

AGS-Fachseminar 2025 in Künzell, 01.04.2025

- Seminar-Vortrag 1 –

Erdberührte Abdichtungen nach DIN 18533 WU-Betonkonstruktionen nach WU-Richtlinie Schnittstellen zum Galabau

Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB

**Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen und
für Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.**

**Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer Hessen
Vorsitzender Ausbildungsbeirat Abdichtung e.V.**

Obmann DIN AA 18533 und Mitarbeiter AA DIN 4095,
DIN AA 18534, AA DIN 18532, AG DIN 18195, GA DIN SPEC 18117 sowie
beim DAfStb UA WU-Rili., WTA AG MB 4-6 als Experte des ZDB Berlin
Lehrbeauftragter Techn. Hochschule Mittelhessen (bis 2017)

**Sachverständigen- u. Ingenieurbüro für Bautechnik
35415 Pohlheim, Goethestraße 49, Tel. 06403-62443
klingelhoef-pohlheim@t-online.de**

Copyright von Gerhard Klingelhöfer bzw. gemäß Quellenangaben
für alle Folien dieses Vortrages ist als Urheberrecht zu beachten.

**Der Verfasser übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben auf
den Vortragsfolien. Dieser Vortrag darf nicht fotografiert und nicht in Datennetze (z.B. Internet)
o.ä. eingespeichert oder veröffentlicht werden!**



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Gliederung der Themen:

- 1.0 Grundsätze für den baulichen Feuchteschutz (LBO)
Abdichtungen gegen Wasser und Radon bzw. Bodengase,
Verwendbarkeitsregeln für Abdichtungen (M-VVTB) u.a.
- 1.1 DIN 18533 „Abdichtungen erdberührter Bauteile“ (07-2017)
und mitgeltende DIN 18195 sowie Beiblatt 2 + **Neuerungen** +
Schnittstellen zum Galabau / Fehlerbeispiele in der Baupraxis
- 2. WU-Betonkonstruktionen nach WU-Richtlinie des DAfStb. +
Schnittstellen zum Galabau



1.0 Problematik von Abdichtung gegen Wasser im Hochbau

**Bauen ist der Kampf gegen die Grundelemente -
Wasser, Feuer, Wind, Kälte und die Schwerkraft**

Außerdem sind die gesetzlichen Vorschriften und
anerkannte Regeln der Technik zu beachten.



Quelle: Eigene Bilder „Wertheim Village“



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

1. Teil Grundlagen und Verwendbarkeit

§ 3 aus MBO (Länderbauordnung, ARGEbau wie auch Hess.-BO)

Allgemeine Anforderungen

(1) Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

(2) Bauprodukte und Bauarten dürfen nur verwendet werden, wenn bei ihrer Verwendung die baulichen Anlagen bei ordnungsgemäßer Instandhaltung während einer dem Zweck entsprechenden angemessenen Zeitdauer die Anforderungen dieses Gesetzes oder aufgrund dieses Gesetzes erfüllen und gebrauchstauglich sind. Aktuelle Änderung der Hess.BO und neue VVTB seit 07-2018 2018 (Bauregelliste entfällt z.T., wg. EUGH-Urteil) neue MVVTB vom DIBt und H-VVTB ist veröffentlicht.

(3) Die von der obersten Bauaufsichtsbehörde durch öffentliche Bekanntmachung als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln sind zu beachten. Bei der Bekanntmachung kann hinsichtlich ihres Inhalts auf die Fundstelle verwiesen werden. Von den Technischen Baubestimmungen kann abgewichen werden, wenn mit einer anderen Lösung in gleichem Maße die allgemeinen Anforderungen des Absatzes 1 erfüllt werden; § 17 Abs. 3 und § 21 bleiben unberührt.



§ 16b

Allgemeine Anforderungen für die Verwendung von Bauprodukten

- (1) Bauprodukte dürfen nur verwendet werden, wenn bei ihrer Verwendung die bauliche Anlagen bei ordnungsgemäßer Instandhaltung während einer dem Zweck entsprechenden angemessenen Zeitdauer die Anforderungen dieses Gesetzes oder aufgrund dieses Gesetzes erfüllen und gebrauchstauglich sind.
- (2) Bauprodukte, die in Vorschriften anderer Vertragsstaaten des Abkommens vom 2. Mai 1992 über den europäischen Wirtschaftsraum genannten technischen Anforderungen entsprechen, dürfen verwendet werden, wenn das geforderte Schutzniveau gemäß § 3 Satz 1 gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

[Auszugende / zu weiteren § 16c - §25 siehe MBO-Text](#)



§ 17 Verwendbarkeitsnachweise

- (1) Ein Verwendbarkeitsnachweis (§§ 18 bis 20) ist für ein Bauprodukt erforderlich, wenn
1. es keine Technische Baubestimmung und keine allgemein anerkannte Regel der Technik gibt,
 2. das Bauprodukt von einer Technischen Baubestimmung (§ 85a Abs. 2 Nr. 3) wesentlich abweicht oder
 3. eine Verordnung nach § 85 Abs. 4a es vorsieht. **=> MVVTB=>VVTB**
- (2) Ein Verwendbarkeitsnachweis ist nicht erforderlich für ein Bauprodukt,
1. das von einer allgemein anerkannten Regel der Technik abweicht oder
 2. das für die Erfüllung der Anforderungen dieses Gesetzes oder auf Grund dieses Gesetzes nur eine untergeordnete Bedeutung hat.
- (3) Die Technischen Baubestimmungen nach § 85a enthalten eine nicht abschließende Liste von Bauprodukten, die keines Verwendbarkeitsnachweises nach Abs. 1 bedürfen.



§ 85a **Technische Baubestimmungen**

(1) ¹Die Anforderungen nach § 3 können durch Technische Baubestimmungen konkretisiert werden. ²Die Technischen Baubestimmungen sind zu beachten. ³Von den in den Technischen Baubestimmungen enthaltenen Planungs-, Bemessungs- und Ausführungsregelungen kann abgewichen werden, wenn mit einer anderen Lösung in gleichem Maße die Anforderungen erfüllt werden und in der Technischen Baubestimmung eine Abweichung nicht ausgeschlossen ist; §§ 16a Abs. 2, 17 Abs. 1 und 67 Abs. 1 bleiben unberührt.

(2) Die Konkretisierungen können durch Bezugnahmen auf technische Regeln und deren Fundstellen oder auf andere Weise erfolgen, insbesondere in Bezug auf :

1. bestimmte bauliche Anlagen oder ihre Teile,
2. die Planung, Bemessung und Ausführung baulicher Anlagen und ihrer Teile,
3. die Leistung von Bauprodukten in bestimmten baulichen Anlagen oder ihren Teilen, insbesondere ...a)... - f)...

Auszugende / zur weiteren Auflistung 3.-6. u. Abs. (3) siehe MBO-Text



§ 85a Technische Baubestimmungen

Auszug, Abs. (3) siehe MBO-Text

(4) Die Technischen Baubestimmungen enthalten die in § 17 Abs. 3 genannte Liste.

(5) ¹Das Deutsche Institut für Bautechnik macht nach Anhörung der beteiligten Kreise im Einvernehmen mit der obersten Bauaufsichtsbehörde zur Durchführung dieses Gesetzes und der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen die Technischen Baubestimmungen nach Abs. 1 als Verwaltungsvorschrift bekannt. ²Die nach Satz 1 bekannt gemachte Verwaltungsvorschrift gilt als Verwaltungsvorschrift des Landes¹, soweit die oberste Bauaufsichtsbehörde keine abweichende Verwaltungsvorschrift erlässt.

Hinweis: Mit der Einführung der MVVTB (DIBt + Bauministerkonferenz) und der länderspezifischen VVTB's wurde die Forderung aus dem EUGH-Urteil von 2016 ab ca. 2017 in D-Land umgesetzt und die Bauregelliste (zurückgezogen) und in die MVVTB und VVTB's integriert.



Auszug § 18 aus Hess. Bauordnung: Allgemeine Anforderungen (ähnlich oder gleich nach MBO auch in anderen LBO's)

(1) Bauprodukte dürfen nur verwendet werden, wenn bei Ihrer Verwendung die baulichen Anlagen bei ordnungsgemäßer Instandhaltung während einer dem Zweck entsprechenden angemessenen Zeitdauer die Anforderungen dieses Gesetzes oder aufgrund dieses Gesetzes erfüllen und gebrauchstauglich sind.

Im Folgenden ist dazu auch **§ 18 HBO „Bauprodukte“ ff.** zu beachten.
(Anforderungen an die Verwendbarkeitseignung und deren Nachweise, siehe auch EU-Bauproduktenverordnung, Bauregelliste und bspw. hier DIN SPEC 20000-201 u.-202, abP, Ü-Zeichen, CE-Kennzeichnung u.a.)

Siehe dazu auch Hess Bauordnung: **Nun in H-VVTB neu geregelt (wg. EUGH)**

§ 21 Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

§ 22 Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis

§ 23 Nachweis der Verwendbarkeit von Bauprodukten im Einzelfall

§ 24 Übereinstimmungsbestätigung

§ 25 Übereinstimmungserklärung des herstellenden Unternehmens

§ 26 Zertifizierung und § 27 Prüf, Zertifizierungs- und Überwachungsstellen



Amtliche Mitteilungen

Ausgabe 2 | 17. April 2023



[S. 1-352 mit Druckfehlerberichtigung vom 10. Mai 2023, Link: www.dibt.de]

**Veröffentlichung der
Muster-Verwaltungsvorschrift
Technische Baubestimmungen
2023/1**

(MVV TB 2023/1)

Anlage zu Nr. 1 der Verwaltungsvorschrift des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft zur Einführung Technischer Baubestimmungen (ThürVVTB) vom 14. November 2022 (ThürStAnz Nr. 46/2022 S. 1387) S.1-337 (ggf. aktuellere Ausgabe mittlerweile eingeführt)

[Zum Vergleich in Hessen siehe H-VVTB 07-2018 S. 1 – 514]



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Technische Baubestimmungen für Bauteile und Sonderkonstruktionen, die zusätzlich zu den in Teil A aufgeführten Technischen Baubestimmungen zu beachten sind

B 1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält Technische Baubestimmungen, die bei der Erstellung bestimmter Sonderkonstruktionen und Bauteile beachtet werden müssen. Die Technischen Baubestimmungen werden zur Erleichterung der Anwendung zu jeder Sonderkonstruktion / jedem Bauteil gebündelt dargestellt, weil sie der Konkretisierung mehrerer Grundanforderungen dienen.

Bauliche Anlagen müssen über den gesamten Zeitraum ihrer Nutzung im Ganzen und in ihren einzelnen Teilen für sich allein standsicher sein. Sie müssen so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass keine Gefahrenlage oder unzumutbare Belästigungen entstehen.

B 2 Technische Regelungen für Sonderkonstruktionen und Bauteile gem. § 85a Abs. 2 MBO¹

Lfd. Nr.	Anforderungen an die Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Bestimmungen/Festlegungen gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3
B 2.2.5 Bauteile zur Abdichtung von baulichen Anlagen Bauliche Anlagen müssen nach § 13 MBO ¹ so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass durch Wasser und Feuchtigkeit Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.		
B 2.2.5.1	Dachabdichtungen aus Bitumenbahnen mit Trägereinlage	DIN SPEC 20000-201:2018-08 Abschnitt 5.1
B 2.2.5.2	Dachabdichtungen aus Kunststoff- und Elastomerbahnen	DIN SPEC 20000-201:2018-08 Abschnitt 5.3



B 2.2.5.3	Bauwerksabdichtungen aus Kunststoff- und Elastomer-Mauersperrbahnen	DIN SPEC 20000-202:2016-03 Abschnitt 5.3
B 2.2.5.4	Bauwerksabdichtungen aus Bitumen- und Mauersperrbahnen	DIN SPEC 20000-202:2016-03 Abschnitt 5.2
B 2.2.5.5	Bauwerksabdichtungen gegen Bodenfeuchte und Wasser aus Kunststoff- und Elastomerbahnen	DIN SPEC 20000-202:2016-03 Abschnitt 5.3
B 2.2.5.6	Bauwerksabdichtungen gegen Bodenfeuchte und Wasser aus Bitumenbahnen	DIN SPEC 20000-202:2016-03 Abschnitt 5.2
B 2.2.5.7	Abdichtungen von Betonbrücken und anderen Verkehrsflächen aus Beton aus Bitumenbahnen mit Trägereinlage	DIN V 20000-203:2010-05 Abschnitt 5
B 2.2.5.8	Flächenabdichtungen für Behälter und Nassräume aus flüssig zu verarbeitenden wasserundurchlässigen Produkten im Verbund mit keramischen Fliesen und Plattenbelägen	Anhang 15:2019-11, Abschnitt 2.5.1
B 2.2.5.9	Bauwerksabdichtungen aus polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 2
B 2.2.5.10	Dachabdichtungssysteme aus flüssig aufzubringenden Stoffen	Anhang 15:2019-11, Abschnitt 2.2.1

Im Weiteren siehe Fortsetzung auf Seite 72 mit
B 2.2.5.11 bis B.2.2.5.20 in MVVTB 01-2021.
Es sind aber akt. neuere 20000er-Normen vorhanden.

1 nach Landesrecht
3 nach EAD/ETAG/CUAP



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

1 Allgemeines

Dieser Anhang gilt für die Verwendung in:

- Dachabdichtung von genutzten und ungenutzten Dachflächen
- Abdichtung von Verkehrsflächen und befahrenen Decken
- Abdichtung von erdberührten Flächen
- Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit in Wänden
- Abdichtung von Nassräumen mit hoher Wasserbeanspruchung
- Abdichtung von Behältern gegen von innen drückendes Wasser
- Abdichtung von Fugen in WU-Beton bzw. Fugen im Übergang auf wasserundurchlässige Bauteile
- Abdichtung von erdberührten Bewegungsfugen
- Abdichtung von direkt befahrenen Abdichtungsstrukturen.

Eine Abdichtung setzt sich in der Regel aus einer Flächenabdichtung mit ggf. mehrlagigem Aufbau sowie Detaillösungen für An- und Abschlüsse, Übergänge auf wasserdichte Bauteile und Fugenabdichtungen (Abdichtungssystem) zusammen. Erst durch das Zusammenwirken der einzelnen Bestandteile ist die wirksame Abdichtung eines Gebäudes gegen eindringendes Wasser sichergestellt. Ein Abdichtungssystem setzt sich aus Systembestandteilen wie z.B. Grundierungen, Verstärkungen, Dichtungsdetails für Ecken, Fugen und Durchdringungen zusammen. Auch an Systembestandteilen können Anforderungen insbesondere hinsichtlich dauerhafter Funktion und Verträglichkeit mit angrenzenden Materialien gestellt sein.

Die Wassereinwirkungsklassen sowie Riss- bzw. Rissüberbrückungsklassen ergeben sich aus den nachfolgend genannten Normen: **=> ?? (diese o.g. Klassifizierungen gibt es in DIN 18531 und WU-Rili. nicht.**

- DIN 18531 Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen ??
- DIN 18532 Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton
- DIN 18533 Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- DIN 18534 Abdichtung von Innenräumen
- DIN 18535 Abdichtung von Behältern
- Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie). ??

Der Verwendungszweck der Produkte nach hEN bzw. ETA ist zu beachten.

Einbauhinweise des Herstellers müssen vorliegen und sind zu beachten.

2 Mindestens erforderliche Leistungen

2.1 Allgemeines

Der Auftrag von flüssigen Produkten erfolgt für den jeweils größeren Wert von Trockenschichtdicke und Mindest-trockenschichtdicke.

Zur Verwendung in Abdichtungssystemen müssen, in Abhängigkeit des Verwendungszwecks und der Wassereinwirkung, die Produkte mindestens die in Abschnitt 2 genannten Leistungen aufweisen.

Des Weiteren siehe Fortsetzung auf Seite 318 - 326.



1. Aus der Musterbauordnung der Länder MBO 2013:

(Allg. bauaufsichtliche Anforderung an den Feuchteschutz,
öffentlich rechtlich umgesetzt in den Länderbauordnungen)

§ 13 Schutz gegen schädliche Einflüsse (MBO)

Bauliche Anlagen **müssen** so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, **dass durch Wasser, Feuchtigkeit,** pflanzliche und tierische Schädlinge **sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.** Baugrundstücke müssen für bauliche Anlagen geeignet sein.

Bodengase (z.B. Radon, CO₂, Methan, Deponiegase, Altlastengase u.ä.) aus dem Baugrund können durch chemische, physikalische oder biologische Einwirkungen auf erdberührte Bauteile auch ggf. in das Gebäudeinnere gelangen und sich dort auf Menschen schädigend einwirken, was grundsätzlich vermieden werden muss.



Was ist Radon (Rn-222) und wie entsteht es?

- Radon (Rn-222) ist ein geruchloses, farbloses, radioaktives Edelgas, das auf natürliche Weise im Baugrund ubiquitär vorkommt und exhalierend aus dem Baugrund austritt,
- es entsteht beim Zerfall von Uran (U-238), z.B. in Erdgesteinen aus Granit o.ä. im Boden (Erdreich, Baugrund),
- die Halbwertszeit von Radon (Rn-222) beträgt ca. 3,81 Tage,
- bei dem Zerfall von Radon entsteht energiereiche, ionisierende Alpha-Strahlung, die beim Menschen bei dauerhafter Einwirkung durch Einatmen Lungenerkrankungen (z.B. Schneeberger Lungenkrankheit, Lungenkrebs u.ä.) verursachen kann,
- Radon (Rn-222) ist nicht toxisch, aber cancerogen eingestuft,
- das Eindringen oder/und Anreichern von Radon in Aufenthaltsräumen oder Arbeitsstätten ist zu verhindern bzw. zu begrenzen.



Strahlenschutzgesetz (StrlSchG vom 27.06.2017)

Bundesweit gültig ab 31.12.2018 für die Errichtung von Gebäuden.

§ 123 Maßnahmen an Gebäuden; Verordnungsermächtigung

(1) Wer ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, hat geeignete Maßnahmen zu treffen, um den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren. Diese Pflicht gilt als erfüllt, wenn

- 1. die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden und*
- 2. in den nach § 121 Absatz 1 Satz 1 festgelegten Gebieten zusätzlich die in der Rechtsverordnung nach Absatz 2 bestimmten Maßnahmen eingehalten werden.*

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates weitere Maßnahmen zum Schutz vor Radon für zu errichtende Gebäude innerhalb der nach § 121 Absatz 1 Satz 1 festgelegten Gebiete zu bestimmen.

(3) Die zuständige Behörde kann von der Pflicht nach Absatz 1 Satz 1 auf Antrag befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen. Eine unbillige Härte kann insbesondere vorliegen, wenn eine Überschreitung des Referenzwerts in dem Gebäude auch ohne Maßnahmen nicht zu erwarten ist.

(4) Wer im Rahmen der baulichen Veränderung eines Gebäudes mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen Maßnahmen durchführt, die zu einer erheblichen Verminderung der Luftwechselrate führen, soll die Durchführung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon in Betracht ziehen, soweit diese Maßnahmen erforderlich und zumutbar sind.





Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/radonmassnahmenplan_bf.pdf



Radonmaßnahmenplan

zur nachhaltigen Verringerung der Exposition gegenüber Radon

Radonmaßnahmenplan

zur nachhaltigen Verringerung der Exposition gegenüber Radon



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Strahlenschutzgesetz (StrlSchG vom 27.06.2017) gültig ab 31.12.2018

Abschnitt 2

Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen

§ 124 Referenzwert; Verordnungsermächtigung

Gesetzl. Referenzwert:
 $\leq 300 \text{ Bq/m}^3$
gilt auch für Arbeitsstätten.

Der Referenzwert für die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft in Aufenthaltsräumen beträgt 300 Becquerel je Kubikmeter. Spätestens zehn Jahre nach Inkrafttreten dieses Gesetzes legt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit einen Bericht über die Entwicklung der Schutzmaßnahmen für die Allgemeinbevölkerung gegenüber Radonexpositionen, über deren Wirksamkeit und Kosten auf Bundes- und Länderebene vor. Die Bundesregierung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates festzulegen, wie die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft in Aufenthaltsräumen zu erfolgen hat.

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Becquerel_\(Einheit\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Becquerel_(Einheit))

Becquerel [bɛkə'rɛl], abgekürzt Bq, ist die SI-Einheit der Aktivität (Formelzeichen A) einer Menge einer radioaktiven Substanz.

Die Aktivität gibt die mittlere Anzahl der Atomkerne an, die pro Sekunde radioaktiv zerfallen:

$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$ (d. h. ein *Becquerel* entspricht einem radioaktiven Zerfall pro Sekunde).

Physikalische Größe(n): Aktivität **Abgeleitet von:** Sekunde

Benannt nach: Antoine Henri Becquerel

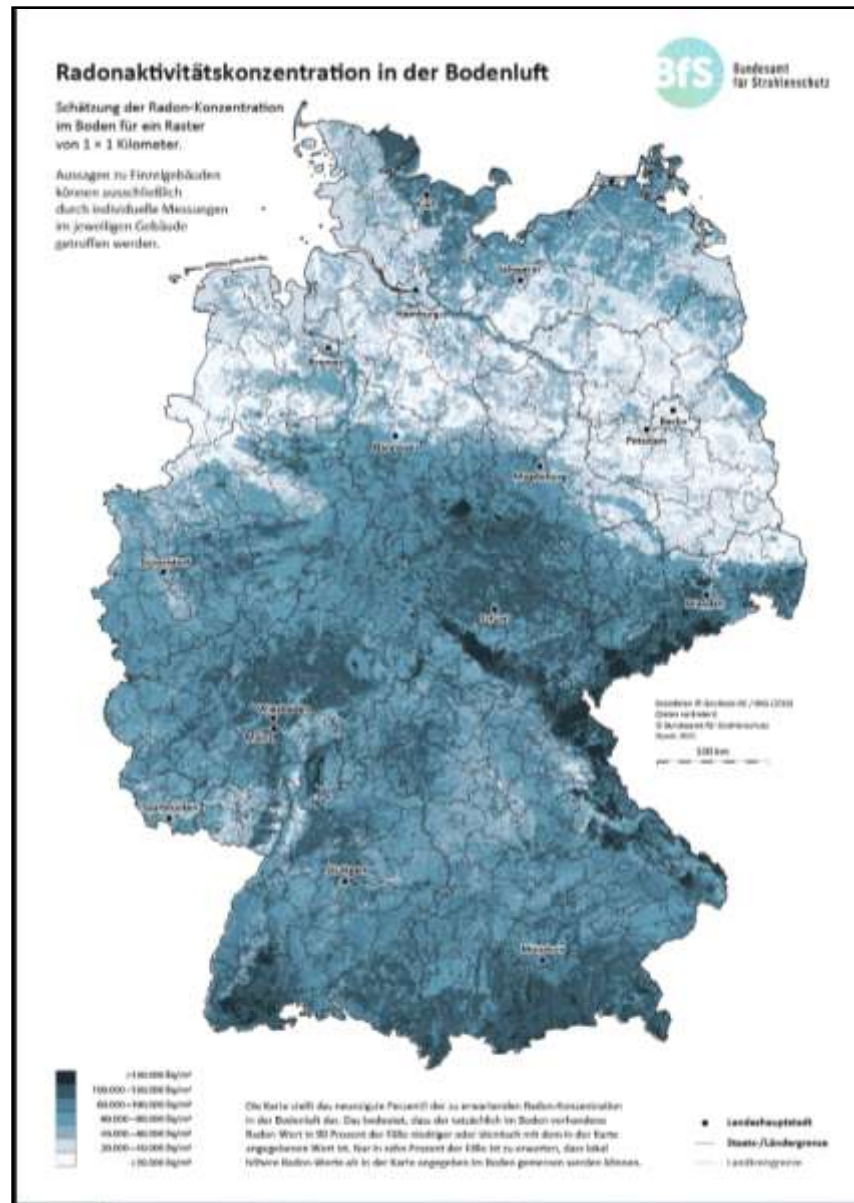


Radonkarte für Deutschland

Radonkonzentration in der Bodenluft in kBq/m³

(Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Berlin und Dr. Kemski Bonn)

Aktualisierte Radonkarte für Deutschland
(im 1 km-Raster 2022)
veröffentlicht vom BfS



<https://www.bfs.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/BfS/DE/2022/001.html>



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

DIN/TS 18117-1 (VÖ 09-2021; Teil 2 derzeit in Bearbeitung)

Bauliche und Lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz (Schutz vor exhalierenden Gasen)

=> Umsetzung der Anforderungen aus dem neuen Bundesstrahlenschutzgesetz (vom April 2017) zum Schutz von Menschen vor schädigenden Einwirkungen durch radioaktives Radongas in Aufenthaltsräumen oder in Arbeitsstätten (gültig ab 31.12.2018).

Primär soll das Eindringen von Radon in Gebäude bzw. Aufenthaltsräume oder Arbeitsstätten vermieden werden, wobei ein **Referenzwert** von **$\leq 300 \text{ Bq/m}^3$** für die Raumluft im Strahlenschutzgesetz vorgeschrieben ist, der zu beachten und am Objekt einzuhalten ist.

In DIN/TS 18117-1 sind Infos und allg. Maßnahmen vorgesehen:

Primärmaßnahmen: Luft+gasdichte Abdichtungen erdberührter Bauteile, ggf. zusätzl. Radondränagen/-brunnen

Sekundärmaßnahmen: Lüftungsanlagen, Innenabdichtungen u.a.



Neue DIN/TS 18117-1 (Vornorm) zum Radonschutz von Aufenthaltsräumen und Arbeitsstätten



NEU

VORNORM | 2021-09

DIN/TS 18117-1:2021-09

Bauliche und Lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz - Teil 1: Begriffe, Grundlagen und Beschreibung von Maßnahmen

Dieses Dokument beinhaltet Grundlagen und beschreibt Maßnahmen zum radongeschützten Bauen. Die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen: - umfassen bauliche und Lüftungstechnische Maßnahmen;

Verfahren: Vornorm

Der Teil 2 von DIN/TS 18117 zu den konkreten Radonschutzmaßnahmen wird demnächst veröffentlicht (VÖ T.2 ca. bis Mitte 2025).



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

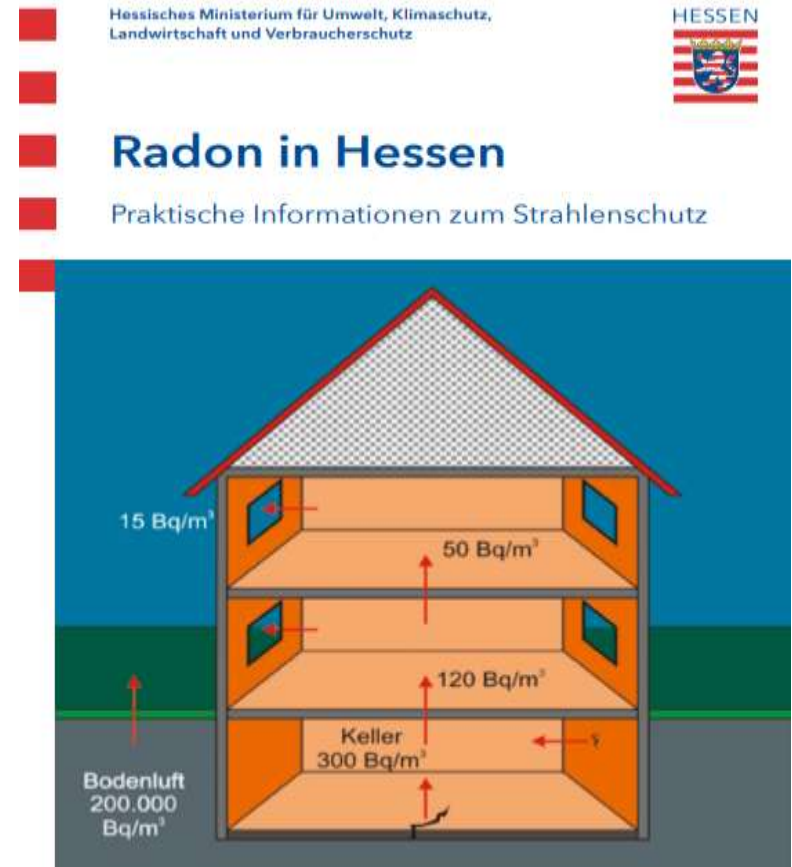
Staatl. Informationen zu Radon und Schutzmaßnahmen

Bundesamt für Strahlenschutz, www.BfS.de



<https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/ion/radon-handbuch.html>

Bundesland Hessen (Umweltministerium)



https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-07/radon_in_hessen.pdf



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

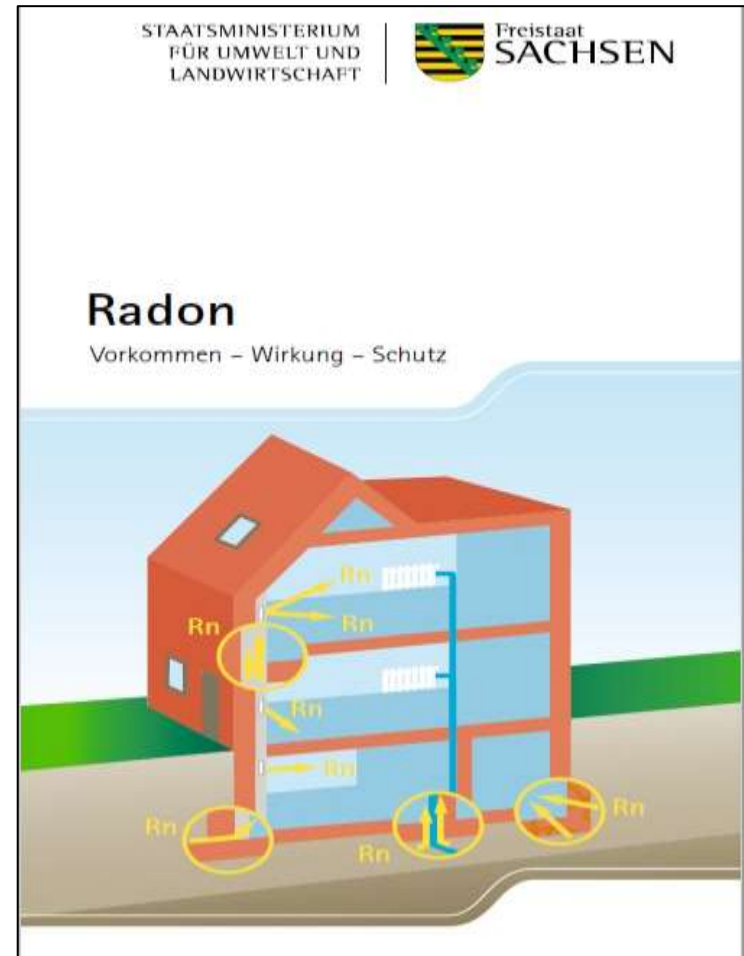
Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Staatl. Informationen zu Radon und Schutzmaßnahmen

Freistaat Sachsen (Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft)



https://issuu.com/freistaat-sachsen/docs/leitfaden_radon_220131



<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11631>



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Länder Informationen zu Radon und Schutzmaßnahmen

Ministerium für Umwelt... Baden-Württemberg



<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikationen/publikation/did/schutz-vor-radon-vorkommen-risiko-regelungen/>

Bayerisches Landesamt für Umwelt



https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_57_radon.pdf



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

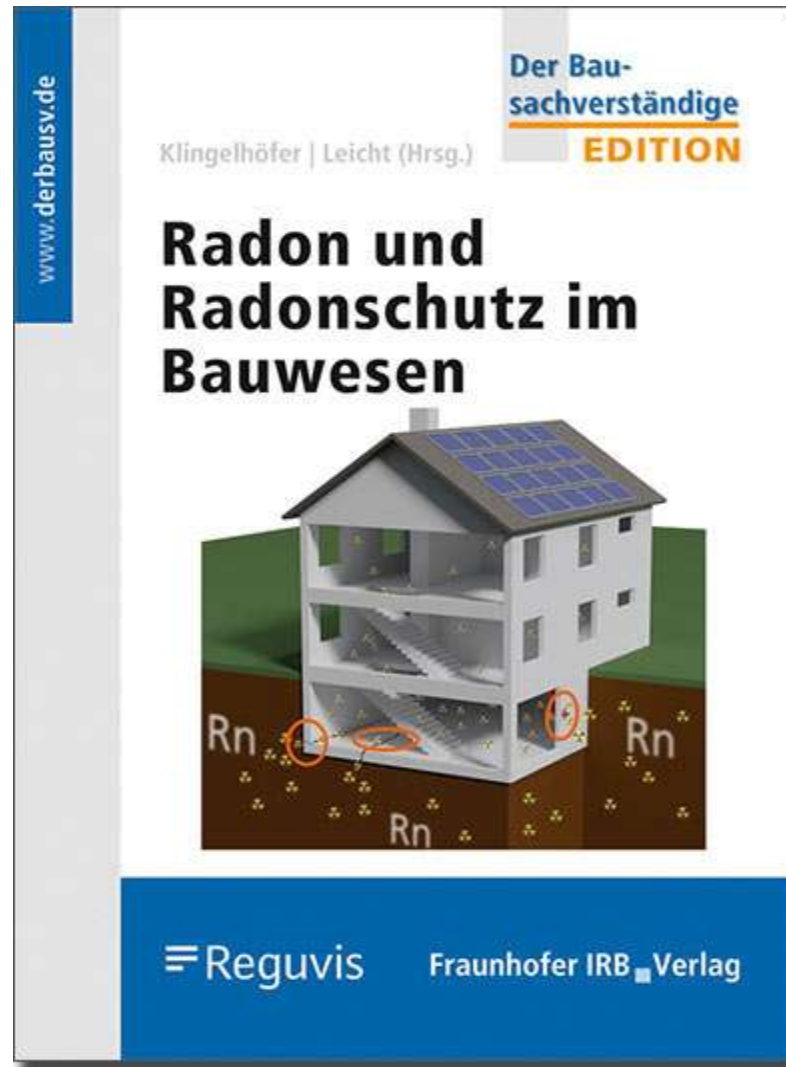
Fazit zum Radonschutz für Planer:

Bei der Errichtung von Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätze Radonproblematik mit Bauherr/AG besprechen und in der Bedarfsplanung sowie im Weiteren berücksichtigen:

- Gesetzl. Referenzwert 300 Bq/m^3 oder niedrigeren Auslegungswert für die Planung der zu schützenden Räume/Bereiche festlegen;
- Im Baugrundgutachten auch Radonkonzentration der Bodenluft feststellen lassen, Radonprognose und Lage des Objekts bezügl. Radon(vorsorge)gebiet (nach 2020) bestimmen lassen; in Radongebiete ist zusätzlich die StrahlenschutzVO zu beachten;
- Bauliche Maßnahmen zum Radonschutz der erdberührten Bauteile planen (z.B. flächig konvektiv dichter Feuchteschutz, Abdichtung oder ähnl. nach DIN 18533, DIN/TS 18117 u.a.);
- Nach Fertigstellung Radon-Raumluftmessungen in den erdnahen Aufenthaltsräumen bzw. Arbeitsstätten zur Erfolgskontrolle durchführen (s. DIN/TS 18117, Strahlenschutzgesetz, StrSchVO u.a.).



Ankündigung für demnächst erscheinendes Fachbuch (09/22): „Radon und Radonschutz im Bauwesen“ im Reguvis Verlag



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

1.1.0 Problematik der Abdichtung von erdberührten Bauteilen im Hochbau

Bauen ist der Kampf gegen die Grundelemente - Wasser, Feuer, Wind, Kälte und die Schwerkraft

Experten diskutierten an der FH Münster:

Aus Moorland wird Bauland

„Mit Geokunststoffen und Erde kann man besser und preiswerter bauen.“ Dieses Fazit zieht Prof. Dr. Jochen Müller-Rochholz von der Fachhochschule Münster nach dem Seminar „Geokunststoffe im Straßenbau“, das am Fachbereich Bauingenieurwesen stattfand. Gemeinsam mit der Vereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure in Nordrhein-Westfalen und dem Grevener Institut für textile Bau- und Umwelttechnik hatte der Hochschullehrer 120 Fachleute u.a. aus Verwaltungen, Bau- und Geotextilfirmen

eingeladen. In interessanten Vorträgen erfuhren die Teilnehmer etwa, wie aus Mooregebieten Bauland wird. „Geokunststoffe machen den vormals unbebaubaren Untergrund tragfähig“, erklärte Referent Thomas Pietsch. Straßen können so mitten durch Moore führen und neue Baugebiete erschlossen werden. Lärmschutzwälle mit Steilböschungen aus Erdreich waren ein weiteres Thema des Seminars.

Info

www.fh-muenster.de/fb6

Aus Fachzeitschrift „Straßen und Tiefbau“ 5-2009

Hochwasser (HHW) ist für die Festlegung des Bemessungswasserstandes zu beachten.
(vgl. DIN 18533-1, Abs. 5.1 ff.)

Üblicherweise ist der hundertjährige Hochwasserhochstand HHW 100 bzw. für besonders schützenswerte, wichtige oder unwiederbringliche Bauwerke u.ä. der fünfhundertjährige HHW 500 (HHW-Extrem) anzusetzen.

Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

1.1.1 Problematik der Wassereinwirkungen



1.1.2 Problematik der Wassereinwirkungen



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Nehmen Starkregenereignisse zu?

Stark-Regen in Deutschland : Kein Trend !

KEPuls / V-Folie / 2016

Seit 1951 hat sich die Anzahl der Tage pro Jahr mit Starkniederschlag von mehr als 30 mm in Deutschland¹ geringfügig und nicht signifikant erhöht

Anzahl der Tage mit mindestens 30 mm Niederschlag in Deutschland¹
Im Zeitraum 1951-2013

1 Flächenmittel

4 Tage

3

Einzelwerte

1978
0,7 Tage

linearer
Trend

2002
3,0 Tage

1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010

(c) Deutscher Wetterdienst, 2014

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima von oben und unten



https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/_functions/aktuellemeldungen/140331_ipcc_bericht.html

Quelle: Vortrag von ehem. Ltd. Regierungs-Direktor a.D. des DWD Dipl.-Met. K.-E. Puls; s. EIKE-Institut



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Nehmen Starkregenereignisse zu?

KEPuls / V-Folie / 2013

DWD zu Niederschlag in Deutschland

DWD 2013, Presse-Mitt. 06.06.2013:

"Klimatologische Einordnung der außergewöhnlich heftigen Niederschläge :

"Analysen des DWD haben ergeben, dass sich zumindest in Deutschland aus dem Zeitraum 1951 bis 2000 kein eindeutiger Trend zu vermehrten extremen Niederschlags-Ereignissen ableiten lässt."

Quelle: Vortrag von ehem. Ltd. Regierungs-Direktor a.D. des DWD Dipl.-Met. K.-E. Puls; s. EIKE-Institut

Dachentwässerungen sind gemäß DIN 18531-1, Abs. 6.6 nach DIN 1986-100 zu planen und auszuführen.

Überflutungsnachweise für Dächer oder Grundstücke sind nach DIN 1986-100, Abs. 14.9 zu führen (bspw. Regenspende $r_{(5/100)}$).

Fazit: Die aktuellen Normansätze nach DWD-KOSTRA Datenbank, z.B. für 5 min. Starkregen mit ca. 30 mm in Frankfurt/M., reichen aus.



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR

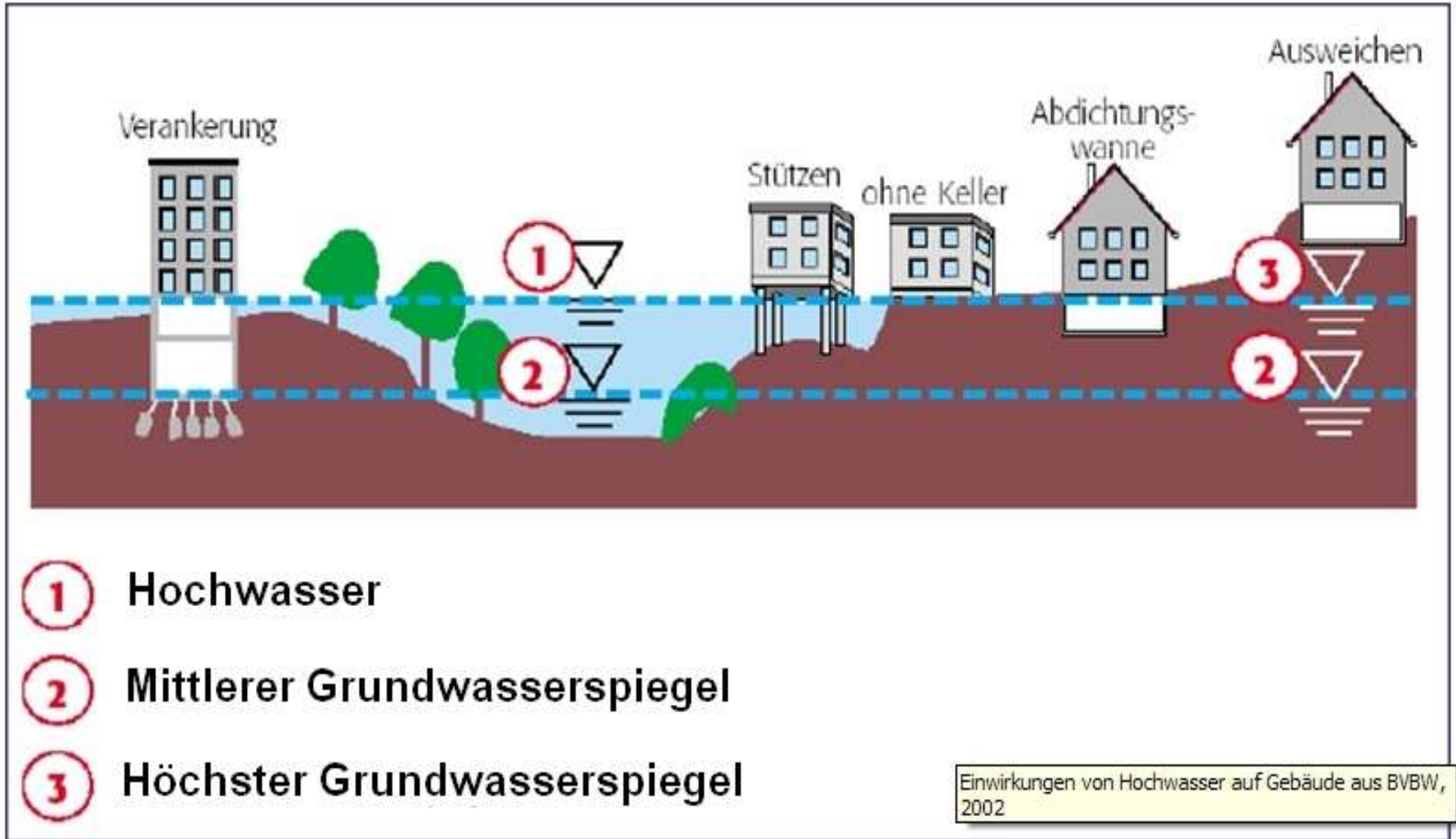
Link: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=1



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Planungsstrategien für Bauwerke



**Bemessungsgrundlage ist der hundertjährige HHW 100 oder HHW 500
Bzw. HHW-Extrem je nach Schutzbedürftigkeit des Objekts**



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Grundwassersohlverläufe nach DIN 4049-3 „Hydrogeologie“

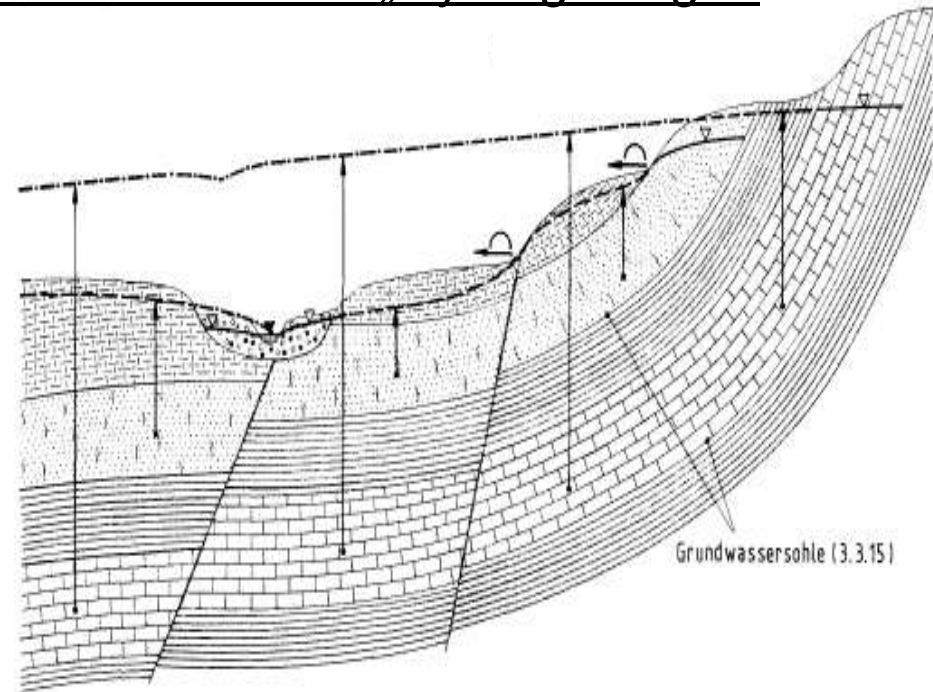
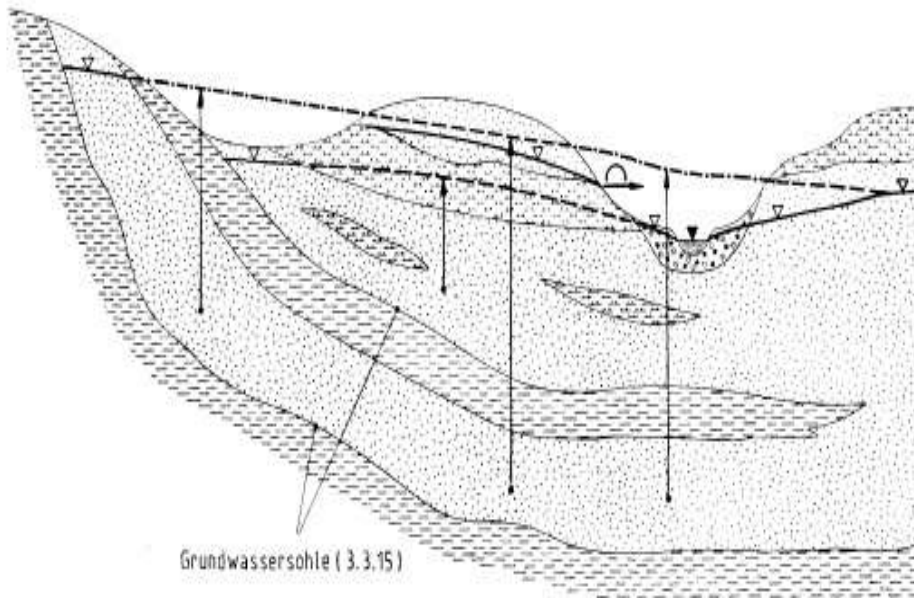
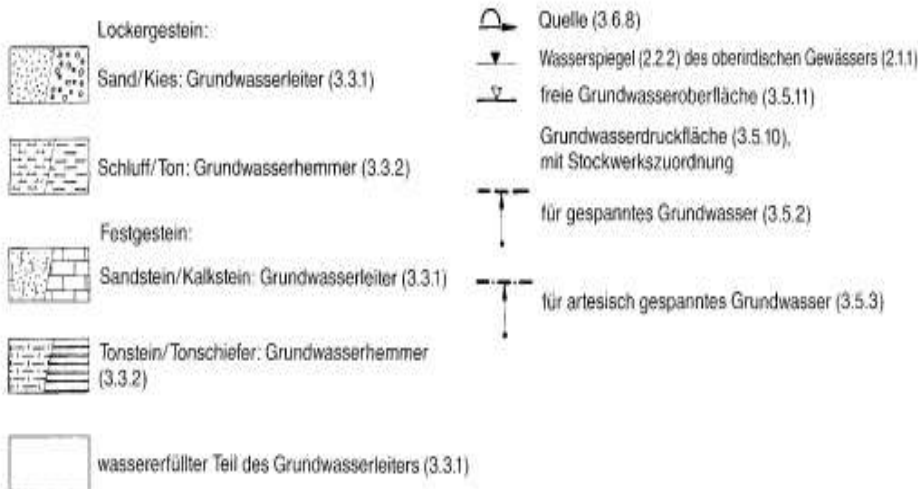


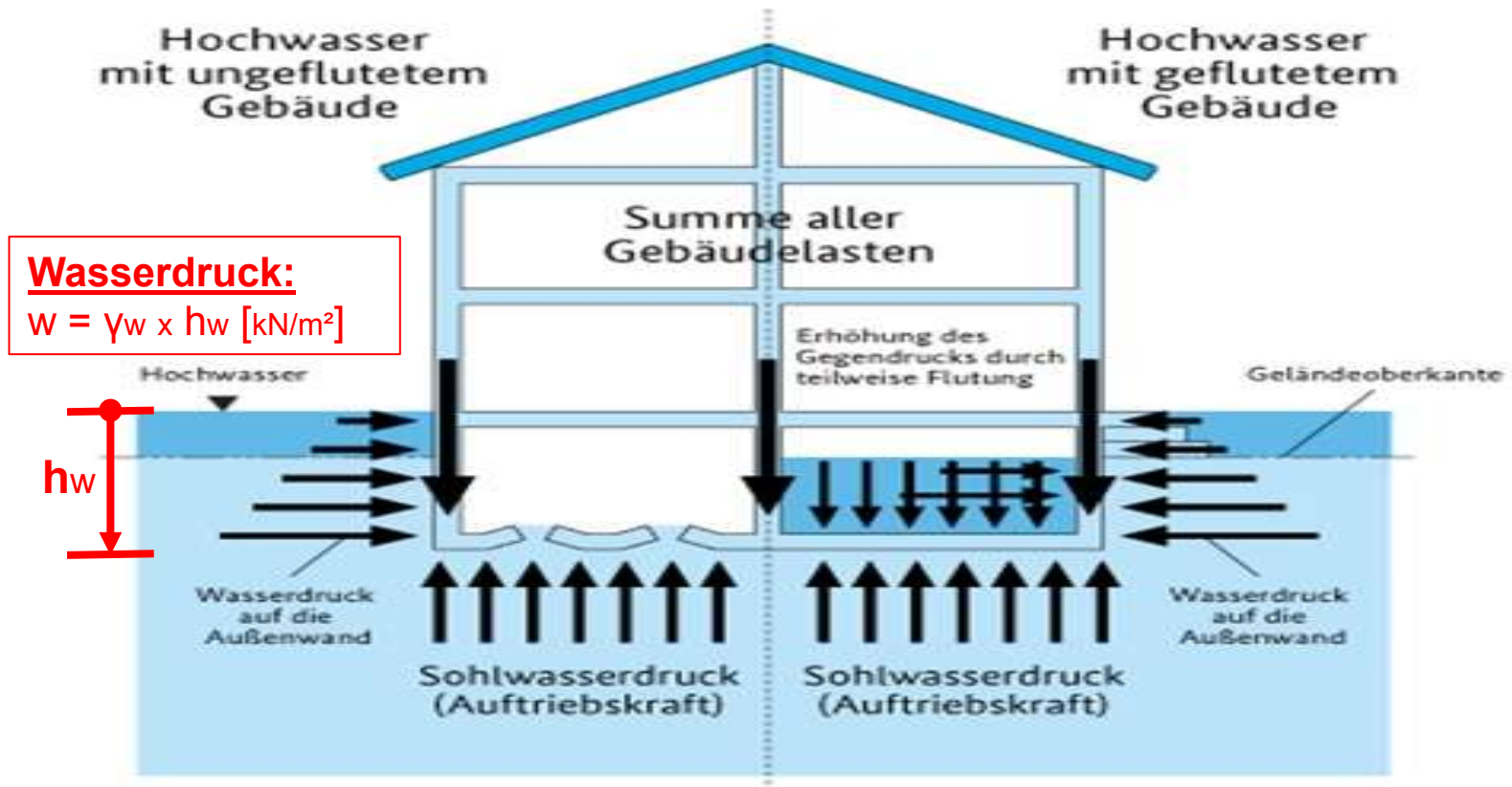
Bild 17: Schematische Schnitte (überhöht) von Grundwasserdruckflächen (3.5.10) im Lockergestein (oben) und im Festgestein (unten)



Quelle: DIN 4049-3:1994-10 S.76

Auftriebssicherheit durch Flutung

Hochwasser = Drückendes Wasser (entspr. DIN 18195-6)



Darstellung nach: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.). Hochwasserschuttfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge. 3. überarbeitete und ergänzte Auflage. Berlin 2010, S. 11.

