

# Grundlagen für nachhaltige und fachgerechte Gebäudedurchdringungen für Versorgungsleitungen

Von Thomas Wagner

## [1] Einleitung

Die Ver- und Entsorgung eines Gebäudes wird im Allgemeinen durch erdverlegte Leitungen realisiert. Um diese Leitungen in das Gebäude einzuführen, muss die Gebäudehülle durchdrungen werden.

Die Gebäudehülle wiederum ist mit einer Abdichtung versehen, um die sich darin befindlichen Menschen, Sachgegenstände, aber auch das Gebäude selbst vor äußeren Einflüssen, insbesondere eindringendes Wasser zu schützen.

Die Gebäudedurchdringung durchstößt somit auch die Abdichtung. Mit entsprechenden Abdichtungssystemen, oder auch Durchführungssystemen genannt, ist ein gas- und wasserdichter Übergang von der Gebäudeabdichtung zur Leitung herzustellen. Auf diese Weise wird die Gebäudeabdichtung wieder in Funktion gesetzt.

Sinngemäß befinden sich die Gebäudeabdichtung und damit auch das Durchdringungssystem auf der Außenseite des Gebäudes, somit ist die Zugänglichkeit zum Durchdringungssystem oft nur eingeschränkt bis gar nicht mehr gegeben. Aus diesem Grund muss der Großteil der Durchdringungssysteme seine Funktion ohne Wartung sicherstellen. Je nach Art der Nutzung des Gebäudes kann die Lebensdauer des Gebäudes und damit auch die des Durchdringungssystems bis zu 50 Jahre betragen. Hier lässt sich der hohe Gebrauchswert der Durchdringung erkennen.

## [2] Gebäudeabdichtungen

Die Durchdringung der Abdichtung erdberührter Bauwerksteile für Kabel- und Rohreinführungen ist im Wesentlichen durch die DIN 18195 geregelt. Der Geltungsbereich der DIN 18195 bezieht sich auf die Abdichtung nicht wasserdichter Bauwerke oder Bauwerksteile. Die Anordnung und Ausführung der Durchdringungen ist im Speziellen in der DIN 18195-9 geregelt. Gebäudeabdichtungen dieser Art werden im allgemeinen Sprachgebrauch als „Schwarze Wanne“ bezeichnet.

Die Ausführung von Durchdringungen in wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton werden durch die DAfStb-Richtlinie – Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton durch den Deutschen Ausschuss für Stahlbeton geregelt. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden diese Gebäudeabdichtungen als „Weiße Wanne“ bezeichnet.

Diese beiden Arten der Gebäudeabdichtungen stellen die derzeit in Deutschland geregelten und zugelassenen Abdichtungen für Gebäude dar.

Darüber hinaus kommen im Bestand auch andere Abdichtungen, wie zum Beispiel die „Braune Wanne“, vor, auf die hier aber nicht weiter eingegangen werden soll.

### **[3] Lastfälle**

Die Art und Weise der Gebäudeabdichtung hängt vom Lastfall, der auf das Gebäude wirkt, ab. Es ist von folgenden Lastfällen auszugehen:

#### **3.1 Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser**

Unter Bodenfeuchte versteht man im Boden vorhandenes kapillargebundenes und durch Kapillarkräfte auch entgegen der Schwerkraft fortleitbares Wasser (Saugwasser, Haftwasser, Kapillarwasser). Aber auch nichtaufstauendes Sickerwasser aus Regenfällen bei senkrechten Wandbauteilen.

Voraussetzung hierfür ist ein stark durchlässiger Boden (Sand, Kies) mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von  $k > 10^{-4}$  m/s oder einer dauerhaft funktionierenden Drainage nach DIN 4095.

#### **3.2 Nichtdrückendes Wasser**

Unter nichtdrückendem Wasser versteht man Wasser in tropfbar flüssiger Form, das auf die Abdichtung keinen oder nur einen geringen hydrostatischen Druck ausübt (Niederschlags-, Sicker- oder Brauchwasser).

