

## Bolle's Bauschäden Forum Ettersburg 03-2014

### Ausblick auf zukünftige Normenreihe DIN 18531 – 18535 als Ersatz der DIN 18195 und Problematik von Schichtdickenmessungen an ausgehärteten flüssig/pastösen Abdichtungen

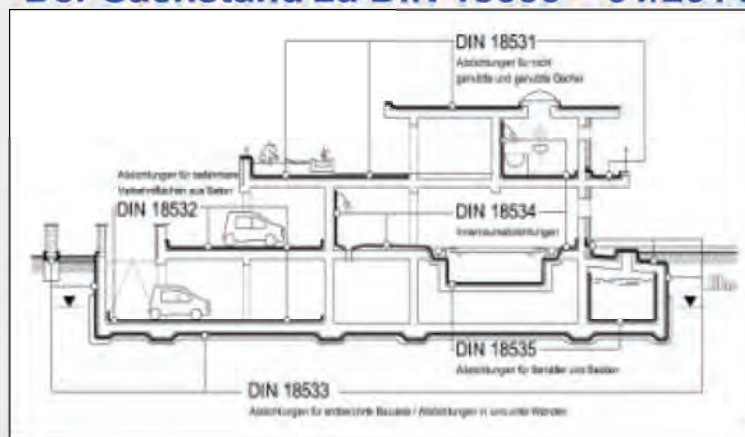
#### Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für Schäden an Gebäuden der IHK Gießen-Friedberg  
Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer Hessen  
Lehrbeauftragter der Technischen Hochschule Mittelhessen  
Campus Gießen Fachbereich Bau (Architektur und Bauing.)  
Mitarbeiter in DIN AA 18533 und DIN AA 18534 als ZDB-Experte

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

1

## Der Sachstand zu DIN 18533 – 01/2014



Prof. Dr.-Ing. Rainer Oswald, AIBAU, Aachen 12/2013  
Obmann des Arbeitsausschusses neue DIN 18533

Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik  
GmbH

**Hinweis:** Die Urheberrechte von Prof. Dr.-Ing. R. Oswald, AIBAU, DIN-Institut  
und von Dipl.-Ing. G. Klingelhöfer sind unbedingt zu beachten.

## Aktueller Bearbeitungsstand 12/2013 der neuen DIN 18533 „Erdseitige Bauwerksabdichtungen“

Referent:

Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB  
Sachverständigen- u. Ingenieurbüro für Bautechnik  
35415 Pohlheim, Goethestraße 49, Tel. 06403-62443

**Hinweise:** Die nachfolgenden Informationen stellen nur einen aktuellen, unverbindlichen Zwischenstand der Beratungen und der vorgesehen Inhalte für die zukünftige DIN-Normenreihe 18531 – 18535 dar. Bis zur Veröffentlichung der Gelbdrucke können noch Änderungen, Ergänzungen und Korrekturen in die Normen einfließen.

3

## ■ Grundsatz

---

„...Die Normen der Reihe DIN 18 195 wenden sich daher nicht nur an den **Abdichtungsfachmann**, sondern auch an diejenigen, die für die **Gesamtplanung und Ausführung des Bauwerks** verantwortlich sind,  
denn Wirkung und Bestand der Bauwerksabdichtung hängen von der **gemeinsamen Arbeit aller Beteiligten ab.**“

DIN 18195-1:2011-12

## ■ Grundsatz

„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

## ■ Grundsätzliches

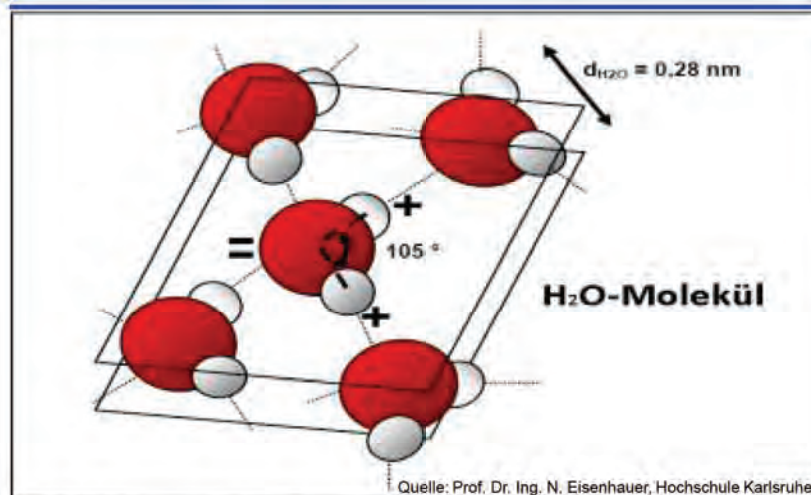
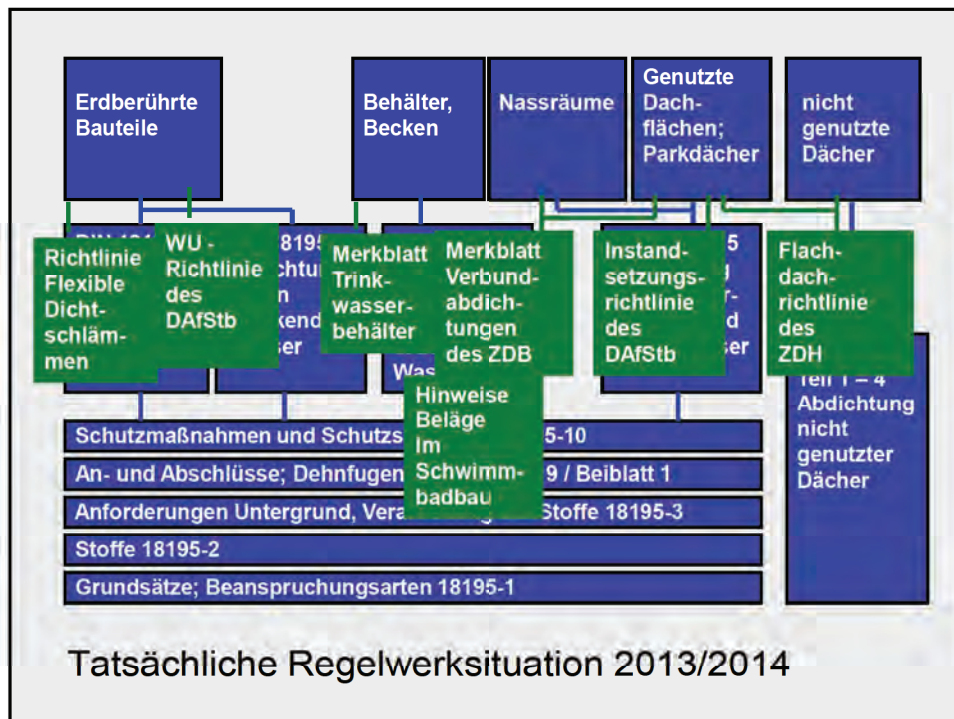