§ 12

Standicherheit

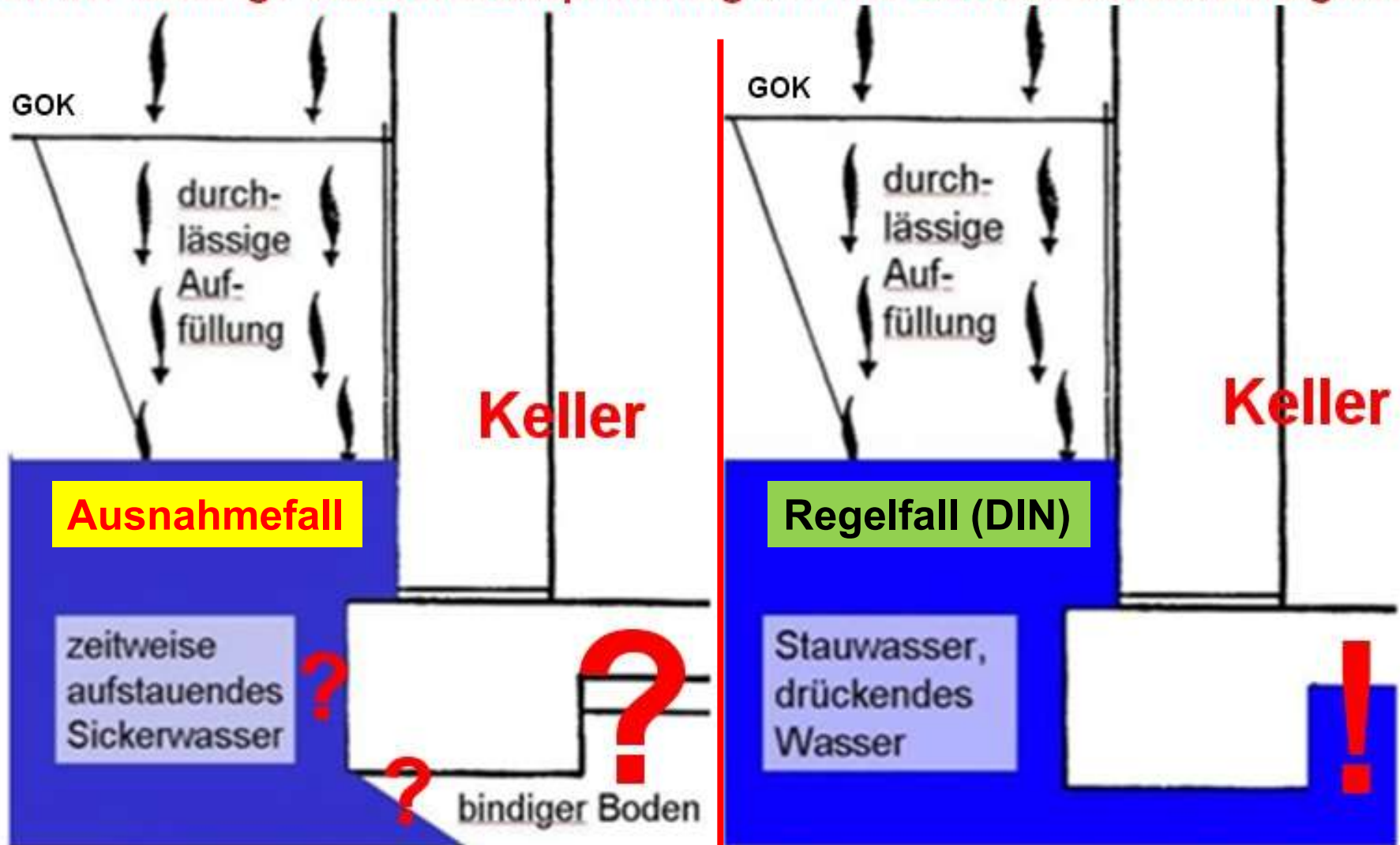
(1) ¹Jede Anlage muss, auch unter Berücksichtigung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, im Ganzen, in ihren einzelnen Teilen und für sich allein standsicher sein. ²Die Standicherheit anderer Anlagen und die Tragfähigkeit des Baugrundes des Nachbargrundstücks dürfen nicht gefährdet werden.

D.h. bei drückendem Wasser (W2-E) ist immer ein statischer Nachweis für den Lastfall Wasserdruck und Auftrieb für das abgedichtete Bauwerk zu führen. => siehe DIN 18533-1, Abs. 5.2 „Lasteinwirkung“

Gem. ETB-Liste bzw. neuer VVTB erfolgen Stat. Nachweise nach EC0 - EC9 bzw. harmon. DIN EN 1990 – 1999, für Glas im Bauwesen gilt DIN 18008.



Immer allseitige Wasserbeanspruchung von der Erdseite berücksichtigen !



Quelle: IBR-Fachaufsatz von Sv. Prof. M. Zöller mit Ergänzungen des Referenten (in Rot)



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Vernässungsgefahr durch Versickerungsanlagen und Rigolen im nahen Umfeld von erdseitigen Bauwerken und Keller

DWA- Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 138

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

April 2005



Herausgeber und Vertrieb:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Deutschland

Tel.: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100

E-Mail: kundenzentrum@dwa.de · Internet: www.dwa.de



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

1.1.1 Problematik der Abdichtung von erdberührten Bauteilen im Hochbau

Zunehmend werden neue Baugebiete in ehemaligen „Feuchtgebieten“ und Regionen mit hochliegendem oder steigendem Grundwasserpegel ausgewiesen.

Versickerungsmaßnahmen erhöhen die Boden-Wasserspiegel.

In der Regel verbieten öffentliche Kanal-Satzungen die ständige Einleitung von Drän+Sickerwasser in das öffentliche Entwässerungssystem. Außerdem ist für Dränanlagen von Gebäuden eine freie Vorflut, d.h. allzeit rückstaufreie Dränwasserableitung erforderlich.

Die nutzerseitigen Ansprüche an trockene Keller und hochwertige, trockene Räumlichkeiten in erdberührten Bauwerksbereichen sind sehr hoch und werden von der Rechtsprechung umfänglich bestätigt.

(zur Info => www.ibr-online.de und www.derbausv.de).



1.1.2 Problematik der Abdichtung von erdberührten Bauteilen im Hochbau

- Hohes Schadenspotential => Hohe Schadenskosten
 - Häufig unterschätzte Beanspruchung der Abdichtungen wegen fehlender hydrogeolog. Baugrunduntersuchungen und meist unzureichende Planung und Ausführung.
 - Fehlende Fachplaner, fehlende Fachausbildung für Bauwerksabdichtungen verursachen Probleme.
 - Wieviel und welche Abdichtungen braucht das Bauwerk?
 - Was ist vertraglich geschuldet und wie muss geplant werden - Darf man minimieren? => Nein, keinesfalls! Risikobetrachtungen anstellen und Sicherheitsfaktoren sind in fachgerechter Planung zu berücksichtigen!
- => Möglichst „fehlertolerante“ Abdichtungen planen!**



1.1.3 Grundsätze für Abdichtungen gegen Wasser

1. „Wasser hat einen spitzen Kopf!“ Δ

Der Wasser-Dipol (H_2O) ist ein sehr kleines, dreieckförmiges, polares Molekül. Wasser tritt als Eis (fest), Wasser (flüssig) und Dampf (gasförmig) in der Natur auf. Es wechselt je nach Temperatur seinen Aggregatzustand, dehnt sich bei Eisbildung erheblich aus ($V+10\%$; stat. Eisdruck); größte Dichte bei $+4^\circ\text{C}$ (Anomalie d.W.).

2. „Wasser ist konsequent“

Vorhandenes Wasser findet immer die Undichtheiten einer Abdichtung und durchdringt diese, meistens auf schädigende Weise für die zu schützenden Bauteile.

3. **Bauwerksabdichtungen und die tatsächlichen Wassereinwirkungen werden von den Planern und Ausführenden meistens unterschätzt**, mit häufig fatalen Folgen. Erfahrungsgemäß interessieren sich die Bauherren/AG frühestens nach den ersten Feuchte- oder Wasserschäden für die Bauwerksabdichtung, meistens fehlt hier zunächst das Problembewusstsein (\Rightarrow Beratungsaufgabe des Planers!).

4. **Jede Abdichtung ist nur so gut wie ihre Planung, Ausführung, Material und die vorhandenen Randbedingungen am Bauwerk** (\Rightarrow Koordinierungsaufgabe).

5. **Jede Abdichtung unterliegt einem allmählichen Verschleiß** durch Alterung, chem.+ biolog.+mechan. Beanspruchung, Temperatur, Bewitterung und sonstige Einwirkungen. Die planmäßige bzw. zu erwartende Nutzungsdauer einer Abdichtung ist zu beachten. Schutzmaßnahmen für Bauwerksabdichtungen sind daher besonders wichtig und im Allgemeinen erforderlich.



1.1.4 Überblick über bisherige Regelwerke für erdseitige Abdichtungen

DIN 18195 (Teil 1-10) Bauwerksabdichtungen

(zuletzt aktualisiert 12-2011 und gültig bis 06-2017)

davon die Teile 4, 5 u. 6 in Hessen als ETB (HBO §3) bauaufsichtl. eingeführt bis 2013

DIN 18195 - Beiblatt 1 „Beispiele+Skizzen“ (akt. 2011)

DIN 18195 (Teil 9) Änderung mit Aufnahme der Kombi-
Abdichtung (Erg. A1:2009 u. 12-2011)

DIN 4095 Dränung zum Schutz baulicher Anlagen (06/1990)

DIN EN 18514 „Kunststoffmod. Bit. Dickbeschichtungen (PMBC) (2013)

DIN 4020 u. EC 7 Geotechn. Untersuchungen für bautechn. Zwecke (9/2003)

DIN 18130 (Teil 1) Baugrund - Bestimmung des Wasserdurch-
lässigkeitsbeiwerts (05-1998)

DAfStB Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton

DIN EN 1992 bzw. EC2 Beton, Stahlbeton und Spannbeton

DIN 18336 ATV (VOB/C) Abdichtungsarbeiten (04-2010 ff.)

DIN 18308 ATV (VOB/C) Drän+Versickerarbeiten (04-2010 ff.) u.a.m.



1.1.6 Überblick über div. Richtlinien + Merkblätter + Fachliteratur

- WTA Merkblatt 4-6 Ausg. 01-2014/D (überarb. Entwurf VÖ Anf. 2024)
„Nachträgliche Bauwerksabdichtungen im Bestand“
- Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) (Mai. 2010)
Herausgeber: Deutsche Bauchemie e.V. Frankfurt/M. (überarb. Neuausg. in 2010)
- BWA-Richtlinien für Bauwerksabdichtungen Teil 1 (2021) Teil 2 (2006) u.T.3
Herausgeber: Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtung im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
- DAfStb-Heft 555 Erläuterungen zur „WU-Richtlinie“ (2006)
- DBV-Merkblatt Hochwertige Nutzung von Untergeschossen (neu 01/2009)
- Info-Merkblatt „Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“ (neu in 2008)
Herausgeber: ZDB - Zentralverband Deutsches Baugewerbe, Berlin
- DGfM-Information „Abdichtung von erdberührtem Mauerwerk“ (07/2016)
Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. (www.dgfm.de)
- Merkblatt „Erddruckbelastete Kellerwände“ (neu in 2008)
Herausgeber: VBUH - Verband Baugewerblicher Unternehmer Hessen e.V., Ffm./M.
- „Schäden an Abdichtungen erdberührter Bauteile“, Schadenfreies Bauen 36
von Hr. Ruhnau, Platts u. Wetzel, IRB-Verlag, Stuttgart u.v.a.m..



1.1.7 Risikofeststellung bei Abdichtungen gegen Wasser

1. **Hauptfrage „Wird das Gebäude oder einzelne Bauteile durch Feuchte oder Wasser beansprucht oder sind Wassereinwirkungen zu erwarten?“**
 - a) **Wenn Ja**, dann ist eine Bauwerksabdichtung (oder Feuchteschutz) oder ausreichend wasser- bzw. feuchtebeständige bzw. wasserundurchlässige bzw. wasserdichte Bauteile zu planen und auszuführen.
Für Bauteile mit Außenkontakt oder bewitterte Bauteile ist diese Frage fast immer mit „Ja“ zum Feuchteschutz oder zur Abdichtungserfordernis bzw. o.g. Feuchtebeständigkeit der Baustoffe zu bewerten.
 - b) **Wenn Nein**, dann besteht im Allgemeinen keine Abdichtungserfordernis o.ä..
Gegebenenfalls kann man auch durch planerische oder konstruktive Ansätze die o.g. Erfordernisse vermeiden oder reduzieren, z.B. durch Höherstellung von Gebäuden, Dränung, Überdachungen, Entwässerung zur Anstauvermeidung u.v.a.m..




1.1.8 Risikofeststellung (2): Wenn Abdichtung erforderlich ist, dann:

- 0. Klären des vertraglichen Sollzustandes bzw. der Wünsche des Auftraggebers bzw. des Bauherrn (z.B. vereinbarte Beschaffenheit des Werkes § 633 BGB).**
- 1. Konkrete Feststellung der Einwirkungsart, Umfang und Beanspruchung der einzelnen Bauteile durch Feuchte/Wasserangriff erforderlich.
Ggf. Bestandsuntersuchungen vornehmen und Feuchtebelastung klären.**
- 2. Bemessungswasserstand und hydrogeologische Verhältnisse für das Bauwerk feststellen. Ggf. Wasseranalysen wegen eventuellen chem./biolog. Aggressivität, s. DIN 4030, veranlassen (Klärung gehört zur Grundlagenermittlung LP 1 HOAI).**
- 3. Ortung und Klassifizierung der wasser/feuchtebeanspruchten Bauteile am Gebäude für die weitere Planung erforderlich.**
- 4. Risikobetrachtung für die Abdichtungs bzw. Feuchteschutz bedürftigen Bauteile detailliert vornehmen, z.B. nach:**
 - Nutzungsart der Räumlichkeiten (z.B. gering/höherwertig s. WU-Rili u. DBV-Merkblatt)
 - Nutzungsdauer der Abdichtung/Feuchteschutz
 - Beanspruchungsart der Abdichtung/Feuchteschutz (gering/mäßig/hoch)
 - Sicherheitsbetrachtung der Abdichtung (Ausführbarkeit, Redundanz, Erreichbarkeit ...)
 - Instandsetzbarkeit bzw. Erneuerungsmöglichkeiten und dessen Aufwand
 - Schnittstellen- und Detailproblematik am Objekt und bezügl. der Bauausführung
 - Ausführbarkeit sowie Vor+Nachteile der versch. Abdichtungsmöglichkeiten prüfen
 - Materialauswahl abwägen und jeweilige Kosten betrachten.
- 5. Besprechung der o.g. Ergebnisse und Risikoaufklärung des AG/Bauherrn sowie Dokumentation der daraus folgenden Abdichtungsplanung+Festlegungen.**



1.9 Konkrete Klärung der Planungs- und Bauaufgabe mit dem Bauherrn/Auftraggeber durchführen und dokumentieren (=> §633 BGB „Vereinbarte Beschaffenheit ...oder...übliche Art und Güte...“)

DEUTSCHE NORM		November 2016
	DIN 18205	
ICS 91.020	Ersatz für DIN 18205:1996-04	
Bedarfsplanung im Bauwesen Brief for building design Programme de conception dans l'industrie du bâtiment		

Quelle: DIN 18205 (11-2016, überarbeitete Neuauflage der Vorgängernorm von 1996)

Hinweis: DIN 18205 wird in der überarbeiteten DAfStb.-Richtlinie „Wasserundurchlässige Betonbauwerke 2017 explizit für die Planung und Grundlagenermittlung genannt.



Abdichtung nach DIN 18533 oder WU-Betonkonstruktion ?

- Hautförmige Abdichtungen nach DIN 18533 sind **rissüberbrückend** und bei fachgerechter Planung + Ausführung **wasserdicht** über die Nutzungszeit, aber empfindlich gegen Leckagen und Hinterläufigkeiten. Sie werden auf die vorh. Baukonstruktion oder Hilfskonstruktionen aufgebracht. Je nach Ausführung steigen die Kosten für derartige Abdichtungen.
-

- Wasserundurchlässige Betonbauwerke sind i.A. **nicht wasserdicht**, sondern **wasserundurchlässig** und **starr (d.h. nicht rissüberbrückend)** und können auch gewisse Wasserdurchtritte haben, die durch planmäßige oder nachträgliche Dichtmaßnahmen oder „Selbstheilung“ geschlossen werden oder ggf. zu tolerieren sind (z.B. NK-B).

Die Baukonstruktion bildet hier die monolithische „Querschnitts+Flächen-Abdichtung“, wodurch im Allgemeinen Mehrkosten für Fugenabdichtungen und den WU-Beton u.a. anfallen. WU-Betonkonstruktionen gelten i. Allgem. als relativ robuste Konstruktionen, an denen Leckagen meistens auch gut nachbesserbar sind, wenn die Fehlerstellen bekannt und erreichbar sind. Leider werden die Probleme in BK-1 und NK-A meistens unterschätzt.



1.1.10 Einschaltung von Sonderfachleuten bei Abdichtungsmaßnahmen

- 1. Der beauftragte Planer hat fachkundig selbst zu prüfen, welche Sonderfachleute für Planung und Ausführung von Abdichtungsmaßnahmen erforderlich sind, und festzustellen wo seine eigene Sachkunde und seine Fähigkeiten erschöpft sind, so dass geeignete Sonderfachleute mit Spezialkenntnissen oder Sachverständige zuzuziehen sind.**
- 2. Als Sonderfachleute für die Planung und Ausführung von Abdichtungsmaßnahmen sind beispielweise zu nennen:**
 - Baugrundsachverständiger für Hydrogeologie**
 - Fachplaner/Fachbauleiter oder Sachverständiger für Abdichtungen**
 - spezieller Tragwerksplaner z.B. für WU-Betonbauwerke oder Bauen im Bestand**
 - ggf. Fachplaner Denkmalschutz sowie Baustoffprüflabore (MPA od. MFPA u.a.)**
 - Spezialunternehmen für Sonderabdichtungen (z.B. Injektagen, Bentonit u.a.),**
 - Hersteller-Fachberatungen u.a..**
- 3. Die Beauftragung und Honorierung dieser Sonderfachleute ist möglichst frühzeitig mit dem Bauherrn bzw. AG konkret zu vereinbaren.**

Meistens sind auch Leistungsabgrenzungen und Haftungsfragen bei der Beauftragung von Sonderfachleuten zu klären und zu dokumentieren.

Der Planer sollte Subaufträge seinerseits an Sonderfachleute möglichst vermeiden und jeweils vom AG/Bauherrn die Sonderfachleute direkt beauftragen lassen, z.B. wegen der Haftung und Honorierung.



1.1.10 Feststellung des konkreten Bemessungswasserstandes am Bauwerk

Bemessungswasserstand nach alter DIN 18195-1, Abs. 3.8 ~~bis 06-2017~~

„Der höchste, nach Möglichkeit aus langjähriger Beobachtung ermittelte Grundwasserstand/Hochwasserstand. [BWS kommt wieder in DIN 18195:2025]
Bei von innen drückendem Wasser: der höchste, planmäßige Wasserstand.“

Bemessungswasserstand nach DAfStb.-Heft 555

Richtlinie für Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton, Abs. 3.3

„Der höchste innerhalb der planmäßigen Nutzungsdauer zu erwartende Grundwasser-, Schichtenwasser- oder Hochwasserstand unter Berücksichtigung langjähriger Beobachtungen und zu erwartender zukünftiger Gegebenheiten: der höchste planmäßige Wasserstand.“

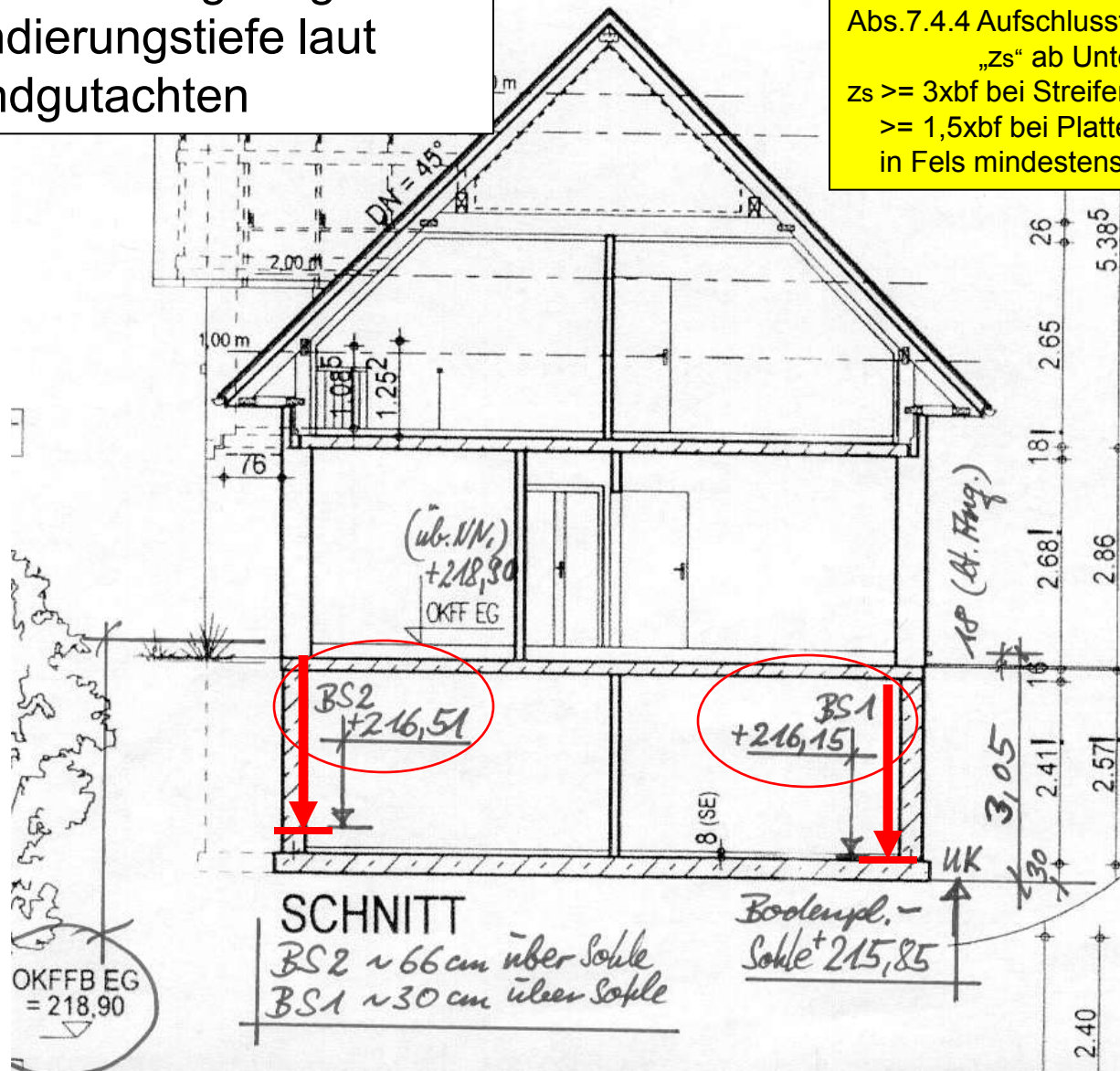
Hinweis: Welchen Sicherheitszuschlag auf den Bemessungswasserstand sollte man für die Abdichtung einplanen - ggf. + 15 cm; + 30 cm oder >+ 50 cm?
Für Abdichtungen gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser sieht DIN 18195-6 (2011), Abs. 7.2.2 einen Mindestsohlabstand $a \geq 300$ mm bis zum Bemessungswasserstand vor. Aktuelle Maße dazu sind mittlerweile DIN 18533-1 (seit 07-2017) zu entnehmen.
Für Anschlusshöhen fordert DIN 18533 im Allgemeinen mind. +300 mm im Rohbau und +150 mm im fertigen Zustand über Gelände (wasserführende Schicht).

Das Vorhaltemaß zum Bemessungswasserstand hängt im Einzelfall von der Zuverlässigkeit der Werte sowie von der objektspezifischen Risikobetrachtung und ist mit dem Bauherrn ausführlich im Vorfeld der Bauleistung detailliert zu klären.

Fachlit.: BWK-Regelwerk Merkblatt BWK-M8 „Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes für Bauwerksabdichtungen“



Nach EC 7, DIN EN 1997 bzw. DIN 4020
Geotechn. Untersuchungen ... (2003)
Abs. 7.4.4 Aufschlusstiefe bei Hochbauten
„z_s“ ab Unterkante-Bauwerk
z_s ≥ 3x_{bf} bei Streifenfundament mind. 6 m
≥ 1,5x_{bf} bei Plattenfundament mind. 6 m
in Fels mindestens 2 m tief (bzw. 5 m)



Fallbeispiel 2

Wasserschaden an hochwertigen Whs-KG



Vor dem großen Regen



Nach dem Regen!!!
Lastfall aufstauendes Sickerwasser



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

1.1.11 Planung von Abdichtungsmaßnahmen

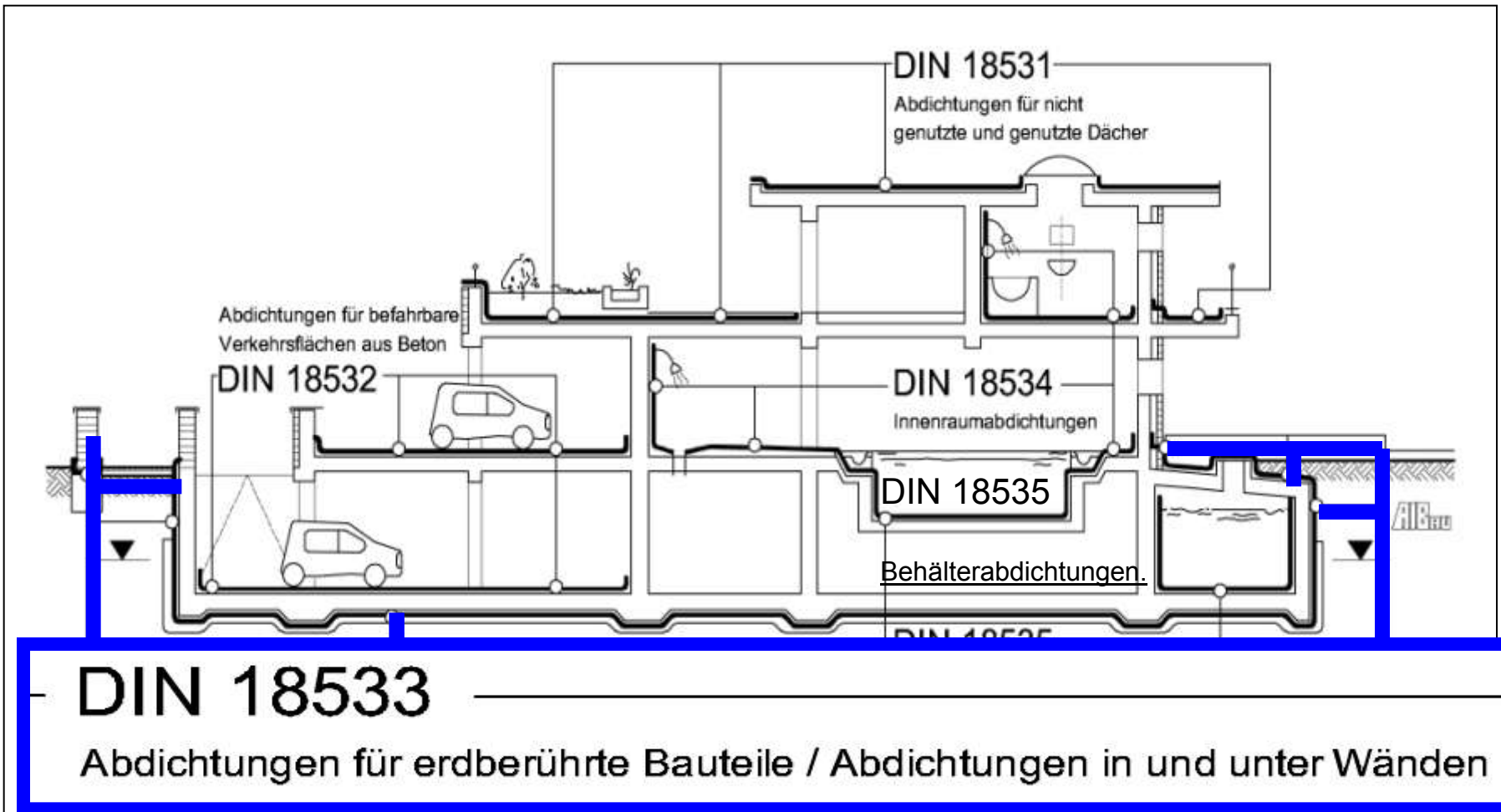
1. Hilfen und Angaben für die Planung von Bauwerksabdichtungen können den v.g. Regelwerken (z.B. DIN 18531 -18533, KMB-Rili. u.a. / für Feuchteschutz DIN 4108 u.a.) sowie der einschlägigen Fachliteratur (s. Vorstellung) entnommen werden.
2. **Planungsgrundsätze für Bauwerksabdichtungen:**
 - a) **„So einfach wie möglich und so sicher wie wie erforderlich!“**
 - b) **„Jede Abdichtung ist nur so gut, wie ihre schwächste Stelle!“**
 - c) **„Wenn kein konkreter Bemessungswasserstand für das abzudichtende Objekt vorliegt, ist sicherheitshalber mindestens Geländeoberkante oder ggf. ein höchst möglicher Hochwasserstand (HHW) als objektbezogener Bemessungswasserstand für die erd+außenseitige Abdichtung gegen drückendes Wasser anzusetzen!“
=> analog neuer Anforderung in DIN 18533-1**



Keine „DIN 18536“ für Nachträgliche Abdichtungen im Bestand

- 1) Nachträgliche erdseitige Bauwerksabdichtungen können mit (fast) allen Abdichtungen und Stoffen nach DIN 18533 und WTA-Merkblätter sowie ggf. mit Dränagen nach DIN 4095 geplant und ausgeführt werden, sofern diese für das Objekt geeignet und anwendbar sowie nach LBO und VVTB zulässig sind.
- 2) Nachträglicher Schutz gegen erds. Wassereinwirkungen kann auch mit WU-Betonbauteilen nach WU-Richtlinie des DAfStb ausgeführt werden (z.B. nachträglich eingebaute WU-Beton-Wannen in vorh. Kellergeschosse u.ä.).
- 3) Nachträgliche erdseitige Abdichtungen können nach dem WTA-Merkblatt 4-6 (Ausz. 2014) geplant und ausgeführt werden. Darin sind versch. Verfahren zur Außenabdichtung, Innenabdichtung, Injektionen und Qualitätssicherung bei nachträglichen Abdichtungen beschrieben.
- 4) Es können auch div. Spezial- bzw. Sonderverfahren zur nachträglichen Bauwerksabdichtung eingesetzt werden, die aber dann objektspezifisch zu beraten und auf Anwendbarkeit zu prüfen sowie mit dem Auftraggeber ausführlich zu beraten sind (Bedenken, Risiken, Bewährung, Zuverlässigkeit, Erfolgsaussichten, Erfahrungen, Referenzen u.v.a.m. berücksichtigen). Bspw. sind elektrophysikalische Entfeuchtungsverfahren, Erdstrahlengeräte und andere „Wunder-Verfahren/Geräte“ sehr umstritten und keine a.R.d.T..

1.1.0 Neugliederung der Abdichtungsnormen 2015/16



Neue DIN 18195:2017-07 als Terminologie-Norm für DIN 18531-18535 mit Begriffsdefinitionen, Zuordnungsschaubild u. Abkürzungsverzeichnis

Quelle: E DIN 18195 und Prof. Dr. R. Oswald †, AIBAU



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

1.1.1 DIN 18533 Abdichtung erdberührter Bauteile



Erdseitige Kellerabdichtungen aus bahnenförmigen oder flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen gegen Bodenfeuchte, nichtstauendes Wasser ohne oder mit Dränung nach DIN 4095 (W1-E, W3-E u. W4-E) oder gegen drückendes Wasser als druckdichte „Schwarze Wanne“ (W2-E).



DIN 18533 T.1-3 VÖ Juli 2017

DIN 18533 Teil 1 Weißdruck 07-2017 Seite 1 – 60

„Abdichtungen von erdberührten Bauteilen* -
Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“

DIN 18533 Teil 2 Weißdruck 07-2017 Seite 1 – 50

„*-Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen“

DIN 18533 Teil 3 Weißdruck 07-2017 Seite 1 – 39

„*- Abdichtungen mit flüssig zu verarbeitenden
Abdichtungsstoffen“ (PMBC, MDS, FLK, Gußasphalt+Mastix)
(Insgesamt 3 Teile mit ges. ca. 149 Seiten)

A1 – Teil 1 Änderung VÖ-Mitte 2018 (div. Schreibfehlerkorrekturen)

A1 – Teil 2 Änderung (in 2020) zur Streichung von Kunststoff- und
Elastomerbahnen in Teil 2, Tab. 23 bezügl. „MSB-Q“ entfällt.

Hinweis: Im Feb. 2019 wurde der offiz. DIN 18533 Kommentar vom Beuth
Verlag veröffentlicht (Kommentare DIN 18531 + 18532 gibt es schon).





Mitgeltende Normen (2)

Weitere neue Normen dazu:

DIN 18195 (veröffentl. 07-2017) Seite 1 – 20

„Abdichtungen von Bauwerken – Begriffe“ (Übersicht und Abk.)

DIN 18195 Beiblatt 2 (veröffentl. 07-2017) Seite 1 – 11 (informativ)

„Abdichtungen von Bauwerken – Hinweise zur Kontrolle und Prüfung der Schichtdicken von flüssig verarbeiteten Abdichtungsstoffen“

DIN SPEC 20000-202 (VÖ 12/2015) Seite 1 – 42 (zurückgezogen)

Neu: DIN/TS 20000-202 (VÖ 11-2020) Seite 1 – 64

„Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 202:

Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung als Abdichtung von erdberührten Bauteilen, von Innenräumen und von Behältern und Becken“

(z.B. Neuaufnahme von Estrichbahnen „EB“, KTG-Bahnen, div.

Kunststoffbahnen, Unterscheidung von MSB-Q und MSB n.Q.)



■ Grundsatz

=> Das Bauwerk muss zur Abdichtung passen!

*„Wirkung und Bestand einer **Bauwerksabdichtung** hängen nicht nur von ihrer fachgerechten Planung und Ausführung ab, sondern auch von der abdichtungstechnisch zweckmäßigen Planung, Dimensionierung und Ausführung des **Bauwerks** und seiner Teile, auf die die Abdichtung aufgebracht wird...“*

DIN 18195-1:2011-12

umgesetzt in DIN 18533-1 u.a.



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wahl der Abdichtungsbauart gemäß DIN 18533-1 (Abs. 8.4)

Grundsatz:

Die Wahl der Abdichtungsbauart (nach Teil 2 oder 3) ist von folgenden Kriterien (aus Teil 1) abhängig:

- Wassereinwirkungsklasse (W1-E – W4-E);
- Rissklasse (des Untergrundes R1-E – R4-E) und zugeordnete
- Rissüberbrückungsklasse (der Abdichtg. RÜ1-E – RÜ4-E)
- Verformungsklassen für Fugen (VK1-E – VK5-E)
- Raumnutzungsklasse (RN1-E – RN3-E)
- Zuverlässigkeitsanforderungen (siehe Anhang B informativ).

Quelle: E DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wassereinwirkung nach DIN 18533-1 (Abs. 5.1) „Bemessungswasserstand“

Auf die Abdichtung im Anwendungsbereich dieser Norm kann tropfbar flüssiges Wasser in unterschiedlicher Intensität sowie Bodenfeuchte einwirken.

Zur Festlegung der erdseitigen Wassereinwirkung auf die Abdichtung ist für den geplanten Bauwerksstandort der Bemessungswasserstand zu ermitteln. Dieser hängt nicht nur von den natürlichen witterungsbedingten Schwankungen des Grundwasserstandes ab, sondern auch von anderen wasserwirtschaftlichen Einflussgrößen. Der **Bemessungswasserstand (BWS)** ist der Bemessungsgrundwasserstand (HGW), der sich witterungsbedingt und auf Grund hydrogeologischer Beschaffenheit im Baugrund einstellen kann, oder der Bemessungshochwasserstand (HHW), wobei der höhere Wert maßgebend ist. Bei der Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes sind die dauerhaft verbindlich festgeschriebenen und die nicht dauerhaft verbindlich festgeschriebenen wasserwirtschaftlichen Einflussfaktoren und deren Andauer zu unterscheiden und mit ihren Auswirkungen auf den Grundwasserstand zu berücksichtigen.

Der HGW ist nach den Hinweisen im BWK-Merkblatt Nr. 8 objektbezogen zu ermitteln.

Ohne objektbezogene konkrete Feststellungen ist der HGW auf Geländeoberfläche oder bei örtlichen Hochwasserrisiken auf Höhe des höchsten anzunehmenden HHW anzusetzen.

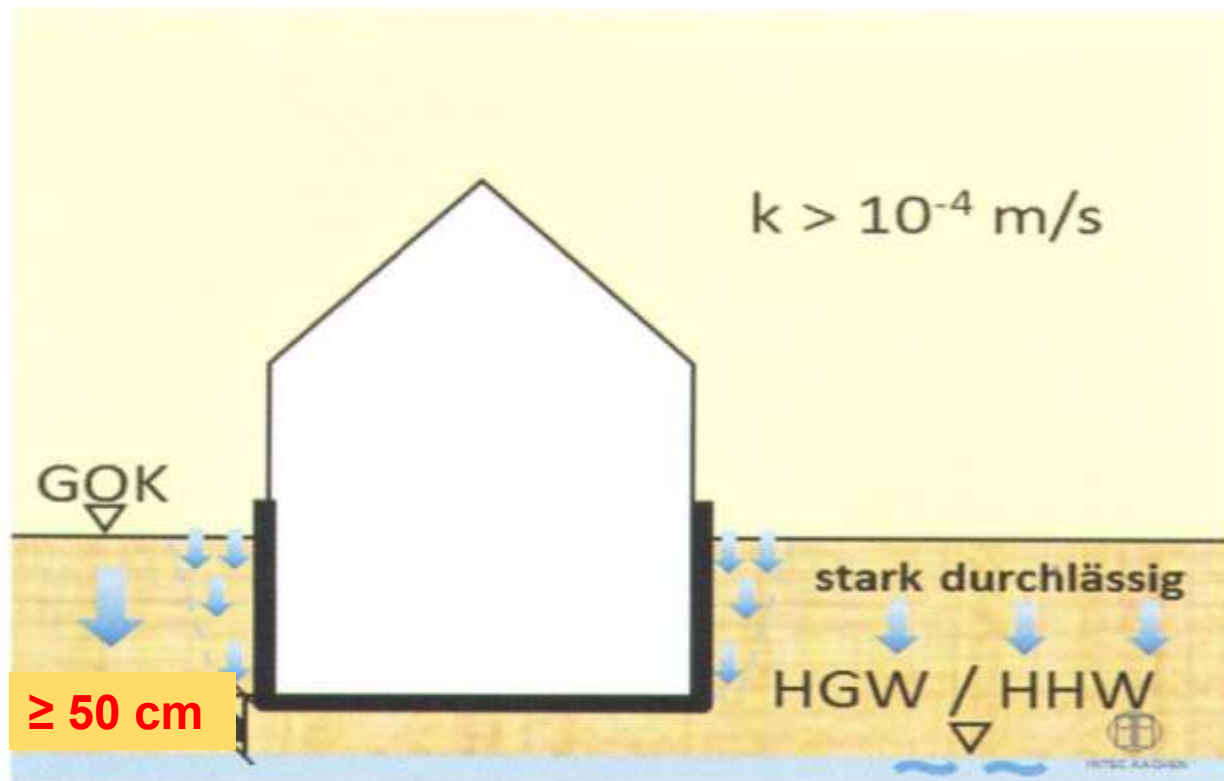


Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W1-E Bodenfeuchte/nichtdrückendes Wasser

W1.1-E Boden stark wasserdurchlässig ($k > 10^{-4} \text{ m/s}$)

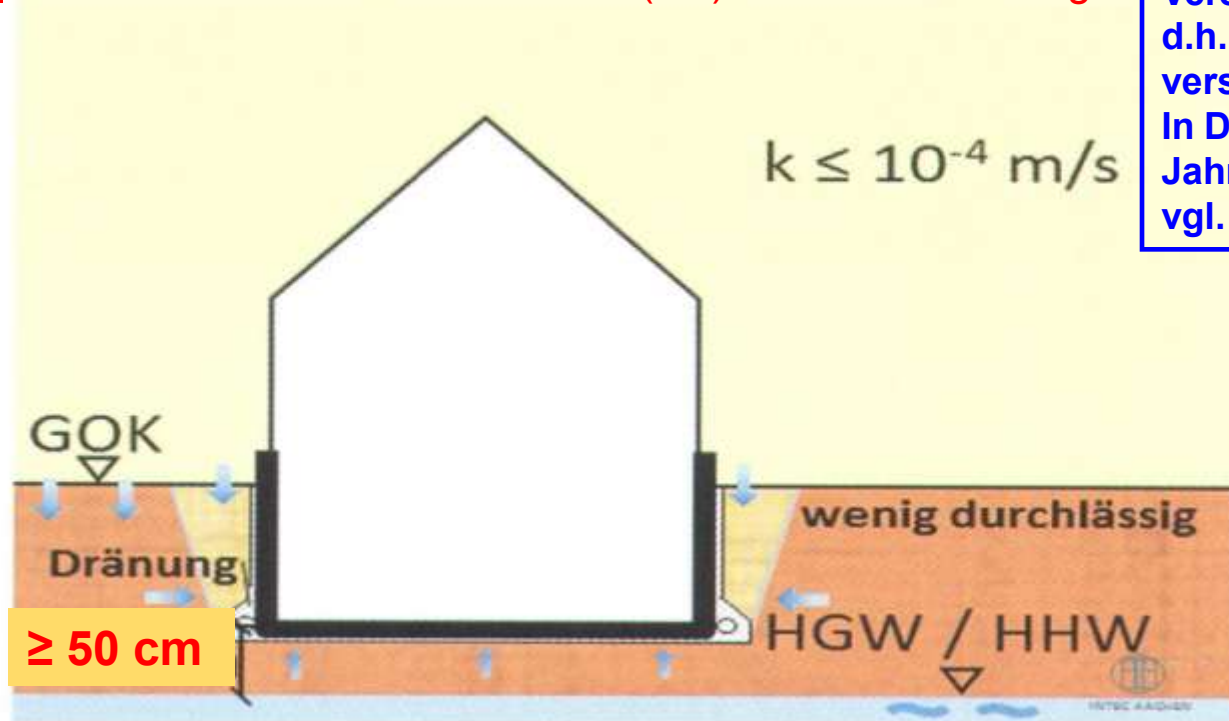
Situation 2 (UK-Abdichtung $\geq 50 \text{ cm}$ über HGW/HHW, ohne Dränung)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015

(UK-Abdichtung ≥ 50 cm über (ständigen) HGW/HHW)

**Versickerungsrate 10^{-4} m/s
d.h. 360 L pro Std pro m^2
versickern (DIN 18130-1).
In D-Land ca. 900 L/ m^2 /a
Jahresniederschlag (i.M.),
vgl. DIN 18130-1.**



Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

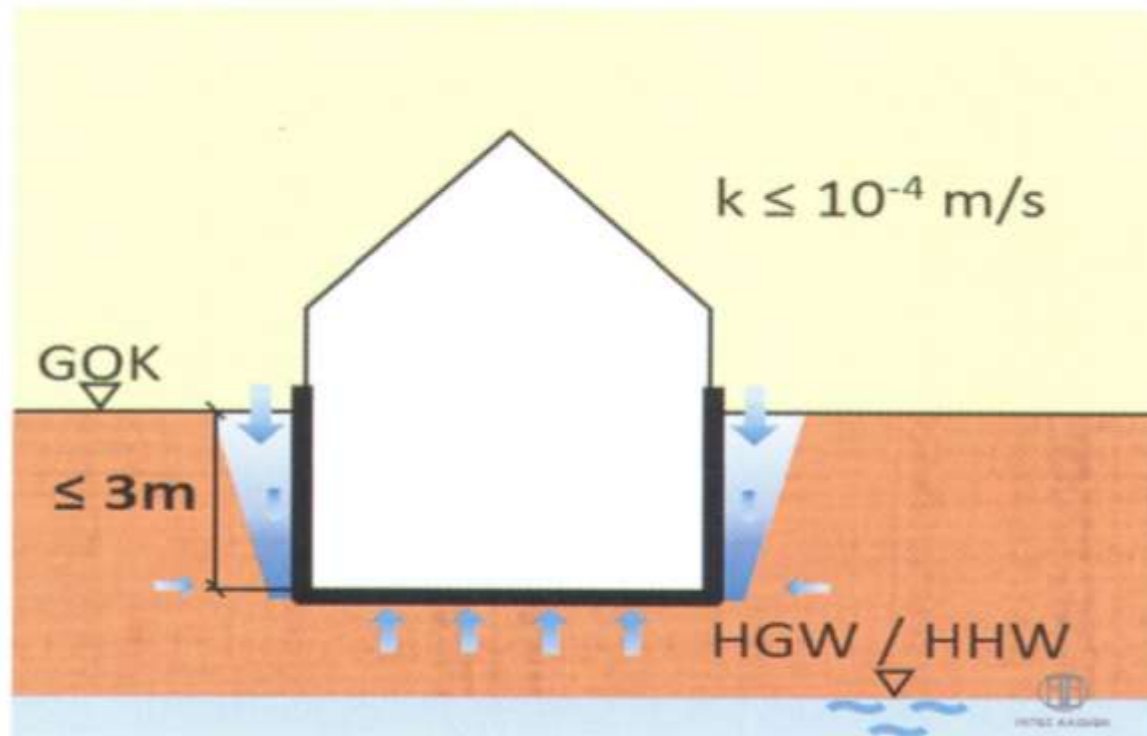
Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W2-E Einwirkung von drückendem Wasser

W2.1-E Mäßig Drückendes Wasser bis 3 m Eintauchtiefe

(ohne Dränung nach DIN 4095) Situation 1

(UK-B-Pl. ≤ 3 m Eintauchtiefe in aufstauendes Wasser und tieferliegender Grundwasserspiegel HGW/HHW)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015

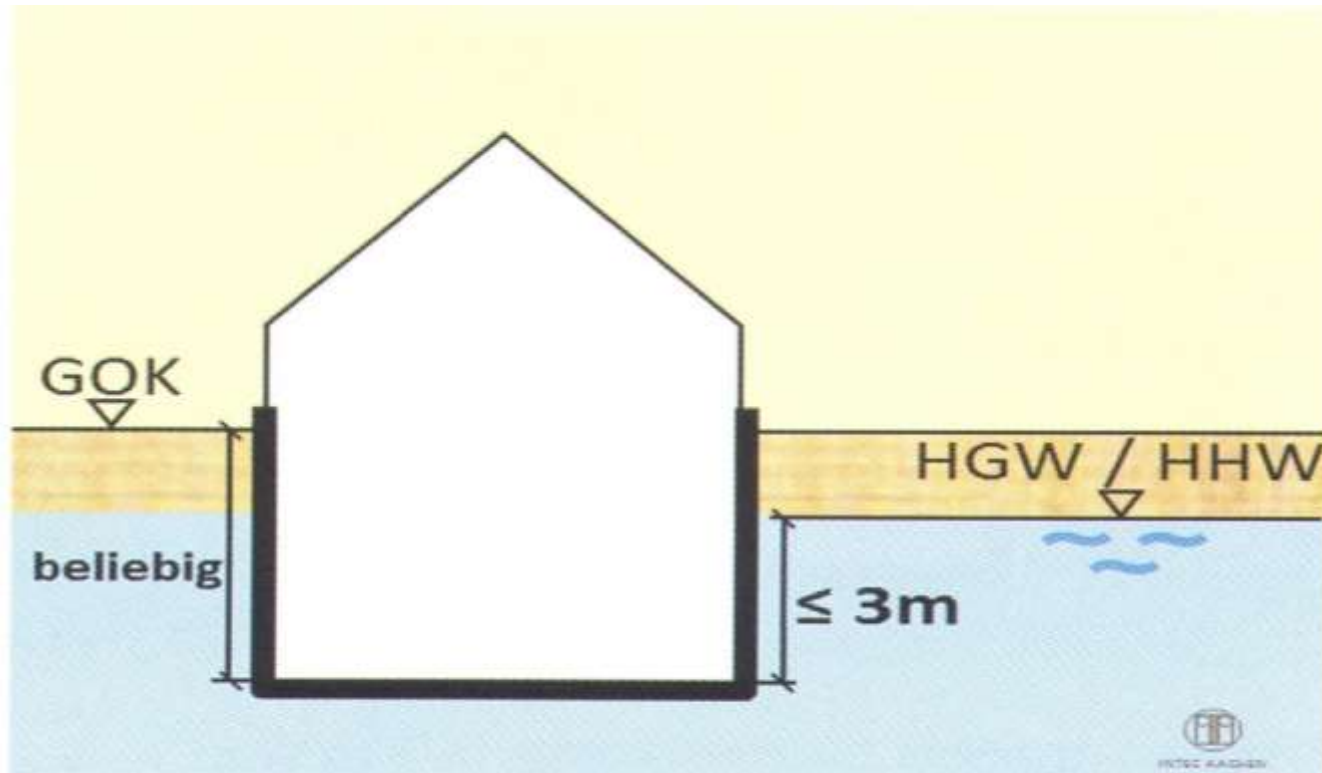
Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W2-E Einwirkung von drückendem Wasser

W2.1-E Mäßig Drückendes Wasser bis 3 m Eintauchtiefe

Situation 2

(UK-B-Pl. ≤ 3 m Eintauchtiefe in Grundwasser HGW/HHW)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015

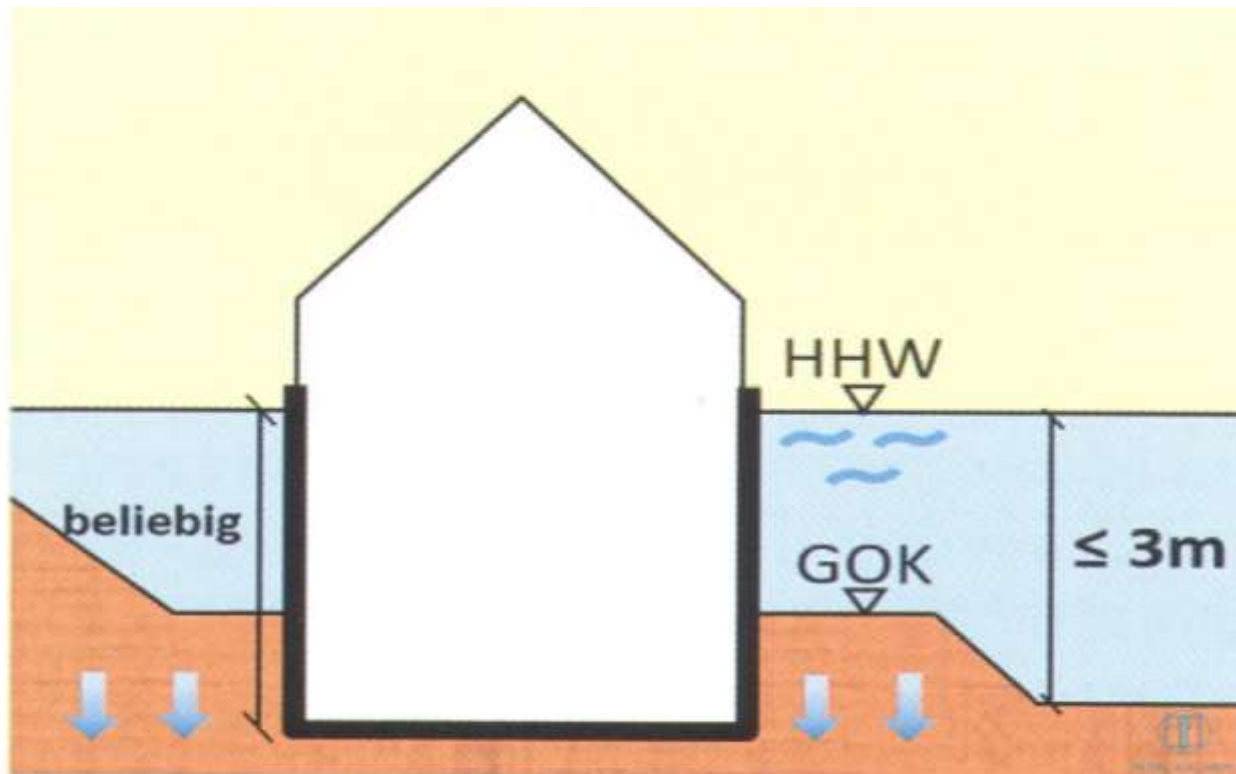
Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W2-E Einwirkung von drückendem Wasser