Dies gilt für die Abdichtung horizontaler und geneigter Flächen sowie für Nassräume (z.B. Bäder mit Bodenablauf) mit einer Anstaubewässerung bis 100 mm (unter begrünten Dächern). Somit findet dieser Lastfall keine Anwendung bei erdberührten Außenwänden.

#### **3.3 Zeitweise aufstauendes Sickerwasser**

Unter aufstauendem Sickerwasser versteht man Wasser, welches zeitweise einen hydrostatischen Druck ausübt.

#### **3.4 Drückendes Wasser**

Unter drückendem Wasser versteht man Wasser, welches dauerhaft einen hydrostatischen Druck ausübt.

### **[4] Anforderungen an das Durchführungssystem**

Grundsätzlich ist die Durchdringung entsprechend dem Lastfall wasser- und gasdicht herzustellen.

Die Lage der Durchdringung ist möglichst oberhalb des höchstmöglichen Wasserstandes (Bemessungswasserstand) auszuführen. Dabei sind die vorgegebenen Mindestdeckungen der Leitungen zu berücksichtigen. Weiterhin sollten die Durchdringungen auf die unbedingt notwendige Anzahl beschränkt werden. So weit möglich sollten Gruppendurchführungen angewendet werden (Mehrspartenhauseinführungen, Plattenkonstruktionen bei Los- und Festflanschkonstruktionen). Die Wände oder Sohlplatten sollten rechtwinklig auf möglichst kurzem Weg durchstoßen werden.

Die Durchdringungen müssen gegen die natürlichen und/oder die durch Lösungen aus Beton bzw. Mörtel entstandenen Wässer unempfindlich sein. Weiterhin müssen sie mit den anzuschließenden Abdichtungsstoffen verträglich sein [8]. Im Einzelfall ist die chemische und/oder thermische Beständigkeit zu prüfen und die zur Anwendung kommenden Werkstoffe der Durchdringung entsprechend auszuwählen.

Die Art der Durchdringung muss auf den Baukörper, den Lastfall und die Leitung abgestimmt sein. Bei der Planung und Ausführung sind die entsprechenden Regelwerke zu beachten. Insbesondere Hauseinführungen für Gasnetzanschlüsse  $\leq$  DA 63mm müssen nach DVGW Prüfgrundlage VP601 geprüft und zugelassen sein.

Besonders Ringraumdichtungen in Form von Quetschdichtungen können in der Regel keine radialen Bewegungen aufnehmen. Sie dürfen in diesem Fall nicht als Auflager genutzt werden. Die Leitungen sind hierzu entsprechend abzufangen.

Die Herstellung der Öffnung für die Durchdringung ist abgestimmt auf das System der Durchführung auszuführen. Hierfür kommen Kernbohrungen, Futterrohre oder durch Schalungen hergestellte Aussparungen in Frage. Stemmarbeiten für Durchbrüche bei Bauwerken oder Bauwerksteilen aus wasserundurchlässigem Beton sind nicht zulässig [12]. Die Öffnung ist so auszuführen, dass die Funktions- und Betriebsfähigkeiten der Gebäudeabdichtung und der Leitung sowie die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit des Gebäudes gegeben sind. Insbesondere ist dies bei der Montage des Kernbohrgerätes zu beachten. Angeschnittene Bewehrungen sind zu versiegeln.

Schutzschichten und/oder Wärmedämmungen sind während der Baumaßnahme zu schützen. Werden diese zur Herstellung der Durchdringung entfernt, sind sie funktionsgerecht wieder herzustellen.

Bei der Herstellung der Durchdringung sind auf jeden Fall die Verarbeitungs-, Montage-, Verlege- oder weitere Hinweise der Hersteller zu beachten. Insbesondere ist die Kompatibilität der verwendeten Materialien zu gewährleisten.