Bild :Molekularer Aufbau von Wasser

Größenvergleich: In einen 0,1 mm breiten Spalt passen mehr als 215.000 Wassermoleküle nebeneinander (Molekülgröße 0,28 nm + Molekülabstand ca. 0,18 nm = ca. 0,46 nm)  
[10 Angström = 1 nm = 10<sup>-6</sup> mm (1 Nanometer = 1 Millionstel Millimeter)]

## ■ Grundsätzliches

- Hohes Schadenspotential => Hohe Schadenskosten bei defekten erdseitigen Bauwerksabdichtungen
  - Häufig unterschätzte Beanspruchung der Abdichtungen wegen fehlender Risikobewertung, fehlenden Bedarfs- bzw. Beanspruchungsanalysen, fehlende hydrogeolog. Baugrunduntersuchungen, fehlender Bemessungswasserstand, fehlende Fachkenntnisse, oftmals unzureichende Planung und Ausführung.
  - Fehlende Fachplaner und/oder fehlende Fachausbildung für Bauwerksabdichtungen verursachen viele 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 Abdichtungsplanung zu berücksichtigen!
- => Möglichst „fehlertolerante“, zuverlässige Abdichtungen planen!



## ■ **DIN 18195 - Bauwerksabdichtungen**

---

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

Diese Voraussetzungen wurden durch die Entwicklung der Abdichtungstechniken überholt.

---

Zukünftig soll eine neue DIN 18195 als „**Technologienorm**“ die Begriffsdefinitionen für DIN 18531 bis 18535 zentral regeln (muss aber i.E. noch gesondert beraten werden).

Die neuen DIN 18531 bis 18535 sollen zukünftig die bisherige DIN 18195 Teil 1-10 und Beiblatt 1 ersetzen.

## ■ **Einheitliches Grundkonzept der Abdichtungsnormen:**

---

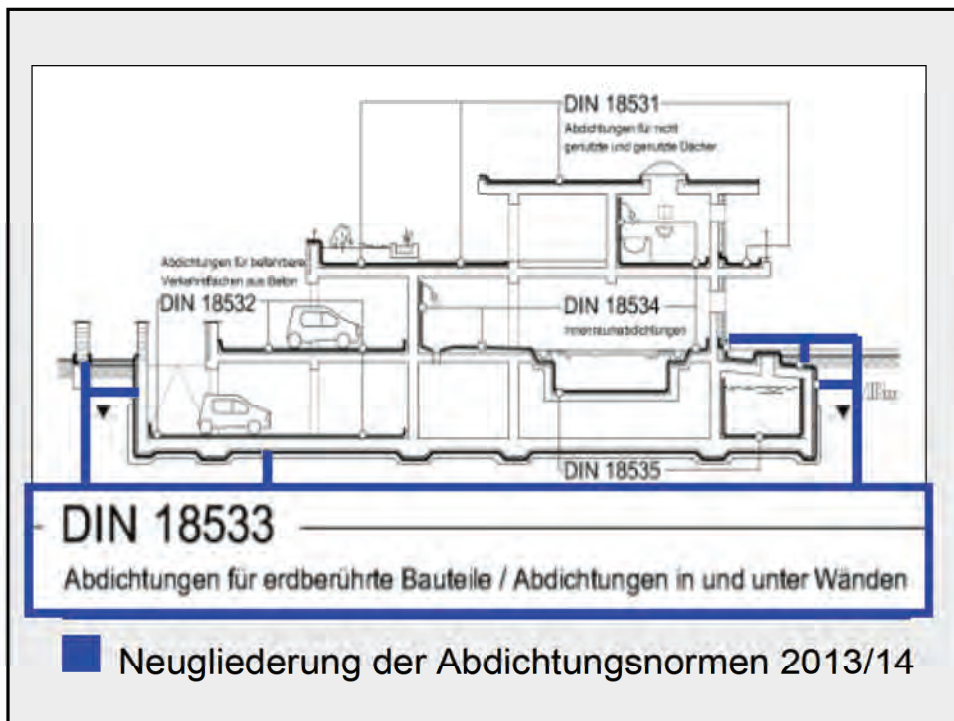
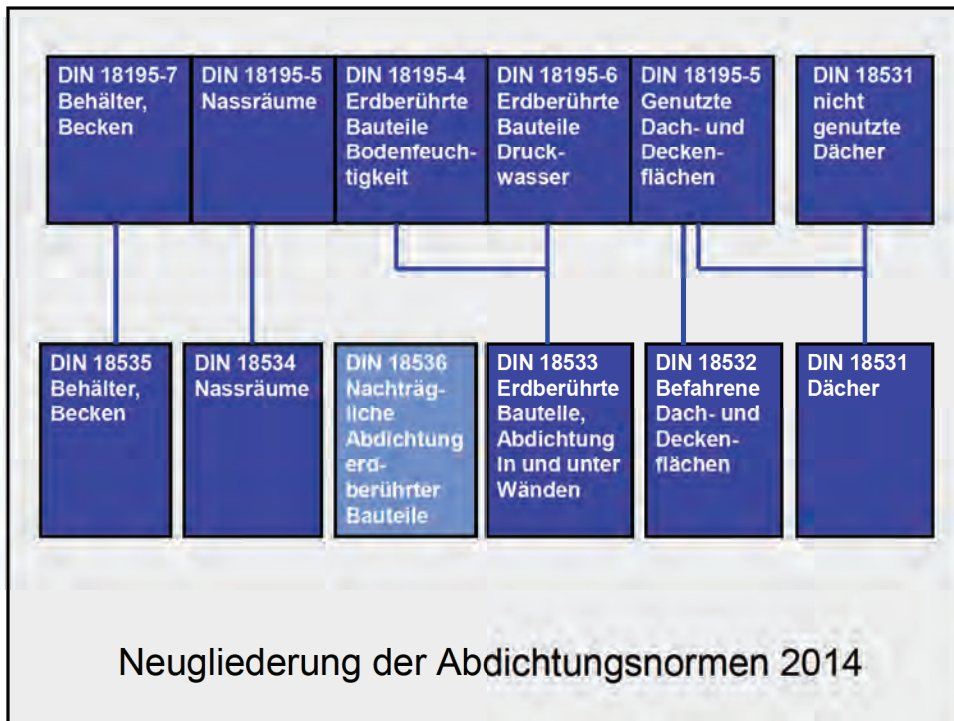
**Differenzierung (Klassifizierung) der Anforderungen nach**

