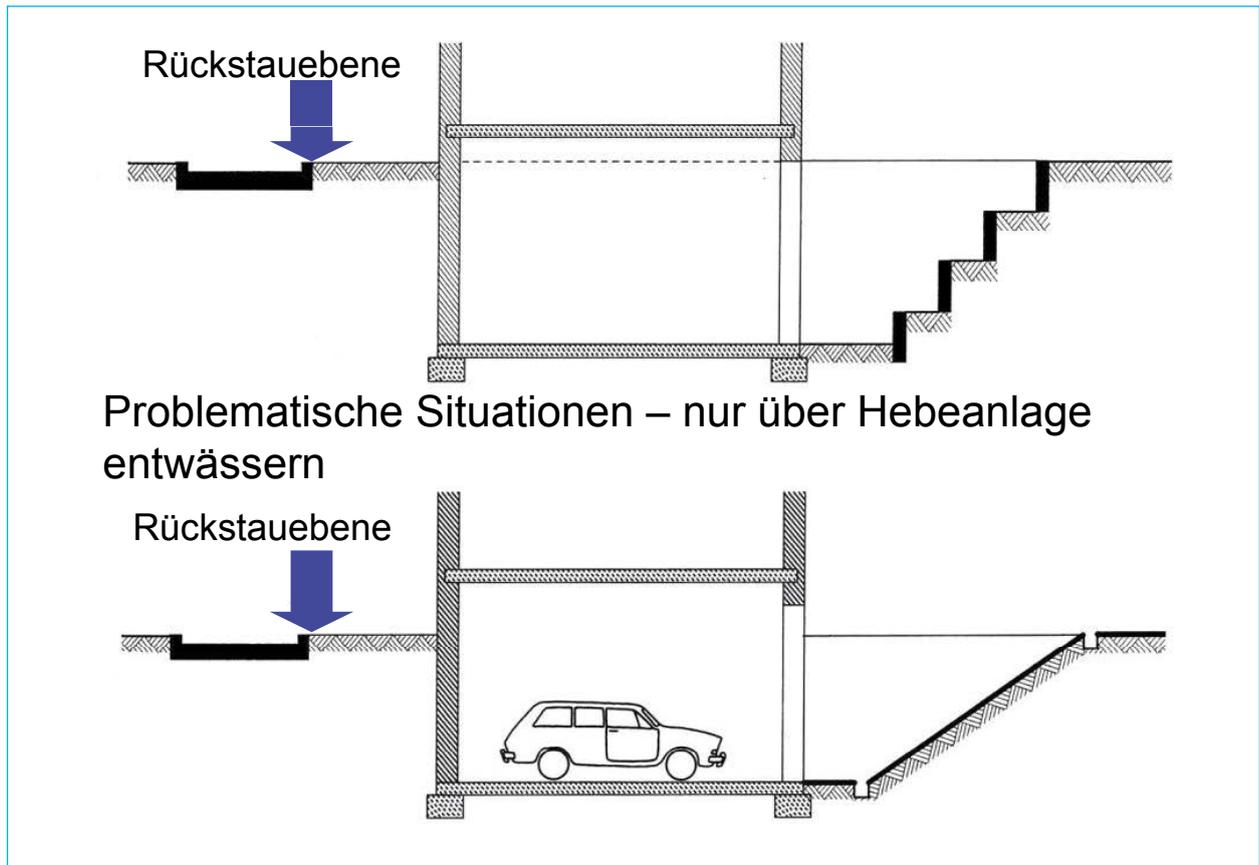
...

Niederschlagswasser kleiner Flächen (etwa 5 m²)

von Kellerniedergängen und dergleichen kann **versickert** werden. Falls dies nicht möglich ist, dürfen solche Flächen bei Vorhandensein natürlichen Gefälles über Rückstauverschlüsse nach DIN 1997-1 oder DIN 19578-1 bzw. E DIN EN 13564-1 entwässert werden, wenn **geeignete Maßnahmen, z.B. Schwellen bei Kellereingängen, ein Überfluten der tiefliegenden Räume durch Regenwasser verhindern, solange der Rückstauverschluss geschlossen ist.**

Unproblematische Situationen =
Anschluss an Dränung diskutabel:





■ Zusammenfassung

Dränungen

ermöglichen **Fenster und Türen** in Untergeschossen bei bindigem Boden und vermeiden den o.a. Mehraufwand bei **bindigen Böden**, wenn **nicht mit drückendem Wasser** zu rechnen ist.



■ Zusammenfassung

- **Kellerlichtschächte** müssen entweder eigens entwässert werden oder so abgedeckt werden, dass **Belüftung und Belichtung**

(bei untergeordneten Räumen wie einer TG nur Belüftung)

sichergestellt ist, aber kein Regen- und Oberflächenwasser in Lichtschächte eindringen kann.



■ Zusammenfassung

- Das Absenken des **Grundwasserspiegels** bzw. Einleiten von Dränwasser in den Kanal ist meist nicht zulässig.

■ Zusammenfassung

Einwirkung:

- Sickerwasser
- Kein Schichtenwasser,
daher **keine Dränung unter Bodenplatten**
erforderlich
(in Sonderfällen denkbar, die aber eine
Einzelfallplanung benötigen und deswegen nicht
normiert werden sollen)
- Oberflächenwasser vermeiden
(nach Grundsatz in E DIN 18533-1 Abschn. 8
Vermeidung unnötiger Einwirkungen)

■ Zusammenfassung

Wechselwirkung Wasser - Baugrund:

- Sickerwassermenge **so gering** wie möglich
- Oberflächenwasser vermeiden
- Empfehlung: **Flächendrän vor Wänden nicht als Regelfall;**
Bei Ringdränungen ist auch bei wenig
durchlässigem Baugrund i.d.R. nicht mit
Stauwasser vor Wänden zu rechnen.

■ Zusammenfassung

- Dränungen können die Wasserbelastung verringern und zum Schutz **bestehender Gebäude** bei dem oft geringen Feuchtigkeitsschutz beitragen.
- Sie erhöhen aber die Gefahr von Rissen wegen der **Wechselwirkung** zwischen **Baugrund und Wasser!** - und die **Einwirkung auf die Gründung**, die im Bestand i.d.R. **keine Querschnittsabdichtung** aufweist.
- Insbesondere im Bestand sind Dränungen **ohne Flächendrän vor Außenwänden**, nur als Ringdrän günstiger, die nur restl. Sickerwasser aufnehmen.

■ Zusammenfassung

- Der Aufwand für **Herstellung und Betrieb** sowie die **Betriebsrisiken** einer dauerhaften Dränung ist häufig so **hoch**, dass **druckwasserhaltende Abdichtungen** bei Neubauten i.d.R. **wirtschaftlicher** sind.