## **[5] Weiße Wanne**

In der Richtlinie des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (WU-Richtlinie) ist zum Thema Durchdringungen folgendes geregelt:

„Alle Bauwerksfugen und Durchdringungen müssen, angepasst an die Beanspruchungsklasse, grundsätzlich planmäßig mit aufeinander abgestimmten Systemen wasserundurchlässig ausgebildet werden.“

Die WU-Richtlinie unterscheidet zwei Beanspruchungsklassen:

- Klasse 1: drückendes und nichtdrückendes Wasser sowie zeitweise aufstauendes Sickerwasser
- Klasse 2: Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser

Angaben zur Ausführung von Durchdringungen werden ebenso wenig gemacht, wie eine Festlegung von Anforderungen.

Die Wanddicken sind abhängig von der erwarteten Wasserbelastung (Eintauchtiefe) und von der Betongüte (Rissgrößen und Risshäufigkeiten) festgelegt.

Bei dieser Art der Gebäudeabdichtung ist besonders zu beachten, dass es sich hierbei nicht um einen wasserdichten, sondern einem wasserundurchlässigem Wandaufbau handelt. Das Wasser kann in Form von Druckwasser bis zu 25 mm vollflächig in den Beton eindringen. Daran anschließend maximal weitere 70 mm in die vorhandene Kapillare vordringen. Auf der wasserabgewandten Seite der Wand kann je nach Feuchtezustand Wasser bis zu 80 mm in die Wand ein- oder ausdiffundieren. Nur wenn eine Wandstärke von  $\geq 200$  mm (abhängig von Betongüte, Korngröße, Überdeckung für die Bewehrung, etc.) gewählt wird, kann ein Kernbereich entstehen, der den Wassertransport von der Wasserseite zur Luftseite verhindert (wasserundurchlässig).

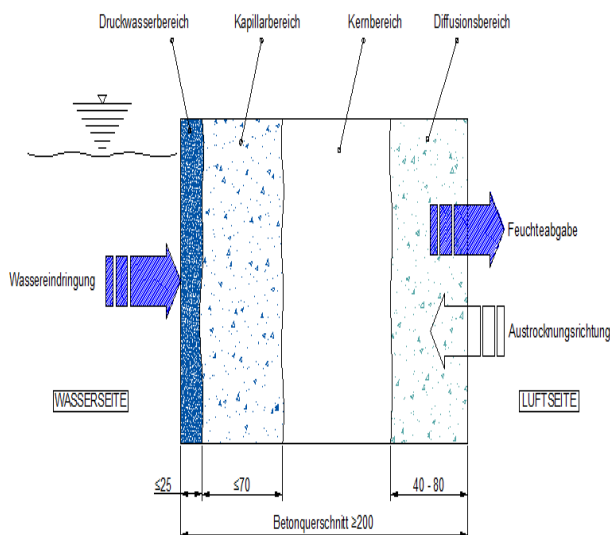


Bild 1: Arbeitsmodell für Feuchtebedingungen in einem Betonbauteil-Querschnitt unter einseitiger Beanspruchung mit drückendem Wasser (Beton C30/37 (B35 WU)  $w/z \leq 0,55$ ) in Anlehnung an Beddoe / Springenschmid

Aus diesem Grund muss das Durchführungssystem eine entsprechend dem Lastfall breite Dichtfläche besitzen. Weiterhin ist es auf der wasserzugewandten Seite zu installieren, um das Wasser nicht tiefer in die Wand eindringen zu lassen und damit den Kernbereich zu verlieren.