W2.1-E Mäßig Drückendes Wasser bis 3 m Eintauchtiefe

Situation 3

(UK-B-Pl. ≤ 3 m Eintauchtiefe in Hochwasser HHW)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

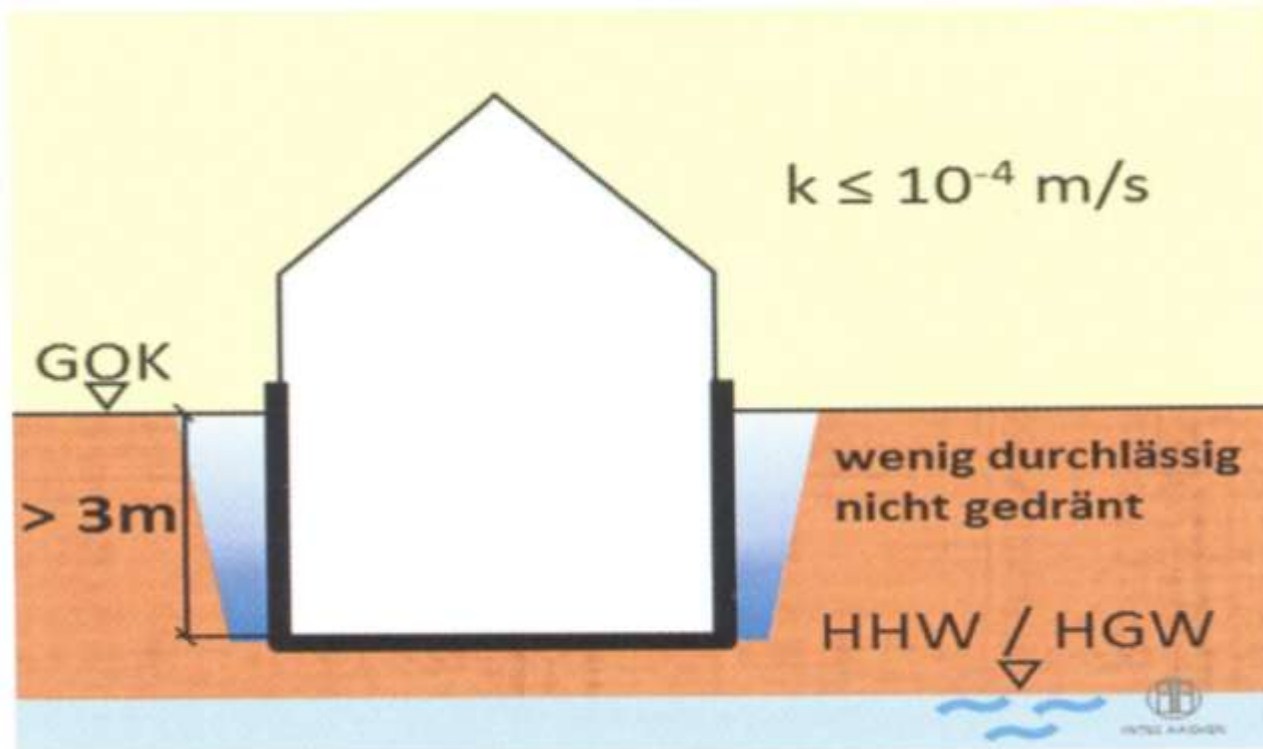
Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W2-E Einwirkung von drückendem Wasser

W2.2-E Hohes Drückendes Wasser über 3 m Eintauchtiefe

Situation 1 ohne Dränung, wenig durchlässiger Boden
(UK-B-Pl. > 3 m Eintauchtiefe in aufstauendes Wasser)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015

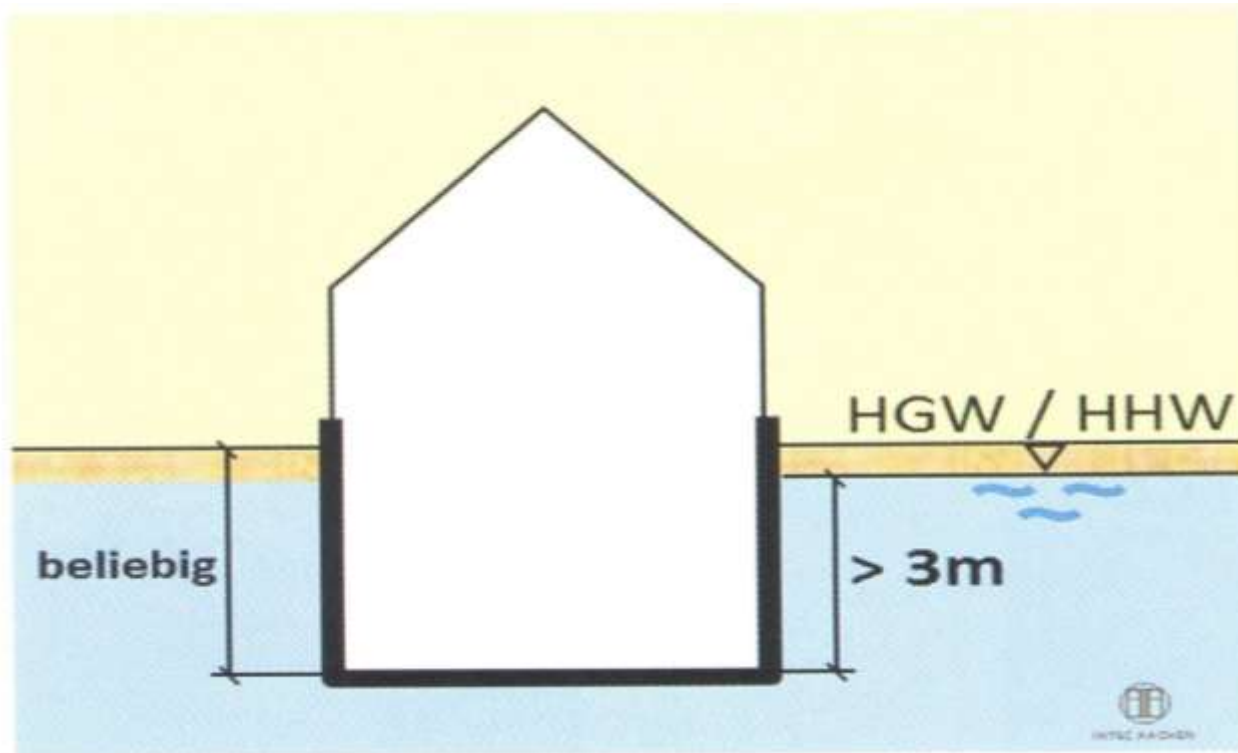
Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W2-E Einwirkung von drückendem Wasser

W2.2-E Hohes Drückendes Wasser über 3 m Eintauchtiefe

Situation 2

(UK-B-Pl. > 3 m Eintauchtiefe in Grundwasser HGW/HHW)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015



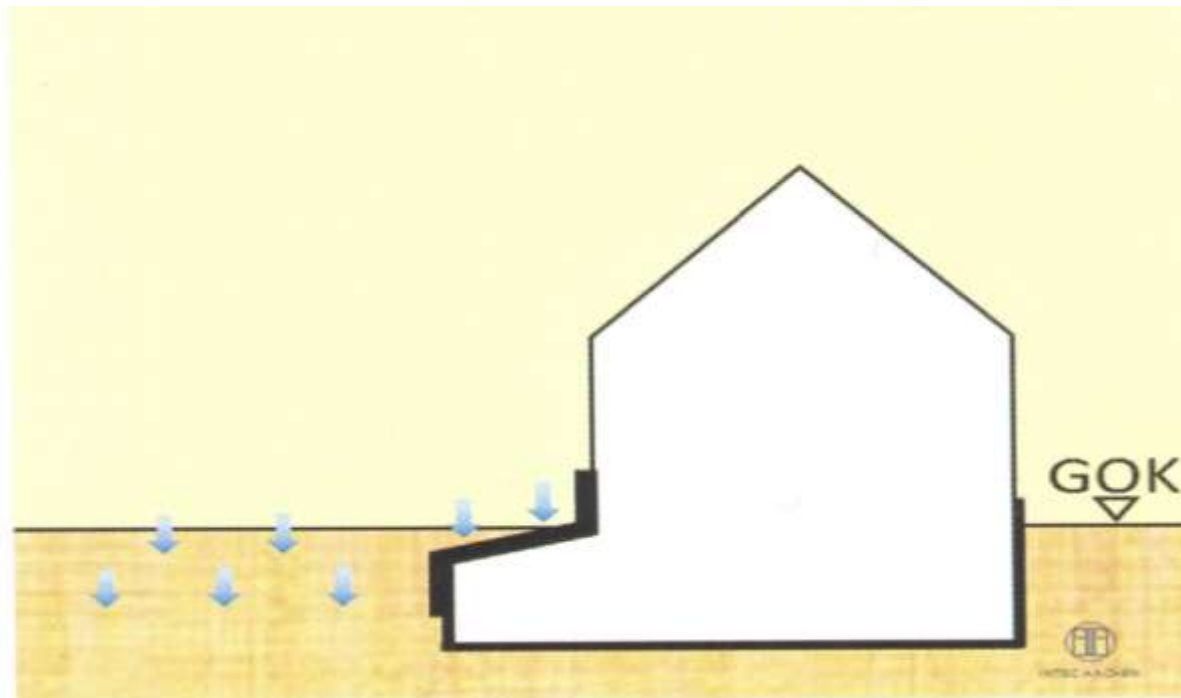
Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W3-E Einwirkung von nichtdrückendem Wasser auf
erdüberschüttete Decken

W3-E Nichtdrückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken
(max. 100 mm Stauhöhe, bei höheren Wasseraufstau aus
Stauwasser, HHW oder HGW ist W2-E anzusetzen)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W4-E Einwirkung von Spritzwasser am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden

W4-E Spritzwasser und Kapillarwasser am Sockelbereich
(Sockelzone: max. 20 cm unter GOK und bis 30 cm über GOK)

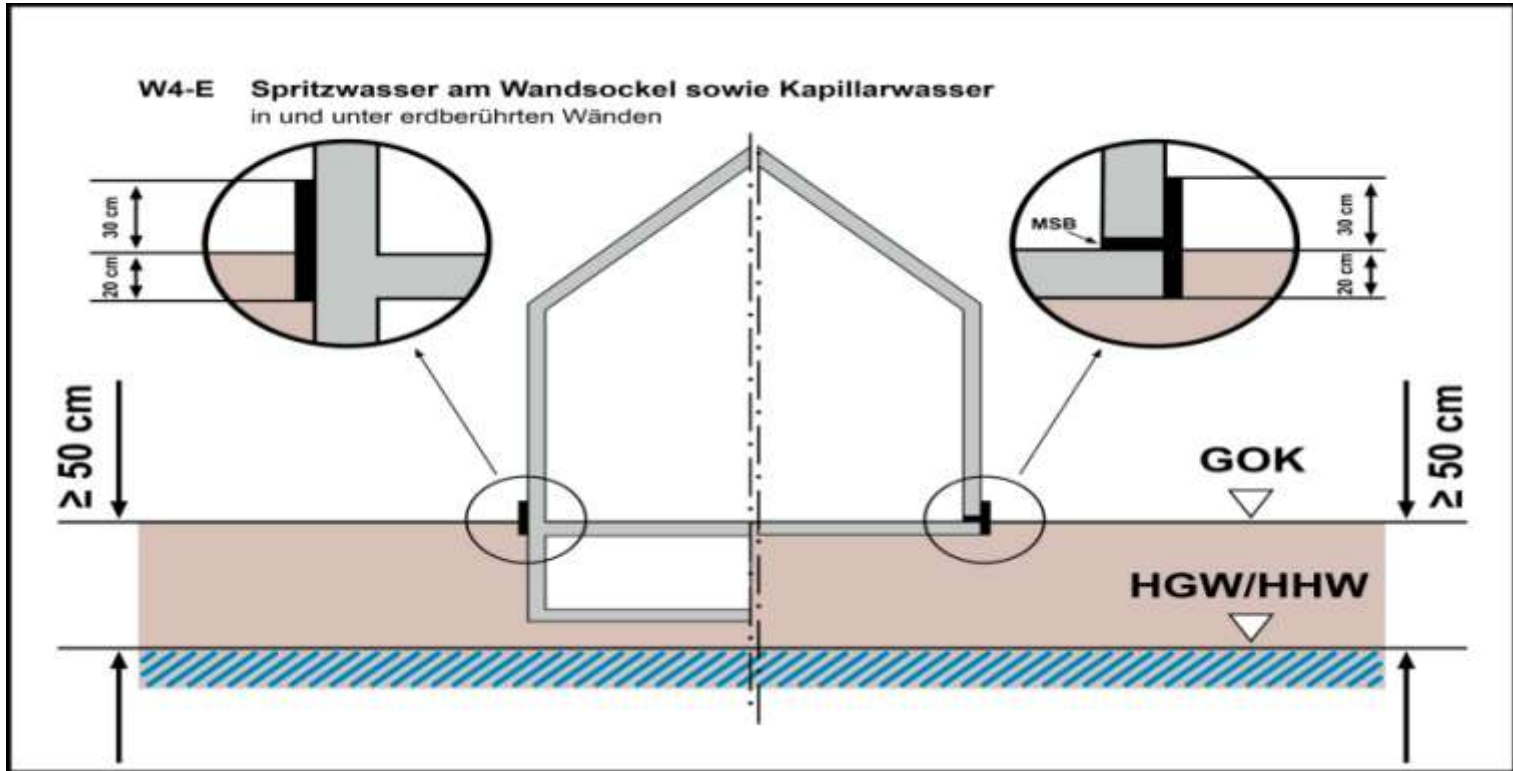


Tabelle 1 Wassereinwirkungsklassen W1-E bis W4-E nach DIN 18533-1

Nr.	W-Klasse	Art der erdseitigen Wassereinwirkung (Kurzbeschreibung)	Beschreibung W-Klasse s. Abschnitt	Ausführung der Abdichtung s. Abschnitt
1	W1-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser (ohne Anstauhöhe) (wie ehem. DIN 18195 T.4)	5.1.2.1	8.5
2	W1.1-E	Bodenfeuchte bei Bodenplatten und nichtdrückendes Wasser bei erdberührten Wänden ($k > 10^{-4}$ m/s, ohne Dränung) (OK Bodenplatte auf oder über Geländeoberkante) Änderung	5.1.2.2	8.5.1
3	W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei erdberührten Wänden und Bodenplatten ($k \leq 10^{-4}$ m/s) mit Dränung nach DIN 4095	5.1.2.3	8.5.1
4	W2-E	Drückendes Wasser (wie ehem. DIN 18195 T.6) (bei erdberührten Wänden, Bodenplatten und Decken)	5.1.3.1	8.6
5	W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bis 3 m Eintauchtiefe der Abdichtungsbauteile	5.1.3.2	8.6.1
6	W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser über 3 m Eintauchtiefe	5.1.3.3	8.6.2
7	W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken (bis 10 cm Anstauhöhe auf der Abdichtung) (wie ehem. DIN 18195 T.5)	5.1.4	8.7
8	W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden (ohne Anstauhöhe; Wandsockelbereich gilt von 20 cm unter GOK bis 30 cm über Geländeoberkante) (neue Klasse)	5.1.5	8.8



**Rissklassen für die Untergründe nach DIN 18533-1, Tab. 2
und Rissüberbrückungsklassen der Abdichtungen
R1-E bis R4-E (Tab. 2) => RÜ1-E - RÜ4-E**

Tabelle 1: Rissklassen typischer Abdichtungsuntergründe (Tabelle 1, E DIN 18533 Teil 1)

Rissklasse	Neurissbildung/ Rissbreitenänderung nach Aufbringen der Abdichtung	Bauteile ohne statischen Nachweis der Rissbreitenbeschränkung
R1-E	$\leq 0,2 \text{ mm}$	Stahlbeton ohne nennenswerte Zwang- und Biegeeinwirkung; Mauerwerk im Sockelbereich; Untergründe für Querschnittsabdichtungen
R2-E	$\leq 0,5 \text{ mm}$	Geschlossene Fugen von flächigen Bauteilen (z. B. bei Fertigteil); unbewehrter Beton; Stahlbeton mit nennenswerter Zwang-, Zug- oder Biegeeinwirkung; erddruckbelastetes Mauerwerk; Fugen an Materialübergängen
R3-E	$\leq 1,0 \text{ mm}$ - Rissversatz $\leq 0,5 \text{ mm}$	Fugen von Abdichtungsrücklagen; Aufstandsfugen von erddruckbelasteten Wänden
R4-E	$\leq 5,0 \text{ mm}$ - Rissversatz $\leq 2,0 \text{ mm}$	Unplanmäßige Risse (z. B. infolge von Erschütterungen)

Rissüberbrückung

(geringe)
=> RÜ1-E

(mäßige)
=> RÜ2-E

=> RÜ3-E (hohe)

**=> RÜ4-E
(sehr hohe)**

Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015

Raumnutzungsklassen nach DIN 18533-1 Abs. 5.5

Die Raumnutzungsklassen definieren unterschiedlich hohe **Anforderungen an die Trockenheit der Raumluf**t von erdseitig abgedichteten Räumen und die Zuverlässigkeit deren Abdichtung. Es sind folgende Raumnutzungsklassen zu unterscheiden.

RN1-E (geringe Anforderung)

Raumnutzung mit geringer Anforderung an die Trockenheit der Raumluf

t (z. B. offene Werk- oder Lagerhalle, Tiefgarage).

RN2-E (durchschnittliche Anforderung)

Raumnutzung mit üblicher Anforderung an die Trockenheit der Raumluf

t und Zuverlässigkeit der Abdichtung (z. B. Aufenthaltsräume; Räume zur Lagerung von feuchtigkeitsempfindlichen Gütern wie Keller und Lagernutzungen in üblichen Wohn- und Bürogebäuden).

RN3-E (hohe Anforderung)

Raumnutzung mit hoher Anforderung an die Trockenheit der Raumluf

t und hoher Anforderung an die Zuverlässigkeit der Abdichtung (z. B. Magazin zur Lagerung unersetzlicher Kulturgüter; Raum für den Zentralrechner).

ANMERKUNG Gerade im erdberührten Bereich sind z. B. aufgrund der Temperaturträgheit durch die Abdichtung allein keine raumklimatischen Bedingungen erzielbar, die den Anforderungen an die Trockenheit und Schimmelfreiheit von Aufenthaltsräumen oder feuchtempfindlichen Lagergütern genügen; der Wärmeschutz, die Beheizung und die Belüftung/Entfeuchtung sollten der Nutzung entsprechend geplant, ausgeführt und durch den Nutzer praktiziert werden. **Zu Planungshinweisen siehe DBV-Merkblatt „Untergeschosse mit hochwertiger Nutzung“.**

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Verformungsklassen gemäß DIN 18533-1 für Bewegungsfugen Tab. 9 [mit Unterscheidung von Fugen-Typ 1 (langsame, einmalige bzw. selten wiederkehrende Verformungen) und Fugen-Typ 2 (dynamische, wiederkehrende Verformungen)]

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

Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen,
siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015

v_x = senkrechte Bewegung zur
Abdichtungsebene (z.B.
Scherung, Setzung)

v_y = Fugenbewegung in Abdichtungs-
ebene (Dehnung oder Stauchung)

v_z = Fugenbewegung in Abdichtungs-
ebene (Verzerrung).

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Tab. 9: Verformungsklassen (VKx-E)
für Bewegungsfugen

Verfor- mungsklas- se (VK)	Resultieren- de Verfor- mung v_r mm	Bewegung zur Abdichtungsebe- ne ausschließlich	
		v_x mm	v_y mm
VK 1 E	≤ 5		
VK 2 E	≤ 10	10	10
VK 3 E	≤ 15	20	20
VK 4 E	≤ 20	30	30
VK 5 E	≤ 25	40	--



Wahl der Abdichtungsbauart gemäß DIN 18533-1 (Abs. 8.4)

Grundsatz:

Die Wahl der Abdichtungsbauart (nach Teil 2 oder 3) ist nach folgenden Kriterien (aus Teil 1, Abs. 5.1 u. Tab. 4 - 8) auf Basis des **Bemessungswasserstandes (BWS)** vorzunehmen:

1. Bauteilart (erdberührte Bodenplatte/Wand/Decke/Sockel/MSB)
2. Wassereinwirkungsklasse (W1-E – W4-E) auf das Bauteil
3. Erf. Rissüberbrückungsklasse der Abdichtg. (RÜ1-E – RÜ4-E) passend zur Rissklasse des Untergrundes und entsprechend der Mindestanforderung nach Tab. 3
4. Raumnutzungsklasse (RN1-E – RN3-E)
5. Zuverlässigkeitsanforderungen (siehe Anhang B informativ).



Tabelle 1 Wassereinwirkungsklassen W1-E bis W4-E nach DIN 18533-1

Nr.	W-Klasse	Art der erdseitigen Wassereinwirkung (Kurzbeschreibung)	Beschreibung W-Klasse s. Abschnitt	Ausführung der Abdichtung s. Abschnitt
1	W1-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser (ohne Anstauhöhe) (wie ehem. DIN 18195 T.4)	5.1.2.1	8.5
2	W1.1-E	Bodenfeuchte bei Bodenplatten und nichtdrückendes Wasser bei erdberührten Wänden ($k > 10^{-4}$ m/s, ohne Dränung) (OK Bodenplatte auf oder über Geländeoberkante) Änderung	5.1.2.2	8.5.1
3	W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei erdberührten Wänden und Bodenplatten ($k \leq 10^{-4}$ m/s) mit Dränung nach DIN 4095	5.1.2.3	8.5.1
4	W2-E	Drückendes Wasser (wie ehem. DIN 18195 T.6) (bei erdberührten Wänden, Bodenplatten und Decken)	5.1.3.1	8.6
5	W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bis 3 m Eintauchtiefe der Abdichtungsbauteile	5.1.3.2	8.6.1
6	W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser über 3 m Eintauchtiefe	5.1.3.3	8.6.2
7	W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken (bis 10 cm Anstauhöhe auf der Abdichtung) (wie ehem. DIN 18195 T.5)	5.1.4	8.7
8	W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden (ohne Anstauhöhe; Wandsockelbereich gilt von 20 cm unter GOK bis 30 cm über Geländeoberkante) (neue Klasse)	5.1.5	8.8

Zuordnung von Wassereinwirkung und Rissüberbrückungsklasse als Mindest-Anforderung an die zu wählende Abdichtung gemäß DIN 18533-1, Tabelle 3

Tabelle 3 — Rissüberbrückungsklasse der Abdichtungsbauart in Abhängigkeit von der Wassereinwirkung

Nr.	1	2
	Wassereinwirkung	Rissüberbrückungsklasse
1	W1-E	min. RÜ1-E
2	W2.1-E und W3-E	min. RÜ3-E
3	W2.2-E	min. RÜ4-E
4	W4-E	min. RÜ1-E

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Erforderliche Rissüberbrückung der Abdichtung nach Tabelle 3 in Abhängigkeit von der Wassereinwirkungsklasse nach Tabelle 1 aus DIN 18533-1 (2017-07)

Nr.	Wassereinwirkungsklasse	Erf. Rissüberbrückung der Abdichtung	zul. Rissweitenänderung (entspricht Rissklasse)
1	W1-E	mind. RÜ1-E (d.h. alle Abdichtungen nach T. 1+2)	$r \leq 0,2 \text{ mm}$ (R1-E)
2	W2.1-E und W3-E	mind. RÜ3-E (d.h. Abdichtungen nach T. 1+2 aber keine MDS, kein Gußasphalt allein)	$r \leq 1,0 \text{ mm}$ (R3-E) Rissversatz $\leq 0,5 \text{ mm}$
3	W2.2-E	mind. RÜ4-E (d.h. nur Bahnenförmige Abdichtungen nach Teil 2 als Schwarze Wanne)	$r \leq 5,0 \text{ mm}$ (R4-E) Rissversatz $\leq 2,0 \text{ mm}$
4	W4-E	mind. RÜ1-E (d.h. alle Abdichtungen nach T. 1+2)	$r \leq 0,2 \text{ mm}$ (R1-E)

Quelle: Inhaltlich nach DIN 18533-1: 2017-07, Tab. 2 und 3 mit eigenen Ergänzungen des Verfassers



Zuordnung der Abdichtungsbauarten gem. DIN 18533-1, Tab. 4, W1-E (weitere Tabellen 5 bis 8 zu W2-E bis W4-E)

Tabelle 4 — Abdichtungsbauarten erdberührter Bauteile bei W1-E

Nr.	1	2	3
	Anwendungsbereich	Abdichtungsbauart mit	Abdichtungsaufbau nach
1	Bodenplatte W1-E	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 9
2		Kunststoff- oder Elastomerbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 17
3		PMBC, Asphaltmastix, Gussasphalt, MDS	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 1
4		keine Abdichtung	alternativ 8.5.2 und 8.5.4.2
5	Erdberührte Wand W1-E	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 9
6		Kunststoff- oder Elastomerbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 17
7		PMBC	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 1
8		MDS	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 1

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Anmerkung zu Zeile 4:

- Abs. 8.5.2 Schaumglas in Heißbitumen als Ersatz für eine Bodenpl.-Abdichtung in W1-E bis RN3
- Abs. 8.5.4.2 keine Abdichtung erf. auf Bodenplatten über kapillarbrechender Schotterschicht $d \geq 15$ cm mit W1-E und RN1-E nach Abs. 8.5.4.2 DIN 18533-1.



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Zuordnung der Abdichtungsbauarten gemäß DIN 18533-2, Tab. 9

Tabelle 9 — Anwendungsbereiche für Bitumen- und Polymerbitumenbahnen

Nr.	Anwendungsbereich	Raumnutzungs- klasse	Wasserein- wirkungsklasse	Rissklasse	Bahnen nach
1	erdberührte Wand Wandsockel	RN1-E bis RN3-E	W1.2-E, W4-E	R1-E bis R4-E	Tabelle 11
			W2.1-E, W4-E		Tabelle 12
			W2.2-E, W4-E		Tabelle 13
2	erdberührte Bodenplatte		W1.1E		Tabelle 10
W1.2-E			Tabelle 13		
W2.2-E			Tabelle 13		
3			erdüberschüttete Deckenfläche		W3-E
4	in und unter Wänden		W4-E		Tabellen 15 und 16

Quelle: E DIN 18533-2 © DIN Institut Berlin

Die Anwendungsbereiche für Abdichtungen mit Kunststoff- und Elastomerbahnen sind in der Tabelle 17 der DIN 18533-2 geregelt.



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Zuordnung der Abdichtungsbauarten gemäß DIN 18533-2, Tab. 10

Tabelle 10 — Abdichtungsbauarten für Bodenplatten bei W1.1-E und W1.2-E

Nr.	1	2	3	4
	Bahnen	Anwendungstyp nach DIN SPEC 20000-202	Lagenanzahl	Verarbeitung nach 7.2.4
1	Bitumendachbahnen mit Rohfilzeinlage — R 500	—	mindestens eine	Bürstenstreich- und Gießverfahren/ Gieß- und Einwalzverfahren
2	Glasvlies-Bitumendachbahnen — V 13	BA		Bürstenstreich- und Gießverfahren/ Gieß- und Einwalzverfahren/ Flämmverfahren
3	Bitumendichtungsbahnen — Cu 0,1 D	BA		
4	Bitumen-Dachdichtungsbahnen — G 200 DD — PV 200 DD	BA		
5	Polymerbitumen- Dachdichtungsbahnen — PYE-G 200 DD — PYE-PV 200 DD	BA		
6	Bitumen-Schweißbahnen — V 60 S4 — G 200 S4– KTG S4 — KTP S4 — PV 200 S5	BA		Schweißverfahren
7	Polymerbitumen-Schweißbahnen — PYE-G 200 S4–PYE-KTG S4 — PYE/PYP-KTG S4 — PYE-KTP S4 — PYE/PYP-KTP S4 — PYE-PV 200 S5	BA	mindestens eine	Schweißverfahren
8	Bitumen-Schweißbahnen mit 0,1 mm dicker Kupferbandeinlage — Cu 01 S4	BA		Kaltselfstklebeverfahren
9	Kaltselfstklebende Bitumendichtungsbahn mit HDPE-Trägerfolie — KSK	BA		
10	Kaltselfstklebende Polymerbitumenbahnen mit Trägereinlage — PYE – KTG KSP-2,8 — PYE – KTP KSP-2,8	BA		
11	Polymerbitumenbahn mit Aluminiumverbundträgereinlage ^a	EB		

^a Nur für W1.1-E und RN1-E und RN2-E.



Anm.: Neuaufnahmen KTG-Bahnen und Estrichbahnen EB

7	Polymerbitumen-Schweißbahnen — PYE-G 200 S4-PYE-KTG S4 — PYE/PYP-KTG S4 — PYE-KTP S4 — PYE/PYP-KTP S4 — PYE-PV 200 S5	BA	mindestens eine	Schweißverfahren
8	Bitumen-Schweißbahnen mit 0,1 mm dicker Kupferbandeinlage — Cu 01 S4	BA		
9	Kaltselbstklebende Bitumendichtungsbahn mit HDPE-Trägerfolie — KSK	BA		Kaltselbstklebeverfahren
10	Kaltselbstklebende Polymerbitumenbahnen mit Trägereinlage — PYE - KTG KSP-2,8 — PYE - KTP KSP-2,8	BA		
11	Polymerbitumenbahn mit Aluminiumverbundträgereinlage ^a	Neu EB		
^a Nur für W1.1-E und RN1-E und RN2-E.				

Zuordnung der Abdichtungsbauarten gem. DIN 18533-1, Tab. 4, W1-E

2. Beispiel: Wandabdichtung (weitere Tabellen 5 bis 8 zu W2-E bis W4-E)

Tabelle 4 — Abdichtungsbauarten erdberührter Bauteile bei W1-E

Nr.	1	2	3
	Anwendungsbereich	Abdichtungsbauart mit	Abdichtungsaufbau nach
1	Bodenplatte W1-E	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 9
2		Kunststoff- oder Elastomerbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 17
3		PMBC, Asphaltmastix, Gussasphalt, MDS	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 1
4		keine Abdichtung	alternativ 8.5.2 und 8.5.4.2
5	Erdberührte Wand W1-E	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 9
6		Kunststoff- oder Elastomerbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 17
7		PMBC	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 1
8		MDS	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 1

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Zuordnung der Abdichtungsbauarten gemäß DIN 18533-3, Tab. 1

Tabelle 1 — Anwendungsbereiche der Abdichtungsbauarten

Nr.	1	2	3	4	5	6
	Anwendungsbereich	Raumnutzungs- klasse	Wasserein- wirkungsklasse	Rissklasse	Abdichtungs- bauart mit	Ausführung nach
1	Erdberührte Wände und Wandsockel	RN1-E bis RN3-E	W1-E, W2.1-E und W4-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
2		RN1-E bis RN3-E	W4-E	R1-E bis R3-E	FLK	11.2
3		RN1-E bis RN2-E	W1-E und W4-E	R1-E	rissüber- brückende MDS ^a	10.2
4	Erdberührte Bodenplatten	RN1-E bis RN2-E	W1-E	R1-E	rissüber- brückende MDS ^a	10.2
5		RN1-E bis RN3-E		R1-E bis R3-E	Asphaltmastix	13.2
6				R1-E bis R3-E	Gussasphalt	12.2
7				R1-E bis R3-E	Asphaltmastix und Gussasphalt	14.2
8				RN1-E bis RN3-E	R1-E bis R3-E	Bitumen- Schweißbahn und Gussasphalt
9		RN1-E bis RN3-E	W1-E und W2.1-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
10	erdüber- schüttete Deckenplatten	RN1-E bis RN3-E	W3-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
11		RN1-E bis RN3-E		R1-E bis R3-E	FLK	11.2
12		RN1-E, RN2-E		R1-E bis R3-E	Asphaltmastix und Gussasphalt	14.2
13		RN1-E bis RN3-E	W3-E	R1-E bis R3-E	Bitumen- Schweißbahn mit Gussasphalt	15.2

^a Bei W1-E nur auf Betonuntergründen.

Quelle: DIN 18533-3 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Auszug aus DIN 18533-3, Tab. 4, Abs. 9.2 Ausführung PMBC

9.2 Ausführung

Anm.: Schichtdicke ohne Nachkommastelle
[auf ganze „mm“ für PMBC, FLK u. MDS]

9.2.1 Anwendungsbereich

PMBC dürfen nach den Tabellen 1 und 4 angewendet werden.

Tabelle 4 — Anwendungsbereiche für PMBC

Nr.	1	2	3	4	5	6
	Wassereinwirkungsklasse	Anwendungsbereich				
		W1-E	W2.1-E	W2.2-E	W3-E	W4-E ^a
1	PMBC	X	X	—	X	X
2	Rissüberbrückungsklasse	RÜ3-E	RÜ3-E	—	RÜ3-E	RÜ3-E
3	Mindesttrockenschichtdicke nach 4.1.2 ^b	3 mm	4 mm	—	4 mm	3 mm
4	Nassschichtdicke und Auftragsmenge nach 4.1.3.2	X ^c	X ^c	—	X ^c	X ^c
5	Verstärkungseinlage	—	ja	—	ja	—
6	Schutzschicht nach DIN 18533-1	ja	ja	—	ja	ja
^a Nicht als Querschnittsabdichtung.						
^b Ist im abP ein höherer Wert angegeben, gilt dieser.						
^c Ist vom Produkthersteller festzulegen.						

Quelle: DIN 18533-3 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Beispiel-Skizzen aus DIN 18533-1 für Anschlüsse an Bodenplatten

DIN 18533-1:2017-07

Maße in Zentimeter

W1-E

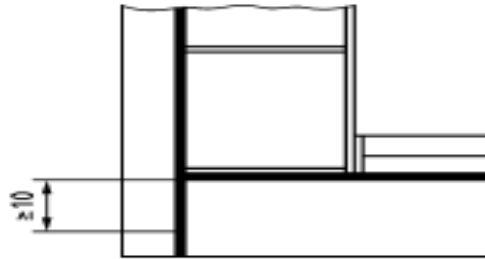
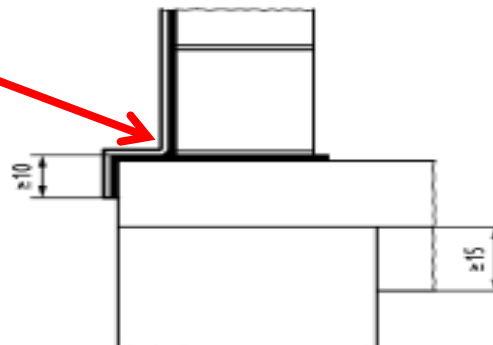


Bild 22 — Beispiel für den Anschluss mit bündiger Bodenplatte

Maße in Zentimeter

Dichtungskehle



Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Bild 23 — Beispiel für den Anschluss mit überstehender Bodenplatte (Dichtungskehle)



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

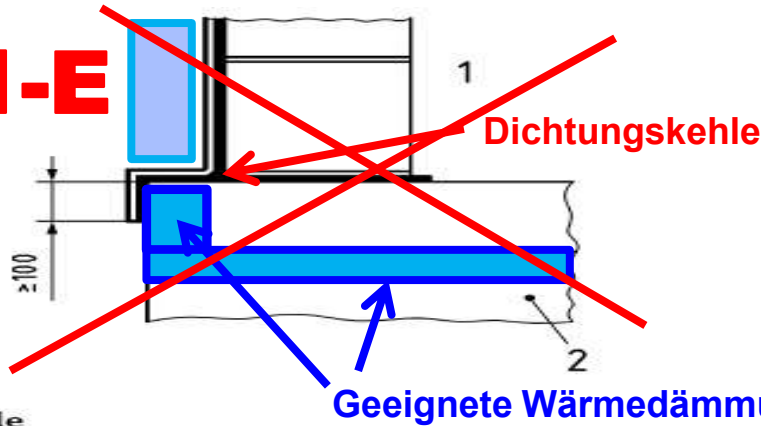
Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Ergänzte-Skizzen aus E-DIN 18533-1 für Anschlüsse an Bodenplatten mit wärmegegedämmter Stirnseite ggf. mit entspr. Abschalelement

vgl. DIN 18533-1, Abs. 4.2.2
„Dämmstoff als Untergrund“

Hinweis: Bei PMBC-Abdichtungen u.ä. ist im Übergangsbereich und auf dem Dämmstoff das Einlegen einer Verstärkungseinlage zu empfehlen.

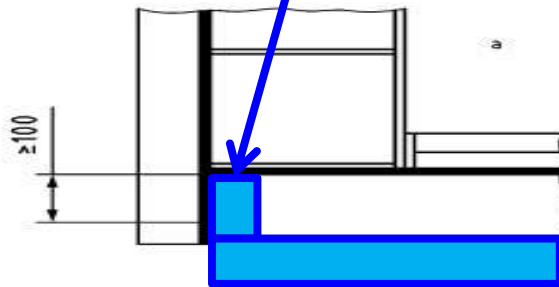
W1-E



Legende

- 1 z. B. untergeordnet genutzter Kellerraum
- 2 kapillarbrechende Schicht $k > 10^{-4} \text{ m/s}$

Bild 21 — Beispiel für den Anschluss am Bodenplattenansatz



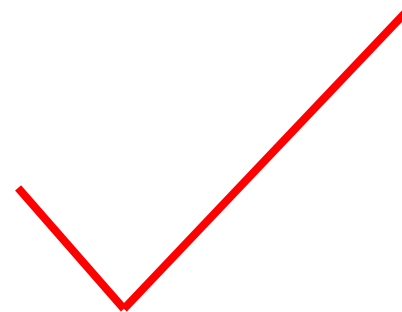
Quelle: E DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin
mit farblichen Ergänzungen des Referenten

Legende

- 1 beheizter Innenraum

Bild 23 — Beispiel für den Anschluss oberhalb des Fundamentabsatzes

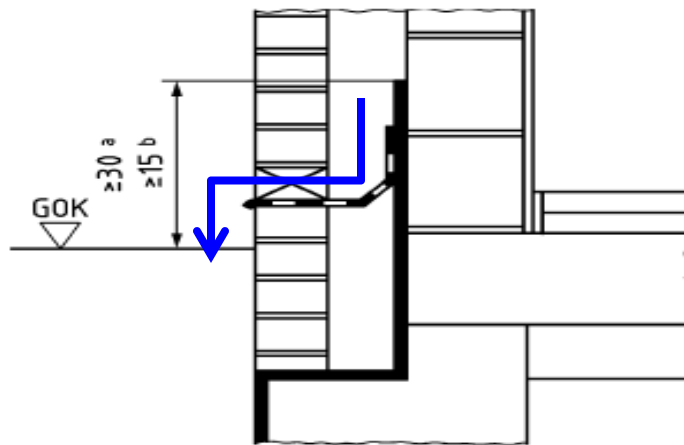
Quelle: E-DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Beispiel-Skizze aus DIN 18533-1 für Sockelabdichtung auf Putz

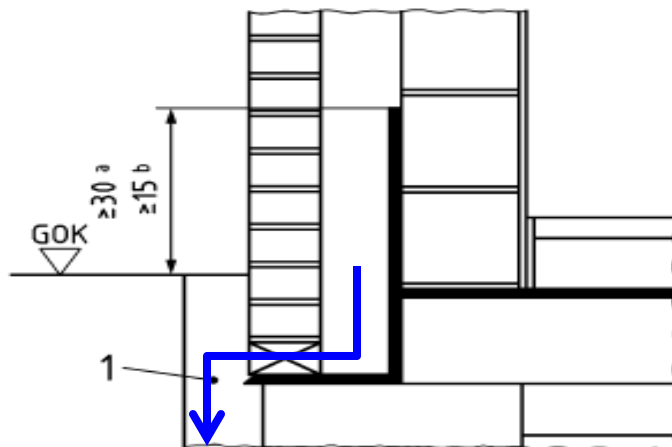


Maße in Zentimeter

Legende

- a Planmaß
- b Fertigmaß

Bild 20 — Beispiel Sockel, Gebäude unterkellert; Verblendschale, Entwässerung über GOK



Maße in Zentimeter

Legende

- 1 Dränschicht
- a Planmaß
- b Fertigmaß

Bild 21 — Beispiel Sockel, Gebäude nicht unterkellert; Verblendschale, Entwässerung unter GOK



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Zuordnung der Abdichtungsbauarten gem. DIN 18533-1, **Tab. 5, W2.1-E**

3. Beispiel: Wandabdichtung (weitere Tabellen 6 bis 8 zu W2.2-E bis W4-E)

8.6 Abdichtung von erdberührten Bauteilen bei W2-E

8.6.1 Zuordnung der Abdichtungsbauarten für W2.1-E

Zu den für W2.1-E geeigneten Abdichtungsbauarten siehe Tabelle 5.

Tabelle 5 — Abdichtungsbauarten erdberührter Bauteile bei W2.1-E

Nr.	1	2	3
	Anwendungsbereich	Abdichtungsbauart mit	Abdichtungsaufbau nach
1	Erdberührte Bauteile W2.1-E	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 9
2		Kunststoff- oder Elastomerbahn	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 17
3		PMBC	DIN 18533-3:2017-07, Tabelle 1

8.6.2 Zuordnung der Abdichtungsbauarten für W2.2-E

Zu den für W2.2-E geeigneten Abdichtungsbauarten siehe Tabelle 6.

Tabelle 6 — Abdichtungsbauarten erdberührter Bauteile bei W2.2-E

Nr.	1	2	3
	Anwendungsbereich	Abdichtungsbauart mit	Abdichtungsaufbau nach
1	Erdberührte Bauteile W2.2-E	Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 9
2		Kunststoff- oder Elastomerbahn	DIN 18533-2:2017-07, Tabelle 17

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Zuordnung der Abdichtungsbauarten gemäß DIN 18533-3, Tab. 1

Tabelle 1 — Anwendungsbereiche der Abdichtungsbauarten

Nr.	1	2	3	4	5	6
	Anwendungsbereich	Raumnutzungs- klasse	Wasserein- wirkungsklasse	Rissklasse	Abdichtungs- bauart mit	Ausführung nach
1	Erdberührte Wände und Wandsockel	RN1-E bis RN3-E	W1-E, W2.1-E und W4-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
2		RN1-E bis RN3-E	W4-E	R1-E bis R3-E	FLK	11.2
3		RN1-E bis RN2-E	W1-E und W4-E	R1-E	rissüber- brückende MDS ^a	10.2
4	Erdberührte Bodenplatten	RN1-E bis RN2-E	W1-E	R1-E	rissüber- brückende MDS ^a	10.2
5		RN1-E bis RN3-E		R1-E bis R3-E	Asphaltmastix	13.2
6				R1-E bis R3-E	Gussasphalt	12.2
7				R1-E bis R3-E	Asphaltmastix und Gussasphalt	14.2
8				RN1-E bis RN3-E	R1-E bis R3-E	Bitumen- Schweißbahn und Gussasphalt
9		RN1-E bis RN3-E	W1-E und W2.1-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
10	erdüber- schüttete Deckenplatten	RN1-E bis RN3-E	W3-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
11		RN1-E bis RN3-E		R1-E bis R3-E	FLK	11.2
12		RN1-E, RN2-E		R1-E bis R3-E	Asphaltmastix und Gussasphalt	14.2
13		RN1-E bis RN3-E	W3-E	R1-E bis R3-E	Bitumen- Schweißbahn mit Gussasphalt	15.2

^a Bei W1-E nur auf Betonuntergründen.

Quelle: DIN 18533-3 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Auszug aus DIN 18533-3, Tab. 4, Abs. 9.2 Ausführung PMBC

9.2 Ausführung

Anm.: Schichtdicke ohne Nachkommastelle
[auf ganze „mm“ für PMBC, FLK u. MDS]

9.2.1 Anwendungsbereich

PMBC dürfen nach den Tabellen 1 und 4 angewendet werden.

Tabelle 4 — Anwendungsbereiche für PMBC

Nr.	1	2	3	4	5	6
	Wassereinwirkungsklasse	Anwendungsbereich				
		W1-E	W2.1-E	W2.2-E	W3-E	W4-E ^a
1	PMBC	X	X	—	X	X
2	Rissüberbrückungsklasse	RÜ3-E	RÜ3-E	—	RÜ3-E	RÜ3-E
3	Mindesttrockenschichtdicke nach 4.1.2 ^b	3 mm	4 mm	—	4 mm	3 mm
4	Nassschichtdicke und Auftragsmenge nach 4.1.3.2	X ^c	X ^c	—	X ^c	X ^c
5	Verstärkungseinlage	—	ja	—	ja	—
6	Schutzschicht nach DIN 18533-1	ja	ja	—	ja	ja
^a Nicht als Querschnittsabdichtung.						
^b Ist im abP ein höherer Wert angegeben, gilt dieser.						
^c Ist vom Produkthersteller festzulegen.						

Quelle: DIN 18533-3 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

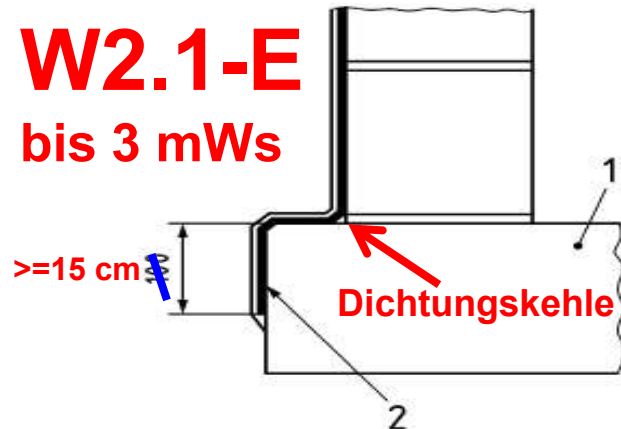
Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Beispiel-Skizzen aus DIN 18533-1 für Übergänge auf WU-Betonk.

(wasserundurchlässige Betonkonstruktion)

W2.1-E

bis 3 mWs



Legende

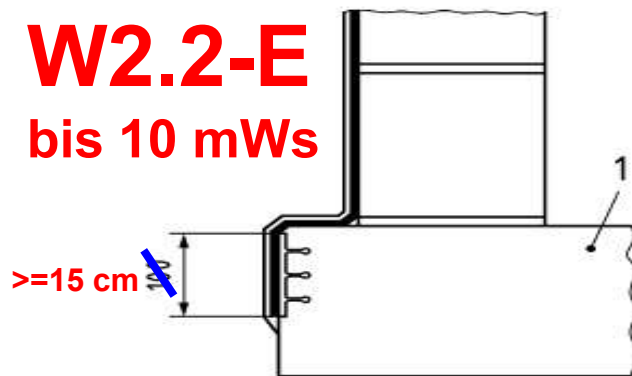
- 1 Bodenplatte als WUBKO
- 2 Untergrund, abtragend vorbehandelt

„Kombi-Abdichtung“ (seit 2009 geregelt):
Adhäsiver Übergang von PMBC-Wandabdichtung (DIN 18533-3 mit PG-ÜBB oder PG-FBB) auf abtragend vorbeh. Stirnseite WU-Beton-Bodenplatte (WU-Rili.).

Bild 26 — Beispiel für die Ausbildung des adhäsiven Übergangs einer Abdichtung auf ein Bauteil als WUBKO

W2.2-E

bis 10 mWs



Legende

- 1 Bodenplatte als WUBKO
- 2 Einbauteil (z. B. Anschweißflansch), hinterlaufsicher eingebaut

In W2.2-E sind nur Bahnenabdichtungen nach DIN 18533-2 möglich.

Quelle: E DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Bild 27 — Beispiel für die Ausbildung des Übergangs der Abdichtung auf eine Bodenplatte als WUBKO mit einem Einbauteil



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Auszug aus DIN 18533-3, Abs. 9.3.2 „PMBC-Kombiabdichtung“

9.3.2 Übergang der Wandabdichtung auf eine Bodenplatte als WU-Betonkonstruktion

Der Übergang wird als adhäsive Verbindung (ohne Einbauteile) ausgeführt (siehe Beispiel in Bild 1).

Bei W1-E sind keine gesonderten Maßnahmen erforderlich.

Bei W2.1-E wird nach Tabelle 3 ein abP benötigt, in dem der Übergang der Abdichtungsschicht auf Bauteile als WU-Betonkonstruktion geregelt ist. Hierbei werden die folgenden zusätzlichen Anforderungen gestellt.

a) Untergrundvorbereitung und -behandlung

Bei Betonbauteilen ist der Untergrund mechanisch abtragend (z. B. durch Schleifen, Strahlen, Fräsen) so vorzubereiten, dass er frei von Verunreinigungen und losen Bestandteilen ist. Kanten müssen gefast und Kehlen gerundet sein.

Falls erforderlich, ist der Untergrund z. B. durch Auftragen von haftvermittelnden Stoffen vorzubehandeln.

Für die Untergrundvorbereitung bzw. -vorbehandlung gelten darüber hinaus die Angaben im abP für den Abdichtungsübergang.

Erfolgt die Ausführung der Abdichtungsschicht nicht unmittelbar nach den Vorbehandlungsarbeiten, ist vor der Ausführung der Abdichtungsarbeiten der Untergrund erneut auf Verunreinigungen zu überprüfen und diese sind zu entfernen.



Auszug aus DIN 18533-3, Abs. 9.3.2 „PMBC-Kombiabdichtung“

DIN 18533-3:2017-07

b) Zu verwendende Stoffe und Ausführung

Für diesen Anwendungszweck sind Abdichtungsstoffe zu verwenden, für die die Verwendung im Übergang auf die wasserundurchlässige Bodenplatte aus Beton durch ein abP nachgewiesen wurde. Es gelten die im abP genannten Verarbeitungsregelungen.

Bei einem Übergang auf eine Bodenplatte ist die Abdichtungsschicht mindestens 15 cm auf die Stirnfläche der Bodenplatte zu führen. Die Abdichtungsschicht ist im Übergangsbereich vor mechanischer Einwirkung zu schützen.

c) Dokumentation

Die Art der durchgeführten Vorbereitung und Behandlung des Untergrundes ist zu dokumentieren.



Auszug aus DIN 18533-3, Abs. 9.3.2 „PMBC-Kombiabdichtung“

Tabelle 3 — Anforderungen an PMBC beim Übergang auf Bauteile aus WU-Betonkonstruktion bei W2.1-E

Nr.	1	2
	Eigenschaft	W2.1-E
1	Dauerhaftigkeit der Haftung im Übergang auf WU-Betonkonstruktion unter Wassereinwirkung	$\geq 0,20 \text{ N/mm}^2$; Stabilisierung bis 56d Wassereinwirkung ^a
2	Hinterlaufsicherheit im Übergang auf WU-Betonkonstruktion	hinterlaufsicher bei 0,75 bar Wasserdruck über 28d ^a
3	Druckwasserdichtheit bei Fugenöffnung	dicht bei 0,5 mm oder 1,0 mm Fugenöffnung und 0,75 bar Wasserdruck, über 28d ^a
^a Ausführung entsprechend den Bestimmungen des abP.		

geregelt bis 3 mWs Geprüft: 0,75 bar entspricht 7,5 mWS
0,20 N/mm² = 20 mWassersäule



Quelle: PMBC-Richtlinie 1/2018 Dokumentation der PMBC-Ausführung

Dokumentationspflicht für Abdichtungen in W2.1-E (s. DIN 18533-3 Abs.9.3.2.c)).