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

**Angewandt auf die Abdichtung erdberührter Bauteile:**

**Differenzierung nach**

- **Wasserbeanspruchungsklassen**
- **Rissklassen / Rissüberbrückungsklassen**
- **Nutzungskategorien**
- **Verformungsklassen**



## ■ Bearbeitungsstand Dez. 2013

---

DIN 18533 Teil 1 Manuskript (Stand 2013-12-18) Seite 1 - 67  
„Anforderungen, Planungsgrundsätze, Bemessung“

DIN 18533 Teil 2 Manuskript (Stand Dez. 2013) Seite 1 - 35  
„Abdichtungssysteme aus bahnenförmigen Stoffen“

DIN 18533 Teil 3 Manuskript (Stand Dez. 2013) Seite 1 - 47  
„Flüssig zu verarbeitende Abdichtungssysteme“  
(Derzeit Manuskripte ges. 149 Seiten)

Ausblick: Es besteht zu allen drei o.g. Teilen noch Beratungsbedarf zu Einzelpunkten und wenigen Ergänzungspunkten bzw. Konkretisierungen und der Gesamt- abgleichung aller drei Teile untereinander. Entwurf der DIN 18533 als Gelbdruck voraussichtlich frühestens im Frühjahr 2015.

## ■ Neuaufnahmen in DIN 18533 <sup>(1)</sup>

---

### Neu aufgenommene Regelungen in DIN 18533-1:

(Auswahl aus den AA-Beratungen in 2013 u.a.)

- Lichtschächte und Kelleraußentreppen+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 u.a.).

## ■ Neuaufnahmen in DIN 18533 (2)

### **KMB => PMB** 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 „PMB“-Klasse CB2 aufgenommen  
(CB0 und CB1 nach DIN EN 15814, Tabelle 1,  
entspricht nicht den deutschen PG-KMB für abP)

in W2.1-E Nur PMB (CB2) mit zusätzlichen abP nach PG-ÜBB

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/PMB gilt nur im unbelasteten Zustand \*(=> Schichtdickenreduzierung bis 25% z.B. unter Erddruckbelastung).

## ■ „Baustellen“ in DIN 18533 (1)

**Schichtdicken** und deren baupraktisch, realistisch umsetzbare Messgenauigkeit bei Bestätigungsprüfungen von flüssig oder pastös zu verarbeitenden Abdichtungstoffen (z.B. KMB/PMB, MDS, FLK).

**Mauersperrbahnen** nach DIN V 20000-202:2007-12 bislang nur ohne Schub-/Querkraftübertragung in der Lagerfuge geregelt  
Zukünftig Regelung zur Prüfung und Aufnahme von Mauersperrbahnen mit Schub-/Querkraftübertragung angestrebt.

Problem: Bislang erfolgt geregelte 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.

Anforderung: Mauersperrbahnen darf die erforderliche Lastübertragung in der Mwk-Fuge nicht reduzieren!

## - Einschub -

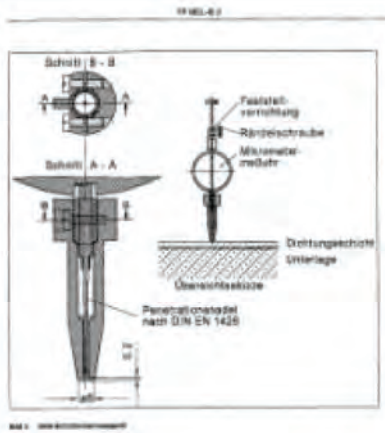
Eigenversuche zu verschiedenen  
Schichtdickenmessungen an  
PMB/KMB-Teststreifen  
im Dez.2013 und Jan.2014  
für Beratungen zur DIN 18533

Copyright + Urheberrecht 01-2014  
Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB  
35415 Pohlheim, Goethestraße 49  
Tel. 08403-62443 Fu 0171-8509824

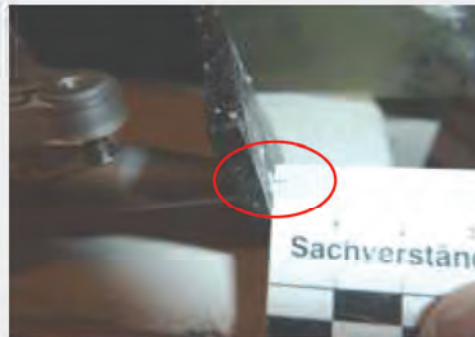
Baupraktisch übliche Messgeräte und Werkzeuge zur Probenentnahme  
für Schichtdickenmessungen an ausgeführten PMB/KMB-Abdichtungen



**Schichtdickenmessgerät nach BAM** (sog. „BAM-Nadel“)  
 Vorgesehen zur Schichtdickenmessung von Oberflächenschutzsystemen auf vorbehandelten Stahlbeton-Bodenflächen (ZTV-ING)