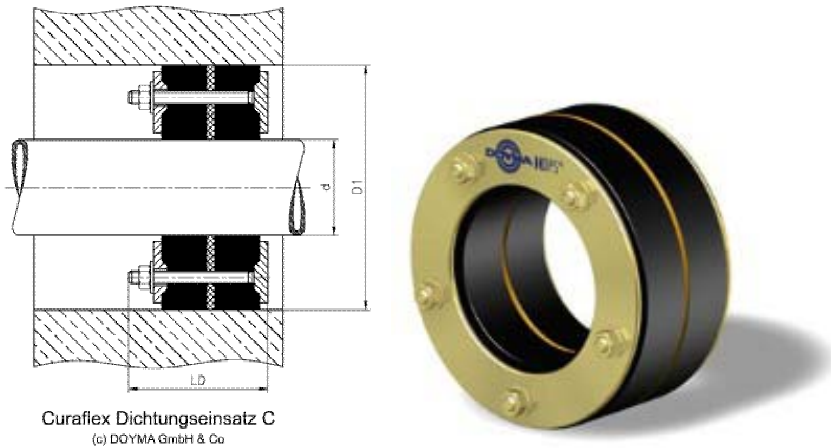


Bild 2: Beispiel Dichtungseinsatz gegen drückendes Wasser in Weißer Wanne

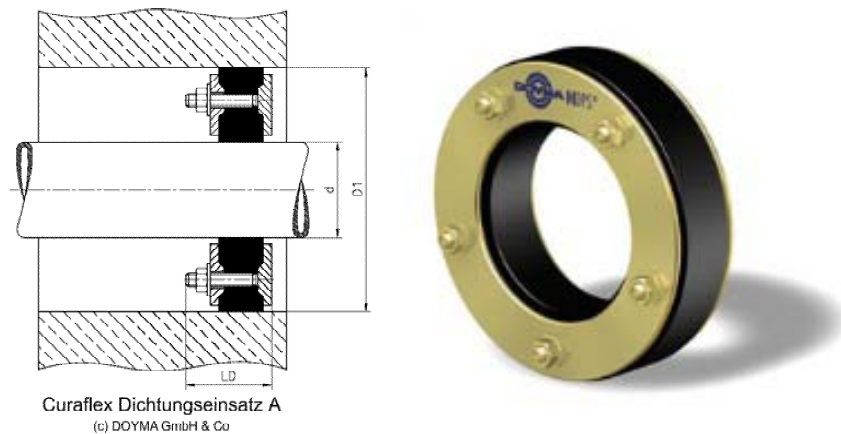


Bild 3: Beispiel Dichtungseinsatz gegen nichtdrückendes Wasser in Weißer Wanne

Bei der Erstellung der Öffnungen für die Durchdringungen durch Kernbohrungen wird die Bewehrung durchtrennt. Hierbei kann es zu Rissen in der Wandung kommen. Diese Risse sind vor der Installation des Durchführungsystems zu sanieren. Aus diesem Grund ist die Verwendung von Futterrohren, welche bei der Erstellung des Bauwerksteils mit eingegossen werden, zu empfehlen.

Durchdringungen, insbesondere die Öffnungen hierfür, dürfen niemals auf Bauwerksfugen sitzen. Zu empfehlen ist ein Abstand von  $\geq 300$  mm.

## 5.1 Elementwände

Elementwände stellen eine Kombination von Betonfertigteilen und Ortbeton dar. Hierbei werden zwei Fertigteile durch Gitterträger auf Abstand gehalten und der Hohlraum zwischen ihnen dann vor Ort (Baustelle) mit Ortbeton vergossen. Die Anforderungen und zu treffenden Maßnahmen sind der WU-Richtlinie geregelt.

Hinsichtlich der Lage des Durchführungssystems ist dieses in der Dichtebene zu positionieren. Dies ist im Allgemeinen der Ortbeton. Bei Vorhandensein von Flächenabdichtungen oder speziellen Ausführungen der Fertigteile kann dies aber auch die Außenfläche sein. Hierbei ist eine Klärung mit dem Planer oder Errichter der Wand im Vorfeld notwendig. Im Zweifelsfall können spezielle Durchführungssysteme, welche alle Abdichtebenen überdecken, eingesetzt werden.