FORMBLATT „DOKUMENTATION“ (Anhang 4 der PMBC-Richtlinie, 4. Ausgabe, Dezember 2018)			
Ausführungsprotokoll PMBC	<p>Für die Herstellung von Abdichtungen mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC) wird die Dokumentation empfohlen.</p> <p>Bei PMBC-Abdichtungen sind nach DIN 18533-3 für die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, für den Übergang auf WU-Betonkonstruktionen und bei streifenförmiger Abdichtung die Ausführung, die Schichtdicken sowie die Durchtrochnung verpflichtend zu dokumentieren.</p>	Wassereinwirkungsklassen	<p>W1.1-E, Situation 1 Unterseite Abdichtungsebene ≥ 50 cm oberhalb HGW/HHW Bodenfeuchte bei Bodenplatten (stark durchlässiger Boden) <input type="checkbox"/></p> <p>W1.1-E, Situation 2 Unterseite Abdichtungsebene ≥ 50 cm oberhalb HGW/HHW Bodenfeuchte/nicht drückendes Wasser bei erdberührenden Wänden und Bodenplatten (stark durchlässiger Boden) <input type="checkbox"/></p> <p>W1.2-E Unterseite Abdichtungsebene ≥ 50 cm oberhalb HGW/HHW Bodenfeuchte/nicht drückendes Wasser bei erdberührenden Wänden und Bodenplatten (wenig durchlässiger Boden mit Drängung nach DIN 4095) <input type="checkbox"/></p> <p>W2.1-E, Situation 1 Stauwasser bis 3 m Einbindetiefe max. 3 m <input type="checkbox"/></p> <p>W2.1-E, Situation 2 Grundwasser bis 3 m Einbindetiefe beliebig <input type="checkbox"/></p> <p>W2.1-E, Situation 3 Hochwasser bis 3 m Einbindetiefe max. 3 m <input type="checkbox"/></p> <p>W3-E nicht drückendes Wasser auf erdberührenden Decken <input type="checkbox"/></p> <p>W4-E Spritzwasser am Wandsockel <input type="checkbox"/></p> <p>W4-E Kapillarwasser in und unter Wänden <input type="checkbox"/></p>
PMBC-Schein	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		
Objektdaten	<p>Ausführendes Unternehmen _____</p> <p>Verarbeiter/Mitarbeiter _____</p> <p>Bauvorhaben _____</p> <p>Auftraggeber _____</p> <p>Datum _____ Tagesbericht-Nr. _____</p>		
Witterung 1. Lage	<p>Lufttemperatur in °C <input type="checkbox"/> Untergrundtemperatur in °C <input type="checkbox"/></p> <p>Luftfeuchte in % <input type="checkbox"/> regnerisch <input type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> bewölkt <input type="checkbox"/></p>	Untergrund Wand	<p>Mauerwerk - glatt <input type="checkbox"/> - haufwerksporig <input type="checkbox"/> - profiliert <input type="checkbox"/></p> <p>verputzte Fläche <input type="checkbox"/> sonstige <input type="checkbox"/></p> <p>Beton <input type="checkbox"/> WU-Betonkonstruktion <input type="checkbox"/></p>
Witterung 2. Lage	<p>Lufttemperatur in °C <input type="checkbox"/> Untergrundtemperatur in °C <input type="checkbox"/></p> <p>Luftfeuchte in % <input type="checkbox"/> regnerisch <input type="checkbox"/> sonnig <input type="checkbox"/> bewölkt <input type="checkbox"/></p>	Untergrund Beton	Beton <input type="checkbox"/> WU-Betonkonstruktion <input type="checkbox"/>
Baufortschritt	<p>Kellerwände <input type="checkbox"/> Kellerdecke <input type="checkbox"/> EG-Decke <input type="checkbox"/> Dach <input type="checkbox"/></p>	Bodenplatte	<p>mit Oberstand <input type="checkbox"/> cm zurückspringend <input type="checkbox"/> cm bündig <input type="checkbox"/></p>
Einbindetiefe des Bauwerks in das Erdreich	<input type="checkbox"/> m	Querschnittsabdichtung	<p>Mauersperrbahn <input type="checkbox"/> rissüberbrückende MDS <input type="checkbox"/> sonstige <input type="checkbox"/></p>
Boden/Baugrund gemäß Baugrundgutachten Planungsvorgaben	<p>durchlässig (z. B. Kies/Sand) <input type="checkbox"/> wenig durchlässig (z. B. Ton/Lehm) <input type="checkbox"/> Wasserhaltung <input type="checkbox"/></p>	Untergrundvorbehandlung	<p>Fläche gereinigt <input type="checkbox"/> Vertiefung > 5 mm vermörtelt <input type="checkbox"/></p> <p>Fundamentvorsprünge/ Stirnflächen mechanisch abtragend vorbehandelt/gereinigt <input type="checkbox"/> Dünn-/Ausgleichputz erstellt <input type="checkbox"/></p> <p>Kanten gefast <input type="checkbox"/> Kratz- und Lunkerspachtelung <input type="checkbox"/></p> <p>überstehende Mauersperrbahn abgeschnitten <input type="checkbox"/> Schutz gegen rückseitig einwirkendes Wasser <input type="checkbox"/></p>
Dränung gemäß DIN 4095	<p>vorhanden <input type="checkbox"/> nach LV geplant <input type="checkbox"/> nach LV nicht geplant <input type="checkbox"/></p>	Voranstrich	<p>Produktbezeichnung: _____ verwendete Menge in l/m² <input type="checkbox"/></p> <p>Verdünnungsgrad: <input type="checkbox"/> erstellt am: _____</p>
		Dichtungsehle	<p>aus Dichtmörtel <input type="checkbox"/> Produktbezeichnung: _____ erstellt am: _____</p>



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Quelle: PMBC-Richtlinie 1/2018 Dokumentation der PMBC-Ausführung

Flächenabdichtung (Witterungsdaten s. oben)	verwendete PMBC: _____ Verstärkungseinlage <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein 1. Schicht erstellt am: _____ 2. Schicht erstellt am: _____ geforderte Nassschichtdicke in mm: _____ Verbrauch in l/kg pro m ² : _____	Nassschichtdickenmessung (Fortsetzung)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1. Auftrag (in mm)</th> <th>2. Auftrag (in mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Messung Nr. 11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 14</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 15</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 16</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 17</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 18</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 20</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		1. Auftrag (in mm)	2. Auftrag (in mm)	Messung Nr. 11			Messung Nr. 12			Messung Nr. 13			Messung Nr. 14			Messung Nr. 15			Messung Nr. 16			Messung Nr. 17			Messung Nr. 18			Messung Nr. 19			Messung Nr. 20																																
	1. Auftrag (in mm)		2. Auftrag (in mm)																																																															
Messung Nr. 11																																																																		
Messung Nr. 12																																																																		
Messung Nr. 13																																																																		
Messung Nr. 14																																																																		
Messung Nr. 15																																																																		
Messung Nr. 16																																																																		
Messung Nr. 17																																																																		
Messung Nr. 18																																																																		
Messung Nr. 19																																																																		
Messung Nr. 20																																																																		
Fugen-/Dichtband	Produktbezeichnung: _____ verklebt mit: _____ erstellt am: _____																																																																	
Schutzmaßnahmen	eingeleitet <input type="checkbox"/> Beschreibung: _____																																																																	
Schutzschicht	verwendete Schutzplatte/Schutzmatte: _____ verklebt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein ggf. verwendeter Kleber: _____ erstellt am: _____																																																																	
Dränschicht (Vertikaldränung)	verwendete Dränplatte: _____ verklebt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein verwendete Dränmatte: _____																																																																	
Perimeterdämmung	verwendete Dämmplatte: _____ vollständig <input type="checkbox"/> verwendeter Kleber: _____ punktuell <input type="checkbox"/>																																																																	
Kontrolle der Nassschichtdicke Nassschichtdickenmessung	Mindestens 20 Messungen je Objekt bzw. 20 Messungen je 100 m ² <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1. Auftrag (in mm)</th> <th>2. Auftrag (in mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Messung Nr. 1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Messung Nr. 10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		1. Auftrag (in mm)	2. Auftrag (in mm)	Messung Nr. 1			Messung Nr. 2			Messung Nr. 3			Messung Nr. 4			Messung Nr. 5			Messung Nr. 6			Messung Nr. 7			Messung Nr. 8			Messung Nr. 9			Messung Nr. 10			Durchtrocknungskontrolle	Referenzprobe angelegt am: _____ Referenzprobe auf: Mauerstein <input type="checkbox"/> Putz <input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> WU-Betonkonstruktion <input type="checkbox"/> Referenzprobe auf Durchtrocknung geprüft: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1. Datum</th> <th>durchgetrocknet</th> <th>ja</th> <th>nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>		1. Datum	durchgetrocknet	ja	nein				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1. Auftrag (in mm)	2. Auftrag (in mm)																																																																
Messung Nr. 1																																																																		
Messung Nr. 2																																																																		
Messung Nr. 3																																																																		
Messung Nr. 4																																																																		
Messung Nr. 5																																																																		
Messung Nr. 6																																																																		
Messung Nr. 7																																																																		
Messung Nr. 8																																																																		
Messung Nr. 9																																																																		
Messung Nr. 10																																																																		
	1. Datum	durchgetrocknet	ja	nein																																																														
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																														
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																														
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																														
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																														
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																														
		Bemerkungen/Besonderheiten/ ggf. zusätzliche Anlagen	Fotodokumentation vorhanden: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ort, Datum</th> <th>Name und Unterschrift des Ausführenden</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>Ort, Datum</th> <th>Name und Unterschrift der Bauleitung</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ort, Datum	Name und Unterschrift des Ausführenden			Ort, Datum	Name und Unterschrift der Bauleitung																																																									
Ort, Datum	Name und Unterschrift des Ausführenden																																																																	
Ort, Datum	Name und Unterschrift der Bauleitung																																																																	



Planungs- und Ausführungsfehler

Untergrundvorbereitung notwendig



Planungs- und Ausführungsfehler



Planungs- und Ausführungsfehler

Ungenügende Schichtdicke



Praxisfehler: PMBC/KMB zu dünn und abgelöst



Praxisfehler: PMBC/KMB zu dünn, abgelöst, Abd.-Stirnseite fehlt



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Verformungsklassen gemäß DIN 18533-1 für Bewegungsfugen Tab. 9 [mit Unterscheidung von Fugen-Typ 1 (langsame, einmalige bzw. selten wiederkehrende Verformungen) und Fugen-Typ 2 (dynamische, wiederkehrende Verformungen)]

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

Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen,
siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015

v_x = senkrechte Bewegung zur
Abdichtungsebene (z.B.
Scherung, Setzung)

v_y = Fugenbewegung in Abdichtungs-
ebene (Dehnung oder Stauchung)

v_z = Fugenbewegung in Abdichtungs-
ebene (Verzerrung).

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Tab. 9: Verformungsklassen (VKx-E)
für Bewegungsfugen

Verfor- mungsklas- se (VK)	Resultieren- de Verfor- mung v_r mm	Bewegung zur Abdichtungsebe- ne ausschließlich	
		v_x mm	v_y mm
VK 1 E	≤ 5		
VK 2 E	≤ 10	10	10
VK 3 E	≤ 15	20	20
VK 4 E	≤ 20	30	30
VK 5 E	≤ 25	40	--

Auszug aus DIN 18533-3, Abs. 9.3.5 „PMBC-Bewegungsfugen“

9.3.5 Bewegungsfugen

9.3.5.1 Fugen Typ I bei W1-E, W2.1-E und W3-E

Bei einer Flächenabdichtung aus PMBC erfolgt die Abdichtung über Fugen mit bitumenverträglichen Fugenbändern aus Kunststoff-Dichtungsbahnen, die eine Vlies- oder Gewebekaschierung zum Einbetten in die PMBC besitzen. Die Stoßverbindungen der Fugenbänder sind je nach Werkstoff in einer Fügetechnik nach DIN 18533-2:2017-07, 7.2.5.10 auszuführen. Die Einbindebreite der Fugenbänder in die PMBC muss mindestens 10 cm betragen.

Tabelle 5 — Abdichtung von Bewegungsfugen mit PMBC

Nr.	1	2	3	4
		Verformungsklasse nach DIN 18533-1		
	Abdichtungsbauart	VK1-E	VK2-E	VK3-E
1	PMBC	Fugenband; Schlaufe nicht erforderlich	schlaufenförmige Einlage der Fugenbänder (Omega-Form); Schlaufenform abhängig von Fugenbewegung	

Für VK4-E und VK5-E sind Sonderkonstruktionen erforderlich.

9.3.5.2 Fugen Typ II

Bei einer Flächenabdichtung mit PMBC ist eine Sonderkonstruktion erforderlich.



Fugenabdichtung VK1-E Fugentyp I (dehnbares Fugenband)

Quelle: PMBC-Richtlinie 12/2018 Deutsche Bauchemie, Ffm.

- ① Fuge
- ② Systemverträgliches Abdichtungsband
- ③ Flächige Schutzschicht nach DIN 18533-1 (z. B. Perimeterdämmung)
- ④ PMBC

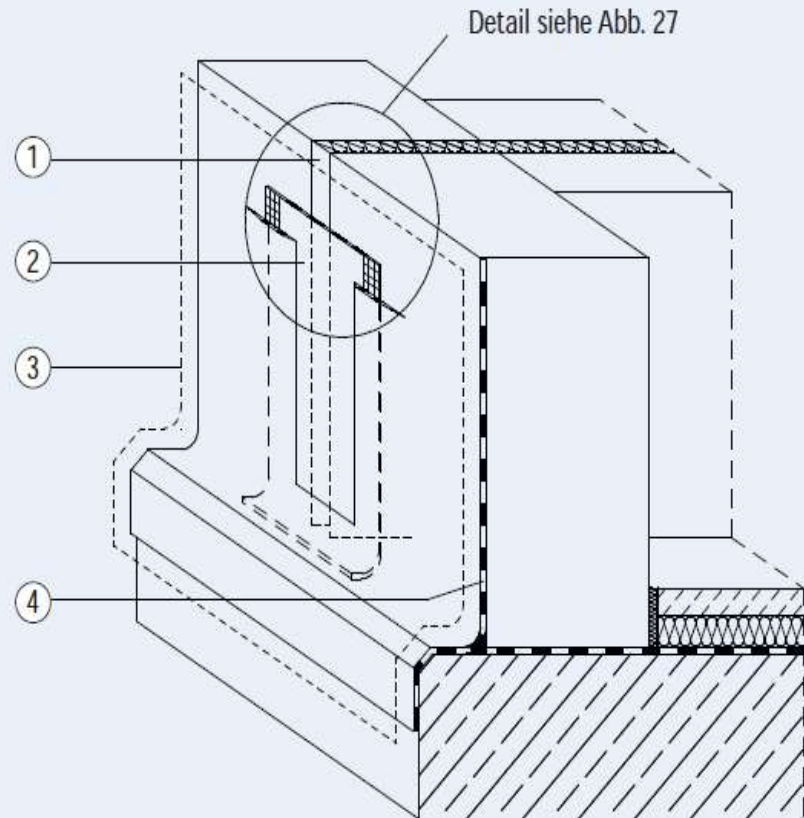
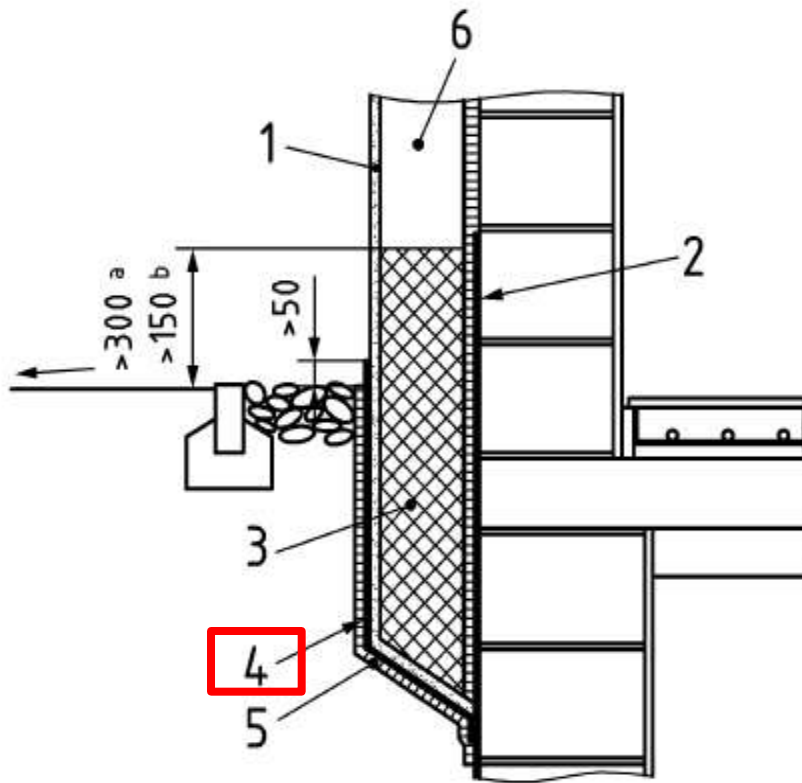


Abbildung 26: Abdichtung einer Fuge (Fugentyp I) zwischen zwei Haustrennwänden auf durchgehender Bodenplatte bei der Wassereinwirkungsklasse W1-E und W2.1-E

Beispiel-Skizze aus DIN 18533-1 für Sockelabdichtung an WDVS



Legende

- 1 wasserabweisender Putz
- 2 vertikale Verbundabdichtung
- 3 Perimeterdämmung
- 4 **Abdichtungsschicht** ???
- 5 Schutzschicht
- 6 WDVS
- a Planmaß
- b Fertigmaß

Bild 20— Beispiel der Anordnung der Abdichtung im Sockelbereich einer Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem

Quelle: E DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Zuordnung der Abdichtungsbauarten gemäß DIN 18533-3, Tab. 1

Tabelle 1 — Anwendungsbereiche der Abdichtungsbauarten

Nr.	1	2	3	4	5	6
	Anwendungsbereich	Raumnutzungs- klasse	Wasserein- wirkungsklasse	Rissklasse	Abdichtungs- bauart mit	Ausführung nach
1	<u>Erdberührte Wände und Wandsockel</u>	RN1-E bis RN3-E	W1-E, W2.1-E und W4-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
2		RN1-E bis RN3-E	W4-E	R1-E bis R3-E	FLK	11.2
3		RN1-E bis RN2-E	W1-E und W4-E	R1-E	rissüber- brückende MDS ^a	10.2
4	Erdberührte Bodenplatten	RN1-E bis RN2-E	W1-E	R1-E	rissüber- brückende MDS ^a	10.2
5		RN1-E bis RN3-E		R1-E bis R3-E	Asphaltmastix	13.2
6				R1-E bis R3-E	Gussasphalt	12.2
7				R1-E bis R3-E	Asphaltmastix und Gussasphalt	14.2
8				RN1-E bis RN3-E	R1-E bis R3-E	Bitumen- Schweißbahn und Gussasphalt
9		RN1-E bis RN3-E	W1-E und W2.1-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
10	erdüber- schüttete Deckenplatten	RN1-E bis RN3-E	W3-E	R1-E bis R3-E	PMBC	9.2
11		RN1-E bis RN3-E		R1-E bis R3-E	FLK	11.2
12		RN1-E, RN2-E		R1-E bis R3-E	Asphaltmastix und Gussasphalt	14.2
13		RN1-E bis RN3-E	W3-E	R1-E bis R3-E	Bitumen- Schweißbahn mit Gussasphalt	15.2

^a Bei W1-E nur auf Betonuntergründen.

Quelle: DIN 18533-3 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

10.2.1 Anwendungsbereich

Rissüberbrückende MDS sind nach den Tabellen 1 und 7 auszuführen.

Tabelle 7 — Anwendungsbereich für rissüberbrückende MDS

Nr.	1	2	3	4	5	6
	Wassereinwirkungsklasse	Anwendungsbereich				
		W1-E	W2.1-E	W2.2-E	W3-E	W4-E ^a
1	MDS	X ^a	—	—	—	X ^d
2	Rissüberbrückungsklasse	RÜ1-E	—	—	—	RÜ1-E
3	Mindesttrockenschichtdicke nach 4.1.2 ^b	2 mm	—	—	—	2 mm
4	Nassschichtdicke und Auftragsmenge nach 4.1.3.2	X ^c	—	—	—	X ^c
5	Verstärkungseinlage	—	—	—	—	—
6	Schutzschicht nach DIN 18533-1	ja	—	—	—	ja ^e
<p>^a Anwendung nur auf Betonuntergründen.</p> <p>^b Ist im abP ein höherer Wert angegeben, gilt dieser.</p> <p>^c Ist vom Produkthersteller festzulegen.</p> <p>^d Auf massiven Untergründen.</p> <p>^e Schutzschicht nur im angefüllten Bereich unter GOK.</p>						

11.2.1 Anwendungsbereich

Flüssigkunststoffe dürfen nach den Tabellen 1 und 10 angewendet werden.

Tabelle 10 — Anwendungsbereich für FLK

Nr.	1	2	3	4	5	6
	Wassereinwirkungsklasse	Anwendungsbereich				
		W1-E	W2.1-E	W2.2-E	W3-E	W4-E
1	FLK	—	—	—	X	X
2	Rissüberbrückungsklasse	—	—	—	RÜ3-E	RÜ3-E
3	Mindesttrockenschichtdicke nach 4.1.2 ^a	—	—	—	2 mm	2 mm
4	Auftragsmenge nach 4.1.3.2	—	—	—	X ^b	X ^b
5	Verstärkungseinlage	—	—	—	X	X
6	Schutzschicht nach DIN 18533-1	—	—	—	ja	ja ^c
^a Ist im abP ein höherer Wert angegeben, gilt dieser. ^b Ist vom Produkthersteller festzulegen. ^c Für Sockelabdichtung oberhalb GOK integrierte Schutzschicht auf der Abdichtung aus gleichem Material und Quarzsandabstreuerung.						

Inhalt

	Seite
1 Geltungsbereich	4
2 Begriffsbestimmung	4
3 Instandsetzung	7
3.1 Instandsetzungsziele	7
3.2 Instandsetzungskonzept	7
4 Bauzustandsanalyse und Planung der Instandsetzung	8
4.1 Sockelbeschaffenheit durch Inaugenscheinnahme	8
4.2 Sockel-Ausführungsarten	8
4.3 Untersuchungen	9
4.4 Arten der Wassereinwirkung (Wasserbeanspruchung)	10
4.5 Planung der Instandsetzung	10
5 Ausführung	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Sockelabdichtungen	11
6 Ausführungsvarianten	14
6.1 Sockel mit Putz	14
6.2 Sockel mit Putz auf Wärmedämmung	15
6.3 Vorgehängte hinterlüftete Bekleidungen von Fassaden	17
6.4 Sichtmauerwerk, einschalig	17
6.5 Sichtmauerwerk, zweischalig – Anforderung an Verblendmauerwerk	18
6.6 Schadensformen	18
7 Literatur	20
Anlagen	22
Checklisten	22

© Copyright by Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.
Vertrieb: WTA Publications, Tel. +49-89-578 697 27, Fax +49-89-578 697 29, email: wta@wta.de

Fraunhofer IRB Verlag

Quelle: WTA Merkblatt 4-9 Ausgabe 12.2019/D



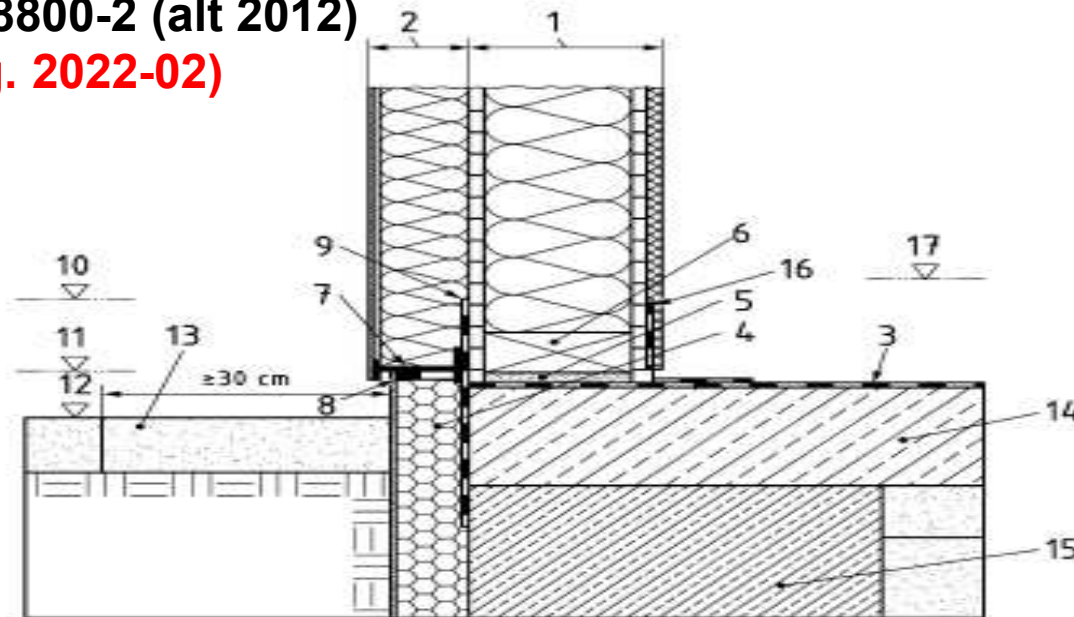
Neue überarb. Ausgabe 2024



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Fußpunktabdichtung im Holzbau nach DIN 68800-2 (alt 2012) (Neue Ausg. 2022-02)



Legende

- 1 Wandkonstruktion variabel (Holztafelbau, Holzskelettbau, Massivholzbau etc.)
- 2 Wärmedämm-Verbundsystem mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis
- 3 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 4 Perimeterdämmung mit Sockelputz
- 5 Untermörtelung
- 6 Holzschwelle (Gebrauchsklasse GK 0)
- 7 Sockelschiene
- 8 Fugenabdichtung, z. B. Fugendichtband
- 9 Abdichtung nach DIN 18195-4
- 10 Oberkante Abdichtung im Endzustand min. 15 cm über GOK
- 11 Unterkante Schwelle im Endzustand min. 5 cm über GOK
- 12 Gelände-Oberkante (GOK)
- 13 Kiesbett
- 14 Bodenplatte
- 15 Fundament
- 16 luftdichter Anschluss Wand-Betonbauteil (Bodenplatte/Keller)
- 17 Oberkante fertiger Fußboden (OFF)

Abdichtungshinweise in
der Neuausgabe 02-2022
umgestellt auf DIN 18533

**Bild A.12 — Außenwand-Fußpunkt mit Schwelle im Spritzwasserbereich
mit Kiesbett an der Außenwand**

Beispiel-Skizzen aus DIN 18533-1 für Abdichtungen bei Türschwellen wurden geändert für E-DIN 18533-1

W1-E oder W4-E

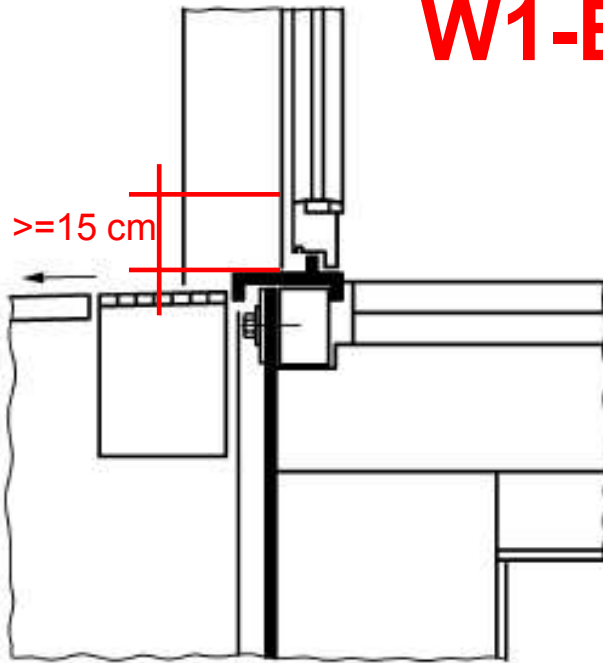
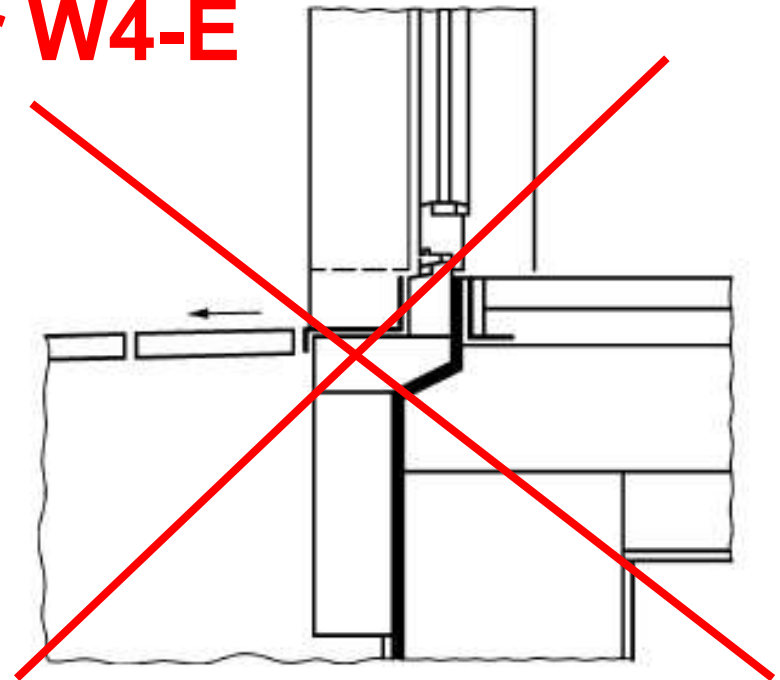


Bild wird modifiziert



Neues Bild mit raumseitigen
Abschluß vorgesehen.

Bild 28 — Beispiele für die Anordnung der Abdichtung bei Türschwellen

Quelle: E DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Hinweis: Zu „Niveaugleichen Türschwellen ...“ gibt es einen sehr interessanten und detaillierten Forschungsbericht (171 S.) zum download auf www.aibau.de.



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Barrierefreie, abgesenkte Türschwellenanschlüsse neu geregelt **ähnlich der gepl. Neuregelungen in E-DIN 18531 und E-DIN 18532**

- **Regelvorgabe mind. 15 cm Anschlusshöhe (Leibung und Türschwelle) über Oberkante (wasserführender) Belag oder GOK;**
- **Reduzierte Anschlusshöhe mind. 5 cm Anschlusshöhe mit Zusatzmaßnahmen wie Rinne o.ä. Entwässerung direkt an dem Türanschluss;**
- **Weiter reduzierte Anschlusshöhe bis 0* cm mit div. Zusatzmaßnahmen und erg. Anforderungen für Türanschlusshöhen unter 5 bis 0* cm;**
- **Besonders zu planende Konstruktionen unter 2 cm Schwellenhöhe* oder schwellenlose Übergänge (bspw. nach HBO 2018 für Freisitze u.ä.) mit Hinweis auf Anforderung an die Dichtheit des Türelements u.a..**

***Anmerkung:** Die Mindestschwellerhöhe (≥ 0 cm) wurde erst kürzlich im NA DIN 18531 festgelegt.

Hinweis: Zu „Niveaugleichen Türschwellen ...“ gibt es einen sehr interessanten und detaillierten Forschungsbericht (171 S.) zum download auf www.aibau.de und eine sehr gute Planungshilfe des ZVDH.



Aufnahmen in DIN 18533:2017 (1)

Neu aufgenommene Regelungen in DIN 18533-1 bis 3:

(Beispielhafte Auswahl aus den AA-Beratungen von 2013-2017 u.a.)

- Sockelabdichtungen (W4-E) $h \leq 20$ cm unter bis 30 cm über GOK
- Lichtschächte und Kelleraußentreppen + deren Podeste
(z.B. systemgeprüfte Lichtschachtsysteme und Planungs- und Ausführungsangaben zu Kelleraußentreppen+Podeste)
- Durchdringungsabdichtungen an Hauseinführungen mit geprüften Hauseinführungssystemen
(z.B. Pressflanschsysteme bis W2.1-E max. 3 m Eintauchtiefe u.a.)
- Angaben zu „Bestätigungsprüfungen“ an eingebauten Abdichtungen aus flüssig aufzubringenden Abdichtungssystemen (z.B. KMB, MDS, FLK u.a.), s. Beiblatt 2 DIN 18195.
- „Estrichbahnen (EB)“, KTG-Bahnen **u.a.m. DIN 18533-2**



„Umbenennung“ in DIN 18533:2017

KMB => PMBC nach DIN EN 15814 (Jan. 2013)

(PMB - Polymer modified bituminous thick coating for waterproofing)

Übergangszeit mit Koexistenz von abP (nach PG-KMB)
mit Ü-Zeichen sowie CE-Kennzeichnung nach DIN EN 15814
Prüfnormen EN 15812, EN 15813, EN 15815 – EN 15819

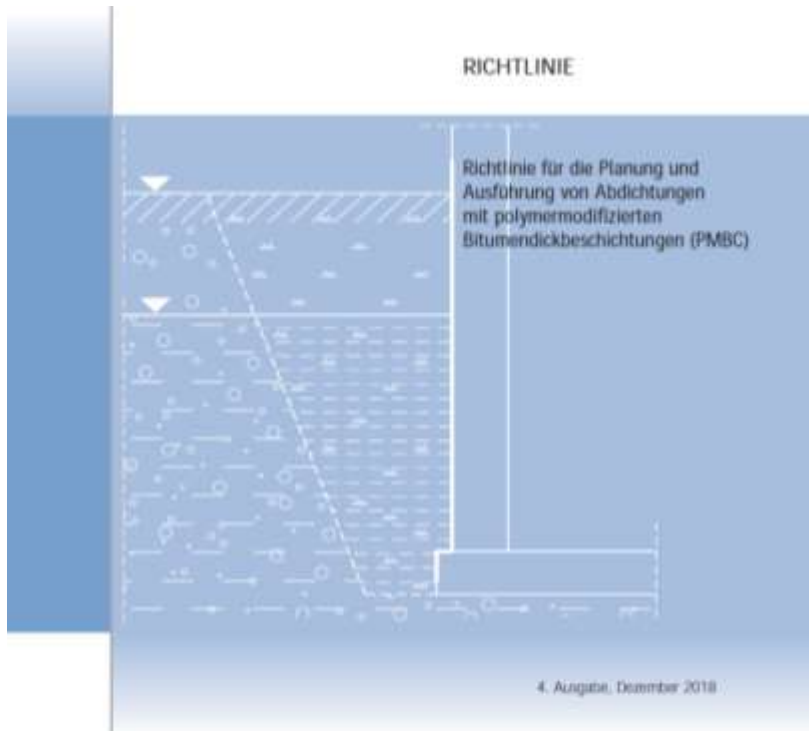
in W1-E Nur höchste „PMBC“-Klasse CB2 aufgenommen
(CB0 und CB1 nach DIN EN 15814, Tabelle 1,
entspricht nicht den deutschen PG-KMB für abP)
=>> Mindesttrockenschichtdicke 3 mm ohne Einlage

in W2.1-E Nur PMBC (CB2) mit zusätzlichen abP nach PG-ÜBB
=>> Mindesttrockenschichtdicke 4 mm mit Gewebeeinlage

^STUVA lieferte Untersuchungsergebnisse zur Zusammendrückbarkeit
bzw. „Stauchung“ von KMB unter längerer, flächiger Druckbelastung,
die in die DIN 18533 aufgenommen wurden*). Achtung, die „Mindest-
trockenschichtdicke“ für KMB/PMBC gilt nur im unbelasteten Zustand
*(=> Schichtdickenreduzierung bis 25% z.B. unter Erdruckbelastung).



Neue PMBC-Richtlinie 2018 (vom 21.1.2019)



Kostenloser Download:
www.deutsche-bauchemie.de
(Druckversion 3,-€/Exemplar)



INHALT

VORWORT	6
TEIL A: GRUNDLAGEN FÜR DIE PLANUNG UND AUSFÜHRUNG	7
1 ANWENDUNGSBEREICH UND ZWECK	7
2 ANFORDERUNGEN AN DIE PLANUNG	8
3 DEFINITION DER EINWIRKUNGEN UND NUTZUNG	9
3.1 Wassereinwirkungsklassen	9
3.2 Rissklassen und Rissüberbrückungsklassen	15
3.3 Raumnutzungsklassen	15
4 STOFFE	16
4.1 Wasserundurchlässige Mörtel	16
4.2 Mineralische Dichtungsschlämmen	16
4.2.1 Nicht rissüberbrückende mineralische Dichtungsschlämmen (MDS)	16
4.2.2 Rissüberbrückende mineralische Dichtungsschlämmen (MDS)	16
4.3 Flexible polymermodifizierte Dickbeschichtungen (FPD)	16
4.4 Grundierungen/Voranstriche	16
4.5 Polymermodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC)	17
4.6 Systemergänzungen	17
4.6.1 Dichtbänder	17
4.6.2 Verstärkungseinlagen	17
4.7 Schutzschichten	17
5 UNTERGRÜNDE	18
6 ABDICHTUNGSBAUARTEN MIT PMBC	18
7 AN- UND ABSCHLÜSSE	19
7.1 Übergänge	19
7.2 Durchdringungen	19
7.3 Anbauteile	20
8 FUGEN	20
9 ANFORDERUNGEN AN PMBC	21
10 ANFORDERUNGEN AN DEN VERARBEITER	22



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Inhalte der neue PMBC-Richtlinie 2018:

TEIL B: AUSFÜHRUNG DER ABDICHTUNGEN MIT PMBC	23
1 ARBEITSSICHERHEIT, TRANSPORT, ENTSORGUNG	23
2 PRÜFUNG DES UNTERGRUNDES	24
3 VORARBEITEN	24
3.1 Allgemeine Vorarbeiten	24
3.2 Vorarbeiten bei Mauerwerk	24
3.3 Vorarbeiten bei Beton	25
3.4 Vorarbeiten bei verputzten Oberflächen	25
3.5 Vorarbeiten bei vorhandenen Abdichtungen	25
4 UNTERGRUNDVORBEHANDLUNG	25
5 VERARBEITUNG DER ABDICHTUNG	26
6 ANORDNUNG DER ABDICHTUNG	27
6.1 Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei erdberührten Wänden und Bodenplatten ohne Dränung (W1.1-E, Situation 2)	27
6.2 Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung (W1.2-E)	29
6.3 Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (W2.1-E, Situation 2)	30
6.4 Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Deckenflächen (W3-E)	31
6.5 Spritzwasser am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden (W4-E)	31
7 AN- UND ABSCHLÜSSE	35
7.1 Übergänge	35
7.2 Durchdringungen	36
7.3 Anbauteile	38
8 FUGEN	39
9 SCHUTZMASSNAHMEN UND SCHUTZSCHICHTEN	41
9.1 Schutzmaßnahmen	41
9.2 Schutzschichten	41
10 NACHBESSERUNG AN ABDICHTUNGEN AUS PMBC	42
11 ABWEICHENDE REGELUNGEN – HINWEISE ZUR VERTRAGSRECHTLICHEN VEREINBARUNG	43

TEIL C: QUALITÄTSSICHERUNG UND DOKUMENTATION	44
1 PRÜFUNGEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG	44
1.1 Allgemeines	44
1.2 Schichtdicken	44
1.2.1 Mindesttrockenschichtdicke	44
1.2.2 Schichtdickenzuschlag	44
1.2.3 Nassschichtdickenkontrolle	45
1.3 Durchtrochnungsprüfung	45
2 DOKUMENTATION	46
3 BESTÄTIGUNGSPRÜFUNG	46
ANHANG 1: ZITIERT UND MITGETLENDE NORMEN, REGELWERKE UND MERKBLÄTTER	47
ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN	49
ANHANG 3: ABBILDUNGSVERZEICHNIS	51
ANHANG 4: FORMBLATT „DOKUMENTATION“	52



Beispiele aus der neuen PMBC-Richtlinie 2018:

6.1 Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei erdberührten Wänden und Bodenplatten ohne Dränung (W1.1-E, Situation 2)

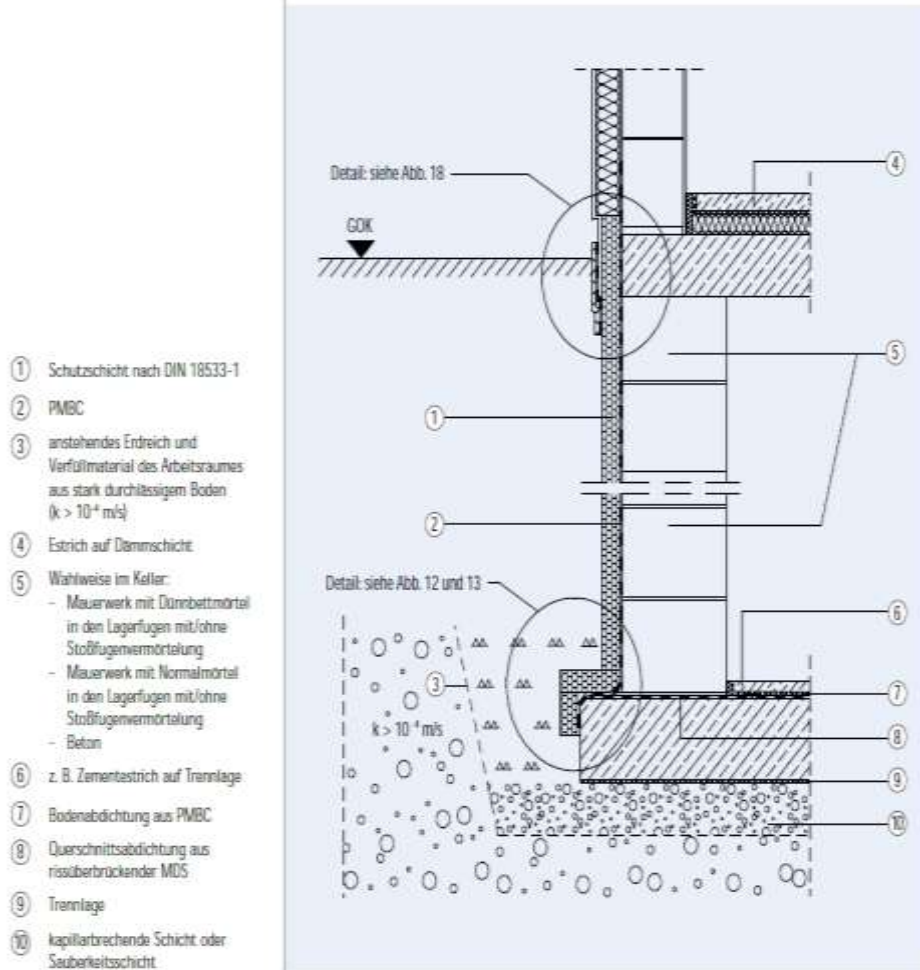


Abbildung 11: Anordnung der Abdichtung bei der Wassereinwirkung W1.1-E, Situation 2, Variante einschaliges Mauerwerk

- ① Schutzschicht nach DIN 18533-1 (z. B. Perimeterdämmung)
- ② PMBC
- ③ Dichtungskehle aus systemkompatiblen Mörtel (4-6 cm) oder Kehle aus PMBC gemäß Herstellerangaben
- ④ Abdichtung unter Wänden aus rissüberbrückender MDS

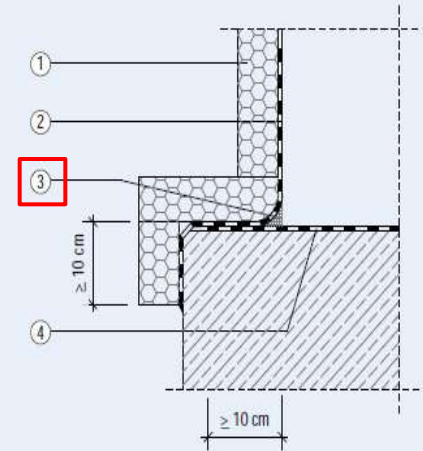


Abbildung 12: Kelleraußenwand, Fußpunkt, Variante überstehende Bodenplatte W1.1-E

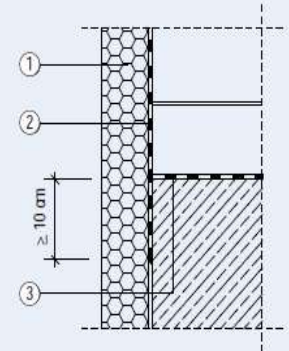


Abbildung 13: Kelleraußenwand, Fußpunkt, Variante mit bündiger Bodenplatte W1.1-E

- ① Schutzschicht nach DIN 18533-1 (z. B. Perimeterdämmung)
- ② PMBC
- ③ Abdichtung in und unter Wänden aus rissüberbrückender MDS



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Beispiele aus der neuen PMBC-Richtlinie 2018:

- ① Außenputz
- ② Sockelabdichtung aus überputzbarer MDS
- ③ wasserabweisender Sockelputz
- ④ Querschnittsabdichtung mit rissüberbrückender MDS
- ⑤ Mortelausgleichsschicht
- ⑥ Dichtungskehle oder Dichtband
- ⑦ Rissüberbrückende MDS
- ⑧ Schutzschicht nach DIN 18533-1 (z. B. Perimeterdämmung)
- ⑨ Schutzschicht z. B. Noppenbahn
- ⑩ PMBC

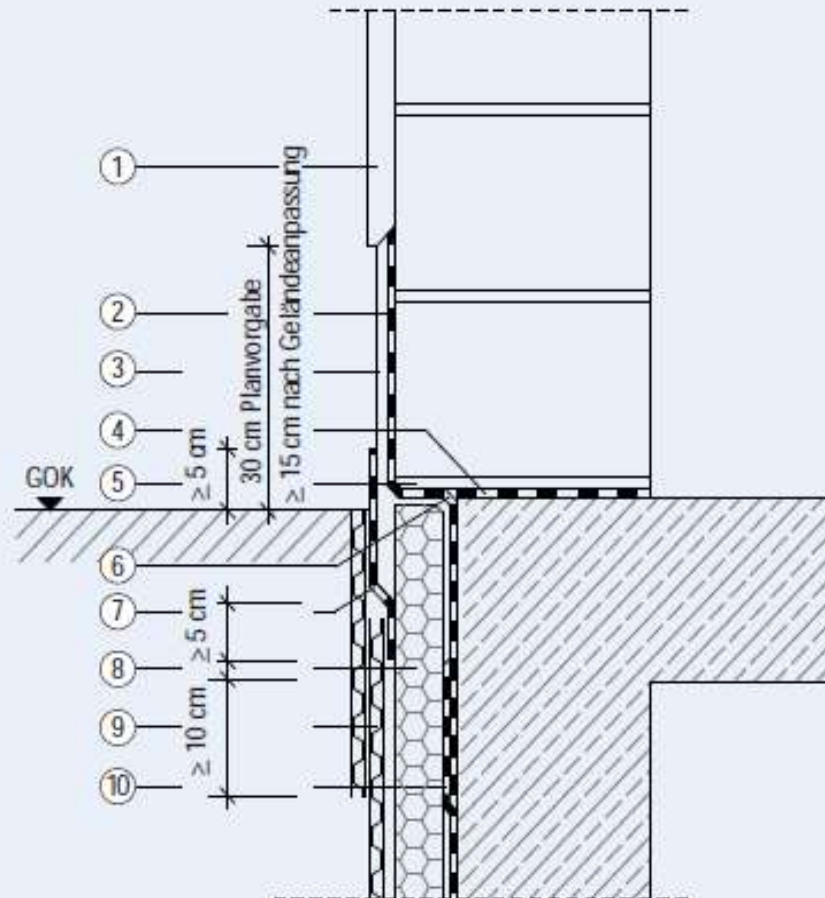


Abbildung 21: Sockelabdichtung W4-E: vorspringendes Mauerwerk mit Sockelputz

Beispiele aus der neuen PMBC-Richtlinie 2018:

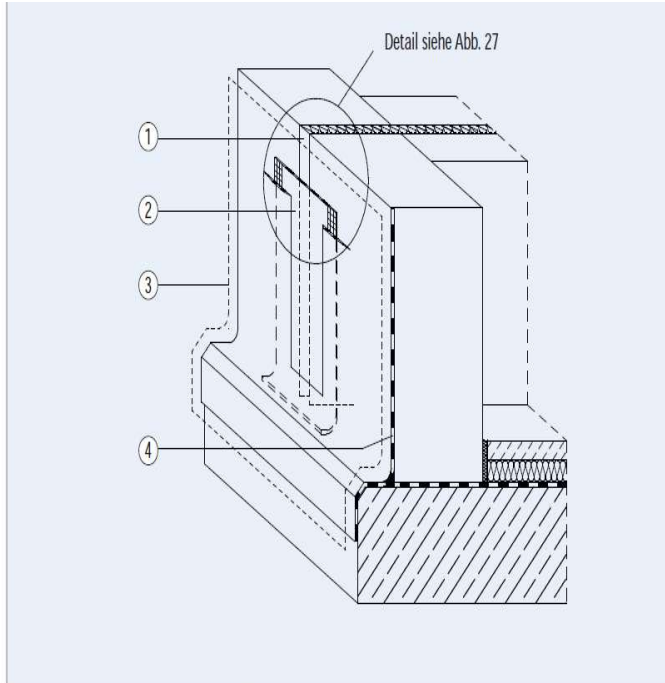
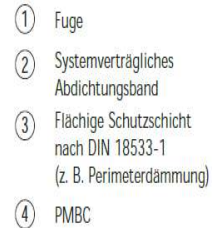


Abbildung 26: Abdichtung einer Fuge (Fugentyp I) zwischen zwei Haustrennwänden auf durchgehender Bodenplatte bei der Wassereinwirkungsklasse W1-E und W2.1-E

4.3 Flexible polymermodifizierte Dickbeschichtungen (FPD)

FPD sind streich-, spachtel- oder spritzfähige, ein- oder zweikomponentige Massen. Sie bestehen im Wesentlichen aus mineralischen Gesteinskörnungen, Füllstoffen, hydraulischen und/oder polymeren Bindemitteln sowie Additiven. Sie enthalten keine reaktiven organischen Bindemittel. Sie werden in Verbindung mit PMBC für vergleichbare Anwendungen eingesetzt wie rissüberbrückende MDS. FPD sind nicht in DIN 18533 geregelt.

10 ANFORDERUNGEN AN DEN VERARBEITER

Die Verarbeitung von PMBC erfordert spezielle Fachkenntnisse und Fertigkeiten. Die Abdichtungsarbeiten müssen deshalb von fachlich qualifizierten Verarbeitern vorgenommen werden. Die entsprechenden Fachkenntnisse können im PMBC-Lehrgang „Planung und Ausführung von Abdichtungen mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen gemäß DIN 18533 Abdichtung von erdberührten Bauteilen“, kurz: „PMBC-Abdichtungsschein“, erworben werden. Die Inhalte sowie der Ablauf des genannten Lehrgangs werden von dem zugehörigen Ausbildungsbeirat Abdichtung e. V. festgelegt. Durchgeführt werden die PMBC-Lehrgänge seitens des Ausbildungsbeirates anerkannter Ausbildungsstätten.

Informationen hierzu unter: www.ausbildung-abdichtung.de

Ausbildungsbeirat Abdichtung e.V.

Qualifikationsnachweis Abdichtungsschein (PMBC)

• Herr **Ziss**

Martin Mustermann

hat erfolgreich am Lehrgang teilgenommen:
*Planung und Ausführung von Abdichtungen mit Bitumg auf
verestertes Abdichtungsgelände gemäß:*
DIN 18533 *Abdichtung von anstrichlosen Bauteilen*.

Lehrgangsinhalte:

- **Prüfungsausschuss Bitumendabdichtung (PMBC)**
- **Voraussetzungen, Aufstellungsanweisung, Abfertigungsstellen**
- **Planung und praktische Ausführung der Abdichtung**
- **Spezialanweisung für Abdichtungen mit Drainagerückleitung**
- **Dichtung und Schutzschichten**
- **Kontrolle der Bauausführung und Dokumentation**

Im Jahr 2016

Ort des Lehrgangs: 

Ersteller des Lehrgangsprotokolls: 










KR. 2022

FPD => Flexible Polymere Dickbeschichtungen

(Diesbezüglich hat die Deutsche Bauchemie (Ffm.) im Feb.2020 eine FPD-Richtlinie veröffentlicht; www.deutsche-bauchemie.de)

Diese bitumenfreien, reaktiven (mineral.) FPD-Abdichtungen werden von Herstellern als Alternativen zu PMBC- oder MDS-Abdichtungen angeboten und sollen diverse vorteilhafte Eigenschaften haben.