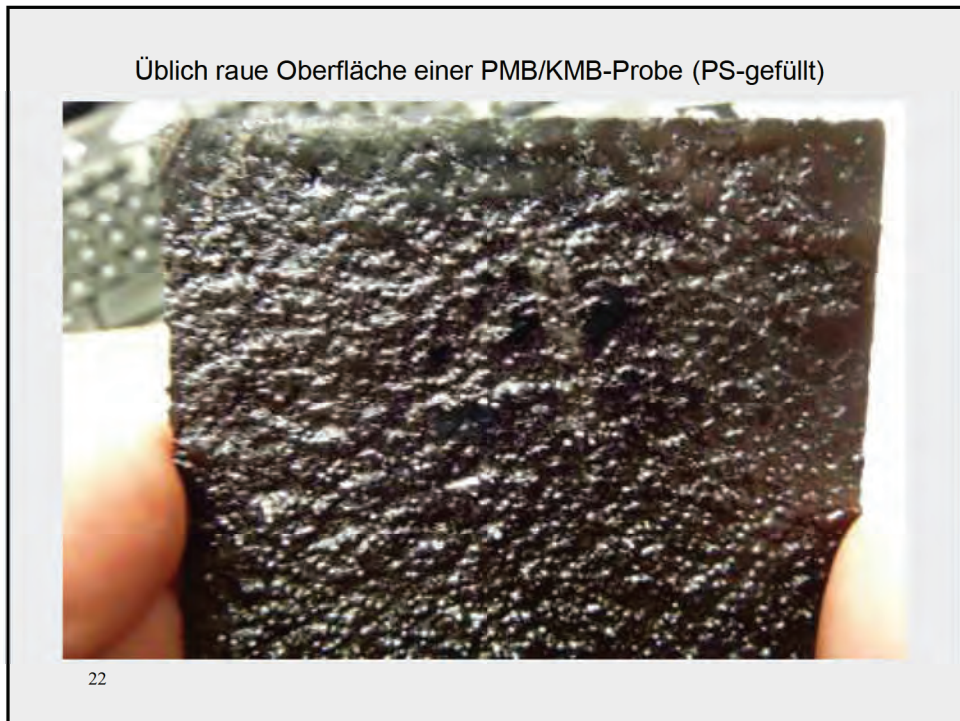
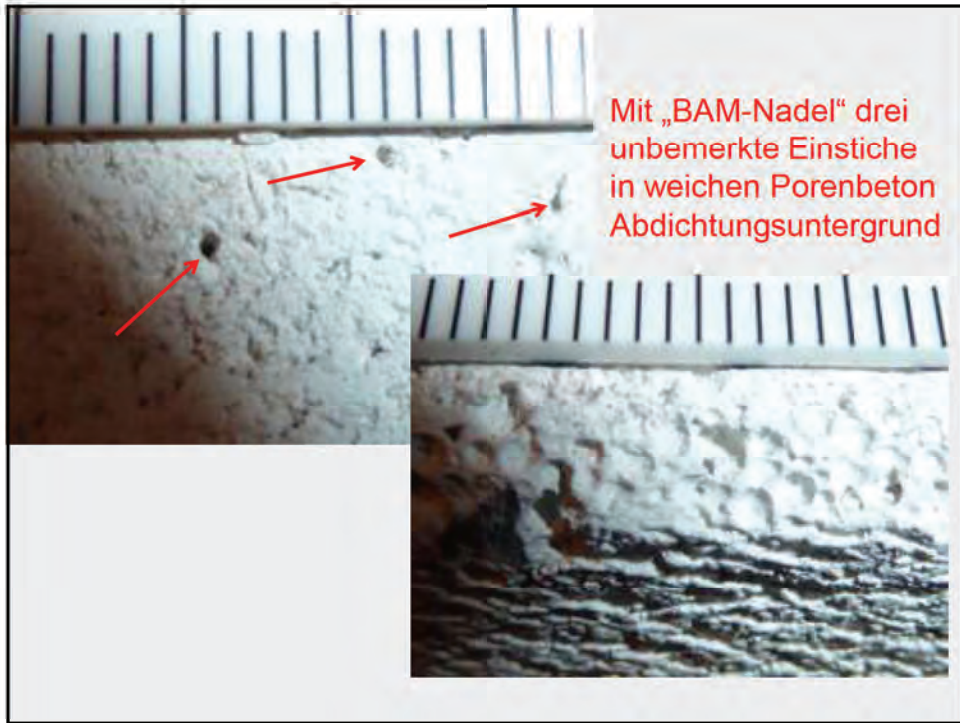


Messversuch: KMB auf Porenbeton



Rückseitiger Durchstich ca. 2,5 mm tief





PMB-Schichtdickenmessung  
(1-R) 3,66 mm ohne Andruck

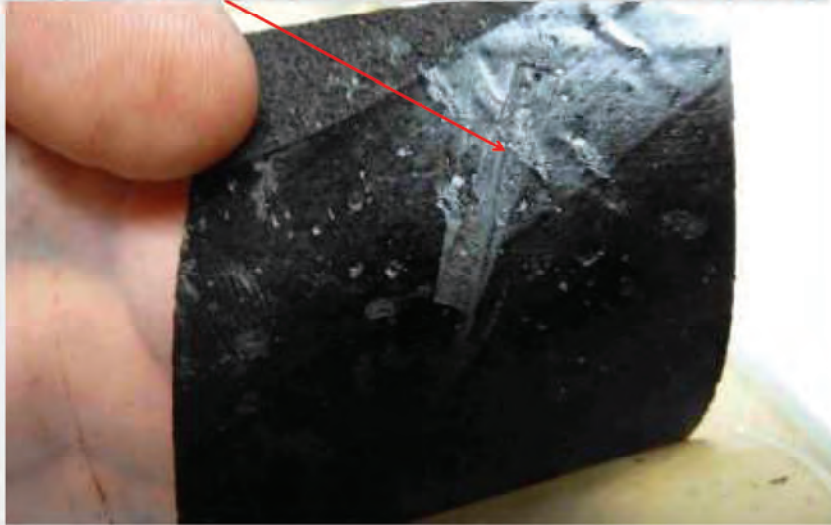


PMB-Schichtdickenmessung  
(1-R) 3,07 mm mit Andruck  
Differenz – 0,59 mm

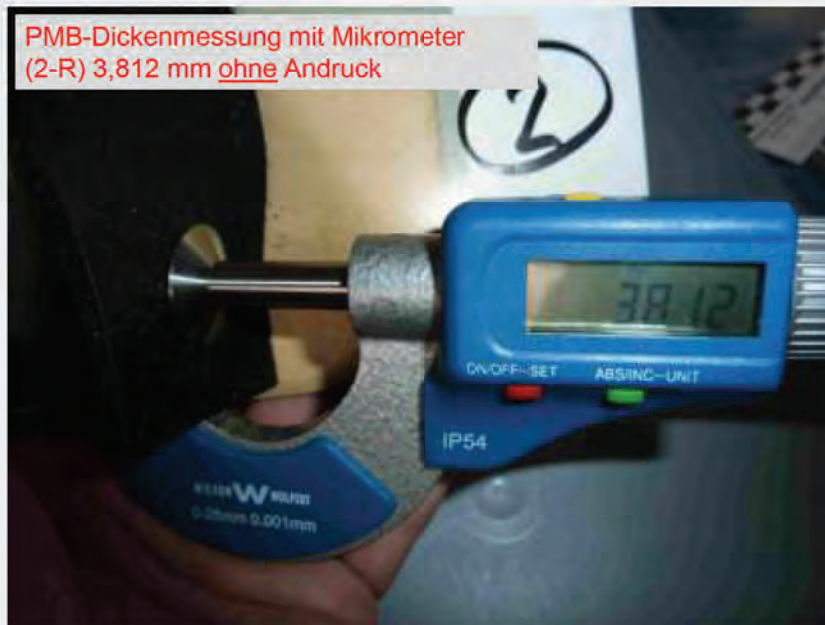


24

Nach der Schichtdickenmessung mit der angedrückten Schieblehre, **Eindrückstelle** im Bereich der Messfläche bei Andruck mit ca. 20 N Sigma ca. 0,30 N/mm<sup>2</sup> (analog zur Druckspng. DIN 18195-6, Abs.9)



PMB-Dickenmessung mit Mikrometer  
(2-R) 3,812 mm ohne Andruck



PMB-Dickenmessung mit Mikrometer  
(2-R) 3,676 mm mit Andruck  
(Differenz – 0,136 mm)



Nach 2. Mikrometer-Messung mit Andruck  
Eindrückstelle im Bereich der Messfläche bei  
Andruck mit ca. 10 N  $\sigma = 0,032 \text{ N/mm}^2$



Messung nach Warmlagerung  
 (3-W +42°C) 4,04 mm ohne Andruck  
 2,53 mm mit Andruck  
 Differenz - 1,51 mm (- 37%)  
 (Material ist deutlich weicher als bei 21°C)

Dünne PMB-Anhaftung an der  
 der Folienrückseite ist  
 $0,43 - 0,22 = 0,21$  mm dick.  
 Diese Untergrundanhaftung fehlt  
 als „Minderschichtdicke“ am  
 Entnahmestück gegenüber.