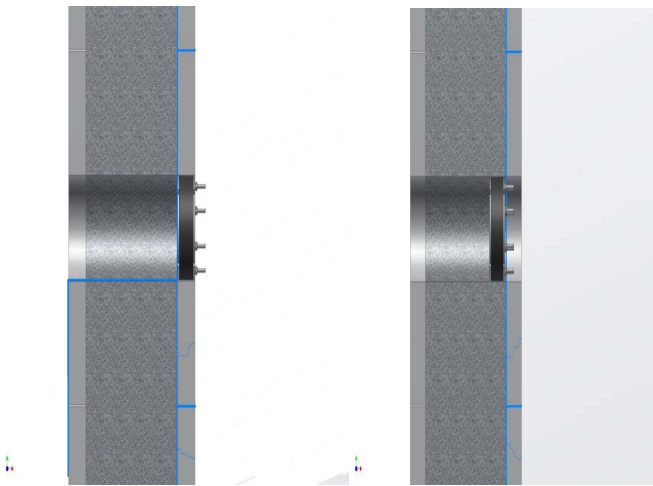


Bild 4: Beispiel Elementwand – Dichtebene Ortbeton

## [6] Schwarze Wanne

### 6.1 Anforderungen an die Durchdringung

Durchdringungen müssen, erforderlichenfalls mit Hilfe von Einbauteilen, so geplant und hergestellt sein, dass sie nicht hinter- oder unterlaufen werden können. Die dazu erforderlichen konstruktiven und abdichtungstechnischen Maßnahmen sind auf die zu erwartende Wasserbeanspruchung abzustimmen [3].

Die Anordnung der Durchdringung hat so zu erfolgen, dass die Bauwerksabdichtung fachgerecht angeschlossen werden kann. Zu wartende Bauteile sind so anzuordnen und die weiteren Aufbauschichten so zu gestalten, dass eine einfache Zugänglichkeit gewährleistet ist [6].

Die Kanten des Durchführungssystems müssen frei von Grat sein.

Die Außenkanten der Verbindungselemente von Klebeflansch-, Anschweißflansch- und Manschettenkonstruktionen sollten im Regelfall mindestens 150 mm von Bauwerkskanten und Bauwerkskehlen und mindestens 300 mm von Bauwerksfugen entfernt sein. Bei Los- und Festflanschkonstruktionen sollte der Abstand mindestens 300 mm zu Bauwerkskanten und Bauwerkskehlen und mindestens 500 mm von Bauwerksfugen eingehalten werden. Können diese Abstände nicht eingehalten werden, sind Sonderkonstruktionen einzuplanen.

Durchdringungen dürfen auch bei zu erwartenden Bewegungen der Bauteile oder angrenzender Bodenschichten ihre Funktion nicht verlieren, gegebenenfalls sind dafür besondere Maßnahmen (ordnungsgemäße Verdichtung, Auflager aus Magerbeton etc.) zu treffen.

## **6.2 Ausführungen der Durchdringungen**

Abhängig vom Lastfall sind folgende Durchführungssysteme anzuwenden:

### **6.2.1 Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser**

Für diesen Lastfall ist die Abdichtung mit Hilfe eines Klebeflansches, eines Anschweißflansches oder einer Manschette mit Schelle an die Durchdringung anzuschließen.

Klebe- und Anschweißflanschkonstruktionen sind aus Stahl, Kunststoff oder einer Kombination der beiden Werkstoffe herzustellen. Ihre Flanschbreite muss je nach Bahnenwerkstoff zwischen 80 mm bis 120 mm betragen.

Die Schellen der Manschetten müssen in der Regel aus Metall bestehen, sollten mehrfach nachspannbar sein und wenn erforderlich, auch mehrteilig sein. Ihre Anpressfläche muss mindestens 25 mm breit sein. Der Anpressdruck ist auf die jeweilige Abdichtung abzustimmen.

### **6.2.2 Nichtdrückendes Wasser**

Für diesen Lastfall ist die Abdichtung mit Hilfe eines Klebeflansches, eines Anschweißflansches, einer Manschette mit Schelle oder einer Los- und Festflanschkonstruktion an die Durchdringung anzuschließen.