Es liegen auch abP's und Zuordnungen zu BRL A, Teil 2 lfd. Nr. 249 vor.

- Aber:**
- FPD-Abdichtungen sind noch relativ neu in der Baupraxis
 - FPD's sind nicht in DIN 18531 – 18535 aufgenommen
 - FPD's sind nicht genormt und nicht in DIN 18533 enthalten

- Vorsicht:** - FPD-Abdichtungen sind vorerst „Sonderkonstruktionen“
i.A. außerhalb der anerkannten Regeln der Technik !!!
- FPD's werden i.d.R. nach PG-MDS auf mind. 0,4 mm Rissüberbrückung / ohne Flankenversatz im abP geprüft. Nach DIN 18533 sind aber deutlich höhere Rissbreiten und Flankenversätze zu überbrücken, vgl. Rissklasse 3+4.

„Planungshinweise“ als Anhang zu den Normen DIN 18532-18535

Anhang B (informativ) zu DIN 18533:2017

Kriterien für die Auswahl von Abdichtungsbauarten

B.1 Allgemeines

Die im Folgenden genannten Kriterien werden durch die Regelungen dieser Norm (Zuordnung von Abdichtungsbauarten zu Klassen) bereits grundsätzlich berücksichtigt.

Im planerischen Einzelfall kann es jedoch erforderlich sein, nach Prüfung dieser Kriterien, einer bestimmten Abdichtungsbauart den Vorzug zu geben oder auch eine einer höheren Klasse zugeordnete Abdichtungsvariante einer Bauart zu wählen und mit dem Bauherren abzustimmen.

Anhand der nachfolgenden Kriterien kann entschieden werden, welche der nach dieser Norm für den gegebenen Anwendungsfall möglichen Abdichtungsbauarten am zweckmäßigsten ist.

Quelle: Auszug aus Anhang B zu E DIN 18533, ©DIN-Institut Berlin



B.2 Kriterien (aus informativen Anhang B DIN 18533)

Die nachfolgend beispielhaft genannten Kriterien können Auswirkungen auf den Grad der Zuverlässigkeit einer Abdichtung haben. Sie können sich auch gegenseitig beeinflussen.

a) Eigenschaften der Abdichtungsart

- 1) Widerstandsreserven der Abdichtung gegenüber den planmäßigen Einwirkungen
- 2) Anzahl der Lagen der Dichtungsschicht
- 3) Vorhandensein mehrerer unabhängig voneinander wirksamen Dichtungsschichten (Redundanz)
- 4) Schutz der Abdichtung durch Schutzschichten oder Schutzlagen
- 5) Zugänglichkeit der Abdichtung
- 6) Überprüfbarkeit der ausgeführten Leistung (z. B. Dicke, Verbund, Nahtprüfung)
- 7) regelmäßige Wartungsnotwendigkeit

Quelle: Auszug aus Anhang B zu E DIN 18533, ©DIN-Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Weitere B.2 Kriterien (aus informativen Anhang B DIN 18533)

b) Verhalten der Abdichtung bei lokalen Undichtheiten

- 1) Unterläufigkeit, Verteilung/Begrenzung von durchgedrungenem Wasser
- 2) Möglichkeiten einer Leckortung
- 3) Erkennbarkeit einer Undichtheit

c) Ausführung der Abdichtung

- 1) Anforderungen an die handwerkliche Ausführbarkeit in der Fläche und an den Details
- 2) Anforderungen an die handwerkliche Ausführbarkeit bei den voraussichtlichen Witterungs- und Baustellenbedingungen

Quelle: Auszug aus Anhang B zu E DIN 18533, ©DIN-Institut Berlin



Weitere B.2 Kriterien (aus informativen Anhang B DIN 18533)

Der erforderliche Grad der Zuverlässigkeit einer Abdichtung hängt von folgenden bauseitigen und nutzungsbedingten Faktoren ab:

d) Einwirkungen

- 1) Größe und Art der planmäßigen Einwirkungen
- 2) Überlagerung mehrerer planmäßiger Einwirkungen
- 3) Wahrscheinlichkeit für die Überschreitung planmäßiger Einwirkungen
- 4) baustellenbedingte Einwirkungen

e) Bauwerk

- 1) Zugänglichkeit der Bauteile für die Instandhaltung
- 2) Art der Raumnutzung unterhalb abgedichteter Bauteile
- 3) Folgen einer Undichtigkeit für das Bauwerk und dessen Nutzung (erforderliches Schutzniveau)
- 4) Aufwand für die Beseitigung eines Schadens

Quelle: Auszug aus Anhang B zu E DIN 18533, ©DIN-Institut Berlin



1.Fazit zur DIN 18533-1÷3:

Aktuelle + neue Norm DIN 18533 – Wie zuverlässig sind normgerechte Abdichtungen danach?

1. Die akt.+neue DIN 18533-1÷3 basieren auf langjährig in Planung und Baupraxis bewährten Abdichtungsbauarten, Bauweisen und Details sowie auf anerkannten Regeln der Technik (z.B. Übernahmen aus DIN 18195) => Zuverlässigkeit !
2. Bei objektbezogener Berücksichtigung der Hinweise im informativen Anhang B der DIN 18533-1 sowie Planung und Ausführung nach DIN 18533-1÷3 ist eine ausreichende bis hohe Zuverlässigkeit von erdseitigen Abdichtungen nach dieser Norm zu erreichen => **Somit ist diese Norm seit Erscheinen als Weißdruck i.A. als anerkannte Regel der Technik (a.R.d.T.) einzustufen.**
3. Zuverlässige erdseitige Abdichtungen von Bauwerken oder Bauteilen erfordern fachkundige Planung sowie fachgerechte Ausführung mit geprüften/geregelten Abdichtungsprodukten / Komponenten und während der Nutzungszeit auch ggf. Wartung, Instandhaltung und erforderlichenfalls Instandsetzung zumindest an freiliegenden Bereichen (z.B. Sockel) und an den Dränanlagen sowie Entwässerungsanlagen, sofern vorhanden (vgl. DIN 18533-1).



Abdichtungsnormen kompakt – Einführung in die neue Systematik

**Tabellen und Übersichten von
DIN 18531 – DIN 18535
neu erschienen 2019**

**Wird ggf. auch aktualisiert und
neu herausgegeben werden in
2025/26. (? je nach Nachfrage)**

<https://www.beuth.de/de/publikation/abdichtungsnormen-kompakt-einfuehrung-in-die-neue-systematik/302208685>



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

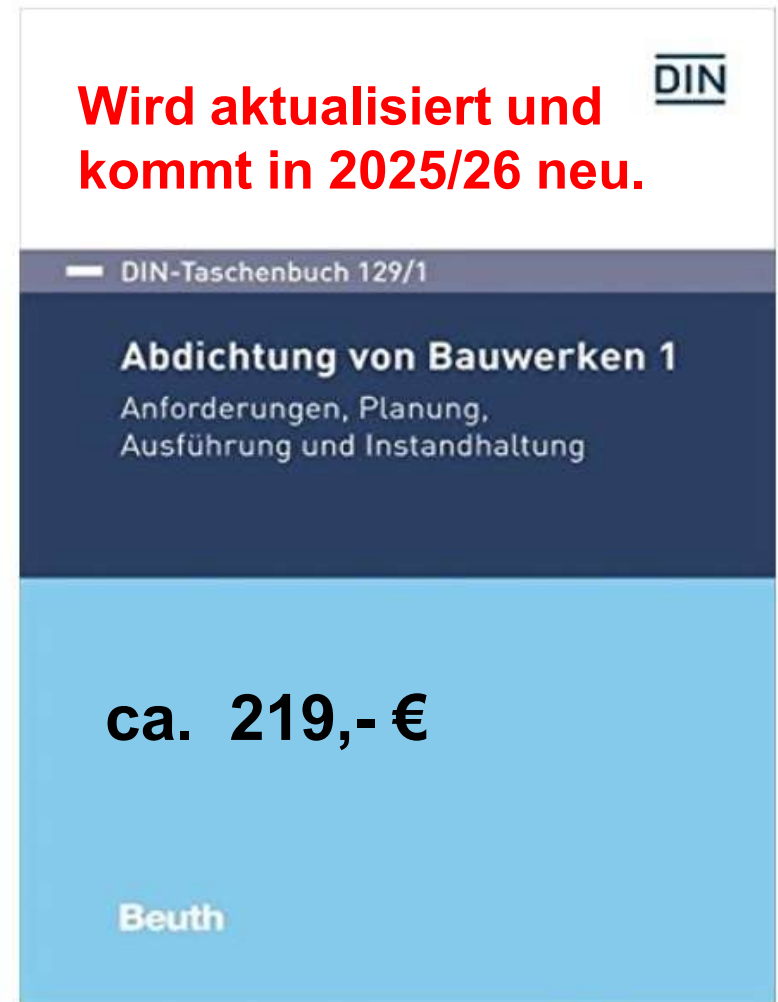
Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

**Kommentar zur DIN 18533
neu erschienen 01-2019
wird auch aktualisiert (2026)**



VK (02-2019): ca. 54,- €

**DIN-Taschenbuch Teil 1
Bauwerksabdichtungen
DIN 18531-18535 (T.2 Stoffe)**



ca. 219,- €



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

■ Änderungen in DIN 18533 zu MSB-Q:

Mauersperrbahnen waren in DIN V 20000-202:2007-12 nur ohne Schub-/Querkraftübertragung in der Lagerfuge geregelt. Eine Regelung zur Prüfung und Aufnahme von Mauersperrbahnen mit Schub-/Querkraftübertragung (MSB-Q /n.Q) ist anzustreben. Neu ist in DIN SPEC 20000-202 (2015) MSB-Q / MSB-nQ geregelt.

Problem: Bislang erfolgt geregelte EU-Prüfung nur ohne Schub-/Querkraftübertragung über die Mauersperrbahnen (z.B. bei Erddruck, Wind oder anderen Einwirkungen auf lastabtragende und/oder aussteifende Wände ist aber Schubnachweis für die Mauersperrbahn erforderlich).
EC 6 fordert Reibungsbeiwert von „mue“ $\geq 0,6$ für Schubnachweise in Lagerfugen von tragendem Mauerwerk (vgl. R 500).

Prüfung: DIN EN 1052-3 im „Dreistein-Abscherversuch“ (zukünftig)

Anforderung: Mauersperrbahn (z.B. R 500) darf die erforderliche Lastübertragung in der Mwk-Fuge nicht reduzieren!





Beispiel: MSB-Q / n.Q. Mauersperrbahnen

Bislang europ. geprüft nach DIN EN 14967 (Bitumen-Bahnen) und DIN EN 14909 oder DIN EN 13967 (Kunststoff+Elastomerbahnen) ohne Nachweis des Reibungsverhaltens für MSB-Q



Quelle: VEDAG Mauersperrbahn R 500

Quelle: Google div. Bilder „Mauersperrbahnen“



BAUNOX
... better than ever

Vlieskaschierte
Kunststoff - MSB



„Glatte“ Kunststoff -
Mauersperrbahn



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Nach DIN SPEC 20000-202: **MSB-Q** mit Querkraft- bzw. Schubübertragung
(seit Ende 2015) **MSB-n.Q** ohne Querkraft- bzw. Schubkraftübertragung

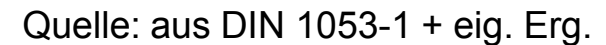


Bild 4. Lastannahmen für Kellerwände

EC 6 und DIN EN 1996 geben Mindest-Reibwert von $\mu \geq 0,6$ für Fugeneinlagen (MSB) an.
DIN 1053-1 wie auch EC 6 „Mauerwerk“ berücksichtigt nur den geringeren aktiven Erddruck und lässt event. Wasserdruck und Erdruchdruck unerwähnt (s. DIN 1053-1, Abs. 8.1.2.3 u.a.).

Aktuelle Änderungen in Bezug auf erddruckbelastetes Mauerwerk

- Höhere lichte Kellerhöhen führen zu höheren Kellerwänden >2,6 m.
- Größere Untergeschossräume führen zu größeren Abständen der Querwände als Aussteifung von Kelleraußenwände.
- Höhere Anfüllhöhen der Kellergeschosse und stärkere Verdichtungsansprüche erhöhen die Erddruckeinwirkungen.
- Leichtere erdgeschossige Aufbauten führen zu geringeren ständigen Auflasten (z.B. Holzfertighäuser, große Glasbauteile u.ä.).
- Ansatz von Erdruchedruck (und event. Wasserdruck) ergibt höhere Einwirkungen auf Kellerwände (als aktiver Erdruck bei geringer Verd.).
- Modernes leichtes Wärmedämmmauerwerk führt zu geringerem Wandeigengewicht.
- Hohe Ansprüche an trockene, hochwertige UG- bzw. Kellerräume.



Fallbeispiel: Auf MSB verschobene KG-Außenwand mit Abriss der KMB oberhalb der Hohlkehle



Fallbeispiel: Auf 2. MSB abgescherte KG-Außenwand wg.
Erddruck und zu geringer Auflast (Innenansicht)



Rissklassen und Zuordnung typischer Abd.-Untergründe DIN 18533-1, Tab. 2

DIN 18533-1:2017-07

R3-E => RÜ3-E für Wandabdichtung über Aufstandfugen von erddruckbelasteten Mauerwerk

Tabelle 2 — Rissklassen typischer Abdichtungsuntergründe

Nr.	1	2	3
	Rissklasse	Rissbildung/Rissbreitenänderung	typischer Abdichtungsuntergrund ^a
1	R1-E	$\leq 0,2 \text{ mm}$	Stahlbeton ohne rissverursachende Zwang- und Biegeeinwirkung; Mauerwerk im Sockelbereich; Untergründe für Querschnittsabdichtungen
2	R2-E	$\leq 0,5 \text{ mm}$	geschlossene Fugen von flächigen Bauteilen (z. B. bei Fertigteilen); unbewehrter Beton; Stahlbeton mit rissverursachender Zwang-, Zug- oder Biegeeinwirkung; erddruckbelastetes Mauerwerk; Fugen an Materialübergängen
3	R3-E	$\leq 1,0 \text{ mm}$ – Rissversatz $\leq 0,5 \text{ mm}$	Fugen von Abdichtungsrücklagen; Aufstandsfugen von erddruckbelasteten Wänden
4	R4-E	$\leq 5,0 \text{ mm}$ – Rissversatz $\leq 2,0 \text{ mm}$	-

^a Ohne statischen Nachweis der Rissbreite. Eine andere Zuordnung ist durch einen solchen Nachweis möglich.

Quelle: DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

DIN 18533-2

DIN

ICS 91.100.50; 91.120.30

Ersatzvermerk
siehe unten**A1-Änderung von DIN 18533-2 VÖ 11-2020****Abdichtung von erdberührten Bauteilen –
Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen****Tabelle 15 — Querschnittsabdichtung in/unter seitlich druckbelasteten Wänden bei W4-E**

Nr.	1	2	3
	Bahnen	Anwendungstyp nach DIN SPEC 20000-202	Lagenanzahl
1	Bitumendachbahn mit Rohfilzeinlage — R 500	MSB-Q Referenz	eine
2	Bitumendachdichtungsbahn — G 200 DD — PV 200 DD	MSB-Q	
3	Polymerbitumen-Dachdichtungsbahn — PVE-G 200 DD — PVE-PV 200 DD	MSB-Q	

Zukünftig nur mit Prüfung DIN EN 1052-3
bzw. abZ oder aBG-Prüfung vom DIBt



DIN 18533-2, Tab.23 Kunststoff+Elastomerbahnen für MSB-Q ist seit 11-2020 zurückgezogen und gegen spez. abZ/aBG-Prüfung ersetzt (ggf. nach DIN EN 1052-3 o.ä., s.DIBt) => A1-T.2 Änderung (VÖ 11-2020)

8.3.5.2 Abdichtung in und unter Wänden (Querschnittsabdichtung) – MSB

Die Querschnittsabdichtung mit Querkraftübertragung in der Abdichtungsebene (MSB-Q) wird nach Tabelle 23 ausgeführt.

Tabelle 23 — Querschnittsabdichtung in und unter seitlich druckbelasteten Wänden bei W4-F

Nr.	1	2
	Bahnen	Anwendungstyp nach DIN SPEC 20000-202
1	Ethylencopolymerisat-Bitumen, bitumenverträglich – ECB-Bahnen — mit Einlage — mit Verstärkung — mit Einlage und Kaschierung	MSB-Q
2	Polyisobutylene, bitumenverträglich – PIB-Bahnen — homogen — mit Kaschierung	
3	Polyvinylchlorid weich, nicht bitumenverträglich – PVC-P-Bahnen — homogen — mit Einlage — mit Verstärkung — mit Kaschierung — mit Verstärkung und Kaschierung — mit Einlage und Kaschierung	
4	Polyvinylchlorid weich, bitumenverträglich – PVC-P-Bahnen — homogen — mit Einlage — mit Verstärkung — mit Kaschierung — mit Einlage und Kaschierung — mit Verstärkung und Kaschierung	
5	Ethylen-Vinylacetat-Terpolymer-Copolymer, bitumenverträglich – EVA-Bahnen — homogen — mit Kaschierung — mit Verstärkung	
6	Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer, bitumenverträglich – EPDM-Bahnen — homogen — mit Verstärkung — mit Kaschierung — mit Verstärkung und Polymerbitumenbeschichtung	
7	Flexibles Polyolefin, bitumenverträglich – FPO-Bahnen — homogen — mit Einlage — mit Verstärkung — mit Einlage und Kaschierung	



DIN 18533 Aktuelle Überarbeitungen:

Stand der akt. Überarbeitung von DIN 18533 Teile 1 – 3 und Anhang A+B zu T.1 „Abdichtung erdberührter Bauteile“:

- Redaktionelle Überarbeitung aller Teile, Korrektur zu Deckenabdichtung bei W2.1-E und Ergänzung zu Wände bei W1.1-E in Tab. 19 in Teil 2, Einarbeitung der bisherigen A1-Änderungen T.1-3 u.a.m.
- Aufnahme von FPD-Abdichtungen in Teil 3 (analog PMBC-Regelungen)
- Streichung der Rissüberbrückungsklassen in T.1 und direkte Zuordnung der Abdichtungsbauarten zu den Rissklassen des Untergrundes in Teil 2 bzw. 3
- Gepl. Übernahme von Regelungen zu niveaugleichen Türanschlüssen aus E DIN 18531-1 (gem. AG-Vorschlag und eigener Modifikation)
- Streichung des Index „a“ im Teil 2, Tab. 10 für bituminöse EB

=> Veröffentlichung der überarb. Entwürfe DIN 18533 am 19.09.2023

=> Einspruchsfrist bis 15.Januar 2024



FPD-Richtlinie vom Feb. 2020

Kostenloser Download:
www.deutsche-bauchemie.de
(Druckversion 3,-€/Exemplar)



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

FPD => Flexible Polymere Dickbeschichtungen

(Diesbezüglich hat die Deutsche Bauchemie (Ffm.) eine FPD-Richtlinie im Feb.2020 veröffentlicht; www.deutsche-bauchemie.de)

Diese (bitumenfreien) reaktiven (mineral.) FPD-Abdichtungen werden von Herstellern als Alternativen zu PMBC- oder MDS-Abdichtungen angeboten und sollen diverse vorteilhafte Eigenschaften haben.

Es liegen auch abP's und Zuordnungen zu BRL A, Teil 2 lfd. Nr. 2.49 vor.

- Aber:**
- FPD-Abdichtungen sind noch relativ neu in der Baupraxis
 - FPD's sind bisher nicht in DIN 18531 – 18535 aufgenommen
 - FPD's sind aktuell nicht genormt und noch nicht in der aktuellen DIN 18533 aber in der Überarbeitung vorgesehen.

Anmerkung: - FPD-Abdichtungen sind bislang z.T. „Sonderlösungen“ als Stand der Technik auf Basis der FPD-Richtlinie

- FPD's werden mittlerweile auch für die Rissklasse R3-E mit entspr. Rissüberbrückung im abP geprüft.

Die Aufnahme von FPD-Abdichtungen ist in der aktuellen Überarbeitung von E-DIN 18533-3:2023 vorgesehen.

Rissklassen für die Untergründe nach DIN 18533-1, Tab. 2 und **vorgesehene Streichung der** Rissüberbrückungsklassen (Abd.) R1-E bis R4-E (Tab. 2) => **E DIN 18533-1** ~~RÜ1-E - RÜ4-E~~

Tabelle 1: Rissklassen typischer Abdichtungsuntergründe (Tabelle 1, E DIN 18533 Teil 1)

Rissklasse	Neurissbildung/ Rissbreitenänderung nach Aufbringen der Abdichtung	Bauteile ohne statischen Nachweis der Rissbreitenbeschränkung
R1-E	$\leq 0,2 \text{ mm}$	Stahlbeton ohne nennenswerte Zwang- und Biegeeinwirkung; Mauerwerk im Sockelbereich; Untergründe für Querschnittsabdichtungen
R2-E	$\leq 0,5 \text{ mm}$	Geschlossene Fugen von flächigen Bauteilen (z. B. bei Fertigteil); unbewehrter Beton; Stahlbeton mit nennenswerter Zwang-, Zug- oder Biegeeinwirkung; erddruckbelastetes Mauerwerk; Fugen an Materialübergängen
R3-E	$\leq 1,0 \text{ mm}$ - Rissversatz $\leq 0,5 \text{ mm}$	Fugen von Abdichtungsrücklagen; Aufstandsfugen von erddruckbelasteten Wänden
R4-E	$\leq 5,0 \text{ mm}$ - Rissversatz $\leq 2,0 \text{ mm}$	Unplanmäßige Risse (z. B. infolge von Erschütterungen)

~~(Abs. 7.2)~~
~~Rissüberbrückung~~
~~(geringe)~~
~~=> RÜ1-E~~
~~(mäßige)~~
~~=> RÜ2-E~~
~~=> RÜ3-E (hohe)~~
~~=> RÜ4-E~~
~~(sehr hohe)~~

Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Beispiel-Skizzen aus DIN 18533-1 für Abdichtungen bei Türschwellen
wurden geändert für E-DIN 18533-1

W1-E oder W4-E



Bild 28 — Beispiele für die Anordnung der Abdichtung bei Türschwellen

Quelle: E DIN 18533-1 © DIN Institut Berlin

Hinweis: Zu „Niveaugleichen Türschwellen ...“ gibt es einen sehr interessanten und detaillierten Forschungsbericht (171 S.) zum download auf www.aibau.de.



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Außenwandkonstruktion: einschalig mit Putz

Bauteil: Terrassentür

Detail: bodengleicher Fußpunkt

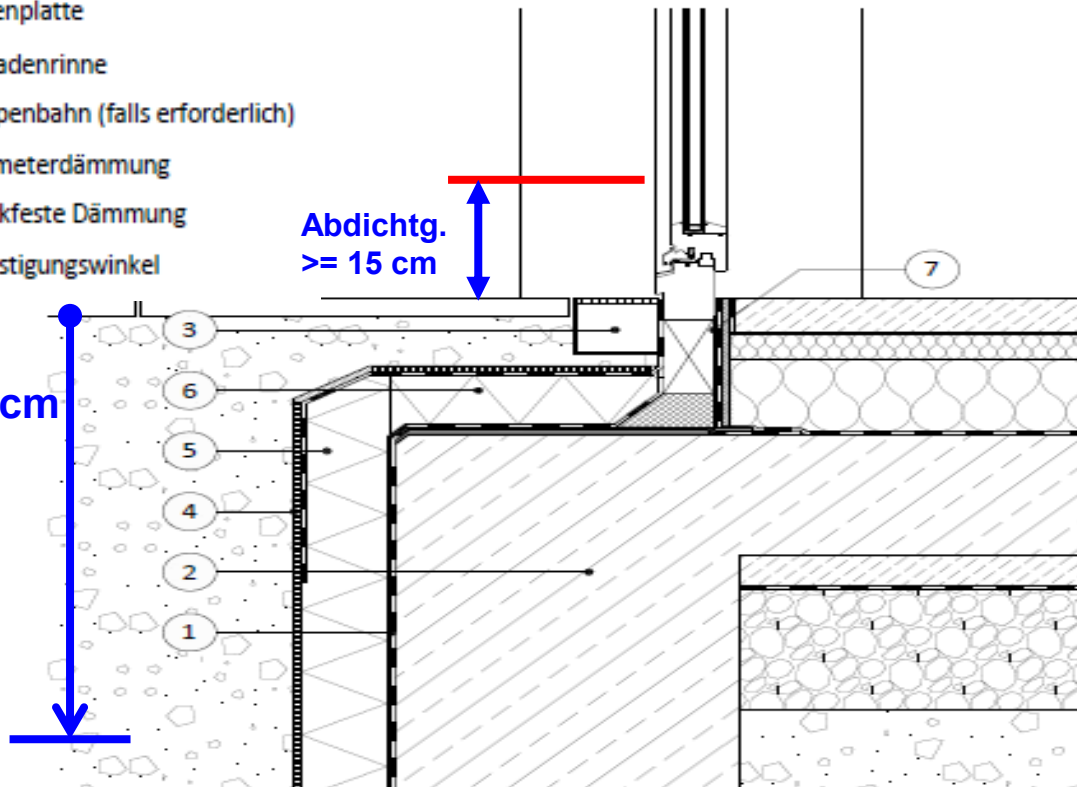
M 1:10



- ① Abdichtung gem **DIN 18533 W4-E / W1-E**
- ② Bodenplatte
- ③ Fassadenrinne
- ④ Noppenbahn (falls erforderlich)
- ⑤ Perimeterdämmung
- ⑥ druckfeste Dämmung
- ⑦ Befestigungswinkel

**BWS
≥ 50 cm
unter
GOK**

**Abdichtg.
≥ 15 cm**



Hinweis: Die projektbezogene Eignung dieses Details ist in jedem Fall vom Planer/Architekten eigenverantwortlich zu prüfen. Angrenzende Gewerke sind nur schematisch dargestellt. Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernehmen wir keine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der dargestellten Informationen.

Ein Service von www.wienerberger.de



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Barrierefreie Türschwellenanschlüsse neu nach E-DIN 18533-1, Abs. 9.3 **ähnlich der Neuregelungen in E-DIN 18531 und E-DIN 18532**

- **Regelvorgabe mind. 15 cm Anschlusshöhe (Leibung und Türschwelle) über Oberkante (wasserführender) Belag oder GOK;**
- **Reduzierte Anschlusshöhe mind. 5 cm Anschlusshöhe mit Zusatzmaßnahmen wie Rinne o.ä. Entwässerung direkt an dem Türanschluss;**
- **Weiter reduzierte Anschlusshöhe bis mind. 2 cm mit o.g. Zusatzmaßnahmen und erg. Anforderungen zwischen 5 ÷ 2 cm Türanschlusshöhe;**
- **Sonderkonstruktion unter 2 cm für geringe Schwellenhöhen oder schwellenlose Übergänge (bspw. nach HBO 2018 für Freisitze u.ä.) mit Hinweis auf Anforderung an die Dichtheit des Türelements.**

Anmerkung: dazu auch geänderte Prinzipskizzen in E-DIN 18533-1.

Hinweis: Zu „Niveaugleichen Türschwellen ...“ gibt es einen sehr interessanten und detaillierten Forschungsbericht (171 S.) zum download auf www.aibau.de und eine sehr gute Planungshilfe des ZVDH.



Deutsches Dachdeckerhandwerk
Zentralverband



ZVDH-Planungshilfe

Barrierefreie Übergänge bei Dachterrassen und Balkonen

Impressum

Herausgeber

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks
- Fachverband Dach-, Wand und Abdichtungstechnik – e.V.

Fritz-Reuter-Str. 1

50968 Köln

Tel.: 0221-398038-0

Fax: 0221-398038-99

E-Mail: technik@dachdecker.de

www.dachdecker.de

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Christian Anders

Technischer Referent

Leiter der Informationsstelle Technik beim ZVDH

Gewerbespezifische Informationstransferstelle

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Stand: 18. August 2020



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Inhaltsverzeichnis

1 Ziel und Grundlagen	3
2 Anforderungen an Fensterelemente sowie die geometrische Ausbildung des Anschlusses	4
3 Anforderungen an die Entwässerung	9
4 Ausführungsvarianten für barrierefreie Übergänge	9
4.1 Ausführungen für Beläge auf Stelzlager mit Schlitz-/Drainage-/Fassadenrinne und oberseitigem Rost vor dem Fenster	10
4.2 Ausführungen für Beläge auf Kies mit Schlitz-/Drainage-/Fassadenrinne und oberseitigem Rost vor dem Fenster	15



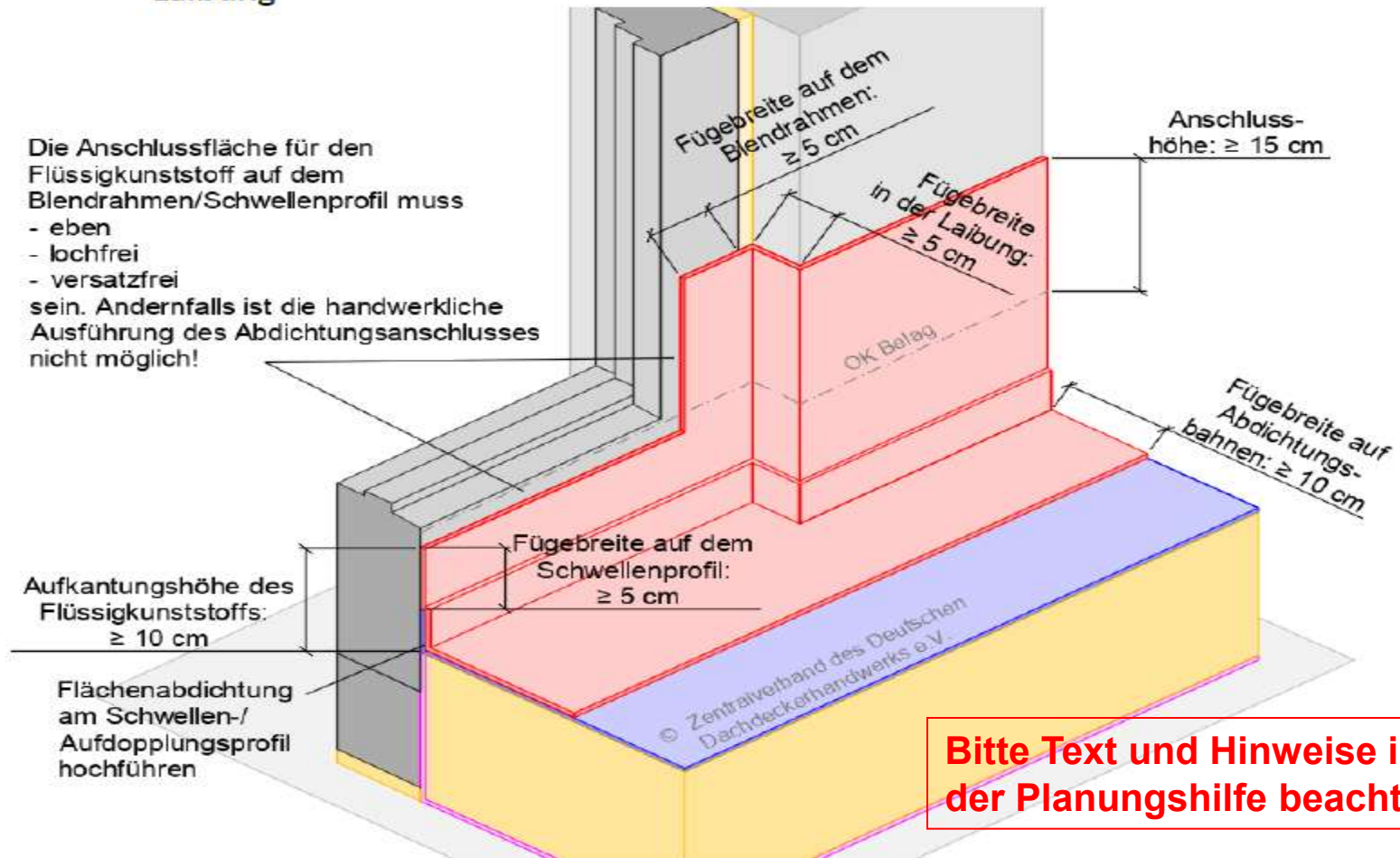
2 Anforderungen an Fensterelemente sowie die geometrische Ausbildung des Anschlusses

- (1) Zur Ausführung des Anschlusses muss die Aufkantungshöhe von Oberkante der Flächenabdichtung bis zum oberen Ende des Flüssigkunststoffs am Schwellenprofil mindestens 10 cm betragen, siehe [Abbildung 1](#). D.h. die Aufbauhöhe für den Nutzbelag einschließlich Stelzlager oder Kies beträgt mindestens 10 cm.
- (2) Die bahnenförmige Flächenabdichtung ist am Fensterelement hochzuführen, siehe [Abbildungen 1, 2 und 3](#).
- (3) Die Fugebreite des Flüssigkunststoffs auf dem Fensterelement muss ausgeführt mindestens 5 cm betragen (Mindestfugebreite), siehe [Abbildungen 1, 2 und 3](#). Blendrahmen- und Schwellenprofile sollten daher an den Fügeflächen eine Breite von mindestens 8 cm aufweisen.
- (4) Die Anschlussflächen auf dem Fensterelement müssen eben sein und dürfen keine Versätze aufweisen (z.B. im Schwellenprofil), siehe [Abbildungen 1, 2 und 3](#).
- (5) Um eine ausreichende Haftung des Flüssigkunststoffs in der Laibung zu erreichen, ist bei Einbau des Fensters in der Laibung ein Versatz von mindestens 5 cm erforderlich, siehe [Abbildung 1](#). Die Zahl der Versätze sollte minimiert werden. Bei vorhanden Versätzen muss die handwerkliche Ausführung der Abdichtung berücksichtigt werden.
- (6) Die Anschlusshöhe im Bereich der Laibung und an der Wand beträgt mindestens 15 cm ab Oberkante des Nutzbelags.

Hinweis: Dies ist nur ein Auszug aus der ZVDH-Planungshilfe, sie enthält noch weitere Anforderungen und Informationen auf die insgesamt verwiesen wird.

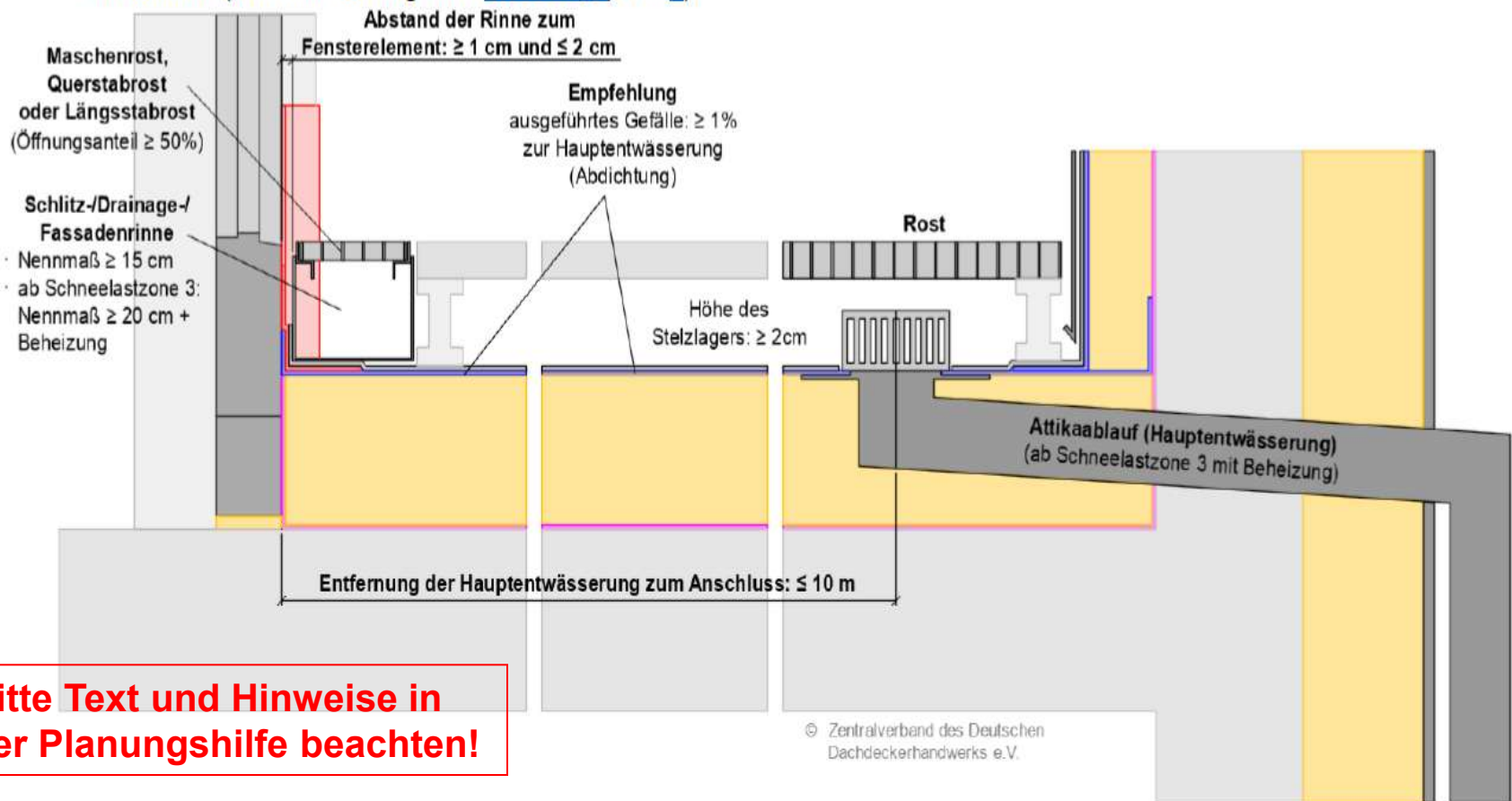


Abbildung 1 Anschlussflächen auf dem Blendrahmen und der Schwelle – Einbauposition: in der Laibung



4.1 Ausführungen für Beläge auf Stelzlager mit Schlitz-/Drainage-/Fassadenrinne und oberseitigem Rost vor dem Fenster

Abbildung 7 Belag auf Stelzlager mit Schlitz-/Drainage-/Fassadenrinne und oberseitigem Rost vor dem Fenster - Hauptentwässerung über Attikaablauf (Notentwässerung siehe [Abbildung 8](#) oder [9](#))



© Zentralverband des Deutschen
Dachdeckerhandwerks e.V.

**Bitte Text und Hinweise in
der Planungshilfe beachten!**

Bislang nicht geregelt DIN 18533:

FBVS => FrischBetonVerbund Systeme (s. DBV Merkblatt FBVS)

Vlieskaschierte oder beschichtete Kunststoffbahnen im Verbund mit (frischen) WU-Beton als zusätzliche Außenabdichtungen von WU-Betonkonstruktionen (nach WU-Rili. des DAfStb.)

Die Aufnahme von Frischbetonverbund-Systemen wurde im AA DIN 18533 für die Ausgabe 2017 abgelehnt, weil diese damals noch eine innovative unbewährte Abdichtungsbauart in Verbindung mit Wasserundurchlässigen Betonbauwerken war, die aber im Anwendungsbereich der DIN 18533 grundsätzlich ausgeschlossen sind. **Neu siehe DBV Merkblatt FBVS.**

Dabei kommt es bislang nicht darauf an, ob für die FBVB ggf. modifiz. Kunststoffbahnen oder Polymer-Bitumenbahnen zur Verwendung kommen, deren Bahnen-Werkstoff in DIN/TS 20000-202 oder DIN 18533-2 enthalten sind, weil die spez. FBVB-Anwendung und Ausführung als Verbundabdichtung nicht DIN 18533-2 entspricht. Derzeit sind FBV-Systeme auch nicht in der WU-Rili. enthalten.

Idée: Eventuell kann man bei positiver Bewährung von FBVS in einigen Jahren über einen neuen Teil 4 „Verbundabdichtungen auf Beton“ (o.ä.) nachdenken. (?)



Beispiel: „SikaProof“ (neues FBVS) mit spez. Verbundbeschichtung

Infos: www.sika.com und www.adicon.de



FRISCHBETONVERBUND-
TECHNOLOGIE

Das SikaProof® Gesamtsystem
mit patentierter Hybridtechnologie

SikaProof® A+
+
SikaProof® P
+
Sikadur-Combiflex®
TF System
SikaProof® Gesamtsystem

Quelle: <https://deu.sika.com/dms/getdocument.get/73ff36a7-feef-4164-9953-096e95f1b11c/Das%20SikaProof%C2%AE%20Gesamtsystem.pdf>



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.





wolfseal FBV-Dichtungsbahn



Quelle: Fa. Wolf „thepro DämmDichtSystem FBV mit XPS-Wärmedämmung im Verbund

Wie funktioniert das thepro DämmDichtSystem?

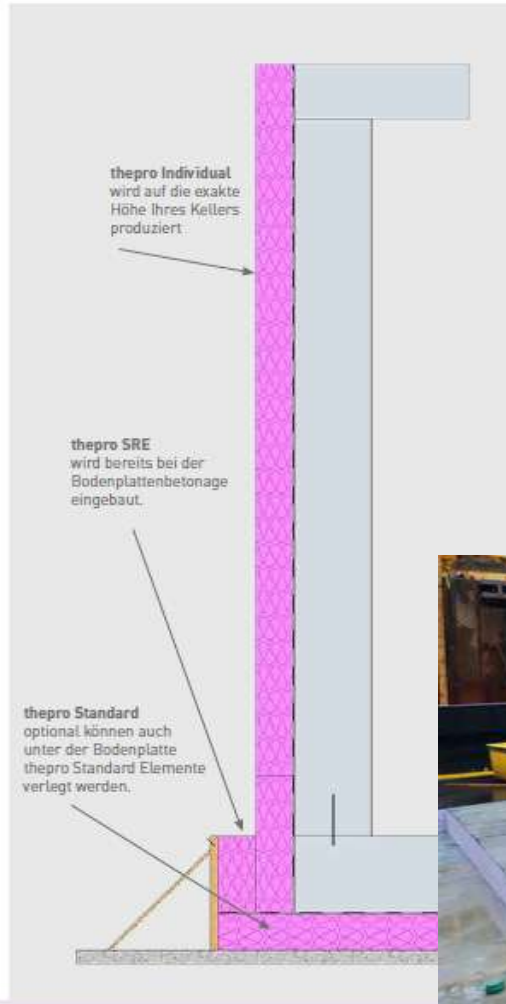


thepro DämmDichtElemente werden in handelsüblichen Stärken zwischen 80 und 200 mm angeliefert.

thepro Standard Elemente mit dem Format 2,40 m x 2,75 m werden mit der erforderlichen Dauerdruckfestigkeit unter der Bodenplatte verlegt.

thepro Individual Elemente werden 2,40 m breit und mit einer individuellen Höhe bis zu 5 m produziert und eingebaut.

Der Übergang zwischen Elementen unter der Bodenplatte und Elementen an der Wand wird mit einer Stirrandeinlage (SRE) hergestellt. Die SRE können mit und ohne Bodenplattenüberstand geliefert werden.



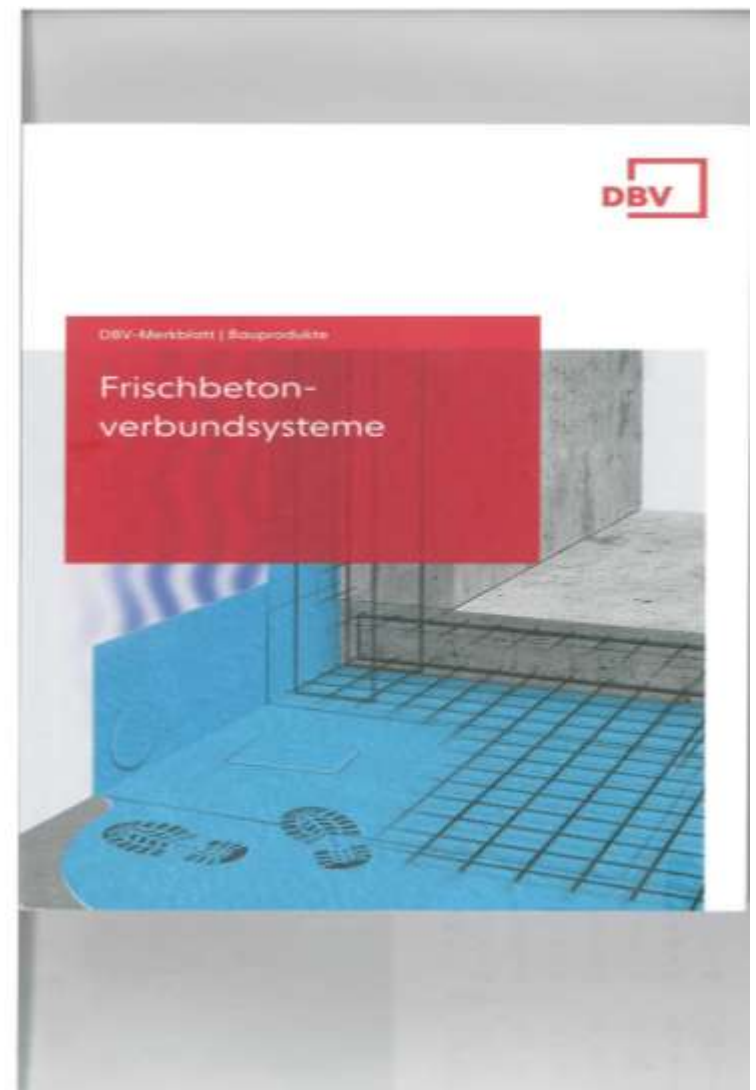
thepro DämmDichtSystem



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

DBV Heft 54 Erläuterungen zu FBVS und DBV Merkblatt FBVS (09-2023) „Frischbetonverbundsysteme“



Dipl.-Ing. Gernard Klinge BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile

Merkblatt
4-6
Ausgabe: 01.2014/D

Sealing of structural elements in contact with soil at a later stage
Etanchement postérieur d'ouvrages attachés au sol

Bisheriges WTA-Merkblatt 4-6 (2014) wurde aktualisiert, komplett überarbeitet und an DIN 18533 bzgl. Wassereinwirkungsklassen, Rissklassen und Nutzungsklassen angepasst. Der Entwurf vom Frühjahr 2024 wurde zum **Blaudruck im Dez. 2024 Veröffentlichung.**

- 2-3 „Sanierputzsysteme“
- 4-3 „Instandsetzen von Mauerwerk – Standsicherheit/Tragfähigkeit“
- 4-4 „Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit“
- 4-5 „Beurteilung von Mauerwerk - Mauerwerksdiagnostik“
- 4-7 „Nachträgliche mechanische Horizontalsperren“
- 4-9 „Instandsetzen von Gebäude- und Bauteilssockeln“ (voraussichtlicher Erscheinungstermin 2015)
- 4-10 „Injektionsverfahren mit zertifizierten Injektionsstoffen gegen kapillaren Feuchtetransport“
- 4-11 „Messung der Feuchte von mineralischen Baustoffen“
- 5-20 „Gelinjektion“



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

ABI-Merkblatt Abdichten von Bauwerken durch Injektion (Ausgabe 2022)



Foto: Fraunhofer IRB Verlag

Die Neuauflage des ABI-Merkblatts beschreibt den neuesten Sachstand auf dem Gebiet nachträglicher Verfahren zur Behebung von Schäden an der Abdichtung erdberührter Bauteile. Es wurde von einer Arbeitsgruppe anerkannter Fachleute aus den Bereichen Planung, Materialherstellung, Ausführung und Materialprüfung erarbeitet. Die in diesem Merkblatt beschriebenen Materialien und Applikationsverfahren stellen in technischer Hinsicht oft die einzige effektive und wirtschaftliche Möglichkeit zur Schadensbehebung dar, denn für eine ganze Reihe in diesem Zusammenhang eingesetzter Materialien und Verfahren existieren keine Anwendungsnormen oder fachtechnischen Regelwerke. Auf Basis der vorangegangenen Ausgaben hat die Neuauflage eine grundlegende Überarbeitung erfahren und wurde darüber hinaus in wesentlichen Teilen ergänzt. Die Neuauflage reflektiert in großem Maß auch hinzugewonnene baupraktische Erfahrungen, Fortschreibung nationaler und europäischer Regelwerke sowie das zunehmende Fachwissen aus einer sorgfältigen Analyse jüngster Forschungsergebnisse.

Quelle: <https://www.forum-injektionstechnik.de/2022/10/06/das-ueberarbeitete-merkblatt-abdichten-von-bauwerken-durch-injektion-abi-merkblatt-2022/>



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Fehlerhafte Abdichtungen an Durchdringungen

Unzulässige SK-Bitumenfolien oder „Brunnenschaum“ u.a.
=> Fehlerhafte Planung+Ausführung an WU-Beton-Keller



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Fehlerhafte Abdichtungen an Durchdringungen:

Unzulässige SK-Bitumenfolien oder „Brunnenschaum“ u.a.

Ringspaltabdichtung falsch eingebaut (Raumseite außen \geq Korrosion)

=> Fehlerhafte Planung+Ausführung





Quelle: Google-Internet Flyer
1. Abdichtungstag FHRK e.V.

PU-Schaum oder Brunnenschaum ist keine Lösung
zur wasserdichten Abdichtung von Durchdringungen !!!



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Fallbeispiel:
Fehlstellen in KMB-Abd.
und abgestemmte
Kelleraußentreppe zur
Sanierung



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Fallbeispiel: div. KMB-Fehler
und fehlerhafte Leerrohr-
Durchdringung (Rohr nicht „fest“
unterstützt und nur „angespachtelt“,
ohne Flansch)



Fallbeispiel: Fehlerhafte KMB-Dicke von ca. 0,02 mm bis 14 mm (vertorft) und scherbenartige Ablösungen wg. fehlerhafter Grundierung (Versprödung der KMB wg. Lösemittel-Auswirkung)



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Fallbeispiel: Fehler an
Bitumenbahnen V60,
oberer+seitl. Abschluß,
Hohlagen auf KMB-
Reste (Untergrund)



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Fallbeispiel:
KSK-HDPE-Bitumenbahn
mit horiz. Rissen + Falten wg.
Mitnahmesetzungen aus der
bindigen Arbeitsraumverfüllung
und fehlender Gleitschicht



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Fallbeispiel:
KSK-HDPE-Bitumenbahn
mit horiz. Rissen + Falten wg.
Mitnahmesetzungen aus der
bindigen Arbeitsraumverfüllung



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Fallbeispiel:
Undichte „Rohreinspachtelung“
W1.2-E (mit Dränung)



Hinweise für fachgerechte Ausführungen von Durchdringungen in erdseitigen Abdichtungsflächen:

Aus aktueller DIN 18533-1 Erdseitige Abdichtungen (VÖ Juli 2017)

10.4 Ausführung von Durchdringungen

10.4.1 Durchdringungen bei W1-E (Bodenfeuchte od. nichtdrückendes Wasser)

Bei einer flüssig zu verarbeitenden Abdichtung sind die Anschlüsse an Einbauteile oder Durchdringungen direkt oder mit Manschetten auszuführen.

Abdichtungsbahnen sind an erdberührten Wandflächen entweder mit Klebeflansch, Anschweißflansch, mit Manschette und Schelle oder flüssig zu verarbeitenden Stoffen anzuschließen.

Bei einer lediglich durch Kapillarwasser beanspruchten Abdichtung einer erdberührten Bodenplatte bei W1-E ist die Abdichtung so an das durchdringende Bauteil (z. B. Fallrohr) heranzuführen, dass keine Feuchtebrücken entstehen (siehe in Bild 30).

Quelle: DIN 18533-1



Aus neuer DIN 18533-1:

Erdseitige Abdichtungen (VÖ Juli 2017)

Bei Bodenfeuchte (W1-E):

Abdichtung so an das Rohr
heranführen, dass keine
Feuchtebrücken entstehen.

Offene Spalten an Rohr-
Durchdringungen sind fehlerhaft.