### PMB-Schichtdicken-Messversuch Dez. 2013

R = Messung bei Raumtemperatur ca 21°C  
 W = Warmlagerung bei ca. 42°C  
 E = Eislagerung bei ca. < -11°C

1. PMB-Probe Deitermann Superflex 10 mit PS-Füllung (Rückseite glatte Folie)
2. PMB-Probe Deitermann Superflex 100 ohne PS-Füllung (Rückseite glatte Folie)
3. PMB-Probe Nr. Sicher 530 mit PS-Füllung (Rückseite glatte Folie)

Schieblehre mit 0,01 mm Digitalanzeige (Messfläche ca. 3,3x20 =66 mm<sup>2</sup> bei 20 N Sigma = 0,30 N/mm<sup>2</sup> = zul. Druckbel. DIN 18195-6 0,30 MN/m<sup>2</sup>)

Mikrometer mit 0,001 mm Digitalanzeige (runde Messplatten Ø 20 mm A =314 mm<sup>2</sup> bei 10 N Sigma = 0,032 N/mm<sup>2</sup> << zul. Druckbel. 0,06 MN/m<sup>2</sup>)

Mess-PMB-Nr. (Temperatur)	Schieblehre kaum Andruck [A] (mm)	Schieblehre mit Andruck <= 20 N [B] (mm)	1. Differenz Schieblehren-M. [B - A] (mm)	Mikrometer L.Rastung <=2 N [C] (mm)	Mikrometer mit Andruck ca. 10N [D] (mm)	2. Differenz Mikrometer-M. [D - C] (mm)
1.R (+21°C Raum)	3,66	3,07	Δ = 0,59	3,604	3,507	Δ = 0,097
2.R (+21°C)	3,88	3,18	Δ = 0,70	3,812	3,676	Δ = 0,136
3.R (+21°C)	3,75	2,85	Δ = 0,90	3,690	3,581	Δ = 0,109
1.W (+42°C Warm)	3,68	2,69	Δ = 0,99	3,717	3,591	Δ = 0,126
2.W (+42°C)	3,85	2,62	Δ = 1,23	3,722	3,571	Δ = 0,151
3.W (+42°C)	4,04	2,53	Δ = 1,51	3,601	3,305	Δ = 0,296
1.E (-11°C Eis)	3,79	3,22	Δ = 0,57	3,548	3,217	Δ = 0,331
2.E (-11°C)	3,69	3,23	Δ = 0,46	3,923	3,784	Δ = 0,139
3.E (-11°C)	3,82	3,24	Δ = 0,58	3,629	3,497	Δ = 0,132
Diff. im Mittel			ΔM = 0,84			ΔM = 0,169
F2-R-FolienDcks.	0,22		PMB-Rest F2	0,151	PMB-Rest F2	
F2,R+PMB-Rest	0,43		d = 0,21	0,300	d = 0,149	

**Fazit: Diff.-SM. – 0,84 mm (im Mittel) Diff.-MM. – 0,17 mm**

### Fazit aus den Messversuchen

Die PMB-Schichtdickenmessung wird erheblich beeinflusst durch:

- Art und Messgenauigkeit des Messgeräts
  - vom Anpressdruck bei der Messung
  - von der Proben temperatur bei der Messung
  - von der Probenentnahme (ggf. Fehler durch Reste am Untergrund)
  - Oberfläche (Messort) und Zusammensetzung der PMB (mit/ohne PS)
  - Sachkenntnis des Messenden
  - und weiteren div.. Einflußfaktoren (s. auch Fehlerrechnung)
- => Jegliche Übergengenauigkeiten (z.B. +/- 0,1 mm) sind hier ungeeignet !

#### **Vorschlag für Normenentwurf DIN 18533:**

- Meßgenauigkeit für PMB-Bestätigungsprüfung auf  $\leq 0,5$  mm begrenzen
  - Rundung der Messwerte nach DIN 1333 auf ganze Millimeter
  - Nenndicke für PMB (3 mm oder 4 mm ohne Nachkommastellen) festlegen
  - Bestätigungsprüfung zur PMB-Schichtdicke analog DIN 18560 formulieren mit Mittelwert, kleinster Einzelwert, Messregeln, zul. Dickenreduktion unter Auflast von -25% beachten usw.
  - PG-KMB lassen bei der Probenherstellung mit Rahmenlehren eine Dickentoleranz von 10% zu (d.h. +/- 0,3 bzw. 0,4 mm je nach Nenndicke)
  - abP-Prüfungen werden nach 28 Tage Trockenlagerung im Normklima 23/50 durchgeführt, wo gibt es das auf Baustellen???
- Also sind dortige abP-Prüfwerte sowieso nur bedingt baupraktisch anwendbar !  
=> Jegliche Übergengenauigkeiten (z.B. +/- 0,1 mm) sind hier nicht tauglich !

- **Einschubende** -

## **■ „Baustellen“ in DIN 18533 (2)**

---

**„Dünne“ Estrichbahnen** nach DIN V 20000-202:2007-12 bzw. mit abP außerhalb bisheriger Normen in W1.1-E aufnehmen.

### **„Ablaufplan“ für Abdichtungsplanungen**

mit Angaben der Einzelschritte und der erforderlichen „Eckpunkte“ (z.B. Bemessungswasserstand, Nutzungskategorie, Wasserbeanspruchungsklasse, Rissklasse, Verformungsklasse an Fugen usw.) als Übersicht („Orientierungshilfe“) für Planer in der DIN 18533.

## ■ Planungsgrundsätze (DIN 18533 Teil 1)

---

### **Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen**

- (1) Das Gebäude ist möglichst so anzuordnen und das umgebende Gelände möglichst so zu gestalten, dass die Wasserbeanspruchung der erdberührten Bauteile und des Sockels so gering wie möglich ist:
- (2) Die zu schützenden Bauwerksteile – insbesondere deren Bauwerksöffnungen und Durchdringungen - sollten oberhalb des Bemessungswasserstands angeordnet werden

## ■ Planungsgrundsätze

---

### **Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen**

- (3) Das Gelände sollte –  
z.B. durch Rinnen und Gegengefälleflächen,  
in Hanglagen z.B. durch zwischengeschaltete Stützmauern und offen entwässerte Gräben –  
so gestaltet werden, das Niederschlagswasser z.B. bei Starkregen nicht als Oberflächenwasser zum Gebäude hingeleitet wird.