Die Los- und Festflanschkonstruktion muss aus Stahl bestehen und folgende Abmessungen aufweisen:

- Losflanschbreite min. 60 mm
- Festflanschbreite min. 70 mm
- Materialstärke min. 6 mm
- Spannbolzen oder Spannschrauben min. M12 mit einem Abstand von 75 bis 150 mm

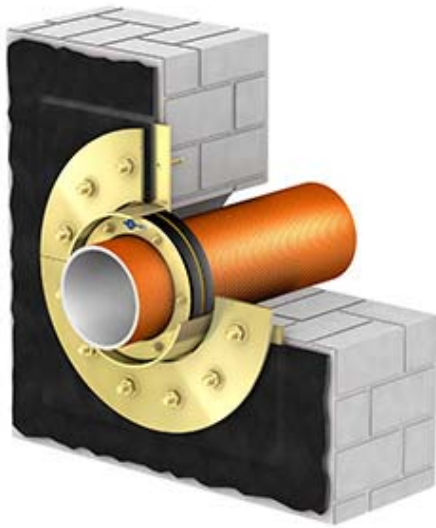


Bild 5: Beispiel Los- und Festflanschkonstruktion

Die Drehmomente mit denen die Konstruktion zu verspannen ist, werden je nach Art der Abdichtungsbahn in der DIN 18195 Teil 9 angegeben. Im Zweifelsfall sind sie beim Hersteller der Abdichtungsbahn zu erfragen.

Bei der Verwendung von Bitumendichtbahnen ist ein Stahlring zum Begrenzen des Ausfließens von Bitumen vorzusehen.

Im Bereich der Flansche dürfen die Abdichtungsbahnen keine Falten, Knicke oder anderen Unebenheiten aufweisen.

Die DIN 18195 fordert bei einlagig lose verlegten Abdichtungen beidseitig angeordnete Zulagen aus demselben Werkstoff oder stoffverträglichen Elastomeren.

Die Praxis zeigt, dass harte Dichtungsbahnen nicht ohne Zulagen wasserdicht verspannt werden können.

### 6.2.3 Zeitweise aufstauendes Sickerwasser und drückendes Wasser

Für diesen Lastfall ist die Abdichtung mit Hilfe einer Los- und Festflanschkonstruktion an die Durchdringung anzuschließen.

Die Los- und Festflanschkonstruktion muss aus Stahl bestehen und folgende Abmessungen aufweisen:

- Losflanschbreite min. 150 mm
- Festflanschbreite min. 160 mm
- Materialstärke min. 10 mm
- Spannbolzen oder Spannschrauben min. M20 mit einem Abstand von 75 bis 150 mm



Die Anforderungen bzw. Festlegungen hinsichtlich der Drehmomente, Begrenzung gegen Ausfließen von Bitumen, Zustand der Bahnen im Bereich der Flansche und der Zulagen gilt hier analog zu 6.2.2.

### 6.3 Besonderheiten bei kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen

Wird die Abdichtung in Form von spachtelbaren kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) hergestellt, kann die Durchdringung abhängig vom Lastfall wie folgt ausgeführt werden:

#### 6.3.1 Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser

Für diesen Lastfall kann die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB) hohlkehlenartig an die Durchdringung angespachtelt werden.