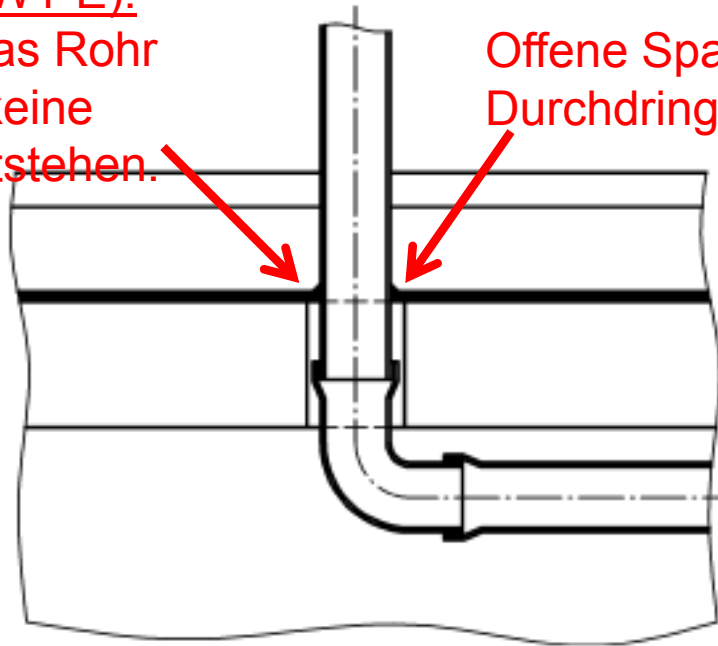


Bild 30 — Beispiel für eine Rohrdurchdringung durch eine Bodenplatte bei W1-E (Vertikalschnitt)

**Wichtig zur Radonabdichtung
gegen Konvektion!**

Quelle: E DIN 18533-1

KRASO® Produkte

- Druckwasserdichte Einbauteile für den Betonbau
- Abdichtungslösungen für Kabel und Rohre

... seit über 35 Jahren
1977 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024



► Produkt - INFO

Kundeninfos der KRASO GmbH & Co. KG

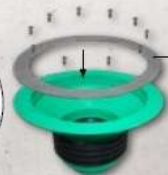
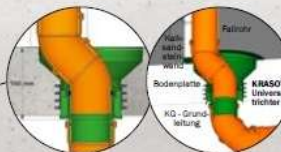
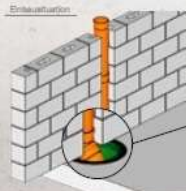
Top - Produkt!



KRASO® Universaltrichter

Die Bodendurchführung für mehr Flexibilität

- Gas- und druckwasserdicht! Mit der umlaufenden, MPA-geprüften, thermisch verschweißten KRASO® Vierstegdichtung schützt der KRASO® Universaltrichter gegen drückendes Wasser bis 7,0 bar und ist außerdem gasdicht – auch dicht gegenüber dem radioaktiven Radon.
- Passend zum System KG 2000! Zum Anschluss an KG - Grundleitungen und KG 2000 - Grundleitungen!
- Mehr Flexibilität! Durch den Trichter kann ein Versatz beim Fallrohr problemlos mit Bögen bis 45 Grad ausgeglichen werden. Die integrierte Steckmuffe mit Durchmesser DN 110 und dreifach verstärktem Lippenring dichtet den KG-Anschluss sicher ab.
- Anschlussmöglichkeiten! Der umlaufende Anschluss-/Spachtfliansch mit einem Durchmesser von 330 mm ist mit der strukturierten Oberfläche optimal für den Anschluss von Klebefolien geeignet. Für nicht verklebte Folien ist optional ein verschraubarer Edelstahlklemmfliansch für eine Fest-Losflansch-Konstruktion erhältlich.
- Einfache Montage! Der KRASO® Universaltrichter ist sofort ansteckfertig und muss nicht vor der Montage zusammengebaut werden. Beim Betonieren der Bodenplatte lässt sich die Bodendurchführung mittels vier Anbindeösen sicher positionieren und fixieren. Das bruchunempfindliche Vollwandmaterial und der trittsichere mitgelieferte Bauzeitschutzdeckel schützen zuverlässig vor Beschädigungen während der Bauphase.



• Fortschrittliche Produkte für den Hoch- und Tiefbau • Entwickelt und hergestellt in Deutschland • Fortschrittliche Produkte für den Hoch- und Tiefbau •

KRASO® Produkte

- Druckwasserdichte Einbauteile für den Betonbau
- Abdichtungslösungen für Kabel und Rohre

... seit über 35 Jahren
1977 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024



Top - Produkt!



KRASO® Universaltrichter



KRASO® Universaltrichter

für den Einbau in WJ-Bodenplatten zum Anschluss von KG/WT Rohren bei Versatz und zum Anschluss an KG 2000 - KG-Grundleitungen

Typ / Artikel	KRASO® Universaltrichter
Grundleitung, Durchmesser DN	110
Durchmesser Spachtfliansch	330 mm

Lieferumfang: KRASO® Universaltrichter mit druckwasserdichter, umlaufender KRASO® Vierstegdichtung, einseitigem Spachtfliansch und trittsicherem Bauzeitschutzdeckel

► KRASO® Vierstegdichtung

- Die thermisch verschweißte und damit kraftschlüssige Verbindung mit dem Vollwandrohr schließt ein Unterlaufen aus. Durch ihre Konstruktion geht die KRASO® Vierstegdichtung eine mechanische Verkrallung mit dem Beton ein.
- MPA-geprüfte Qualität: Das Materialprüfungsinstitut bescheinigt eine Druckwasserdichtigkeit bis 7,0 bar! Das entspricht einer Wassersäule von 70 Metern. Des Prüfzeugnis stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung.
- KRASO® Rohrdurchführungen mit Vierstegdichtung schützen nicht nur gegen drückendes Wasser, sondern sind auch gasdicht – MPA-geprüft! Für sicheren Schutz vor Radon achten Sie auf das Zeichen „Radon-Dicht!“



• Fortschrittliche Produkte für den Hoch- und Tiefbau • Entwickelt und hergestellt in Deutschland • Fortschrittliche Produkte für den Hoch- und Tiefbau •

KRASO GmbH & Co. KG
Baumannweg 1 • D-46114 Rheide
Tel.: +49 (0) 28 72 / 95 35-0 • Fax: +49 (0) 28 72 / 95 35-35
E-Mail: info@kraso.de • www.kraso.de



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Aus aktueller DIN 18533-1: Erdseitige Abdichtungen (VÖ Juli 2017)

10.4.2 Durchdringungen bei W2-E (drückendes Wasser)

Anschlüsse an Einbauteile oder Durchdringungen sind mit Los- und Festflanschkonstruktion auszuführen (siehe Bild 29 und Anhang A).

Bei W2.1-E (drückendes Wasser bis 3 m Eintauchtiefe) können Anschlüsse an **Durchdringungen auch mit geprüften Hauseinführungssystemen** (Prüfdruck 1 bar) ausgeführt werden, welche über einen Dichtflansch mit einer Breite ≥ 30 mm verfügen. Voraussetzung hierfür ist eine ebene und feste Wand- und Abdichtungsoberfläche im Bereich des Dichtflansches. Zum Ausgleich von Mauerwerksunebenheiten kann ein entsprechender Flansch als Abdichtungsuntergrund, sowie systemabhängig auch ein Futterrohr erforderlich sein.

Quelle: DIN 18533-1

Kommentar:

D.h. das nun Abdichtungen von Durchdringungen mit geprüften Hauseinführungssysteme geregelte Bauweisen nach a.R.d.T. sind. Das erspart Los- u. Festflansch-Konstruktionen an Durchführungen.



**Aus aktueller DIN 18533-1: Erdseitige Abdichtungen
(VÖ Juli 2017)
„Los- und Festflansch“-Konstruktion an Durchdringung in W2-E**

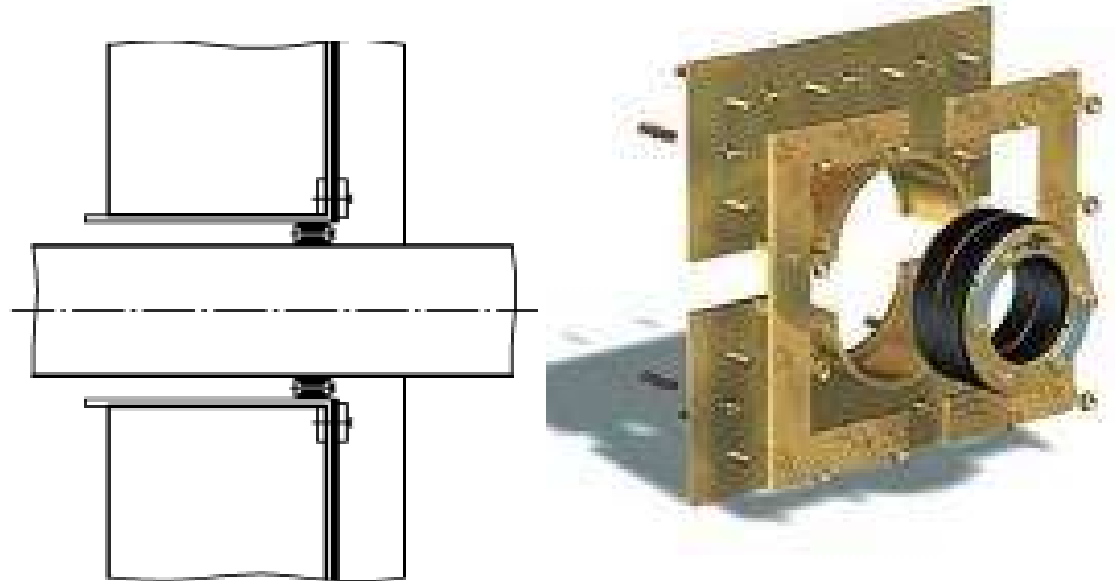


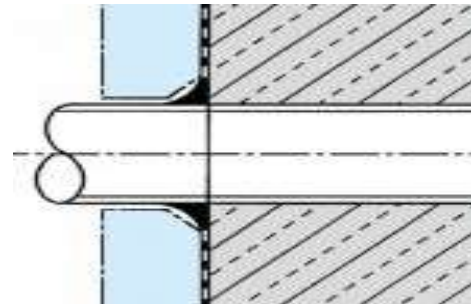
Bild 29 — Beispiel für eine Rohrdurchdringung durch eine Wand bei W2-E (Grundriss)

Quelle: E DIN 18533-1 und www.doyma.de

**Bei Bodenfeuchte und nichtdrückendem Wasser W1-E
Rohrdurchdringung abdichten mit PMBC (früher KMB)
nach neuer DIN 18533-1+3 bzw. nach PMBC-Richtlinie (2018)**



- Rohr anschleifen+entfetten
- Mit geeigneter KMB hohlkehlenartig die Flächenabdichtung an das Rohr anschließen oder spez. Dichtungsmanschette in die KMB einarbeiten.



Quellen: www.sg-weber.de und google „seevetaler gmb“



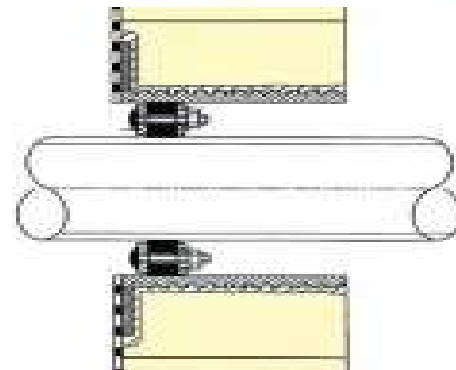
Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Bei Drückendem Wasser W2-E Rohrdurchdringung mit Einbauteilen in PMBC abdichten nach DIN 18533-1+3 (2017-07) bzw. nach PMBC-Richtlinie (2018)



Quellen: www.sg-weber.de und www.doyma.de



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Fazit:

- **Erdseitige Abdichtungen oder wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton müssen fachgerecht geplant, fachkundig ausgeführt und detailliert überwacht werden,**
- **Durchdringungen in Abdichtg. oder in WU-Betonbauteilen sind detailliert zu planen, fachkundig auszuführen und spez. zu kontrollieren,**
- **Regelwerke DIN 18195, 18533, WU-Richtlinie DAfStb, PMBC-Richtlinie, abc der Bitumenbahnen u.a.m. sowie Herstellerinformationen bieten gute Empfehlungen zur fachgerechten Ausführung und Fehlervermeidung.**





2. Vortragsteil

2. Wasserundurchlässige Betonbauwerke und Überarbeitung der DAfStb „WU-Richtline“ (2017) und Schnittstellen zum Galabau



Grundlagen und Regelwerke für wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton gem. WU-Richtlinie DAfStb. (Stand überarb. Rili. 08-2017)



DEUTSCHER AUSSCHUSS FÜR STAHLBETON

**Neue Ausgabe von Dez. 2017
(hat 1.Ausgabe von 2003 abgelöst)**

DAfStb-Richtlinie

**Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton
(WU-Richtlinie)**

Ausgabe Dezember 2017

Ersatz für Ausgabe November 2003; bisherige Vertriebs-Nr. 65035

Notifiziert gemäß der Richtlinie (EU) 2015/1535 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 241 vom 17.9.2015, S. 1).

Bezüglich der in dieser Richtlinie genannten Normen, anderen Unterlagen und technischen Anforderungen, die sich auf Produkte oder Prüfverfahren beziehen, gilt, dass auch Produkte bzw. Prüfverfahren angewandt werden dürfen, die Normen oder sonstigen Bestimmungen und/oder technischen Vorschriften anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder einem EFTA-Staat, der Vertragspartei des EWR-Abkommens ist, entsprechen, sofern das geforderte Schutzniveau in Bezug auf Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

Herausgeber:
Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V. – DAfStb
Budapester Straße 31
D-10787 Berlin
Telefon: 030 2693-1320
info@dafstb.de

Der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) beansprucht alle Rechte, auch das der Übersetzung in fremde Sprachen. Ohne ausdrückliche Genehmigung des DAfStb ist es nicht gestattet, diese Veröffentlichung oder Teile daraus auf fotomechanischem Wege oder auf andere Art zu vervielfältigen.

Verkauf durch den Beuth Verlag GmbH, Berlin.



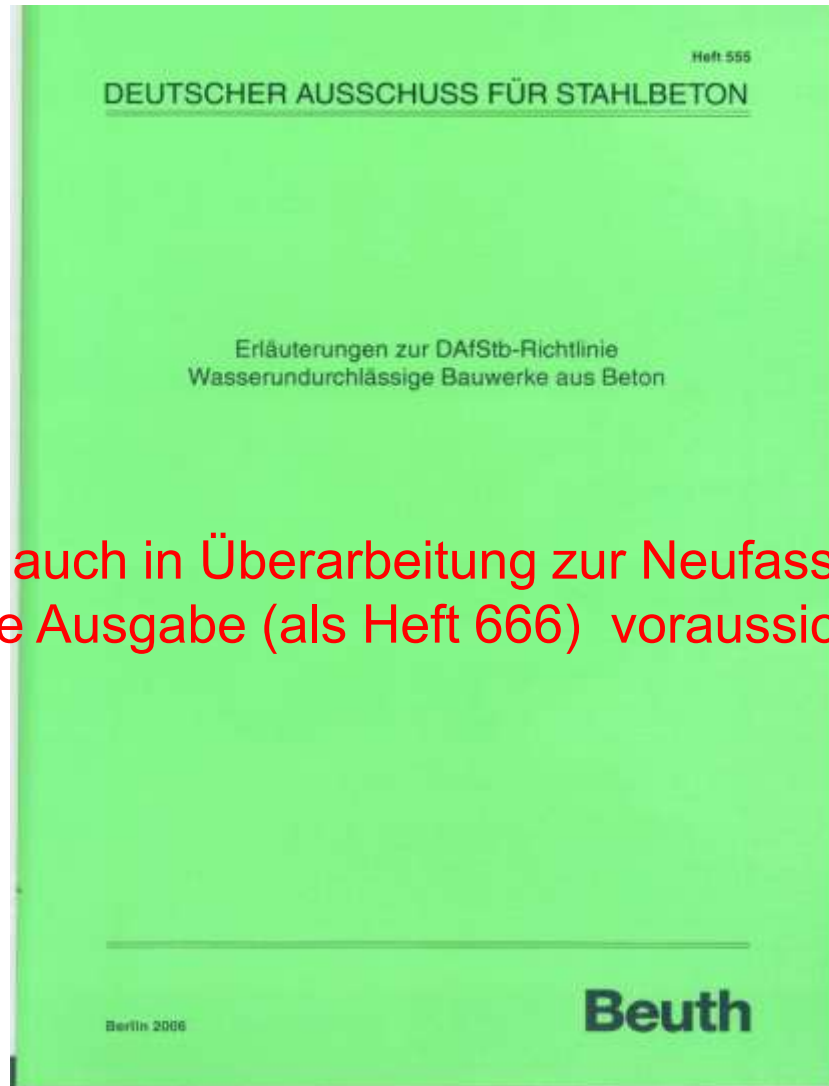
Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Regelwerke für WU-Beton-Bauwerke:

-Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie „WU-Bauwerke aus Beton“

1. Ausgabe 07/2006

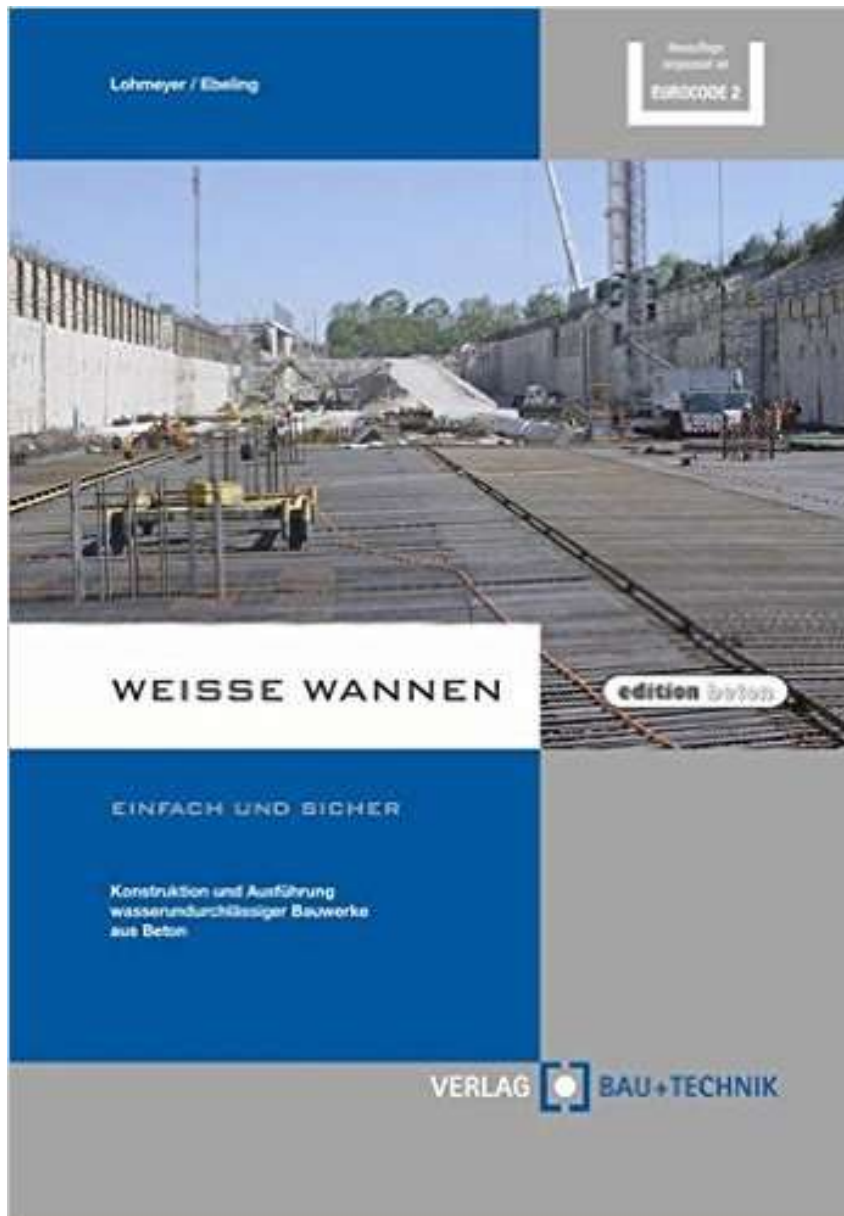


Derzeit auch in Überarbeitung zur Neufassung
=> neue Ausgabe (als Heft 666) voraussichtl. 2024



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Schadenfreies Bauen

Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von
Günter Zimmermann und Ralf Ruhnau

Band 2

Gottfried C.O. Lohmeyer
Karsten Ebeling

Schäden an wasser- undurchlässigen Wannen und Flach- dächern aus Beton

4., vollständig überarbeitete Auflage

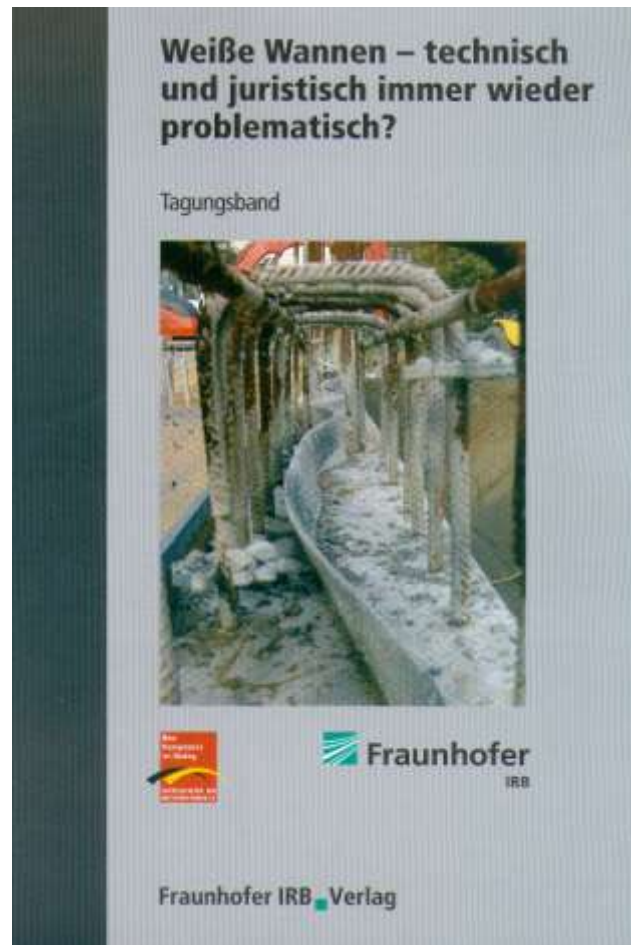
Fraunhofer IRB Verlag



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Weißer Wannen mit Elementwänden bei höherwertiger Nutzungsklasse A sind problematisch wg. systembedingter Ausführungsprobleme und wegen bauphysikalischen Raumklima-Besonderheiten von Untergeschosse



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Quelle: DBV-Merkblatt Hochwertige Nutzung von Untergeschosse

Tabelle 1. Differenzierung der Nutzungsklasse A in Abhängigkeit von raumklimatischen Anforderungen

Table 1. Differentiation of using class A dependent on room climatic requirements

	1	2	3	4	5
	Unter- klasse	Raum- nutzung	Raumklima (i. d. R.)	Beispiele (informativ)	Maßnahmen ²⁾ (informativ)
1	A***	anspruchs- voll	warm, sehr geringe Luftfeuchte, geringe Schwankungs- breite der Klimawerte	Archive, Bibliotheken, Technik- räume mit feuchteempfindlichen Geräten (Labor, EDV usw.), Lager für stark feuchte- oder temperaturempfindliche Güter	Wärmedämmung nach EnEV ³⁾ , Heizung, Zwangslüftung, Klimaanlage (Luftentfeuchtung)
2	A**	normal	warm, geringe Luftfeuchte, mäßige Schwankungs- breite der Klimawerte	Räume für dauerhaften Aufent- halt von Menschen, wie Versammlungs-, Büro-, Wohn-; Aufenthalts- oder Umkleide- räume, Verkaufsstätten; Lager für feuchteempfindliche Güter; Technikzentralen	Wärmedämmung nach EnEV ³⁾ , Heizung, Zwangslüftung, ggf. Klimaanlage
3	A*	einfach	warm bis kühl, natürliche Luftfeuchte, große Schwankungs- breite der Klimawerte	Räume für zeitweiligen Aufenthalt von wenigen Menschen; ausgebaute Kellerräume, wie Hobbyräume, Werkstätten, Waschküche im Einfamilienhaus, Wäsche- trockenraum; Abstellräume	Wärmedämmung nach EnEV ³⁾ ; ggf. ohne Heizung, natürliche Lüftung (Fenster, Lichtschächte, ggf. nutzerunabhängig)
4	A^{0 1)}	unter- geordnet	keine Anforderungen	einfache Technikräume (z. B. Hausanschlussraum)	-

¹⁾ entspricht der WU-Richtlinie [R1], 5.3 (2), u. U. ist eine Einordnung in Nutzungsklasse B möglich

²⁾ Baukonstruktive Anforderungen an die Zugänglichkeit der umschließenden Bauteile sind immer zu beachten.

³⁾ EnEV: Energieeinsparverordnung [R37]

**Positionspapier des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton zur
DAfStb-Richtlinie "Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton"
– Feuchtetransport durch WU-Konstruktionen –**

Anlass

Die WU-Bauweise mit Beton hat sich in der Vergangenheit als robuste und dauerhafte Konstruktion auch bei hohen Nutzungsanforderungen bewährt. Strittig im Zusammenhang mit dem Einsatz von WU-Konstruktionen aus Beton bei erhöhten Anforderungen an die Raumnutzung ist häufig die Frage nach den abgegebenen Feuchtemengen und dem Feuchtetransport durch die Bauteile. Dies hat der DAfStb zum Anlass genommen, hierzu eine Stellungnahme zu verfassen, die den Stand der Technik widerspiegelt.

Aus DAfStb-Positionspapier zu Feuchtetransport durch WU-Betonteile:

"Bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton nach dieser Richtlinie wird davon ausgegangen, dass ein Kapillartransport durch die Bauteildicke hindurch unabhängig vom hydrostatischen Druck und vom Schichtenaufbau der Bauteile nicht erfolgt. Weitergehende Regelungen über den Feuchtetransport anderer Arten und Ursachen, die ebenfalls eine raumseitige Feuchteabgabe zur Folge haben können, enthält die Richtlinie nicht, wobei insbesondere das Austrocknen der Baufeuchte weitgehend unabhängig davon ist, auf welche Weise die abdichtende Funktion erzielt wird. Bei hohen Nutzungsanforderungen sind erforderlichenfalls die Auswirkungen dieser Feuchtetransportvorgänge durch raumklimatische und bauphysikalische Maßnahmen auf das erforderliche Maß zu begrenzen. Gleiches gilt auch für die Tauwasserbildung auf raumseitigen Oberflächen."

Diese Ausführungen zum Wasser- und Feuchtetransport durch Betonbauteile werden in den Erläuterungen zur WU-Richtlinie /2/ weiter vertieft: Der Feuchtetransport durch ungerissenen Beton kann grundsätzlich durch vier unterschiedliche Vorgänge beschrieben werden:

- Permeation,
- kapillares Saugen,
- Diffusion,
- Osmose.

Anmerkung:
Dem gegenüber tritt in
Trennrissen und Leckagen
fließendes Wasser auf.

Der Vorteil der „Weißen Wanne“ ist, dass der Ort einer eventuellen Undichtheit eindeutig lokalisierbar und damit zielgerichtet und einfach instand setzbar ist (z. B. Verpressen von Rissen).



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

„Drei-Zonenmodell“ (Quelle: WU-Rili.-DAfStb)

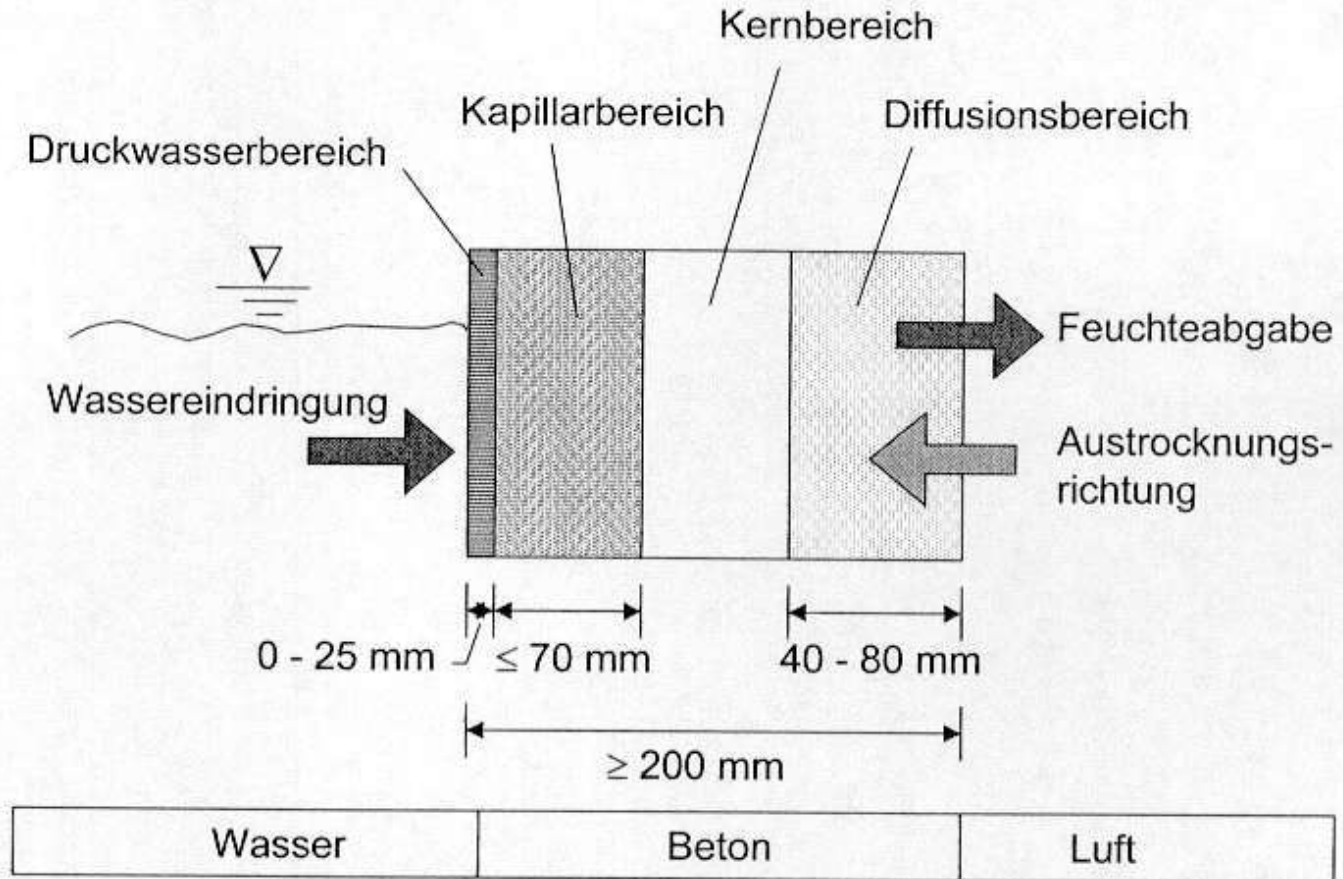


Bild E.1.1 – Arbeitsmodell (in Anlehnung an [1.2, 1.3]) für Feuchtebedingungen in einem Betonbauteil-Querschnitt unter einseitiger Beaufschlagung mit drückendem Wasser (Beton B35 WU, $w/z \leq 0,55$)

Merksätze:

**Wer Stahlbeton bestellt,
hat die Risse auch mit bestellt! (Zustand II)**

**Eine WU-Betonkonstruktion kann
wasserundurchlässig sein, im Bereich
zwischen den ggf. wasserführenden Rissen.**

**Wasserdicht (wie Abdichtungen nach DIN 18195 o.ä.)
sind alleinige WU-Betonkonstruktionen in
der Regel nicht.**

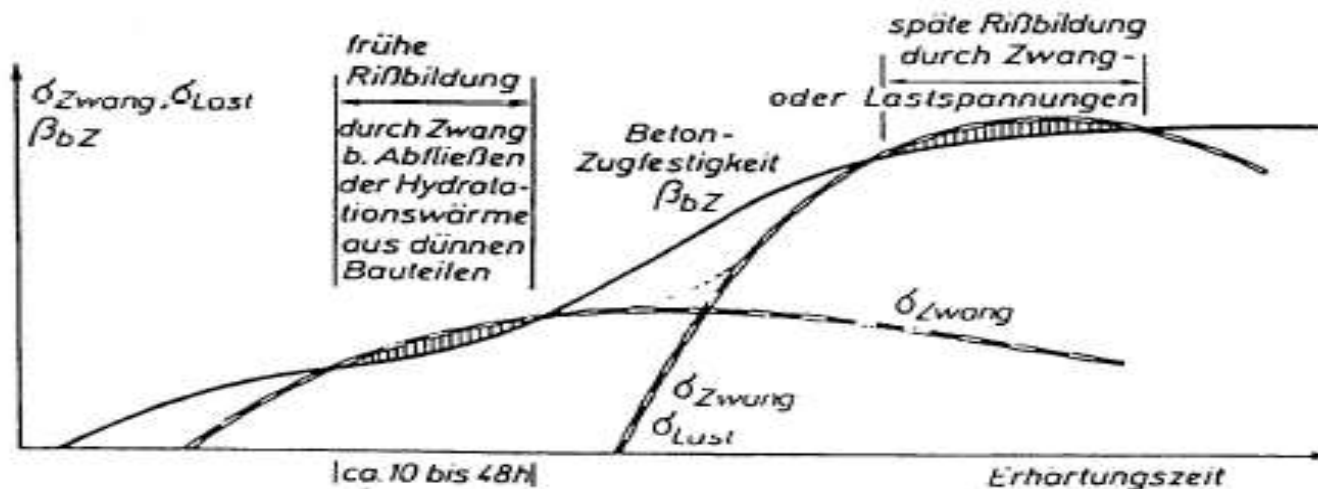


3.1 Der Riß im Beton

Der Grund für das sehr schnelle Entstehen von Rissen liegt in der sehr geringen Bruchdehnung des Betons. Diese Bruchdehnung, die abhängig vom Betonalter und von der Belastungsgeschwindigkeit ist, liegt im allgemeinen bei ca. 0,1 ‰, das sind 0,1 mm je Meter (1 mm / 10m). Im Vergleich dazu liegt die Bruchdehnung von Stahl bei ca. 25 cm je Meter.

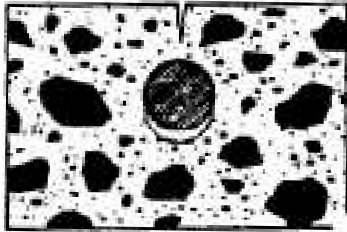


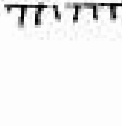


Grundsätzlich gilt: Betonbauteile können nur rißfrei bleiben, wenn die Zugdehnung des Betons unter seiner Bruchdehnung bleibt. Die geringe Dehnfähigkeit macht den Beton sehr anfällig für aufgezwungene Verformungen. Um nun die Gefahr einer Rißbildung wesentlich zu verringern, muß die auftretende Beanspruchung aus Zwang reduziert werden.

Bei Weißen Wannen sind alle die Zwänge als besonders kritisch einzustufen, die Trennrisse verursachen können. Die Zwänge, die auf den Beton einwirken, werden meist aus Temperatur, Austrocknen und Bauwerksbewegungen verursacht. Hier gibt es zwei entscheidende Phasen in denen die Risse entstehen.



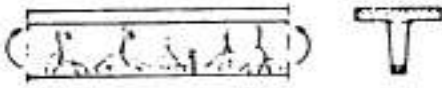



Schematische Gegenüberstellung der Betonzugfestigkeit und auftretender Zugspannungen in Anlehnung an Wischers/Manns

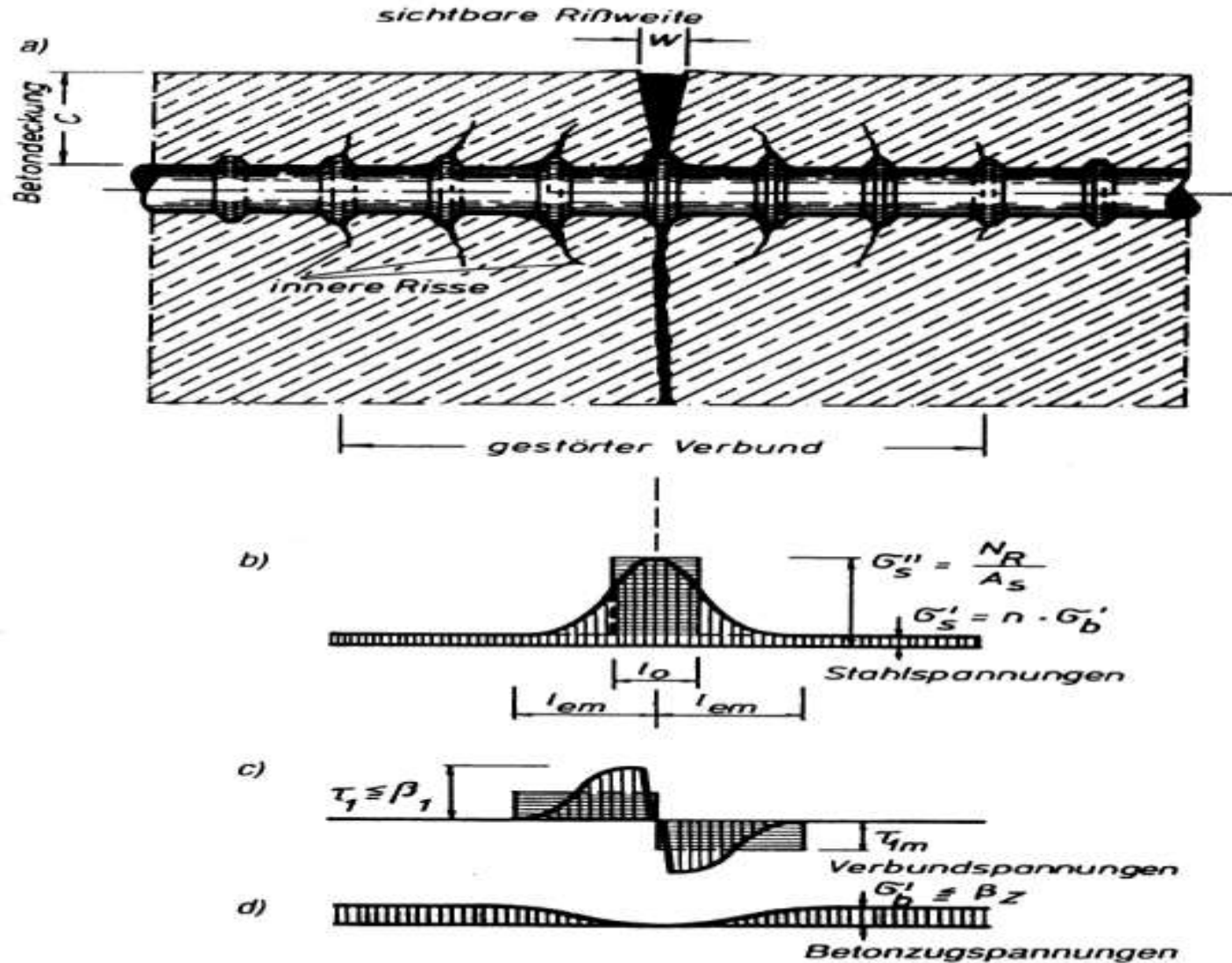
Risse in Betonbauteilen (Quelle: Bauberatung Zement Merkblatt Risse)

Zeile	Rißart	Erscheinungsform	Merkmal
1	Risse längs der Bewehrung		Verlaufen häufig oberhalb von obenliegenden Bewehrungsstäben an nicht geschalteten Bauteilflächen. Je nach Ursache (Setzen des Frischbetons, Fröhschwinden, s. Tabelle 1) entstehen Fehlstellen unter der Bewehrung.
2	Oberflächige Netzzrisse	   a) b) c)	Können an der Oberfläche von flächigen Bauteilen auftreten. Sie können der Bewehrung folgen (a) oder aber „wild“ verlaufen (b). Die Rißtiefe ist meistens gering (c).
3	Trennrisse	 	Gehen durch den gesamten Querschnitt; treten bei zentrischem Zug oder bei Zugbeanspruchung mit kleiner Ausmitte auf.

Risse in Betonbauteilen (ff.) (Quelle: Bauberatung Zement Merkblatt Risse)

4	Biegerisse		Verlaufen annähernd senkrecht zur Biegezugbewehrung; beginnen am Zugrand und enden im Bereich der Nulllinie.
5	Schubrisse		Sind zur Stabachse geneigt. Können sich aus Biegerissen entwickeln.
6	Sammelrisse (Abk. S) und Zwischenrisse (Abk. Z)		Nur wenige Risse dringen bis zur Nulllinie vor. Treten bei stark bewehrten Randzonen infolge Biegung (Zeile 6) oder bei dicken Bauteilen infolge zentrischer Zugbeanspruchung (Zeile 7) auf.
7			Zwischen den Sammelrissen (S) entstehen oft Zwischenrisse (Z), d.h. feine Risse zwischen Biegerissen oder Sammelrissen, die auf den Bereich der Bewehrungslage beschränkt bleiben.
8	Verbundrisse	ähnlich wie in Zeile 1	Verlaufen parallel zu den Bewehrungsstäben. Sie dringen in der Regel bis zum Bewehrungsstab vor.

Risse in Betonbauteilen (Quelle: Lohmeyer „Weiße Wannen einfach und sicher“)



Verformungen von Betonbauteilen (Quelle: DIN 4227 Spannbeton zurückgezogen)

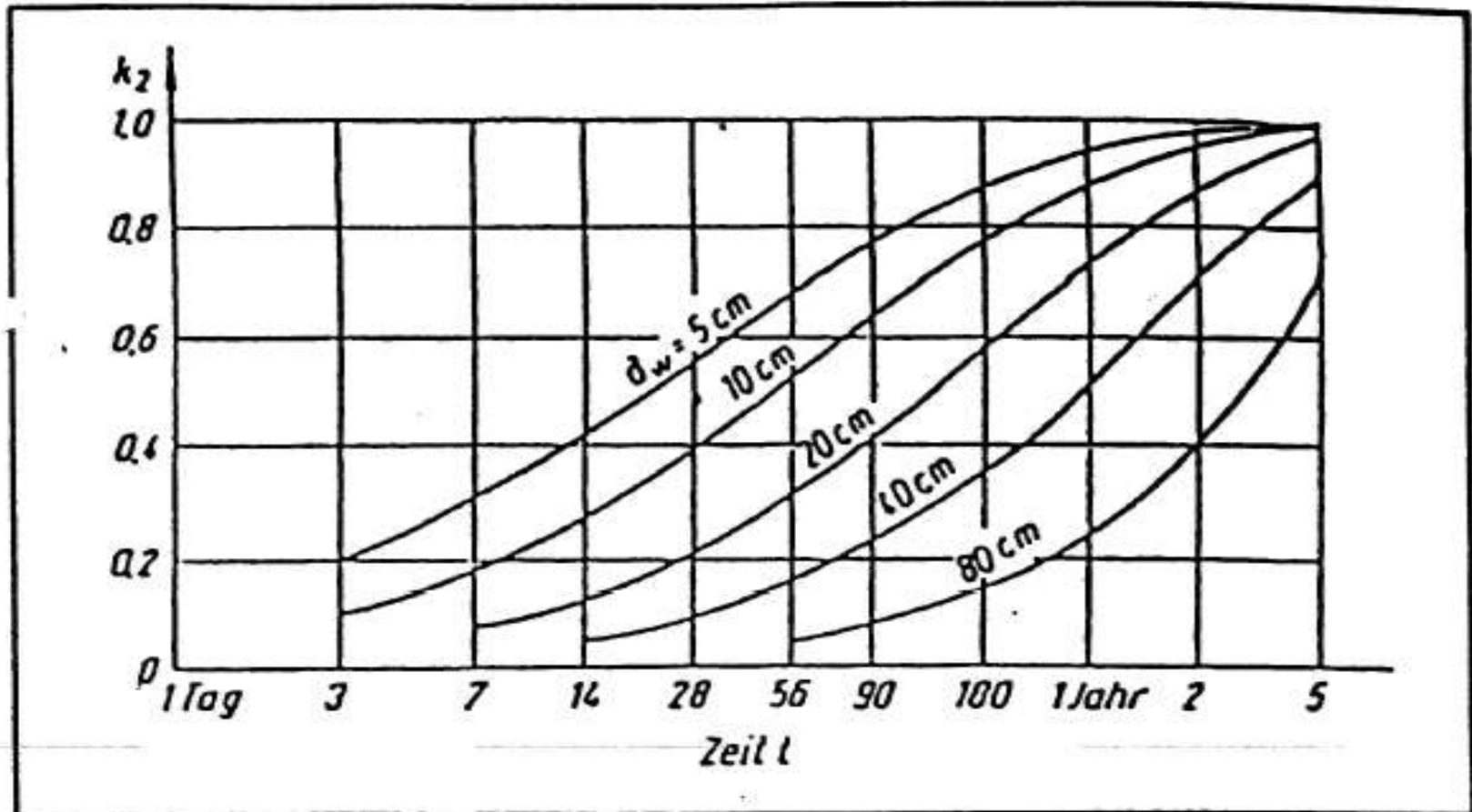
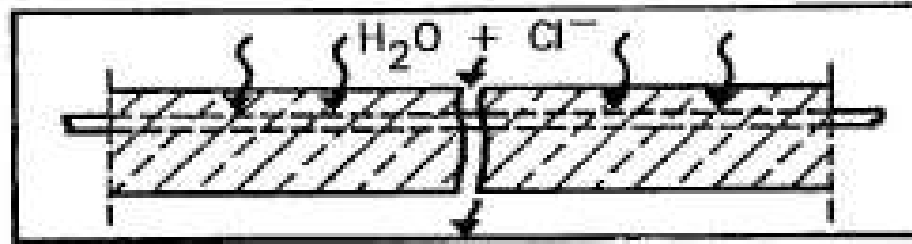


Abb. 1: Zeitlicher Verlauf des Schwindens und Kriechens von unterschiedlich dicken Betonbauteilen

Risse in Betonbauteilen (Quelle: Lohmeyer, Fachveröffentlichung)

Chloridbeanspruchung auf horizontalen
Betonoberflächen (z.B. Parkdecks)



- * Kein Auswaschen
- * Häufige Trocken-Feucht-Wechsel
- * Hohe Cl^- - Konzentrationen in Rissen nach kurzer Zeit

* Rißbreitenbeschränkung nutzlos



Besondere Schutzmaßnahmen
erforderlich!

- * Chloridzutritt vermeiden
– von Anfang an –
(dichte, rißüberbrückende Beschichtung)
- * Kunststoffbeschichtete Bewehrung
- * Kathodischer Korrosionsschutz

Tabelle E.5.2 – Nutzungsklassen im Vergleich

Nutzungsklasse A	Nutzungsklasse B
1	2
<p>Kein Durchtritt von flüssigem Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> –keine Feuchtstellen durch Wasserdurchtritt^{1), 2), 3)} –keine – auch nicht temporär – wasserführenden Risse und Fugen 	<p>Begrenzter Wasserdurchtritt zulässig</p> <ul style="list-style-type: none"> –feuchte Flecken zulässig –temporär bis zur Selbstheilung wasserführende Risse⁴⁾, –Risse mit längerfristig feuchten Rissufern, jedoch keine Wasseransammlungen auf der wasserabgewandten Bauteiloberfläche¹⁾
<p>Anwendungsbeispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> –Standard für Wohnungsbau –Lagerräume mit hochwertiger Nutzung 	<p>Anwendungsbeispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> –Einzelgaragen, Tiefgaragen –Installations- und Versorgungsschächte und -kanäle –Lagerräume mit geringen Anforderungen
<p>¹⁾ Bei Wassertropfen auf der Bauteiloberfläche muss geprüft werden, ob es sich um Oberflächentauwasser handelt (siehe unten).</p> <p>²⁾ Unterhalb einer innenseitig vorgesehenen Dampfsperre kann sich infolge der Dampfdruckverhältnisse eine hohe Ausgleichsfeuchte des Betons ausbilden, welche die Betonoberfläche dunkel erscheinen lässt, wenn die Dampfsperre entfernt wird. Der Grund hierfür ist die verhinderte Abführung der Baufeuchte und hängt nicht mit der gewählten Art der Abdichtung des Bauwerks zusammen.</p> <p>³⁾ Mit dem „Löschblatttest“ kann zuverlässig festgestellt werden, ob es sich bei dunklen Flecken um Feuchtstellen handelt: Ein lose auf die Betonoberfläche aufgelegtes Löschblatt oder saugfähiges Zeitungspapier darf sich nicht infolge Feuchtigkeitsaufnahme dunkel verfärben.</p> <p>⁴⁾ Der Zeitpunkt des Abschlusses der Selbstheilung muss mit den Nutzungsanforderungen des Bauwerks vereinbar sein.</p>	

Quelle: WU-Rili. DAfStb.



Tabelle E.5.1 – Beanspruchungsklassen im Vergleich

Beanspruchungsklasse 1	Beanspruchungsklasse 2
1	2
<p>Kontakt des Bauteils mit anstehendem Wasser gemäß 3.6 und 3.18</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundwasser, Hochwasser, Schichtenwasser (siehe 3.6.2) – zeitweise aufstauendes Sickerwasser (siehe 3.6.1) – nichtdrückendes Wasser, ausschließlich auf horizontale und geneigte Flächen (siehe 3.18) 	<p>Kontakt des Bauteils mit Feuchte oder herabsickerndem Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> – feuchtes Erdreich – nichtstauendes Sickerwasser (siehe 3.19), nur bei stark durchlässigem Boden oder dauerhaft rückstaufreier Drainage nach DIN 4095

Quelle: WU-Rili. DAfStb.

**d.h. Versickerungsrate
 $k > 10^{-4}$ m/s entspricht einer
 (Starkregen)-Versickerung
 von >360 L pro Std pro m²
 (DIN 18130-1 Laborprfg).
 In Deutschland ca. 900 L/m²/a
 Jahresniederschlag (i.M.).**

ISBN 978-3-8167-7468-6

Bauforschung

T 3151



Zur Handhabung der Nutzungsklassen nach WU-Richtlinie.

Ausgabe November 2003

Fraunhofer IRB Verlag

Bauforschung für die Praxis | Band 19

Rainer Oswald, Klaus Wilmes, Johannes Kottje

Weißer Wannen – hochwertig genutzt

Wasserundurchlässige Betonbauteile im Druckwasser
mit hochwertig genutzten Innenräumen

Praxisbewährung und Ausführungsempfehlungen zur
Schichtenfolge und zu flankierenden Maßnahmen



Fraunhofer IRB Verlag



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Feststellung des konkreten Bemessungswasserstandes am Bauwerk

Bemessungswasserstand nach alter DIN 18195-1, Abs. 3.8

„Der höchste, nach Möglichkeit aus langjähriger Beobachtung ermittelte Grundwasserstand/Hochwasserstand.

Bei von innen drückendem Wasser: der höchste, planmäßige Wasserstand.“

Bemessungswasserstand nach DAfStb.-Heft 555 und Richtlinie für Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton, Abs. 3.3

„Der höchste innerhalb der planmäßigen Nutzungsdauer zu erwartende Grundwasser-, Schichtenwasser- oder Hochwasserstand **unter Berücksichtigung langjähriger Beobachtungen und zu erwartender zukünftiger Gegebenheiten**: der höchste planmäßige Wasserstand.“

Hinweis: Welchen Sicherheitszuschlag auf den Bemessungswasserstand sollte man für die Abdichtung einplanen - ggf. + 15 cm; + 30 cm oder >+ 50 cm?

Das Vorhaltemaß zum Bemessungswasserstand hängt im Einzelfall von der Zuverlässigkeit der Werte sowie von der objektspezifischen Risikobetrachtung und ist mit dem Bauherrn ausführlich im Vorfeld der Bauleistung detailliert zu klären.