## ■ Planungsgrundsätze

---

### **Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen**

(4) Ränder und Abdeckungen von Lichtschächten und Lichtgräben sollten so gestaltet werden, dass Oberflächenwasser möglichst nicht eindringen kann.

## ■ Planungsgrundsätze

---

### **Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen**

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

## ■ Planungsgrundsätze

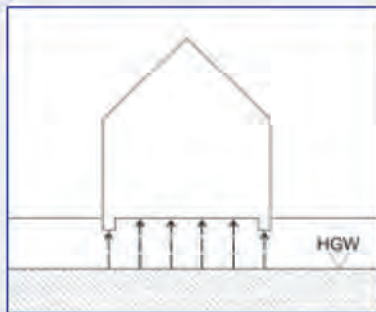
---

### Vermeidung unnötig hoher Wasserbeanspruchungen

- (6) Regenwasserversickerungseinrichtungen (z.B. Rigolen) dürfen nicht so angeordnet und ausgeführt werden, dass das versickernde Wasser eine zusätzliche Beanspruchung der Bauwerksabdichtung zur Folge hat.

## ■ Wasserbeanspruchungsklasse W 1.1-E

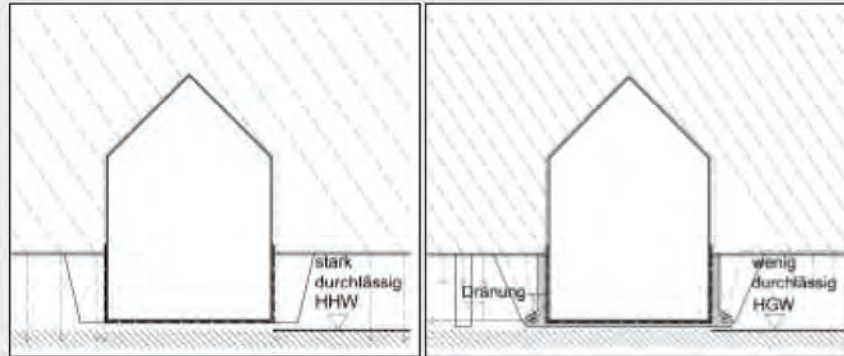
---



Bei Bodenplatten: nur Bodenfeuchtigkeit => W1.1-E

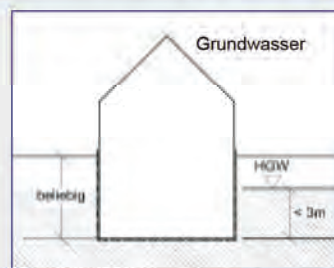
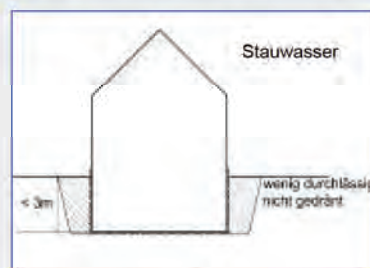
Neuaufnahme: „Abdichtungen“ mit Schaumglasplatten in Bitumeneinschwemmung mit Fugenverguss sowie „dünne Estrichbahnen“ => Ergänzung DIN V 20000-202  
Aber nur auf Stahlbetonbodenplatten in W1.1-E

## Wasserbeanspruchungsklasse W1.2-E



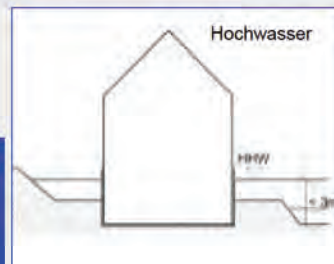
Bodenfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser => W1.2-E  
 Entweder mit Dränung nach DIN 4095 oder stark durchlässiger  
 (versickerungsfähiger) Baugrund  $k > 10^{-4}$  m/s (ohne Dränung).

## Wasserbeanspruchungsklasse W2.1-E



mäßige Druckwasser-  
 beanspruchung:  
 Wasserdruck  $\leq 3$  m

Keine Differenzierung nach Entstehungsart bzw.  
 Einwirkzeit des Wassers, sondern nur nach  
 Beanspruchungsintensität!  
 Zukünftig PMB (KMB) auch in ständig einwirkenden  
 Druckwasser W2.1-E zulässig (Neuerung).



## Bisher: „Zeitweise einwirkendes Stauwasser“

Formblatt für Anfragen zur Auslegung von Normen des Normenausschusses Bauwesen (NABau) im DIN			
Schlüssel		Bezeichnung	
Name des Antragenden: S	SP/Strömung	Datum: 5.11.10	
Adresse:	Tele: 00:	Fax: 00:	
Karlstraße		e-Post: ma@	
Betr. (z. B. DIN 1045-1):	Ausgabe:	Abschnitt/Absatz:	Tabelle/Bild:
19105-76	2000	7.2.2	
Hiermit bitte ich um Beantwortung folgender Auslegungsfrage: Wie lange ist "zeitweise"?			

Hiermit bitte ich um Beantwortung folgender Auslegungsfrage:  
Wie lange ist "zeitweise"?

Auslegungsvorschlag Antragender:  
Keine Ahnung

**Auslegungsvorschlag Antragender:**  
Keine Ahnung

Stellungnahme des NABau-Arbeitsausschusses " "

Auslegung des NABau-Arbeitsausschusses " "

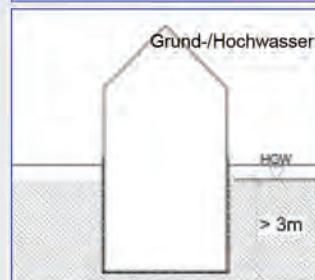
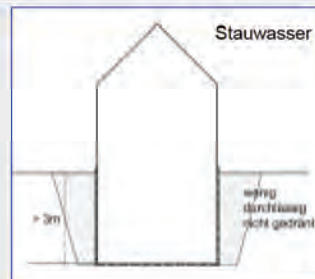
Bearbeitungsdatum: 1.11.10

Notizen: Die angegebenen Daten werden durch die Zustellungsfähigkeit des Antragsformulars sichergestellt.

**Antwort: Kürzer als „ständig“!**

## Wasserbeanspruchungsklasse W2.2-E

Hohe Druckwasserbeanspruchung =  
Wasserdruck > 3 m  
(Eintauchtiefe)

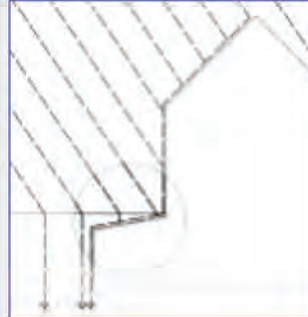


## ■ Wasserbeanspruchungsklasse W3-E

### Nicht-stauendes Sickerwasser auf erdüberschütteten Deckenflächen

Je nach Wasserbeanspruchung analog W1-E (oder W2-E) auszulegen.  
Bei planmäßiger Anstaubewässerung darf der Wasserstand max. 100 mm betragen.

Kompatibilität mit DIN 18 531 und DIN 18 532 !



## ■ Wasserbeanspruchungsklasse W4-E

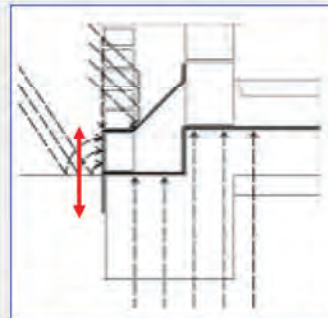
Wasserbeanspruchung von Abdichtungen in und unter Wänden sowie an der Sockelzone (außen):

Kapillar- und Sickerwasser in Wänden:

- Mauersperrbahnen und MDS

Spritz- und Oberflächenwasser an Sockeln (außen):

- Vertikale Sockelabdichtungen (ca. 0,2 m unter GOK bis ca. 0,3 m über GOK) ↑↓



## ■ Rissbeanspruchung

---

„Risse sind in Bauteilen, die den Abdichtungsuntergrund bilden, i.d.R. nicht völlig vermeidbar.

Werden vorhandene Risse und sich öffnende Arbeitsfugen (Lager- und Stoßfugen) vor Beginn der Abdichtungsarbeiten sachgerecht verschlossen, so sind für die Beanspruchung der Abdichtung nur die Rissbreitenänderungen und Neurissbildungen nach Aufbringen der Abdichtung von Bedeutung.

## ■ Rissklassen

---

Diese Änderungen oder Neurisse werden in der Regel bei erdberührten Bauteilen durch

- einmalig ablaufende (abklingende)
- lastabhängige (Kriechen; Setzen) und/oder
- lastunabhängige (Schwinden)

Längenänderungen bzw. Form-/Volumenänderungen verursacht.

## ■ Gegenseitige Abhängigkeit

---

• Da die Dichtungsschicht in der Regel unmittelbar auf den sie tragenden Untergrund aufgebracht wird, muss sie noch zu erwartenden Rissbreitenänderungen oder Rissneubildungen des Untergrunds überbrücken können.

• Das abdichtende Bauteil bzw. die Abdichtungsrücklage müssen so konzipiert und dimensioniert sein, dass keine der Abdichtung unzutraglichen Risse und Fugenbewegungen auftreten.

## ■ Rissklassen

---

- **R1-E (gering)**  
Rissbreitenänderung bis 0,2 mm  
(im Hochbau i.d.R. unvermeidbar)
- **R2-E (mäßig)**  
einmalige Rissaufweitung bis 0,5 mm
- **R3-E (hoch)**  
einmalige Rissaufweitung bis 1,0 mm  
(z. B. planmäßige Fugenaufweitung bei Rücklagen)
- **R4-E (sehr hoch)**  
einmalige Rissaufweitung bis 5 mm



## Rissklassen - Beispiele

Tabelle 1: Übersicht zu den Rissklassen typischer Abdichtungsuntergründe

Rissklasse	Maximale Riss-/Fugenaufweitung/ Rissneubildung nach Aufbringen der Abdichtung in mm	Bauteile (Beispiele)
RE 1 gering	Etwa 0,2	Stahlbeton; Mauerwerk im Sockelbereich; Untergründe für Querschnittsabdichtungen
RE 2 mäßig	Etwa 0,5	Fertigteulfugen; unbewehrter Beton; Stoßfugen von großformatigem Mauerwerk
RE 3 hoch	Etwa 1,0 – Rissversatz 0,5	Fugen von Abdichtungsrücklagen; Aufstandsfugen von Mauerwerk; Biegerisse aufgrund von Erddruck bei Mauerwerk
RE 4 sehr hoch	Etwa 5,0 – Rissversatz 2,0	Unplanmäßige Risse (z.B. infolge von Erschütterungen)

## Rissüberbrückungsklassen

Abdichtungssysteme besitzen, abhängig von

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

verschieden große Rissüberbrückungseigenschaften.

## ■ Rissüberbrückungsklassen RÜ0-E - RÜ4-E

### 1.1.1.1 Rissüberbrückungsklasse RÜE 0 – keine Rissüberbrückung:

z.B. nicht rissüberbrückende MDS, 2 mm dick

### 1.1.1.2 Rissüberbrückungsklasse RÜE 1 – geringe Rissüberbrückung bis 0,2 mm

z.B. Rissüberbrückende MDS, min. 2 mm dick, vollflächig haftend

### 1.1.1.3 Rissüberbrückungsklasse RÜE 2 – mäßige Rissüberbrückung bis 0,5 mm

z.B. KMB, min. 3mm dick; vollflächig haftend

### 1.1.1.4 Rissüberbrückungsklasse RÜE 3 – hohe Rissüberbrückung bis 1,0 mm

z.B. FLK; min 2 mm dick, mit Vlieseinlage; vollflächig haftend

### 1.1.1.5 Rissüberbrückungsklasse RÜE 4 – sehr hohe Rissüberbrückung bis 5,0 mm

z.B. mehrlagige Abdichtung mit Bitumen- oder Kunststoffbahnen

## ■ Fugentypen von Bewegungsfugen

- **Fugentyp I - Langsame, einmalige oder selten wiederholte Bewegungen (z.B. Setzungen, jahreszeitliche Temperaturschwankungen)**
- **Fugentyp II – schnell ablaufende oder häufig wiederkehrende Bewegungen (z.B. wechselnde Verkehrslasten, tageszeitl. Temperaturschwankungen)**
- **$w_{nom}$  = Nennfugenbreite  $\geq 20$  mm in Bauwerksplanung anzugeben je nach Bemessung**

## ■ **Verformungsklassen an Bewegungsfugen**

---

- **VK1-E**  $v_r \leq 10 \text{ mm}$
  - **VK2-E**  $v_r \leq 20 \text{ mm}$
  - **VK3-E**  $v_r > 20 \text{ mm}$
- $v_r = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$  Resultierendes Verformungsmaß
- **Fugenbewegungen können zu Druck-, Zug- und/oder Scherbeanspruchung der Fugenabdichtung führen, dazu gehören auch Bewegungen aus Erdbeben (s. DIN 4149).**

## ■ **DIN 18195 Bauwerksabdichtungen - 2011**

---

Die Abdichtungsnormen der 18195-Reihe berücksichtigten immer schon die unterschiedlichen Zuverlässigkeitsanforderungen verschiedener Abdichtungsaufgaben.