Entwurfsgrundsätze „EGS“ nach WU-Richtlinie Abs. 7 Entwurf (4):

(4) Die Anforderungen der Nutzungsklassen können hinsichtlich der Trennrissbildung oder Trennrissbreiten unter Zugrundelegung folgender Entwurfsgrundsätze erfüllt werden:

a) Vermeidung von Trennrissen durch die Festlegung von konstruktiven, beton-technischen und ausführungstechnischen Maßnahmen (s. Abs. 6 und 7);

b) Festlegung von Trennrissbreiten, die abhängig von der Beanspruchungsklasse die Anforderungen erfüllen;
(Anmerkung: => Beschränkte Rissbreiten, die Selbstheilung erwarten lassen)

c) Festlegung von Trennrissbreiten, die in Kombination mit im Entwurf vorgesehenen Dichtmaßnahmen gemäß Abschnitt 12 die Anforderungen erfüllen. Hierbei sind die Mindestanforderungen an die rechnerischen Trennrissbreiten nach DIN 1045-1, Abs. 11.2.1 einzuhalten.

Auszug aus Erläuterung zu Abs. 5.3:

Für die Nutzungsklasse A ist der Entwurfsgrundsatz „Rissbreitenbeschränkung auf Werte, die Selbstheilung erwarten lassen“(b) wegen des dabei auftretenden temporären Wasserdurchtritts und gegebenenfallsverbleibenden Durchfeuchtungen nicht oder nur in Sonderfällen (späterer Nutzungsbeginn und entsprechender Lüftungsaufwand) anwendbar.

Entwurf WU-Rili. 02-2017 unter Vorbemerkungen

Bei allen nicht abgedichteten Trennrissen, auch bei sehr kleiner Rissbreite ($< 0,10$ mm), muss von einem zumindest temporären Wasserdurchtritt ausgegangen werden.

Bei hochwertiger Nutzung muss ist im Regelfall ein Wasserdurchtritt durch Risse und Fugen, auch temporär, während der Nutzung durch Maßnahmen in der Planung und Ausführung auszuschließen.

E WU-Rili. unter Abs. 6.1 Entwurfsgrundsätze

(6) Für alle Entwurfsgrundsätze sind planmäßig (bei der Ausschreibung und bei der Ausführungsplanung) Dichtmaßnahmen nach Abschnitt 12 für unerwartet entstandene Trennrisse bzw. für Trennrisse, deren Breite über dem entwurfsmäßig festgelegten Wert liegt, vorzusehen. Dichtmaßnahmen sind auch für alle weiteren Elemente der Wasserundurchlässigkeit für den Fall planmäßig vorzusehen, dass die Kriterien der vereinbarten Nutzungsklasse des Bauwerks nicht erreicht werden konnten.



E WU-Rili. 02-2017 unter 1 Anwendungsbereich

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Richtlinie gilt für teilweise oder vollständig ins Erdreich eingebettete WU-Betonbauwerke und -bauteile (~~WU-Wanne~~ ~~Weißer Wanne~~) sowie Decken und Dächer des allgemeinen Hoch- und Wirtschaftsbaus (WU-Dächer), die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2, DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 und DIN 1045-4 geplant und ausgeführt werden. Dabei übernimmt ~~die wasserundurchlässige Betonkonstruktion~~ ~~der Beton~~ die lastabtragende und abdichtende Funktion ~~allein~~ ~~grundsätzlich~~ auch ohne zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen. Die Richtlinie enthält Regelungen und Anforderungen zur Begrenzung des Feuchtetransportes über die Bauteildicken (durch den Beton, durch Fugen, Einbauteile und Risse) bei ~~ständig oder zeitweise drückendem Wasser oder Bodenfeuchtigkeit und an der Wand ablaufendem Wasser von außen drückendem oder nichtdrückendem Wasser, zeitweise aufstauendem oder nichtstauendem Sickerwasser oder bei Bodenfeuchte.~~

(2) Sinngemäß gelten die Regelungen – erforderlichenfalls mit ergänzenden ~~projektbezogenen~~ Anforderungen – auch für andere als die im ersten Satz genannten Betonbauwerke und -bauteile mit der Funktion der Wasserundurchlässigkeit (z. B. Becken und Behälter, Stützmauern, unterirdische Ingenieurbauwerke o. ä.). Diese Richtlinie gilt nicht für ~~den Regelungsbereich von ZTV-Ing und ZTV-W Konstruktionen im Bereich des Brücken- und Tunnelbaus~~ und nicht für Betonfertiggaragen.



(4) Bei der Planung sind mindestens die folgenden die Wasserundurchlässigkeit beeinflussenden Aufgaben und Maßnahmen einzeln und in ihrem Zusammenwirken zu berücksichtigen:

- a) Bedarfsplanung (dokumentierte Nutzungsanforderungen); DIN 18205
- b) Festlegung der Beanspruchungsklasse und erforderlichenfalls Berücksichtigung angreifender Wässer und Böden;
- c) Festlegung einer oder mehrerer Nutzungsklassen und des Nutzungsbeginns;
- d) Bauteilbezogene Wahl des Entwurfsgrundsatzes: „Risse vermeiden“, „Rissbreiten begrenzen“, „Einzelrisse zulassen und abdichten“;
- e) Festlegen der aus den Entwurfsgrundsätzen folgenden konstruktiven, betontechnischen und ausführungstechnischen Maßnahmen (z. B. Festlegung von Betoneigenschaften, die der Bemessung zugrunde liegen);
- f) Wahl von Bauteilabmessungen, Bewegungsfugen, Sollrissfugen;
- g) Bemessung und Bewehrungskonstruktion;
- h) Planung von Einbauteilen und Durchdringungen;
- i) Planung von Bauablauf, Betonierabschnitten, Arbeitsfugen, einschließlich der erforderlichen Qualitätssicherungsmaßnahmen;
- j) Planung des geschlossenen Fugenabdichtungssystems;
- k) Planung und Ausschreibung der Abdichtung für alle planmäßigen und unplanmäßigen Trennrisse;
- l) Dokumentation aller relevanten Festlegungen und Entscheidungen in der Planung und Weitergabe an alle Beteiligten;
- m) Beschreibung der für die Nutzung möglicherweise folgenden Einschränkungen (z. B. wasserführende Risse, Annahmen für den Zeitraum und die Bedingungen für die Selbstheilung).

(5) Der Objektplaner und der [Planer der Technischen Gebäudeausrüstung](#) (TA-Planer) müssen eine gegebenenfalls erforderliche Zugänglichkeit zur luftseitigen Oberfläche der WU-Bauteile planerisch ermöglichen.

(6) In der Ausführungsphase (Arbeitsvorbereitung) sind die in Absatz (4) und (5) enthaltenen Aufgaben und Maßnahmen zu prüfen und, sofern erforderlich, in Abstimmung mit den Planern anzupassen.

(7) [Bei hohen Nutzungsanforderungen reichen](#) die Regelungen der Richtlinie gemäß den Absätzen (3) bis (5) zur Erfüllung der festgelegten Nutzungsanforderungen nicht [aus](#). [Deshalb](#) sind in der Planung zusätzliche bauphysikalische und raumklimatische Maßnahmen vorzusehen. [Das ist für hohe Nutzungsanforderungen der Regelfall.](#)



(4) Bei Trennrissen können die Anforderungen der Nutzungsklassen hinsichtlich Trennrissbildung oder Trennrissbreiten unter Zugrundelegung folgender Entwurfsgrundsätze erfüllt werden:

Entwurfsgrundsätze

- a) **Vermeidung von Trennrissen** durch die Festlegung von konstruktiven, betontechnischen und ausführungstechnischen Maßnahmen (siehe [Abschnitt 6.2 Absätze 6 und 7](#));
- b) **Festlegung von Trennrissbreiten**, die so gewählt werden, dass bei Beanspruchungsklasse 1 der Wasserdurchtritt durch Selbstheilung begrenzt ~~wird werden soll~~;
- c) **Festlegung von Trennrissbreiten, die in Kombination mit im Entwurf vorgesehenen planmäßigen Dichtmaßnahmen** gemäß Abschnitt 12 die Anforderungen erfüllen. Hierbei sind in der Regel die Mindestanforderungen an die rechnerischen Trennrissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.1 auf der feuchtebeanspruchten Bauteilseite einzuhalten. Ziel dieses Entwurfsgrundsatzes ist es, die Anzahl der Risse zu minimieren und diese Risse bei Beanspruchungsklasse 1 zielsicher abzudichten.

Die Festlegung von Rissbreiten nach Entwurfsgrundsatz **c** ist nur für Bauteile möglich, die für planmäßige Rissbehandlung zugänglich sind. Auch beim [Entwurfsgrundsatz EGS c](#) sind besondere konstruktive, betontechnische und ausführungstechnische Maßnahmen zweckmäßig, die die wahrscheinliche Anzahl der Risse weiter reduzieren ([z. B. durch Anordnung von Sollrissfugen](#)).

Die Nachweise gemäß diesen Entwurfsgrundsätzen richten sich für Nutzungsklasse A nach Abschnitt 8.5.3.1, für Nutzungsklasse B nach Abschnitt [8.5.3.2 8.5.4](#). Entwurfsgrundsatz **b** ist nur für Nutzungsklasse B anwendbar.

(5) Bei WU-Dächern darf Entwurfsgrundsatz **b** nicht angewendet werden.

(6) Für alle Entwurfsgrundsätze sind planmäßig ([bei der Ausschreibung und bei der Ausführungsplanung](#)) Dichtmaßnahmen nach Abschnitt 12 für unerwartet entstandene Trennrisse bzw. für Trennrisse, deren Breite über dem entwurfsmäßig festgelegten Wert liegt, vorzusehen. Dichtmaßnahmen sind auch für alle weiteren Elemente der Wasserundurchlässigkeit für den Fall planmäßig vorzusehen, dass die Kriterien der vereinbarten Nutzungsklasse des Bauwerks nicht erreicht werden konnten.

Quelle: E WU-Rili. DAfStb.



ANMERKUNG 2: In vielen Fällen führen die genannten Mindestabstände zur Betonierbarkeit zu dicken Bauteilen als die Minstdicken nach Tabelle 1.

Hinweis: Elementwände mit 240 mm Dicke sind nun mit 0/8 Beton auszubetonieren.

Tabelle 1 - Empfohlene Mindestgesamtdicken von WU-Betonbauteilen (Angaben in mm)

	1	2	3	4	5
Bauteil		Beanspruchungs- klasse	Ausführungsart		
			Ortbeton	Elementwände oder Elementdecken mit Ortbetonergänzung	Fertigteile
1	Wände	1	240	240 (120 ^b)	200
2		2	200	240 ^a (120 ^b)	100
3	Bodenplatte	1	250	X	200
4		2	150		100
5	Dächer ohne Wärme- dämmung	1	200	240 (180 ^b)	180
6	Dächer mit Wärme- dämmung	1	180	220 (160 ^b)	160
^a Unter Beachtung besonderer betontechnischer und ausführungstechnischer Maßnahmen ist eine Abminderung auf 200 mm möglich. ^b Mindestwerte für die Ortbetonergänzung. Für den WU-Beton gilt 7.1 (2).					

8.5.2.2 Nachweise für den Entwurfsgrundsatz [a]

Nachzuweisen ist, dass die charakteristische Zugfestigkeit des Betons $f_{ctk;0,05}(f)$ zu keinem Zeitpunkt durch auftretende, überwiegend zentrische Zugspannungen überschritten wird. Hierfür ist eine planmäßige Vermeidung oder Verminderung von Zwang durch betontechnische, konstruktive und ausführungstechnische Maßnahmen erforderlich.

8.5.2.4 Nachweise für den Entwurfsgrundsatz [c]

(1) Nachzuweisen ist, dass die rechnerischen Rissbreiten luftseitig auf ein Maß begrenzt werden, um ein nachträgliches Abdichten der Risse zielsicher zu ermöglichen. Hierfür sind konstruktive, betontechnische und ausführungstechnische Maßnahmen erforderlich, um die Anzahl der zu erwartenden Trennrisse planmäßig zu minimieren.

(2) Für die Anforderung an die Begrenzung der ~~Mindestanforderung an die~~ rechnerischen Rissbreiten auf der erdberührten Bauteiloberfläche gilt jedoch $w_k = 0,30 \text{ mm}$ bei XC2/XC3 ~~(bzw. $w_k = 0,40 \text{ mm}$ bei XC4)~~ unter der quasi-ständigen Einwirkungskombination wegen der Dauerhaftigkeitsanforderungen.

(3) Wird später Zwang maßgebend, darf der Nachweis luftseitig entfallen, wenn die daraus erwarteten Risse während der Nutzung sicher abgedichtet werden können und die Gebrauchstauglichkeit für den temporären Wasserzutritt sichergestellt ist.

8.5.2.3 Nachweise für den Entwurfsgrundsatz **b**

(1) Nachzuweisen ist, dass die Trennrissbreite **rechnerisch** so begrenzt wird, dass die Selbstheilung der Risse möglich ist.

ANMERKUNG: Ab Beginn einer hochwertigen Nutzung ist dies nicht zulässig.

(2) Bei Nutzungsklasse B und Beanspruchungsklasse 1 sind die rechnerischen Trennrissbreiten nach Tabelle 2 zu begrenzen. Die Tabellenwerte gelten für Risse mit nur sehr geringer zeitabhängiger Änderung ($\Delta w \leq 0,1w$) der Rissbreiten. Bei Wänden darf die Änderung des Wasserdrucks über die Wandhöhe berücksichtigt werden. Diese Regelungen gelten auch für die Rissbreitenbegrenzung in nicht abgedichteten Arbeitsfugen.

ANMERKUNG Bei Einhaltung der Werte der Tabellen 2 kann davon ausgegangen werden, dass der anfängliche Wasserdurchtritt mit der Zeit durch Selbstheilung der Risse stark reduziert wird. Feuchtstellen an der Bauteiloberfläche können jedoch auch zum späteren Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 2: Rechenwerte der Trennrissbreiten bei Nutzungsklasse B und Entwurfsgrundsatz **b, wenn der Wasserdurchtritt durch Selbstheilung der Risse begrenzt werden soll**

	1	2	3
	Druckgefälle h_w/h_b^a	Maximale Druckhöhe h_w^a	Zulässige Rissbreite w_k^b
1	≤ 10	3,0 m	0,20 mm
2	> 10 bis ≤ 15	6,0 m	0,15 mm
3	> 15 bis ≤ 25	15,0 m	0,10 mm
^a h_w = Druckhöhe des Wassers in m; h_b = Bauteildicke in m ^b Für angreifende Wässer mit > 40 mg/l CO_2 (kalklösende Kohlensäure) oder mit pH-Wert $< 5,5$ darf die Selbstheilung der Risse nicht in Ansatz gebracht werden.			

Selbstheilung von Rissen (EGS b) in WU-Beton braucht:

- Wasser von außen, das durch den Riss einige Zeit durchläuft und dabei freien Kalk aus dem Beton auslöst => CaOH,
- raumseitiges CO₂, damit CaOH zu CaCO₃ karbonatisieren kann, d.h. unter Folien, Abdichtungen, Fußb. o.ä. => **keine** Selbstheilung,
- ausreichend Zeit (ca. 4-8 Wochen) mit durchgehender Wasserzufuhr für die Kalksteinbildung an der inneren Luftseite des gerissenen Bauteils, um den Riss oberflächennah zu schließen (Luftseite),
- genügend Zeit bis zum Abklingen von Risse verursachenden inneren Zwangkräften (im Allg. ca. 3-5 Jahre), keine Erschütterungen o.ä.,
- Glück, weil nach statistischen Auswertungen von empirischen Versuchen nur ca. 50% bis 60% der wasserführenden Trennrisse selbst heilen, alle anderen sind nachträglich abzudichten,
- Toleranz und Zustimmung des Auftraggebers für die zeitweisen Wasserdurchtritte bis zur Selbstheilung und Akzeptanz der Optik „geheilte Risse“ und „feucht“ bleibender Rissflanken.

8.5.3 Nachweise in Abhängigkeit von der Nutzungsklasse

8.5.3.1 Nachweise für Nutzungsklasse A

(1) Die erforderlichen Nachweise richten sich nach den gewählten Entwurfsgrundsätzen **a** oder **c**.

(2) Bei Entwurfsgrundsatz **a** muss nachgewiesen werden, dass infolge der zu erwartenden Zwangsschnittgrößen Trennrisse im Beton – mit Ausnahme von abgedichteten Sollrissquerschnitten – zu keinem Zeitpunkt zu erwarten sind (siehe auch Abschnitt 8.3 und Abschnitt 8.5.1, Absatz 3).

(3) Für Ortbetonbauteile und Elementwände mit abgedichteten Sollrissquerschnitten oder Dehnfugen sowie für Fertigteile gilt der Nachweis der Trennrissfreiheit als erbracht, wenn die Sollrissquerschnitte oder Fugenabstände so gewählt werden, dass Risse infolge von Lasten und Zwang in den dazwischenliegenden Bereichen vermieden werden.

(4) Bei Entwurfsgrundsatz **c** und Beanspruchungsklasse 2 gilt eine zulässige, rechnerische Trennrissbreite von $w_k = 0,20$ mm ~~Abschnitt 8.5.2.3, Absatz 3~~. Dabei müssen in der Regel mindestens alle Trennrisse geschlossen werden, die größere Breiten erreichen. Bei Beanspruchungsklasse 1 gilt 8.5.2.4 (1). Alle Trennrisse sind planmäßig zu schließen.

Baustellen mit WU-Betonkonstruktionen im Druckwasser BKL-1 und NKL-A unterliegen der Überwachungsklasse 2 (s. DIN 1045-3).

Überwachungsklassen gem. DIN 1045-3

Die DIN 1045-3 formuliert mit den Überwachungsklassen 1, 2 und 3 ein mehrstufiges Überwachungssystem. Die Anforderungen an die Überprüfung der maßgebenden Frisch- und Festbetoneigenschaften nehmen mit aufsteigender Überwachungsklasse zu. Bei der Verarbeitung von Beton der Überwachungsklassen 2 und 3 muss zusätzlich zu einer Überwachung durch das Bauunternehmen eine Überwachung durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle durchgeführt werden. Die Einordnung in Überwachungsklassen geschieht wie folgt:

	Überwachungsklasse 1	Überwachungsklasse 2 + Überwachungsstelle	Überwachungsklasse 3 + Überwachungsstelle
Festigkeitsklassen von Normalbeton	$\geq C25/30$	$\geq C30/37, \leq C50/60$	$\geq C55/67$
Expositionsklassen	X, XC, XF1	XA, \geq XF2, XM	-
Besondere Betoneigenschaften	-	Beton für WU-Baukörper	-

Aus der Tabelle ist zu entnehmen, dass Bauwerke mit Druckwasserbeanspruchung grundsätzlich in die Überwachungsklasse 2 einzuordnen sind. In der Regel setzt aber der Tragwerksplaner die Überwachungsklasse fest.

Quelle: bei Google „Bauwissen Online“ unter folgendem Link
<https://www.bauwion.de/begriffe/ueberwachungsklassen-gem-din-1045-3>



1. Fazit:

Bei hochwertiger Nutzung der Räumlichkeiten d.h. Nutzungsklasse A und Druckwasser von außen in Beanspruchungsklasse 1 darf die Selbstheilung von Rissen (EGS b) keinesfalls angesetzt werden, wg. temporärer Wasserdurchtritte und erfahrungsgemäße Unsicherheit des Rissverschlusses sowie wg. großer Gefahr von Wasserschäden.

Bei Nutzungsklasse A sind nur EGS a) oder c) mit Zusatzdichtmaßnahmen zulässig.

11.2 Zusätzliche Maßnahmen

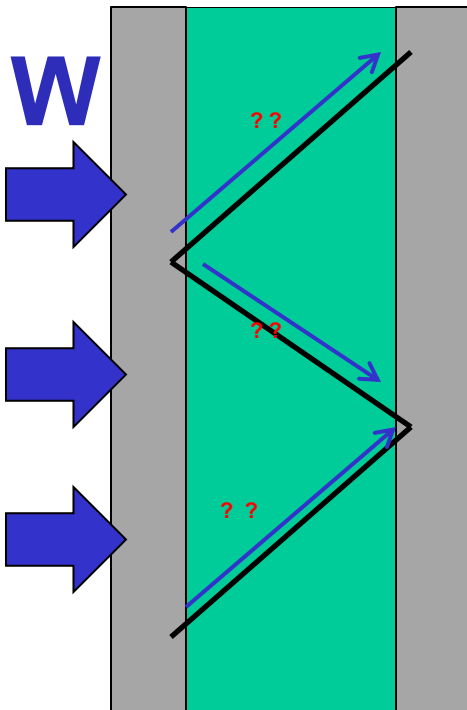
Schalungsanker mit aufgeschweißter
WU-Dichtscheibe

11.2.1 Abstandhalter, Schalungsanker

(1) Es müssen Abstandhalter und Schalungsanker verwendet werden, welche die Wasserundurchlässigkeit des Bauwerks örtlich nicht beeinträchtigen (siehe z. B. DBV-Merkblatt „Abstandhalter nach Eurocode 2“).

(2) Bei horizontalen Bauteilen sollten die Unterstützungen für die obere Bewehrung auf die untere Bewehrung gestellt werden (siehe DBV-Merkblatt „Unterstützungen nach Eurocode 2“).

Quelle: E-WU-Rili. DAfStb.



Raumseite (trocken?)

Beachte: Die Gitterträger haben i.A. glatte Stähle ohne Sperrscheiben o.ä. zur Behinderung von Wasserdurchtritten von der Wasserseite (W, links) zur „Trockenseite“ (rechts), so dass es hier ggf. durch den Ortbetonkern („Dichtungsschicht“) zu ungewollten Wasserwegsamkeiten kommen kann.

11.2.2 Herstellung, Anlieferung und Montage von Fertigteilen und Elementwandplatten und Einbau des Ortbetons

(1) Die nachfolgenden Regelungen gelten zusätzlich zu denen gemäß DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 und DIN 1045-4.

(2) Die Innenseiten der Elementwandplatten müssen so beschaffen sein, dass der Verbund und eine hohlraumfreie Verbindung zwischen dem Kernbeton und den Elementwandplatten sichergestellt sind und sich damit ein monolithisch wirkendes Bauteil bei Vermeidung eines Wasserdurchtritts zwischen Kernbeton und Elementwandplatten ergibt. Hierzu ist eine vollflächige korbraue Verbundfläche erforderlich. Die mittlere Rautiefe muss mindestens ~~0,9 mm~~ 1,5 mm betragen. Bei der Erstprüfung ist die mittlere Rautiefe R_t in Anlehnung an DIN EN 1766:2000-03, Abschnitt 7.2, nachzuweisen. Der Durchmesser des Sandfeldes ist auf 1 mm genau an drei unterschiedlichen Stellen zu messen und der Mittelwert d mit einer Genauigkeit von einem Millimeter zu berechnen. Die mittlere Rautiefe muss an den Innenoberflächen der äußeren und der inneren Fertigteilplatten am erhärteten Beton im Alter von 3 Tagen nach Herstellung bestimmt werden. In der laufenden Produktion ist wie folgt zu verfahren:

- Herstellung einer Referenzplatte im Werk;
- Sichtprüfung im Werk und Vergleich mit der Referenzplatte; Dokumentation jede Lieferung;
- Messung im Zweifelsfall (Sandflächenverfahren, lasergebundene Verfahren).

Auf der Baustelle ist wie folgt zu verfahren:

Quelle: E-WU-Rili. DAfStb.

- Sichtprüfung stichprobenartig;
- Messung im Zweifelsfall (Sandflächenverfahren, lasergebundene Verfahren).

(3) Fertigteile und Elementwandplatten sind so zu montieren, dass sie nicht beschädigt werden. Wenn bei der Montage Risse entstehen, sind sie durch Dichtmaßnahmen nach Abschnitt 12.2 oder 12.3 zu schließen. Sonstige Schadstellen sind nach Abschnitt 12.4 zu beheben.

(4) Vor der Montage der Elementwände sind die Arbeitsfugen Bodenplatte/Wand von Verunreinigungen zu befreien. Die Qualität der Arbeitsfugen ist auf die verwendete Fugenabdichtung abzustimmen, erforderlichenfalls ist eine ebene korbraue Oberfläche herzustellen.

Anhang A (informativ)

Orientierungshilfe zur Abstimmung der Zuständigkeit bei der Planung und der Ausführung von wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton

In Tabelle A.1 ist eine Orientierungshilfe für mögliche Regelungen von Zuständigkeiten bei der Planung und Ausführung wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton zusammengestellt. Diese Empfehlungen sollen der Kommunikation und Zuordnung von erforderlichen Leistungen dienen. **Das gilt insbesondere für eine projektbezogene Zuordnung der Verantwortung und Mitwirkung und auch der Einbeziehung der am Projekt Beteiligten.** Die in der Tabelle dargestellte Zuordnung der Verantwortlichkeiten beinhaltet keine rechtlich verbindlichen Festlegungen in Bezug auf Nebenleistungen oder besondere Leistungen im Zusammenhang mit HOAI bzw. VOB. Die Zuordnung der Zuständigkeiten und die Leistungsarten nach HOAI bzw. VOB sind im Einzelfall vertraglich festzulegen. Die in der Tabelle aufgezeigten Abhängigkeiten können für Planer und Ausführende Leistungen erfordern, welche über das Maß der HOAI oder VOB hinausgehen. Diese sind mit dem Bauherrn gesondert zu vereinbaren.

V – Verantwortung (beinhaltet Verpflichtung zur Einbindung der Mitwirkenden und Beschaffung der Informationen) M – Mitwirkung 1) Sachkundiger Planer nach DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“
--

Tabelle A.1 – Orientierungshilfe für Zuständigkeiten (Checkliste)

S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Quelle: WU-Rili. DAfStb. 12-2017								
Z	Aufgabe	Baugrundgutachter	Bauphysiker	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	TA-Planer	Sachkundiger Planer ^a	Bauausführender
1	Bedarfsplanung			✓	M				
2	Koordinierung				✓				
3	Festlegung der Nutzungsanforderungen, Definition Raumklima einschl. zulässiger Grenzwerte			✓	M				
4	Festlegung der Nutzungsklasse			M	✓				
5	Festlegung der Abdichtungsart (z. B. Entscheidung über weiße Wanne oder schwarze Wanne)			✓	M	M			
6	Vorgaben zu flexibler Umnutzbarkeit			✓	M				
7	EnEV-Nachweis, Bemessung Wärmedämmung, Nachweis Tauwasser und Wärmebrücken		✓		M	M			
8	Angabe von Beanspruchungsklasse und Bemessungswasserstand	✓							
9	Angabe chemische Zusammensetzung des anstehenden Wassers	✓							
10	Festlegung Bauteilabmessungen und Lagerungsbedingungen				M	✓			
11	Entwurfsgrundsatz gemäß WU-Richtlinie (evtl. differenziert nach Bauteilen) und alle erforderlichen Maßnahmen zur Umsetzung				M	✓			
12	Aufklärung des Bauherrn über Konsequenzen aus Entwurfsgrundsatz				✓	M			
13	Risikoverteilung hinsichtlich Entwurfsgrundsatz			✓	M	M			M
14	Planung aus dem Entwurfsgrundsatz erforderlich werdender Rissverfüllarbeiten				M	✓		M	M
15	Planung Zugänglichkeit für Abdichtungsarbeiten während der Nutzung				✓		M		
16	Planung vertraglicher Oberflächenbeläge/Beschichtungen		M	M	✓				
17	Planung und Konstruktion von Dehn-/Arbeits-/Sollrissfugen				M	✓			M ^b
18	Detailplanung von Dehn-/Arbeits-/Sollrissfugen				✓	M			M
19	Planung Heizungs-, Klima-, Lüftungskonzept				M		✓		
20	Festlegung Betondruckfestigkeitsklasse					✓			M
21	Rechenwert Betonzugfestigkeit des jungen Betons					✓			M
22	Betonzusammensetzung					M			✓
23	Planung und Durchführung der Nachbehandlung								✓
24	Festlegung von Füllgut und Verfahren zur Abdichtung wasserführender Risse oder Fehlstellen				M	M		✓	
25	Planung Zeitpunkt Abstellen Wasserhaltung und Zeitpunkt der Dichtheitsprüfung (Auftriebssicherheit)	M			M	✓			M



Tabelle A.1 – Orientierungshilfe für Zuständigkeiten (Checkliste)

S	Quelle: WU-Rili. DAfStb. 12-2017 ¹	2	3	4	5	6	7	8	9
	Aufgabe	Baugrundgutachter	Bauphysiker	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	TA-Planer	Sachkundiger Planer ^a	Bauausführender
Z									
1	Bedarfsplanung			V	M				
2	Koordinierung				V				
3	Festlegung der Nutzungsanforderungen, Definition Raumklima einschl. zulässiger Grenzwerte			V	M				
4	Festlegung der Nutzungsklasse			M	V				
5	Festlegung der Abdichtungsart (z. B. Entscheidung über weiße Wanne oder schwarze Wanne)			V	M	M			
6	Vorgaben zu flexibler Umnutzbarkeit			V	M				
7	EnEV-Nachweis, Bemessung Wärmedämmung, Nachweis Tauwasser und Wärmebrücken		V		M	M			
8	Angabe von Beanspruchungsklasse und Bemessungswasserstand	V							
9	Angabe chemische Zusammensetzung des anstehenden Wassers	V							
10	Festlegung Bauteilabmessungen und Lagerungsbedingungen				M	V			
11	Entwurfsgrundsatz gemäß WU-Richtlinie (evtl. differenziert nach Bauteilen) und alle erforderlichen Maßnahmen zur Umsetzung				M	V			
12	Aufklärung des Bauherrn über Konsequenzen aus Entwurfsgrundsatz				V	M			

(?? Honorar ??)



Tabelle A.1 – Orientierungshilfe für Zuständigkeiten (Checkliste)

S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Quelle: WU-Rili. DAfStb. 12-2017 Aufgabe	Baugrundgutachter	Bauphysiker	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	TA-Planer	Sachkundiger Planer ^a	Bauausführender
Z									
13	Risikoverteilung hinsichtlich Entwurfsgrundsatz			V	M	M			M
14	Planung aus dem Entwurfsgrundsatz erforderlich werdender Rissverfüllarbeiten				M	V		M	M
15	Planung Zugänglichkeit für Abdichtungsarbeiten während der Nutzung				V		M		
16	Planung verträglicher Oberflächenbeläge/Beschichtungen		M	M	V				
17	Planung und Konstruktion von Dehn-/Arbeits-/Sollrissfugen				M	V			M ^b
18	Detailplanung von Dehn-/Arbeits-/Sollrissfugen				V	M			M
19	Planung Heizungs-, Klima-, Lüftungskonzept				M		V		
20	Festlegung Betondruckfestigkeitsklasse					V			M
21	Rechenwert Betonzugfestigkeit des jungen Betons					V			M
22	Betonzusammensetzung					M			V
23	Planung und Durchführung der Nachbehandlung								V
24	Festlegung von Füllgut und Verfahren zur Abdichtung wasserführender Risse oder Fehlstellen				M	M		V	
25	Planung Zeitpunkt Abstellen Wasserhaltung und Zeitpunkt der Dichtheitsprüfung (Auftriebssicherheit)	M			M	V			M

(?? Honorar ??)



Abdichtungsprinzipien für Fugen in WU-Betonbauteilen

Quelle: Zement-Merkblatt H11 www.beton.org

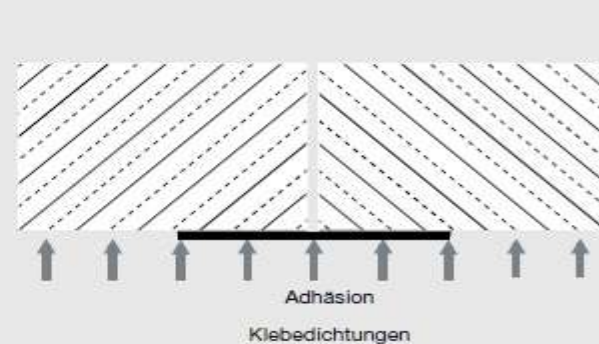
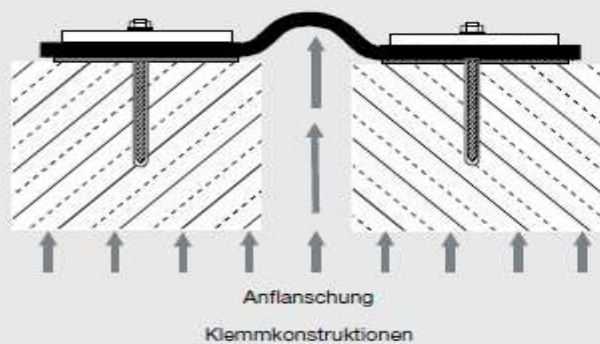
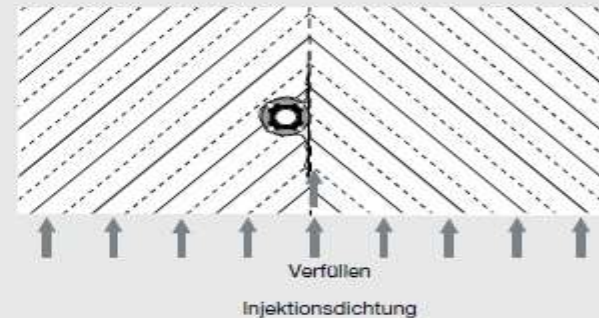
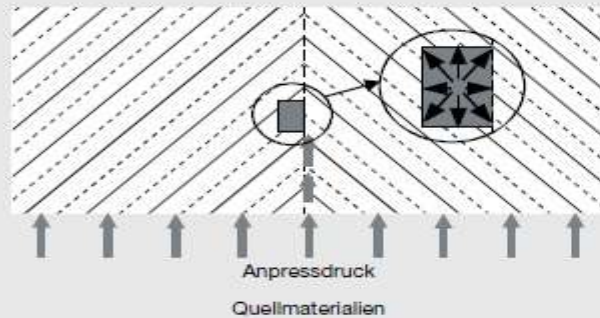
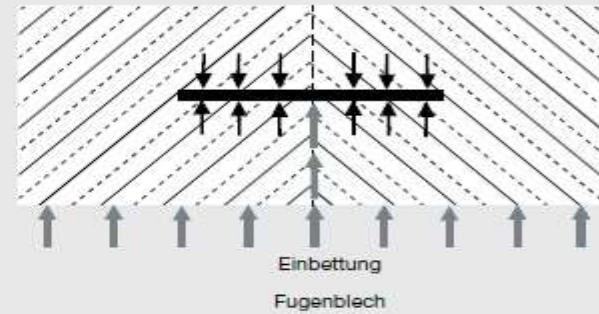
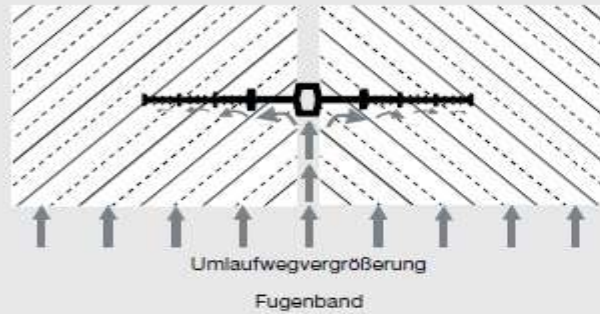


Tabelle 5: Unterscheidung von Fugenabdichtungen nach der WU-Richtlinie [DAfStb-WU – 03]

genormte Fugenabdichtungen	geregelte Fugenabdichtungen	nicht geregelte Fugenabdichtungen
<ul style="list-style-type: none"> • Elastomer-Fugenbänder nach DIN 7865 • Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen nach DIN 18541 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsfugenbleche aus Blech nach DIN EN 10088-2 oder DIN EN 10051 	<ul style="list-style-type: none"> • beschichtete Fugenbleche • Dichtrohre • Injektionsschläuche in Kombination mit Füllstoffen nach [DAfStb-SIB – 01] • Kompressionsdichtungen • Quellbänder • außen liegende streifenförmige Dichtungen mit Stoffen nach DIN 18195-2 • andere nicht genannte Fugenabdichtungen
Bemessung und Einbau nach [DIN V 18197 – 05]	Vorgaben nach [DAfStb-WU – 03]	Anwendung mit Verwendbarkeitsnachweis nach [DAfStb-WU – 03]

Quelle: WU-Rili. DAfStb.

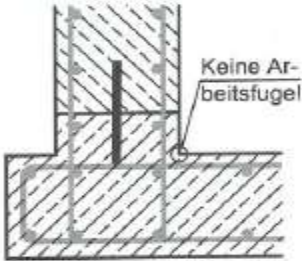


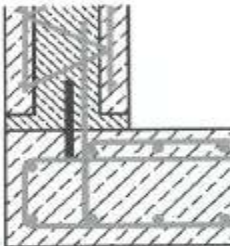

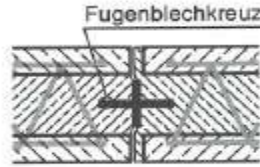
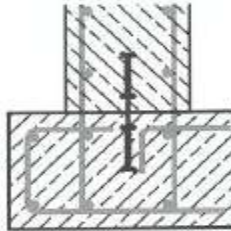


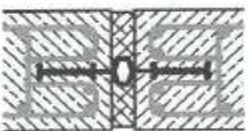



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Innenliegende Fugen-Abdichtungen

Quelle: Heft 555 DAfStb

	Arbeitsfuge Boden-Wand	Arbeitsfuge Boden-Boden oder Wand-Wand	Sollrissquerschnitt oder Stoßfuge Elementwand	Bewegungsfuge
<p>unbeschichtetes Fugenblech</p> <p>Wasserdruck und Maße nach 10.2</p>	 <p>Keine Arbeitsfuge</p>	 <p>Abwinkelung bei Fuge Boden-Boden</p>	 <p>Fugenblechkreuz</p> <p>Beanspruchungskasse 1: nur Nutzungsklasse B Beanspruchungskl. 2: Nutzungsklasse A und B</p>	
<p>beschichtetes Fugenblech</p> <p>Einsatzbereich nach abP</p>		 <p>Nur Wandfugen</p>	 <p>Fugenblechkreuz</p>	
<p>innenliegendes Fugenband</p> <p>Einsatzbereich nach DIN V 18197</p>		 <p>Abwinkelung bei Fuge Boden-Boden</p>	 <p>Sollrisschiene</p>	
<p>Dichtrohr</p> <p>Einsatzbereich nach abP</p>			 <p>Fugenblech oder Fugen- band in Boden-Wand-Fuge</p>	

Außenliegende Fugen-Abdichtungen zur Abdichtung von Schwind+Arbeitsfugen mit gewebearmierter Flüssigkunststoff-Verbundabdichtung (2-K-FLK mit abP)

Quelle: adicon lamin DS Produktinfos



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Außenliegende Fugen-Abdichtungen zur Abdichtung der Übergänge auf wasserdruckdichte Lichtschächte

Quelle: adicon lamin DS Produktinfos



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Außenliegende Fugen-Abdichtungen mit FLK-Verbundabdichtung

adicon® lamin DS

Quelle: adicon lamin DS Produktinfos

Außenliegende Fugenabdichtung über Stoß- und Lagerfuge

Bei außenliegenden Abdichtungen gelten im Prinzip die gleichen Beton- und Betoneinbau-Kriterien, jedoch sind Risse und Fehlstellen innerhalb des Füllbetons ohne Auswirkung auf die Dichtigkeit. Die streifenförmige Außenabdichtung **adicon® lamin DS** geht einen homogenen Verbund mit dem wasserundurchlässigen Betonelement

ein. Eine Hinterläufigkeit der Abdichtung ist ausgeschlossen. Durch Auftrag der flexiblen Flüssigfolie direkt auf den Betonuntergrund passt sich die Abdichtung allen örtlichen Gegebenheiten an. Formteile, Sonderprofile usw. sind nicht erforderlich.



Stoß- und Lagerfugen



Innen-/Außenecken



Eckausbildung Detail



Anschluss: Bitumenschweißbahn



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Außenliegende Fugen-Abdichtungen mit FLK-Verbundabdichtung

adicon® lamin DS

Quelle: adicon lamin DS Produktinfos

Sonderabdichtungen



Flachdach mit späterer Begrünung



Bauteiltrennfuge



Durchdringungen



Sonderabdichtung im Bereich des Sockels



Fassadenabdichtung:
Hochwasserschutz



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Quellfähige Arbeitsfugen-Abdichtungen

Quelle: Heft 555 DAfStb

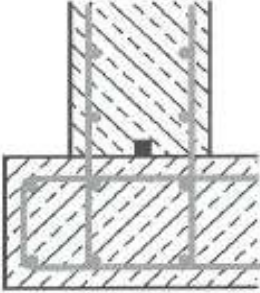
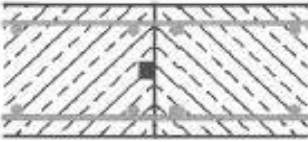
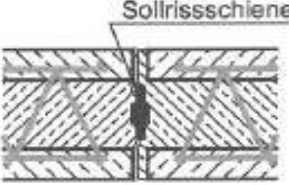
	Arbeitsfuge Boden-Wand	Arbeitsfuge Boden-Boden oder Wand-Wand	Sollrissquerschnitt oder Stoßfuge Elementwand	Bewegungsfuge
<p>Quellprofil</p> <p>Einsatzbereich nach abP</p>				

Bild E10.4 – Innenliegenden Quelldichtungen (Beispiele)

	Arbeitsfuge Boden-Wand	Arbeitsfuge Boden-Boden oder Wand-Wand	Sollrissquerschnitt oder Stoßfuge Elementwand	Bewegungsfuge
<p>Quellmaterial- streifen mit Blechabdeckung</p> <p>Einsatzbereich nach abP</p>				

Bild E.10.5 – Außenliegenden Quelldichtungen (Beispiele)



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Arbeitsfugen-Abdichtungen durch Verpressung

Quelle: Heft 555 DAfStb

	Arbeitsfuge Boden-Wand	Arbeitsfuge Boden-Boden oder Wand-Wand	Sollrissquerschnitt oder Stoßfuge Elementwand	Bewegungsfuge
<p>Verpressung über Injektions- schlauch</p> <p>Einsatzbereich nach abP</p>	 <p>Lagesicherung klären! Anschlusspunkte klären!</p>	 <p>Lagesicherung klären! Anschlusspunkte klären!</p>		

Bild E.10.6 – Injektionsdichtungen (Beispiele)

AGS-Fachseminar 2025 in Künzell, 01.04.2025

- Seminar-Vortrag 2 –

Stand der Normenüberarbeitung von DIN 4095 Dränung zum Schutz baulicher Anlagen (und Schnittstellen zum Galabau)

Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB

**Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen und
für Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.**

**Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer Hessen
Vorsitzender Ausbildungsbeirat Abdichtung e.V.**

Obmann DIN AA 18533 und Mitarbeiter AA DIN 4095,
DIN AA 18534, AA DIN 18532, AG DIN 18195, GA DIN SPEC 18117 sowie
beim DAfStb UA WU-Rili., WTA AG MB 4-6 als Experte des ZDB Berlin
Lehrbeauftragter Techn. Hochschule Mittelhessen (bis 2017)

**Sachverständigen- u. Ingenieurbüro für Bautechnik
35415 Pohlheim, Goethestraße 49, Tel. 06403-62443
klingelhoef-pohlheim@t-online.de**

Copyright von Gerhard Klingelhöfer bzw. gemäß Quellenangaben
für alle Folien dieses Vortrages ist als Urheberrecht zu beachten.

**Der Verfasser übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben auf
den Vortragsfolien. Dieser Vortrag darf nicht fotografiert und nicht in Datennetze (z.B. Internet)
o.ä. eingespeichert oder veröffentlicht werden!**



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Gliederung der Themen:

- 1.0 Grundsätze und Beispiele für Dränungen zum Schutz baulicher Anlagen nach alter DIN 4095:1990
- 1.1 Stand der Überarbeitung von DIN 4095:1990 bzw. Neufassung als DIN 4095:202X „Baugrund: Wassereinwirkungen aus dem Baugrund und Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“ in 3 Teilen sowie zukünftige Schnittstellen zum Galabau



Fallbeispiel 3

Baugrube für Wohnhaus-UG mit Kluft+Schichtenwasser, das mittels Dränage und Dränschacht ständig in die öffentliche Kanalisation abgepumpt werden muss, weil man nur nach DIN 18195-4 gegen nicht stauendes Wasser abgedichtet und nach DIN 4095 gedränt hat.

Negative Folgen:

Dauerhaft hohe Entsorgungskosten für das abzupumpende Dränwasser und unsichere Situation für die unterdimensionierte Abdichtung.

Besser:

„Weisse Wanne“ als WU-Beton-Bauwerk mit Zusatzmaßnahmen oder „Schwarze Wanne“ nach DIN 18195-6 mit geringen Mehrkosten.
Ohne nennenswerte Folgekosten!



zu Fallbeispiel 3 Innenseitige Wasserschäden im UG



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

zu Fallbeispiel 3 Dränwasserpumpschacht mit Wasseruhr
Dränspende ca. 2500 bis 3000 m³/a x ca. 6,80 €/m³ zuzügl.
Wartung+Instandhaltung der Doppelpumpen-und
Warnanlage auf 80 Jahre (Massivbau) anzusetzen.
 $Q = 3000 \text{ m}^3/\text{a} = 8,2 \text{ m}^3/\text{d} = 342,5 \text{ L/h} = 0,095 \text{ L/s} \approx 0,1 \text{ L/s}$



Hinweis: Die DIN 4095 von 1990 wird ab April 2018 überarbeitet.
Das ZDB-Merkblatt „Dränung...“ wurde bereits akt.
überarbeitet und Anfang 2018 neu veröffentlicht.

**8
DIN 4095
Baugrund;
Dränung zum Schutz baulicher Anlagen;
Planung, Bemessung und Ausführung*)**

Ausgabe Juni 1990 — DK 624.138.34

Subsoil; drainage for the protection of structures;
planning, design and execution

Sous-sol; drainage pour la protection des constructions;
planification, dimensionnement et exécution

Ersatz für Ausgabe 12.73 und Bbl. zu DIN 4095/12.73

Inhalt

1 Anwendungsbereich und Zweck	5 Planung
2 Begriffe	5.1 Allgemeines
3 Untersuchungen	5.2 Dränanlagen vor Wänden
3.1 Einzugsgebiet	5.2.1 Dränschicht
3.2 Art und Beschaffenheit des Baugrunds	5.2.2 Dränleitung
3.3 Chemische Beschaffenheit des Wassers	5.3 Ausführungsbeispiele
3.4 Vorflut	5.3.1 Dränschicht
3.5 Wasseranfall und Grundwasserstände	5.3.2 Deckeneinläufe
3.6 Fälle zur Festlegung von Dränmaßnahmen	5.3.3 Dränleitungen
4 Anforderungen	5.4 Dränanlage unter Bodenplatten
4.1 Allgemeines	5.5 Vorflut
4.2 Regelausführung	5.6 Darstellung der Dränanlage
4.3 Sonderausführung	6 Bemessung
	6.1 Allgemeines
	6.2 Regelfall
	6.3 Sonderfall
	6.3.1 Abflußspende

Quelle: DIN 4095 DIN Institut Berlin

und



**Neues Merkblatt
VÖ 1-2018**

VBUH- und ZDB-Merkblattsammlung 2018 Berlin



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Aus DIN 4095 (1990): „Fälle zur Festlegung der Dränmaßnahme“

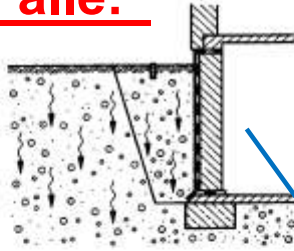
„Wasser-Fälle:“

a)

*(W1.1-E)

** (BKL-2)

Versickerung



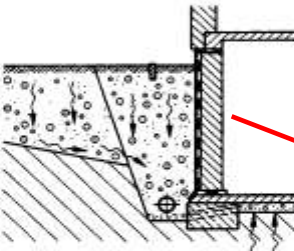
a) Abdichtung ohne Dränung (Bodenfeuchtigkeit in stark durchlässigen Böden)

b)

*(W1.2-E)

** (BKL-2)

Dränbar !



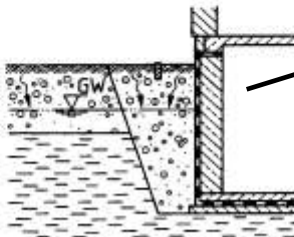
b) Abdichtung mit Dränung (Stau- und Sickerwasser in schwach durchlässigen Böden)

c)

*(W2-E)

** (BKL-1)

Druckwasser
nicht dränbar!



c) Abdichtung ohne Dränung (mit Grundwasser (GW))

Bild 1. Fälle zur Festlegung der Dränung

3.6 Fälle zur Festlegung der Dränmaßnahmen

Die Entscheidung über Art und Ausführung von Dränung und Bauwerksabdichtung ist entsprechend den Ergebnissen der Untersuchungen nach den Abschnitten 3.1 bis 3.5 festzustellen.

Für die Entscheidung, ob eine Dränung an der Wand erforderlich ist, ist von den Fällen nach Bild 1 a) bis c) auszugehen.

Fall a) liegt vor, wenn nur Bodenfeuchtigkeit in stark durchlässigen Böden auftritt (Abdichtung ohne Dränung).

Fall b) liegt vor, wenn das anfallende Wasser über eine Dränung beseitigt werden kann und wenn damit sichergestellt ist, daß auf der Abdichtung kein Wasserdruck auftritt (Abdichtung mit Dränung).

Fall c) liegt vor, wenn drückendes Wasser, in der Regel in Form von Grundwasser, ansteht oder wenn eine Ableitung des anstehenden Wassers über eine Dränung nicht möglich ist (Abdichtung ohne Dränung).

Bei Decken mit Gefälle liegt oberhalb des Grundwasserspiegels der Fall b) vor (Abdichtung mit Dränung).

(nach: *DIN 18533-1 bzw. **WU-Rili. DAfStb.)



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

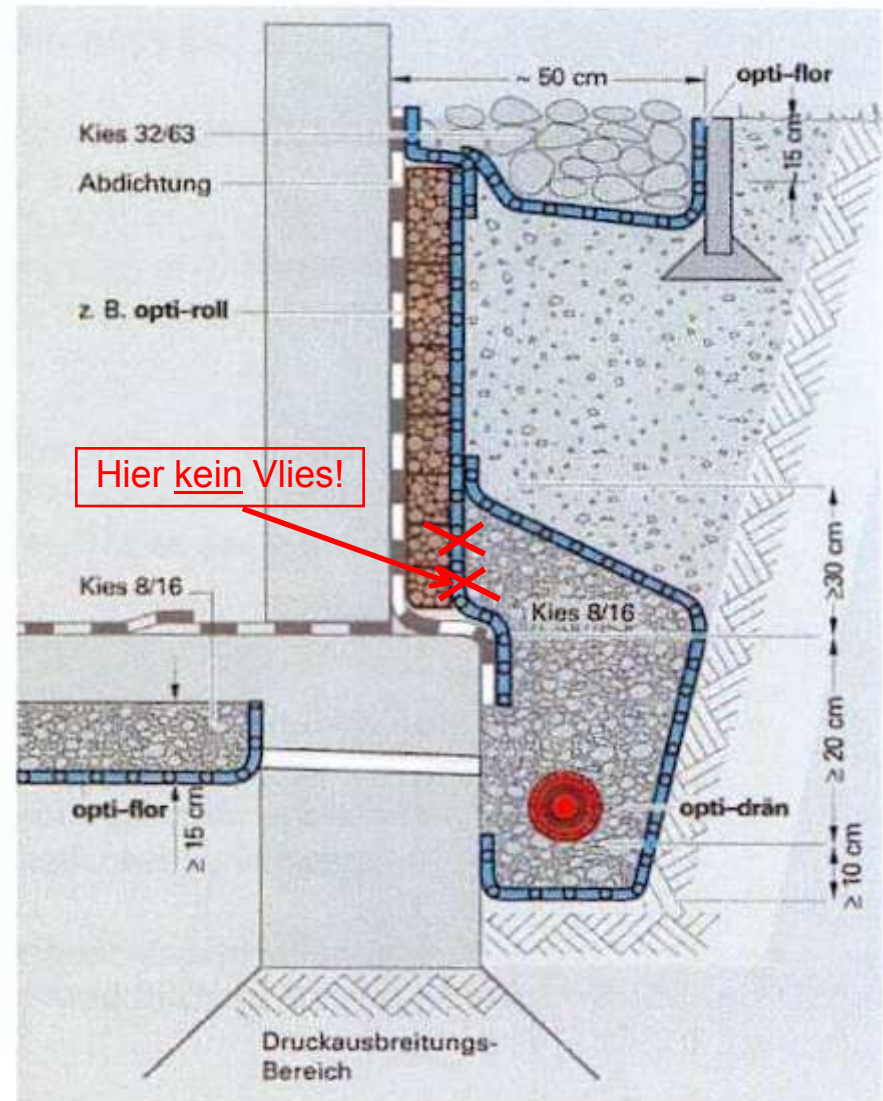
Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

MERKBLATT DRÄNUNG ZUM SCHUTZ BAULICHER ANLAGEN

Baupraktische Hinweise zur DIN 4095

Januar 2018

Wurde überarbeitet und
im Jan. 2018 vom ZDB
und VBUH e.V. Ffm.
neu veröffentlicht.