Sie thematisieren diesen Sachverhalt allerdings nicht ausdrücklich.

Das führt zu Missverständnissen und Fehlinterpretationen.

**Zukünftig konkrete Angaben zur „Zuverlässigkeit“.**

## ■ Zuverlässigkeit - Definition

---

Eigenschaft einer Bauweise  
bei üblicher **Wartung**  
auch bei **ungünstigen Extrembeanspruchungen**  
und **handwerklichen Unvollkommenheiten**  
die volle **Gebrauchstauglichkeit**  
während der üblichen **Lebensdauer**  
zu gewährleisten.

Normativer Kurzttext (T.1) und informativer Anhang  
aber keine Differenzierung in verschiedene  
„Zuverlässigkeitsklassen“ in DIN 18533.

## ■ Diskussion: Zuverlässigkeitsanforderungen

---

**Stellt die Benennung der unterschiedlichen  
Zuverlässigkeit von verschiedenen  
Abdichtungssystemen eine  
„Diskriminierung“ dar ?**

(Dazu gab es div. Einsprüche, z.B. vom DUD)

**Zukünftig keine Zuverlässigkeitsklassen in DIN 18533.**

## ■ „Übliche“ Lebensdauer / Nutzungsdauer

---

Bei Abdichtungen auf  
erdberührten Bauteilen:  
Notwendige Lebensdauer  
der Abdichtung =  
Standzeit des Gebäudes =  
übliche Lebensdauer  
(Nutzungsdauer).



**Der Grad der angemessenen  
Zuverlässigkeit ist von den  
Versagensfolgen und der  
Zugänglichkeit bzw. der  
Nachbesserbarkeit der  
Bauwerksabdichtung  
abhängig.**

---

■ Grundsatz

Situationen mit der Notwendigkeit einer sehr hohen Zuverlässigkeit:

- Hohe, dauernde Druckwasserbelastung;
- Von Innen unzugängliche Oberflächen;
- Lagerung hochwertiger Güter

Beispiele: Depots von Museen; Rechenzentren



## Zuverlässigkeit / Rissüberbrückung



Erforderliche Rissüberbrückungsklasse des Abdichtungsystems in Abhängigkeit von der Wasserbeanspruchung und ggf. der Nutzungskategorie

Wasserbeanspruchung	Rissüberbrückungsklasse
WE 1	min. RÜE 1
WE 2.1 und WE 3	min. RÜE 3
WE 2.1 und WE 3 bei Nutzungskategorie 3	min. RÜE 4
WE 2.2	min. RÜE 4
WE 4	min. RÜE 1

**Eine Hilfskonstruktion!**

## ■ Nutzungskategorien

- **N1-E geringe Anforderungen** an die Trockenheit der Raumluft – offene Werkhalle, Garage
- **N2-E durchschnittliche Anforderungen** an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Abdichtung - Aufenthaltsräume
- **N3-E hohe Anforderungen:** durchschnittliche Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft, **sehr hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit** der Abdichtung – Magazin zur Lagerung unersetzlicher Kulturgüter

N1-E	N2-E	N3-E
geringe Beanspruchung leichte Nachbesserung untergeordnete Nutzung		hohe Beanspruchung schwierige Nachbesserung hochwertige Nutzung
		
geringer Aufwand zur Risikominimierung		hoher Aufwand zur Risikominimierung

## Zuordnung W1-E und W4-E (Entwurf)

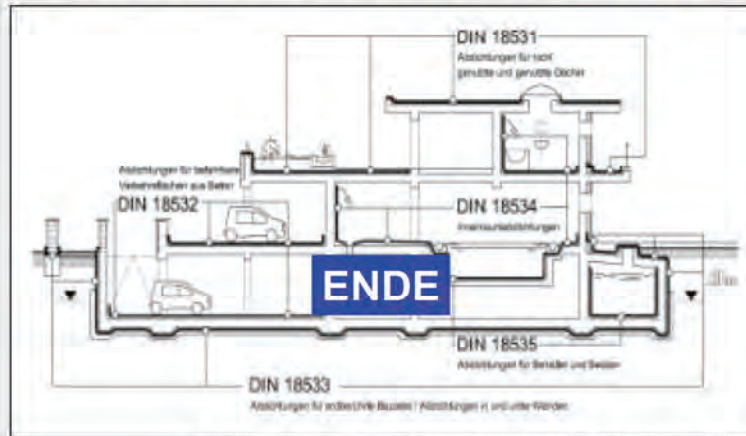
Zeile Nr.	Nutzungskategorie	Anwendungsbereich	Wasserbeanspruchungsklasse	Rissklasse	Abdichtungsbauart	Lagerzahl / Trockenschichtdicke und sonstige Anforderungen
1	NE 1 – NE 3	Erdbelagte Wand	WE 1	RE 1- RE 3	Blumenbahn alle Bahnen entsprechend Liste Teil 2	eintagig, Mindestdicke
2				RE 1- RE 3	Kunststoffbahn alle Bahnen entsprechend Liste Teil 2	eintagig, Mindestdicke
3				RE 1, RE 2	KVB	3 mm ; zwei Arbeitsgänge
4				RE 1	rissüberbrückende MOS	2 mm; zwei Arbeitsgänge
5	NE 1 – NE 3	Wand-Sockelbereich	WE 4	RE1-RE3	Wie Zeile 1-3	Wie Zeile 1-3
6				RE 1	MOS	2 mm; zwei Arbeitsgänge
7					FLK; Liste Teil 3	

## Zuordnung W1-E und W4-E (Entwurf)

8	NE 1 – NE 3	Erdbelagte Bodenplatte	WE 1	RE 2	Blumenbahn alle Bahnen entsprechend Liste Teil 2	eintagig
9	NE – NE 3				Kunststoff/Elastomerbahn alle Bahnen entsprechend Liste Teil 2	eintagig
10	NE 1 ; NE 2				Erdbelagte Bodenplatte nach Liste...	eintagig, tote verlegt
11	NE 1 – NE 3	Erdbelagte Bodenplatte	WE 1	RE 2	KVB	3 mm, 2 Arbeitsgänge
12	NE 1 – NE 3			RE 2	Asphaltmörtel	10 mm
13	NE 1			i. A.	keine	Kapillarsperrende Schichtung > 150mm

Die aufgeführten Abdichtungen sind mit Schutzschichten zu versehen

## Der Sachstand zu DIN 18533 – 12/2013



Prof. Dr.-Ing. Rainer Oswald, AIBAU, Aachen 12/2013  
und Ref. Dipl.-Ing. Gerhard Klingelhöfer BDB 01/2014



Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik  
GmbH