Systemskizze:

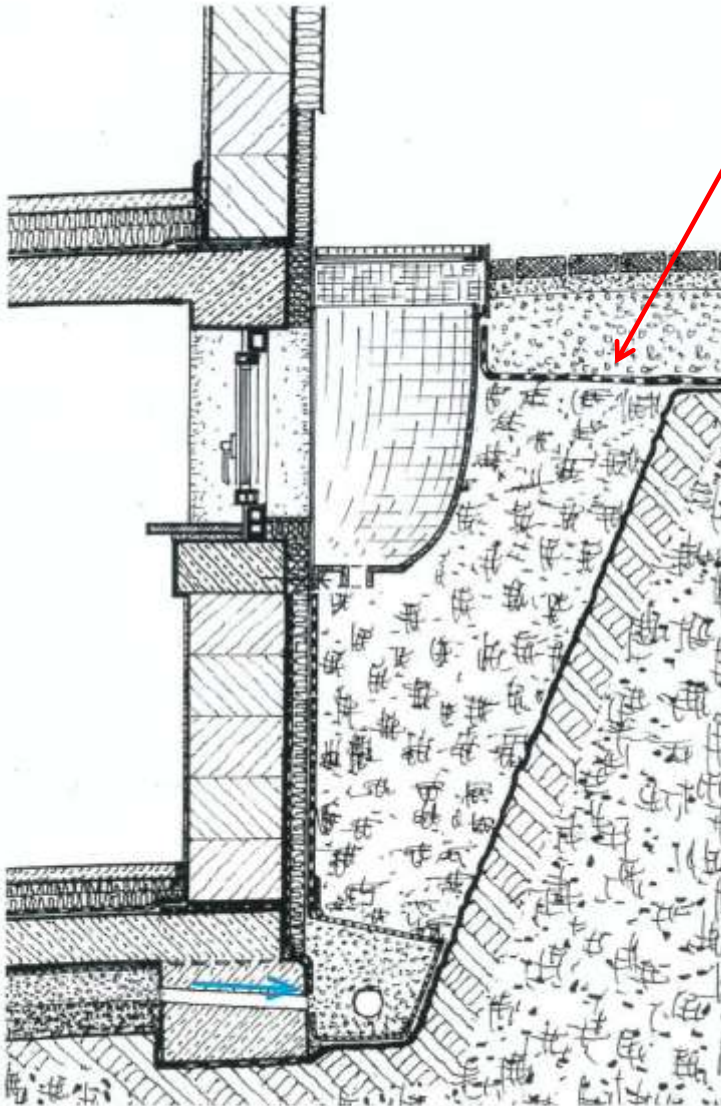
Dranschicht vor der Wand und Einbindung in die Dränleitung.

Quelle: ZDB-Information „Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.



Aus ZDB-Merkblatt „Dränung“:
 Empfehlung zur Abdeckung der
 Arbeitsraumverfüllung mit relativ
 dichten Material (z.B. Lehmschlag,
 Tonschicht, Geotechn.-Abdicht-
 bahn, Teichfolie o.ä.) zur
 Reduzierung des Wassereintrages
 von oben mit Gefälle zum
 benachbarten Baugrund zwecks
 dortiger Versickerung.

Bild 2: Lichtschacht mit Bodenversickerung

Quelle: ZDB-Information „Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
 und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

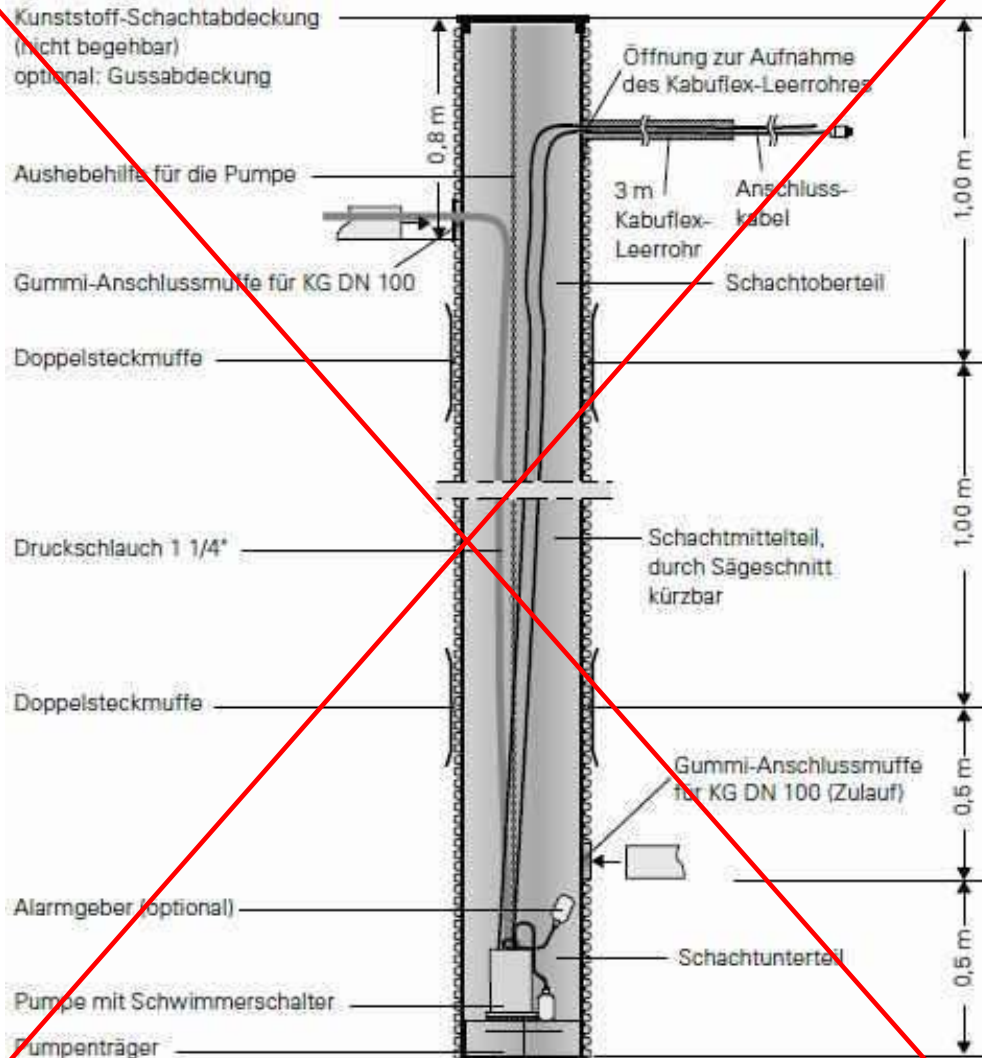
Normgerechte Stangen-Dränrohre und Kontrollschacht DN 300 nach DIN 4095



Quelle: Internet bei Google-Bilder „Dränagerohre“

Stangen-Dränrohre mit ca. $60 \text{ cm}^2/\text{m}$ Lochanteil zur Einhaltung der Normanforderung von max. 20 cm Anstauhöhe für die Regeldränspende nach DIN 4095 erforderlich, obwohl in der Norm nur $\geq 20 \text{ cm}^2/\text{m}$ Lochanteil der Dränleitung gefordert wird. => Widerspruch in der DIN 4095 (1990)

Spar-Pumpschacht DN 300 (Risikohaft, zu klein, zu eng usw. !!!)



Quelle: Techn. Info Fränkische Rohrwerke

Besser (Doppel)-Pumpanlage
mit Schacht \geq DN 1000



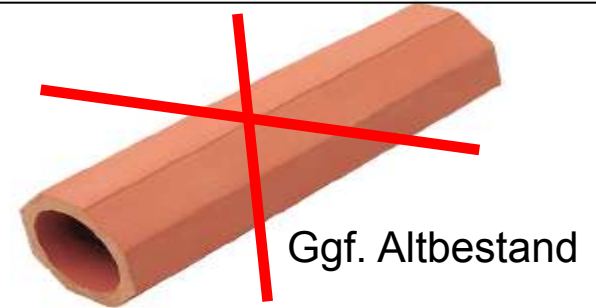
Quelle: Techn. Info AMA-Porter CK-Pumpstation



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

So nicht !!! Beispiele für nicht zulässige Dränrohrausführungen an Gebäuden
(s. ZDB-Merkblatt Dränung)



Quelle: Internet bei Google-Bilder „Dränageröhre“



8.5 Prüfung

Die Dränanlage muß gegen Verschiebung, Beschädigung und Verschlammung geschützt werden. Nach der endgültigen Verfüllung der Baugrube muß die Funktionsfähigkeit der Dränleitungen, beispielsweise durch Spiegelung, überprüft werden. Das Prüfergebnis ist in einem Protokoll niederzuschreiben.

Wer denkt bei der Abnahme an die TV-Befahrung und ggf. Beprobung der Dränanlage sowie Kontrolle der Dränanlagen-Bemessung und die Dokumentation (Bestandspläne, Einleitungs-genehmigung, Produktunterlagen usw.) ????

1.1.2 Entwurf und Planung für die Novellierung der DIN 4095

- Übernahme und Aktualisierung bewährter Inhalte der ehem. DIN 4095 (?)
- zukünftige Aufteilung der Norm in 3 Teile:

Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Wassereinwirkungen aus dem Baugrund (als zentrale, einheitliche Festlegung für Wassereinwirkungen aus dem Baugrund auf erdseitige Bauwerke/Bauteile)

2. Entwurf veröffentlicht Frühjahr 2024 und derzeit noch in Einspruchbearb.

Teil 2: Dränung von Stauwasser (versickerten Oberflächenwasser) zum
geplant Schutz baulicher Anlagen (verschiedene Bauarten möglich, hier: Aktualisierung im Sinne des ZDB-Merkbl. „Dränung“ u.v.a.m.)

Teil 3: Dränung von Ingenieurbauwerken, Wasserbauwerken,
geplant Stützbauwerken u.a., Sicherheitsdränanlagen gegen Auftrieb, Dränanlagen im (zeitweisen) Grund-/Stauwasser (hier sollen neue Anwendungsbereiche geregelt werden)

Interdisziplinärer Normenausschuß mit Beteiligung von Experten aus versch. Bereichen: Geotechnik, Abwasser/Entwässerung, Abdichtungen, Kommunal-Verbände, DWA, DAW, Grundwasserschutz WHG, Produkthersteller u.a.m.) seit 04/2018 tätig.

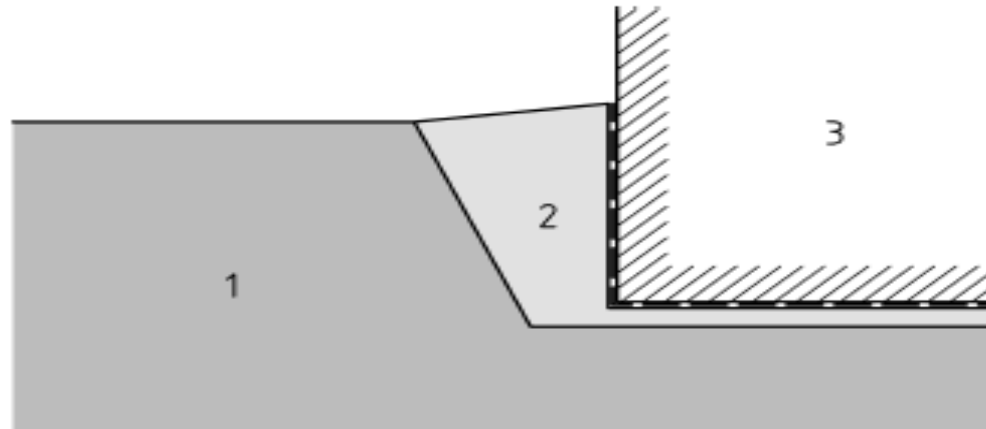


1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Schnittstelle zwischen dem Geotechnischen Bericht mit Darstellung der hydrogeologischen Baugrundverhältnisse und der Planung, Bemessung und Ausführung von erdberührten baulichen Anlagen mit den jeweils geltenden Regelwerken fest.

Dieses Dokument gibt Anleitung für die Ermittlung der Wassereinwirkungen an den Kontaktflächen zwischen Baugrund bzw. der Arbeitsraumverfüllung einschließlich evtl. Dränungen und den erdberührten Flächen eines Bauwerks (Bild 1). Daraus resultieren die Wassereinwirkungen auf erdberührte Bauteile und die Grundlagen für die Auslegung von Dränungen.

Durch Festlegung der Wassereinwirkungen wird auch die Grundlage für die Bemessung und den Nachweis der Sicherheit von Bauwerken oder Bauwerksteilen gegen Aufschwimmen geschaffen.



Legende

- 1 Baugrund
- 2 Arbeitsraumverfüllung (AV)/ggf. Bodenausgleichsschicht
- 3 Bauwerk
- Kontaktfläche zwischen Bauwerk und Baugrund

Bild 1 — Kontaktfläche zwischen Bauwerk und Baugrund zur Ermittlung der Wassereinwirkung



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

4.3 Planungs- und Ausführungsgrundsätze

Grundsätzlich sollten Arbeitsraumverfüllung, Geländegestaltung, Schutz-, Trag- und Entwässerungsschichten so konzipiert werden, dass die Wassereinwirkung an Bauteilflächen minimiert wird. Geeignete Maßnahmen sind z. B.:

- a) Das Geländegefälle sollte vom Gebäude wegführen.
- b) Eine Einleitung von Wasser in die Arbeitsraumverfüllung (z.B. Dach- oder Hofabläufe) sollte unterbleiben. Ein Oberflächenwasserzufluss zum Gebäude und zur Arbeitsraumverfüllung der Baugrube (z. B. infolge Überschwemmung oder durch einen oberirdischen Hangwasserzufluss) sowie eine Einleitung von weiteren Wässern (z. B. aus Regenfallleitungen, Versickerungen) in die Arbeitsraumverfüllung sollte ebenfalls unterbleiben.
- c) Zur Reduktion der Wassereinwirkung sollte bei Schlagregen an der Fassade ablaufendes Niederschlagswasser nicht in die Arbeitsraumverfüllung entwässern. Deshalb ist das Wasser vom Gebäude wegzuleiten und kann in ausreichendem Abstand zum Bauwerk im Boden versickert oder ggf. über Entwässerungssysteme, z.B. mit einer Rinne, als Niederschlagswasser abgeleitet werden.
- d) Der Arbeitsraum sollte möglichst homogen mit ausreichend verdichtetem Material ohne Fremdbestandteile verfüllt werden. An der Sohle des Arbeitsraums dürfen vor der Verfüllung keine gering durchlässigen Fremdstoffe (z. B. Beton- und Mörtelreste) verbleiben. Bei der Verfüllung des Arbeitsraums sollten keine gering durchlässigen Zwischenlagen eingebaut werden.
- e) Die Arbeitsraumverfüllung sollte mit einem gering durchlässigen Belag, z. B. Pflasterbelag oder einem Lehmschlag mit einem vom Gebäude wegführenden Gefälle abgedeckt werden.
- f) Bei Gebäuden in Hanglagen darf über die Geländeoberfläche zufließendes Wasser nicht bis an das Gebäude herangeführt und in der Arbeitsraumverfüllung versickert werden.



Neuregelungen von Wassereinwirkungsklassen auf erdberührte Bauteile in E-DIN 4095-1: (Beginnend ab 0,2 m unter GOK):

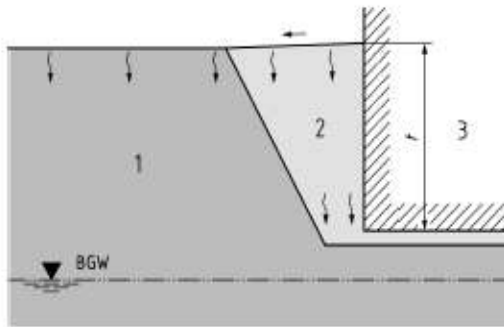
W1 - Wassereinwirkung aus Bodenfeuchte und nichtstauendem Wasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands BGW;

W2-S Wassereinwirkung durch Stauwasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands;

W2-G Wassereinwirkung durch Grundwasser unterhalb des Bemessungsgrundwasserstands.



Fall 1



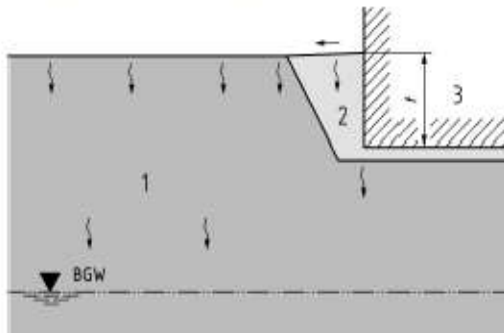
Legende

- 1 Baugrund (k_1 , siehe Tabelle 2)
- 2 Arbeitsraumverfüllung (AV)/ggf. Bodenausgleichsschicht
- 3 Bauwerk
- BGW Bemessungsgrundwasserstand
- t Tiefe der Arbeitsraumverfüllung ≥ 1 m

Bild 2 — Fall 1: kein seitlicher Zufluss, $t \geq 1$ m

Fall 2 entspricht Fall 1, jedoch ist die Tiefe der Arbeitsraumverfüllung kleiner als 1 m. Dadurch werden insbesondere nicht unterkellerte, auf einer Bodenplatte gegründete Gebäude berücksichtigt. (Bild 5)

Fall 2

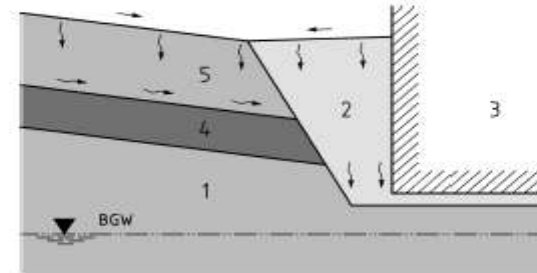


Legende

- 1 Baugrund (k_1 , siehe Tabelle 2)
- 2 Arbeitsraumverfüllung (AV)/Bodenausgleichsschicht
- 3 Bauwerk
- BGW Bemessungsgrundwasserstand
- t Tiefe der Arbeitsraumverfüllung < 1 m

Bild 3 — Fall 2: kein seitlicher Zufluss, $t < 1$ m

Fall 3



Legende

- 1 Baugrund (k_1 , siehe Tabelle 2)
- 2 Arbeitsraumverfüllung (AV)/ggf. Bodenausgleichsschicht
- 3 Bauwerk
- 4 gering durchlässige Stauschicht
- 5 durchlässige Bodenschicht
- BGW Bemessungsgrundwasserstand

Bild 4 — Fall 3: seitlicher Zufluss

5.3.2 Fallunterscheidung

In Tabelle 2 sind die resultierenden Einwirkungskombinationen für die betrachteten Fälle 1, 2 und 3 in Abhängigkeit der Durchlässigkeit k_1 des Baugrunds und der Homogenität der Arbeitsraumverfüllung (AV) angegeben. Zusätzlich sind die in den unterschiedlichen Einwirkungskombinationen auf die erdberührten Bauteile anzusetzenden Wasserdrücke vereinfacht dargestellt.

Tabelle 2 — Fallunterscheidung zur Festlegung der Wassereinwirkungen für Bauwerke oberhalb BGW

Fall	Voraussetzungen		
	a)	b)	c)
Fall 1: Kein seitlicher Zufluss, $t \geq 1$ m (siehe Bild 2)	AV: homogen $k_1 \geq 10^{-6}$ m/s	AV: inhomogen $k_1 \geq 10^{-8}$ m/s AV: homogen 10^{-6} m/s $> k_1 \geq 10^{-8}$ m/s	AV: homogen oder inhomogen $k_1 < 10^{-8}$ m/s
Fall 2: Kein seitlicher Zufluss, $t < 1$ m (siehe Bild 3)	AV: homogen $k_1 \geq 10^{-4}$ m/s	AV: inhomogen $k_1 \geq 10^{-6}$ m/s AV: homogen 10^{-4} m/s $> k_1 \geq 10^{-6}$ m/s	AV: homogen oder inhomogen $k_1 < 10^{-6}$ m/s
Fall 3: Seitlicher Zufluss (siehe Bild 4)	AV: homogen $k_1 \geq 10^{-4}$ m/s	AV: inhomogen $k_1 \geq 10^{-6}$ m/s AV: homogen 10^{-4} m/s $> k_1 \geq 10^{-6}$ m/s	AV: homogen oder inhomogen $k_1 < 10^{-6}$ m/s
Zuordnungen			
resultierende Einwirkungs- kombination	Wand: W1 Bodenfläche: W1	Wand: W2-S Bodenfläche: W1	Wand: W2-S Bodenfläche: W2-S
	Keine Dränung erforderlich	Bei Dränung: W1 möglich	Bei Dränung: W1 möglich

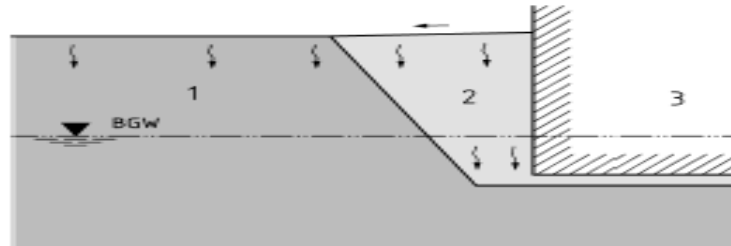
Aktuell ist nun „t“ mit 2 m anstatt 1 m vorgesehen.



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Fall 4



Legende

- 1 Baugrund (k_1 , siehe Tabelle 3)
- 2 Arbeitsraumverfüllung (AV)/ggf. Bodenausgleichsschicht
- 3 Bauwerk
- BGW Bemessungsgrundwasserstand

Bild 5 — Fall 4: Bemessungsgrundwasserstand oberhalb Bauwerkssohle

In Tabelle 3 sind die resultierenden Einwirkungskombinationen für den beispielhaft betrachteten Fall 4 in Abhängigkeit der Durchlässigkeit k_1 des Baugrunds und der Homogenität der Arbeitsraumverfüllung (AV) angegeben. Zusätzlich sind die in den unterschiedlichen Einwirkungskombinationen auf die erdberührten Bauteile anzusetzenden Wasserdrücke vereinfacht dargestellt.

Tabelle 3 — Fallunterscheidung zur Festlegung der Wassereinwirkungen für Bauwerke teilweise unterhalb BGW

Fall	Voraussetzungen		
	a)	b)	c)
Fall 4 Bemessungsgrundwasserstand oberhalb Bauwerkssohle (siehe Bild 5)	AV: homogen $k_1 \geq 10^{-6} \text{ m/s}$	AV: inhomogen $k_1 \geq 10^{-8} \text{ m/s}$ AV: homogen $10^{-6} \text{ m/s} > k_1 \geq 10^{-8} \text{ m/s}$	AV: homogen oder inhomogen $k_1 < 10^{-8} \text{ m/s}$
Zuordnungen			
resultierende Einwirkungskombination	Wand oberhalb BGW: W1 Wand unterhalb BGW und Bodenfläche: W2-G	Wand oberhalb BGW: W2-S Wand unterhalb BGW und Bodenfläche: W2-G	Wand oberhalb BGW: W2-S Wand unterhalb BGW und Bodenfläche: W2-G
anzusetzender Wasserdruck			



Auszug aus 1. Entwurf-DIN 4095-1:2023-03 „Fälle zu Wassereinwirkungen“

(1. Entwurf-Veröffentlichung 03.02.-03.04.2023 => wg. erhebl. Einsprüche zurückgezogen.

Auf 2. Entwurf gab es ca. 570 Einsprüche, derzeit noch in Bearbeitung).

Exemplarisches Bild aus E-DIN 4095-1:

Fallbeispiel mit möglichem Stauwasser an erdberührter Wand und Bodenfeuchte bzw. nichtdrückendem Wasser unterhalb der Bodenplatte
(vgl. „Fall 2b“ in E-DIN 4095-1 u.v.ä.m.)

Legende:

1 – erdberührtes Bauwerk

2 – Sockelzone u. Abdeckung
der Arbeitsraumverfüllung

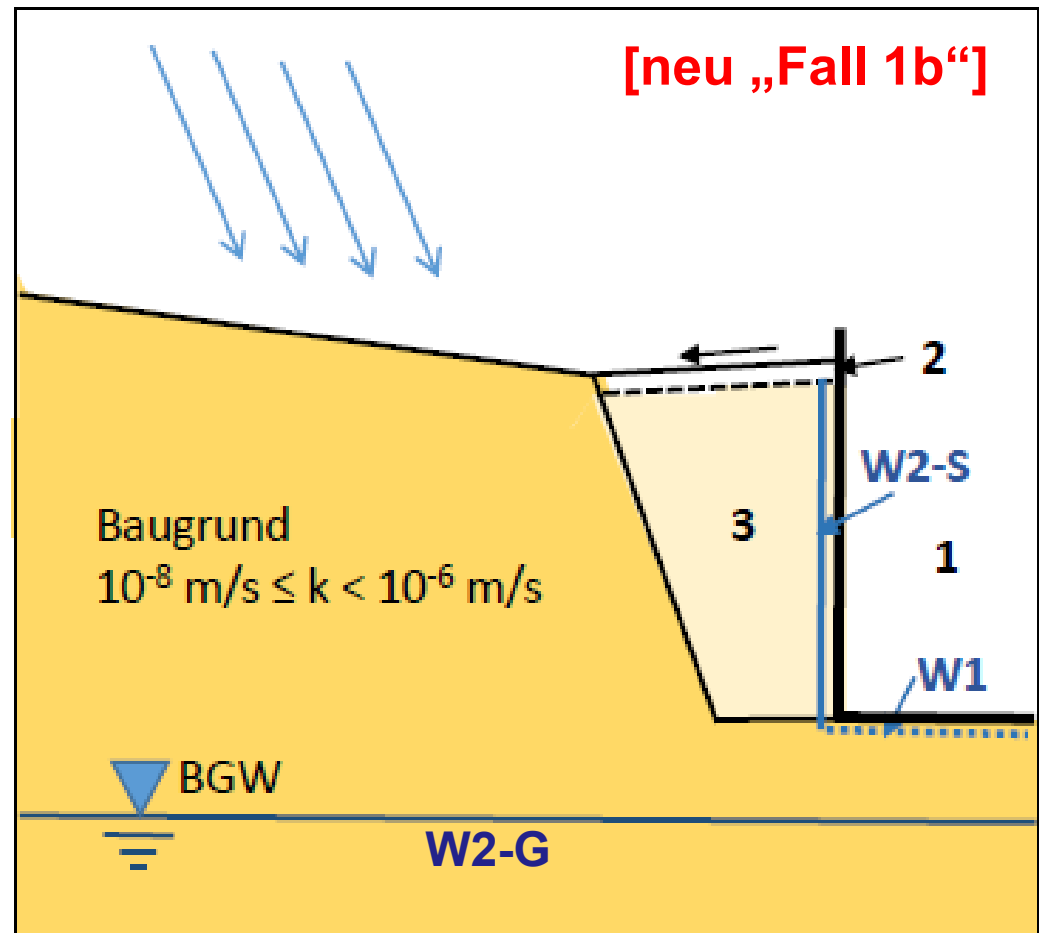
3 – Arbeitsraumverfüllung

W1 – Wassereinwirkungsklasse W1
(Bodenfeuchte, nichtdrückendes W.)

W2-S – Wassereinwirkungsklasse W2-S
(Stauwasser aus Sickerwasser)

BGW – Bemessungsgrundwasserstand

W2-G – Wassereinwirkungsklasse W2-G
(drückendes Grundwasser
unterhalb des BGW)



Anmerkung: Siehe auch meinen Fachaufsatz in „Der Bausachverständige 01-2023“



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

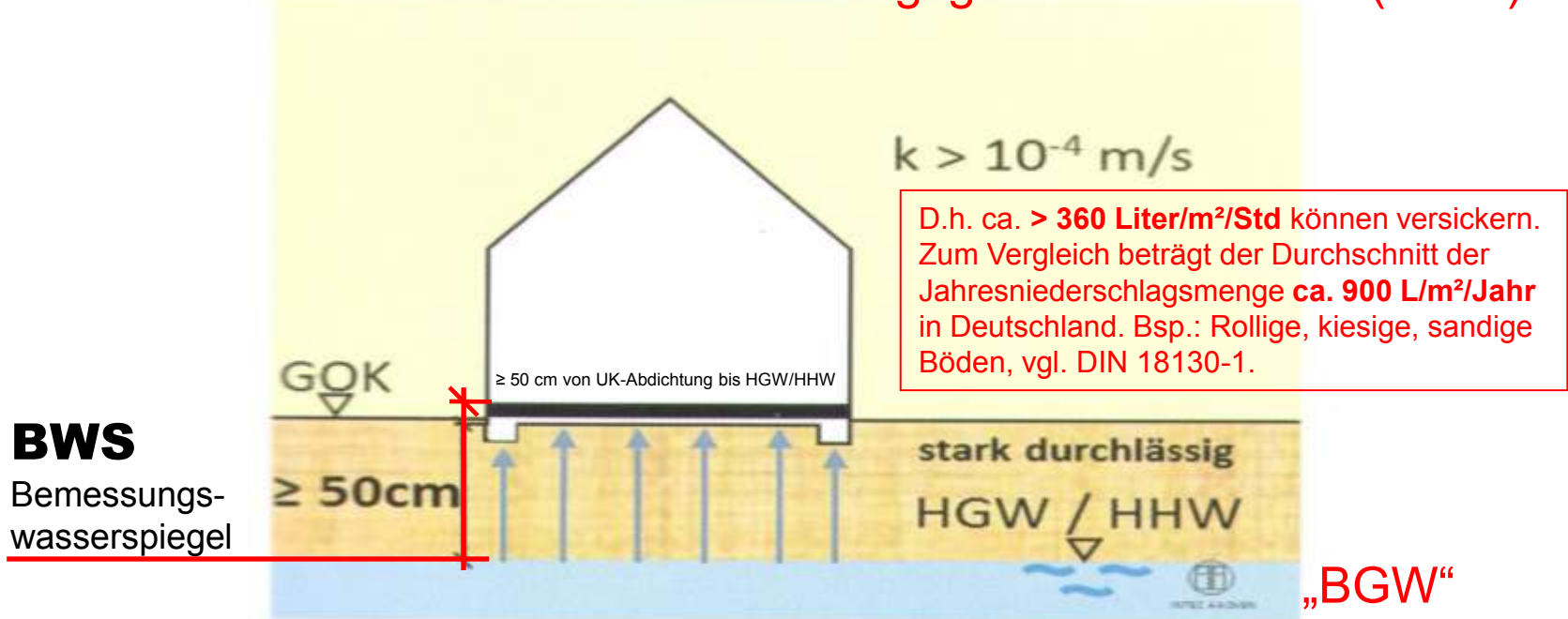
Klasse W1-E Bodenfeuchte/nichtdrückendes Wasser

W1.1-E Bodenfeuchte bei Bodenplatten (Boden stark durchlässig)

Situation 1 (UK-Abdichtung ≥ 50 cm über HGW/HHW, $k > 10^{-4}$ m/s)

Im Vergleich zu aktuellen Entwurf DIN 4095-1:

neue W1 bis 10^{-8} m/s (d.h. ca. 0,036 Liter/m²/Std können versickern)
und kein Abstand mehr zum Bemessungsgrundwasserstand (BGW)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

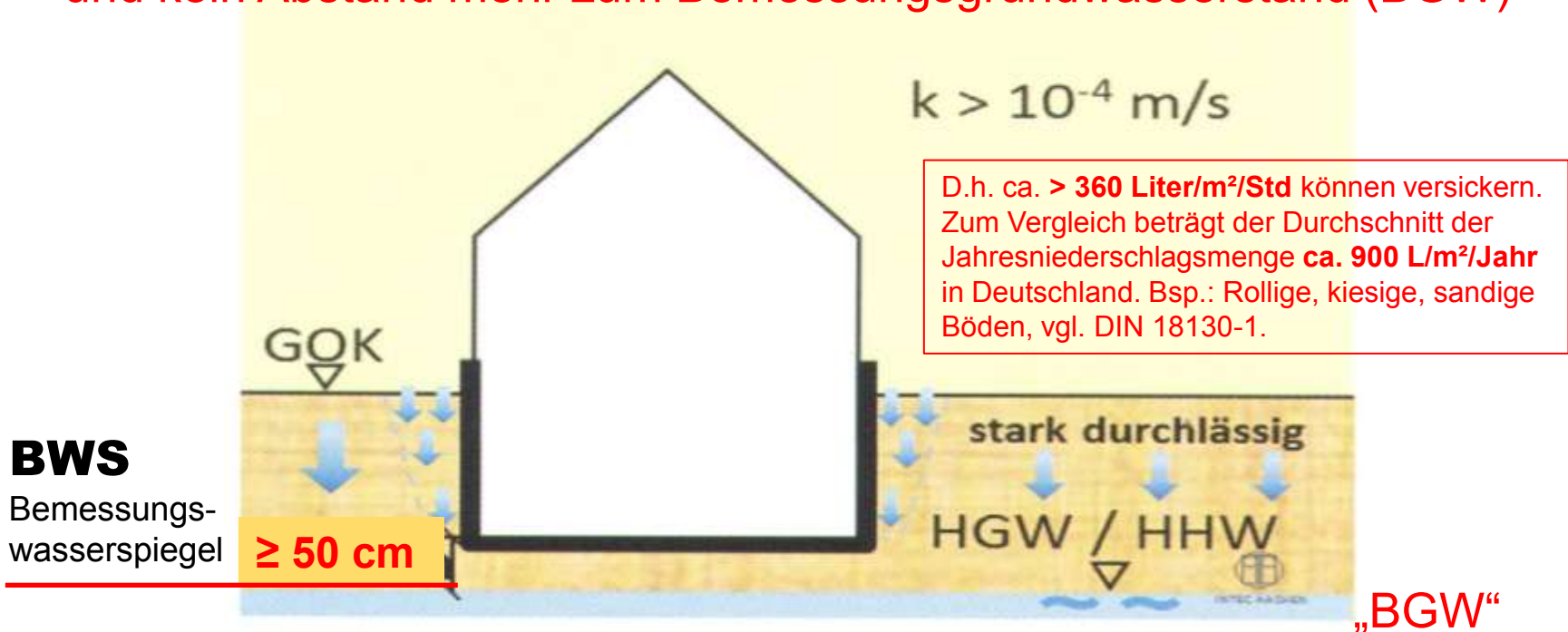
Klasse W1-E Bodenfeuchte/nichtdrückendes Wasser

W1.1-E Boden stark wasserdurchlässig ($k > 10^{-4} \text{ m/s}$)

Situation 2 (UK-Abdichtung $\geq 50 \text{ cm}$ über HGW/HHW, ohne Dränung)

Im Vergleich zu aktuellen Entwurf DIN 4095-1:

**neue W1 bis 10^{-8} m/s (d.h. ca. 0,036 Liter/m²/Std können versickern)
und kein Abstand mehr zum Bemessungsgrundwasserstand (BGW)**



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse W1-E Bodenfeuchte/nichtdrückendes Wasser

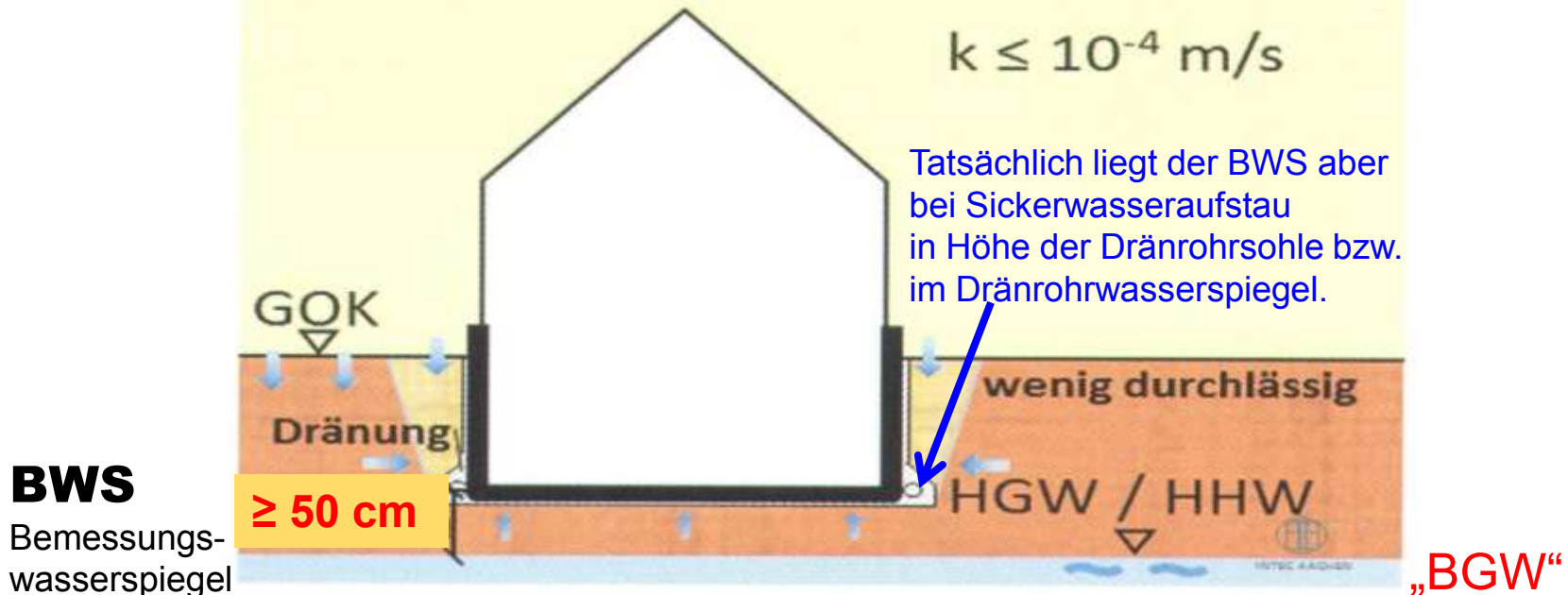
W1.2-E Boden wenig wasserdurchlässig ($k \leq 10^{-4} \text{ m/s}$)

mit Dränung nach DIN 4095:1990

(UK-Abdichtung $\geq 50 \text{ cm}$ über BWS (HGW/HHW))

Im Vergleich zu aktuellen Entwurf DIN 4095-1 (bei W2-S):

erf. Dränung ab $k < 10^{-8} \text{ m/s}$ (d.h. $< 0,036 \text{ Liter/m}^2/\text{Std}$ können versickern) und kein Abstand mehr zum Bemessungsgrundwasserstand (BGW)



Quelle: Bild-© Dr.-Ing. D.J.Honsinger, Intec-Aachen, siehe auch „Der Bausachverständige“ 4-2015



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.

Baupraxis: Dränage und Stauwasser auf bindigem Boden $k \leq 10^{-6}$ m/s



Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach E-DIN 4095-1

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

Nachweise für Standsicherheit

LBO+VVTB (z.B. HBO §12)
Wasserdruck auf Bauteile
Sicherheit gegen Auftrieb
EC1, DIN EN 1991
EC 7, DIN 1997, DIN 4020
DIN 4123, DIN 4124 u.a.
Max. Wasserstand (mWS)
ist objektbez. anzusetzen:
W1 => kein Nw. erf.
W1 => DIN 4123 (ja)
W2-S => ?BWS Höhe?
W2-G => BGW (HGW)
W2-G => DIN 4123 (nein)

Dränung zum Schutz baulicher Anlagen DIN 4095 Wasserfälle DIN 4095 a.F. WEK ab 0,2 m unter GOK

W1 => a)
W2-S => b) mit Dränung
W2-S => c) ohne Dränung
W2-G => c) keine Dränung
BGW anstatt HGW
neu E-DIN 4095-1 u. T.2
ohne Hochwasser-Ansatz
„BWS“ auf Dränrohrsohle

Abdichtung erdber. Bauteile DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklassen

W1 => W1-E => W1.1-E
Abstand >= 50 cm zum BWS
W2-S => W1.2-E mit Dränung*
W2-S => W2.1-E ohne Dränung*
W2-G => W2-E
BWS mit Hochwasser-Ansatz
HHW neu E-DIN 18195 :2024
*(Dränung nach DIN 4095:1990)
W3-E u. W4-E nur in DIN 18533
W3-E bis 10 cm Anstau zulässig
W4-E >= 50 cm über BSW
(Höhenlage wie „Sockelzone“ in E
DIN 4095-1 aber wie „W1“
angesetzt)

WU-Betonbauwerke WU-Richtlinie DAfStb Beanspruchungsklassen

W1 => BKL-2
W2-S => BKL-2 mit Drän.*
W2-S => BKL-1 ohne Drän.*
W2-G => BKL-1
*(Dränung DIN 4095:199)
BWS mit Hochwasser-Ansatz
HHW gem. WU-Rili.+Heft 555

FBVS nach DBV-Merkblatt
FBVS
+ DBV-Heft 54 BKL-1+2 wie oben

Versickerungsanlagen DWA Arbeitsblatt A138 für Versickerungsplanung

W1 => Versickerung möglich
W2-S => Versickerung
zweifelhaft
W2-G => keine Versickerung
möglich Unterhalb BGW (HGW)
keine Versickerungsanlagen
vorsehen.
Kf-Wert wird je nach Ermittlung
mit Faktor 0,1-1 modifiziert.

„Wassereinwirkungen“ Definition nach E-DIN 4095-1 (WEK):

W1: Wassereinwirkung aus Bodenfeuchte und nichtstauendem Wasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands

W2-S: Wassereinwirkung durch Stauwasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands

W2-G: Wassereinwirkung durch Grundwasser unterhalb des Bemessungsgrundwasserstands

Bei der Wassereinwirkungsklasse W1 ist kein Druckwasser auf die erdberührten Bauteile zu berücksichtigen.

BGW: Bemessungsgrundwasserstand (ehem. HGW), siehe dazu auch DIN 4049 Teile 1-3 „Hydrogeologie“

Bei W1 ist innerhalb der Bodenporen von einem Wasserdruck unterhalb des atmosphärischen Luftdrucks (Saugspannung) auszugehen.

Bei der Wassereinwirkungsklasse W2 ist dagegen Druckwasser (Wasserdruck über atmosphärischem Luftdruck) auf die erdberührten Bauteilflächen infolge Stauwasser (W2-S) oder Grundwasser (W2-G) zu berücksichtigen.

Die Festlegung der Wassereinwirkungsklasse ist die Grundlage für die Planung der erdberührten Bauteile.

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach E-DIN 4095-1

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

„Wassereinwirkungen“ Definition nach E-DIN 4095-1 (WEK):

W1: Wassereinwirkung aus Bodenfeuchte und nichtstauendem Wasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands

W2-S: Wassereinwirkung durch Stauwasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands

W2-G: Wassereinwirkung durch Grundwasser unterhalb des Bemessungsgrundwasserstands

Bei der Wassereinwirkungsklasse W1 ist kein Druckwasser auf die erdberührten Bauteile zu berücksichtigen.

BGW: Bemessungsgrundwasserstand (ehem. HGW), siehe dazu auch DIN 4049 Teile 1-3 „Hydrogeologie“

Bei W1 ist innerhalb der Bodenporen von einem Wasserdruck unterhalb des atmosphärischen Luftdrucks (Saugspannung) auszugehen.

Bei der Wassereinwirkungsklasse W2 ist dagegen Druckwasser (Wasserdruck über atmosphärischem Luftdruck) auf die erdberührten Bauteilflächen infolge Stauwasser (W2-S) oder Grundwasser (W2-G) zu berücksichtigen.

Die Festlegung der Wassereinwirkungsklasse ist die Grundlage für die Planung der erdberührten Bauteile.

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach E-DIN 4095-1

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

=> Hinweise:

Hinweise: Die anwendungsspezifische Zuordnung zwischen geohydraulischen Wassereinwirkungsklassen (WEK nach E-DIN 4095-1) und den jeweils fachspezifisch notwendigen Differenzierungen erfolgt über „Schnittstellen“ (WEK), die in den Anwendungsbereichen durch Fachregelwerken je nach den besonderen Bedingungen, Sicherheits+Risikoansprüchen der o.g. fünf Einzelbereiche objektbezogen umgesetzt und angepasst werden.

Beispielsweise ist der objektbezogene „Bemessungswasserstand“ (BWS) vom Abdichtungs- oder WU-Planer für die Feuchteschutzplanung der Bauteile unter Zuhilfenahme der Baugrunduntersuchung und Festlegung des BGW (ehem. HGW) o.a. und eventuellen Hochwasserpegel-Informationen (HHW), ggf. des Überflutungsnachweises nach DIN 1986-100 (Abs. 14.9 + Anlage DWD Kostra-Datensätze für regionale Niederschlagsmengen), event. bauaufsichtlichen Objektanforderungen (z.B. in der Baugenehmigung oder B-Plan o.a.) und sonstigen Informationen und Randbedingungen für das jeweilige Baugrundstück und Bauobjekt zu ermitteln und in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach E-DIN 4095-1

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

**Nachweise
für
Stand sicher-
heit (LBO,
VVTB, EC1 ff.)**

(1.)

**Dränung zum
Schutz
baulicher
Anlagen
DIN 4095**

(2.)

**Abdichtung
erdberührter
Bauteile
DIN 18533-1**

(3.)

**WU-Beton-
bauwerke
WU-Richtlinie
DAfStb.**

(4.)

**Versickerungs-anlagen DWA
Arbeitsblatt A138**

(5.)

„Wassereinwirkungen“ Definition nach E-DIN 4095-1 (WEK):

W1: Wassereinwirkung aus Bodenfeuchte und nichtstauendem Wasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands

W2-S: Wassereinwirkung durch Stauwasser oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands

W2-G: Wassereinwirkung durch Grundwasser unterhalb des Bemessungsgrundwasserstands

Bei der Wassereinwirkungsklasse W1 ist kein Druckwasser auf die erdberührten Bauteile zu berücksichtigen.

BGW: Bemessungsgrundwasserstand (ehem. HGW), siehe dazu auch DIN 4049 Teile 1-3 „Hydrogeologie“

Bei W1 ist innerhalb der Bodenporen von einem Wasserdruck unterhalb des atmosphärischen Luftdrucks (Saugspannung) auszugehen.

Bei der Wassereinwirkungsklasse W2 ist dagegen Druckwasser (Wasserdruck über atmosphärischem Luftdruck) auf die erdberührten Bauteilflächen infolge Stauwasser (W2-S) oder Grundwasser (W2-G) zu berücksichtigen.

Die Festlegung der Wassereinwirkungsklasse ist die Grundlage für die Planung der erdberührten Bauteile.

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach **E-DIN 4095-1**

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

1. Nachweise für Standsicherheit:

LBO+VVTB (z.B. HBO §12) Wasserdruck auf Bauteile
Sicherheit gegen Auftrieb

EC1, DIN EN 1991

EC 7, DIN 1997, DIN 4020

DIN 4123, DIN 4124 u.a.

Max. Wasserstand (mWS) ist objektbez. anzusetzen:

W1 => kein Nw. erf.

W1 => DIN 4123 (ja) W2-S => ?BWS Höhe?

W2-G => BGW (HGW) W2-G => DIN 4123 (nein)

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach **E-DIN 4095-1**

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

2. Dränung zum Schutz baulicher Anlagen DIN 4095

Alt: Wasserfälle a, b, c nach DIN 4095:1990 (a.F.)

Neu: WEK's ab 0,2 m unter GOK nach E DIN 4095-1

W1 => a) Boden stark durchlässig

W2-S => b) gering durchlässiger Boden mit Dränung

W2-S => c) ohne Dränung möglicher Aufstau (ggf. bis GOK ?)

W2-G => c) keine Dränung BGW anstatt HGW

neu E-DIN 4095-1 u. T.2 ohne Hochwasser-Ansatz

„BWS“ auf Dränrohrsohle bei b) bzw. nach E DIN 4095-2

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach E-DIN 4095-1

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

3. Abdichtung erdber. Bauteile DIN 18533-1

WEK's mit abdichtungsspezifischer Zuordnung:

W1 => **W1-E** => **W1.1-E** mit Abstand ≥ 50 cm zum BWS

W2-S => **W1.2-E** mit Dränung* *(Dränung nach DIN 4095:1990)

W2-S => **W2.1-E** ohne Dränung*

W2-G => **W2-E**

BWS mit Hochwasser-Ansatz (HHW) neu E-DIN 18195 :2024

W3-E u. **W4-E** nur in DIN 18533

W3-E bis 10 cm Anstau zulässig

W4-E ≥ 50 cm über BSW

(W4-E Höhenlage wie „Sockelzone“ in E DIN 4095-1 aber wie „W1“ angesetzt mit +30 cm über GOK bis -20 cm darunter)

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach E-DIN 4095-1

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

Zu 3.+4. => Bemessungswasserstand (BWS)

„Bemessungswasserstand“ Definition nach E-DIN 18195:2024 Abs. 3.24 (BWS):
(und DIN 18533-1:2017, Abs. 5.1 ff)

Wasserstand an abzudichtenden Bauteilen, der sich aus witterungsbedingtem Stauwasser, dem Bemessungsgrundwasserstand (HGW) oder dem Bemessungshochwasserstand (HHW) einstellen kann, wobei der höhere Wert maßgebend ist

„Bemessungswasserstand“ Definition nach WU-Richtlinie (2017) DAfStb Abs. 3.3 (BWS):

Der höchste innerhalb der planmäßigen Nutzungsdauer zu erwartende Grundwasser-, Schichtenwasser- oder Hochwasserstand unter Berücksichtigung langjähriger Beobachtungen und zu erwartender zukünftiger Gegebenheiten: der höchste planmäßige Wasserstand.

ANMERKUNG: Detaillierte Ausführungen zum Bemessungswasserstand siehe Erläuterungen in DAfStb-Heft 555

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach **E-DIN 4095-1**

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

4. WU-Betonbauwerke nach WU-Richtlinie DAfStb Beanspruchungsklassen:

W1 => BKL-2

W2-S => BKL-2 mit Drän.* *(Dränung DIN 4095:1990)

W2-S => BKL-1 ohne Drän.*

W2-G => BKL-1

BWS mit Hochwasser-Ansatz (HHW) gem. WU-Rili.+Heft 555

FBVS nach DBV-Merkblatt FBVS + DBV-Heft 54 BKL-1+2 wie oben

Hydrogeolog. Wassereinwirkungsklassen (WEK)

W1, W2-S und W2-G nach E-DIN 4095-1

müssen zur Anwendung in untenstehenden Bereichen fachspezifisch differenziert umgesetzt werden.

5. Versickerungsanlagen nach DWA Arbeitsblatt A138 für Versickerungsplanung, Ausführung und Betrieb

W1 => Versickerung möglich

W2-S => Versickerung zweifelhaft

W2-G => keine Versickerung möglich

Unterhalb BGW (HGW) keine Versickerungsanlagen vorsehen.

Kf-Wert wird je nach Ermittlung mit Faktor 0,1-1 modifiziert.

Das **Norm-Entwurfs-Portal** im DIN bietet jedem registrierten Nutzer kostenlosen Zugang zu neuen Normen, die im Entwurfstadium sind.

<http://www.din.de/de/mitwirken/entwuerfe>



EN DE Login

DIN

Über Normen & Standards | Forschung & Innovation | DIN & seine Partner | Mitwirken | Service für Anwender

Mitwirken

Norm-Entwurfs-Portal

Norm-Entwurfs-Portal Einführung Aktuelle Norm-Entwürfe

Normen kommentieren im Norm-Entwurfs-Portal

Dieser Online-Service von DIN ermöglicht einer breiten Fachöffentlichkeit die aktive Mitwirkung an der Normung.

IHR ANSPRECHPARTNER

DIN e. V.
Dr.
Ulrike Bohnsack

Am DIN-Platz
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin

[Ansprechpartner kontaktieren >](#)

DOWNLOADS

 Benutzerleitfaden DIN Norm-Entwurfs-Portal
PDF [798 KB]



Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB ©

Qualifizierter Sachverständiger für Abdichtungen
und Schäden an Gebäuden, Mitglied im BVS e.V.