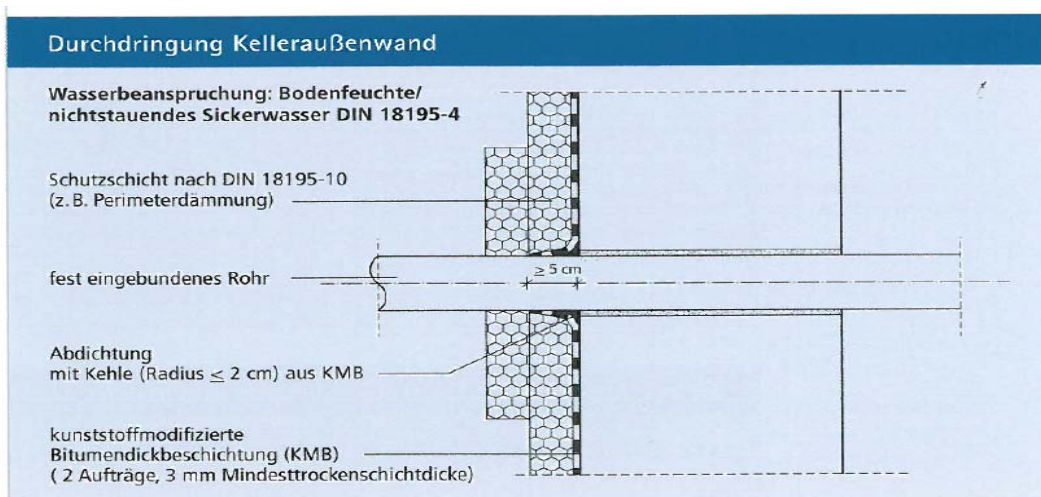


Bild 6: Hohlkehlenartiges Anspachteln [11]

#### 6.3.2 Nichtdrückendes Wasser

Für diesen Lastfall ist die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB) mit einer Verstärkungseinlage auf einen Klebeflansch aufzutragen oder mit einer Los- und Festflanschkonstruktion (siehe 6.3.3) anzuschließen.

#### 6.3.3 Zeitweise aufstauendes Sickerwasser

Für diesen Lastfall ist ein vorgefertigtes Einbauteil aus einer bitumenvertraglichen Kunststoff-Dichtungsbahn in einer Los- und Festflanschkonstruktion zu verspannen. Im Anschlussbereich der kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung (KMB) ist diese Dichtungsbahn mit einer Vlies- oder Gewebekaschierung zu versehen, in welche die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB) eingebettet werden kann.

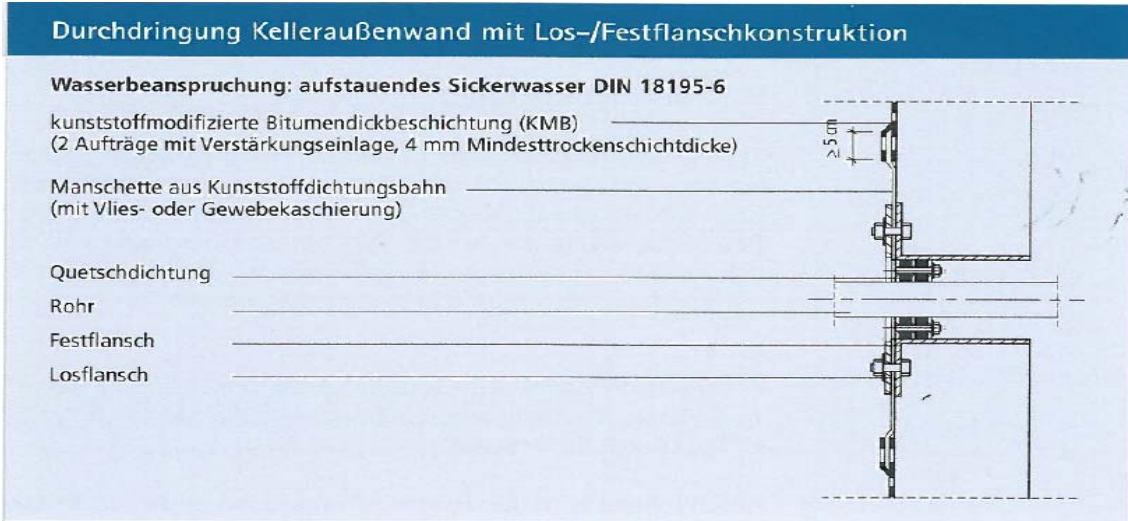


Bild 7: Anbindung KMB an Los- und Festflanschkonstruktion [11]

In der Praxis sind solche Einbauteile aus einer Dichtungsbahn praktisch nicht käuflich zu erwerben. Hier haben sich andere Lösungen, wie zum Beispiel die Doyma Type Curaflex® 1776 bewährt.

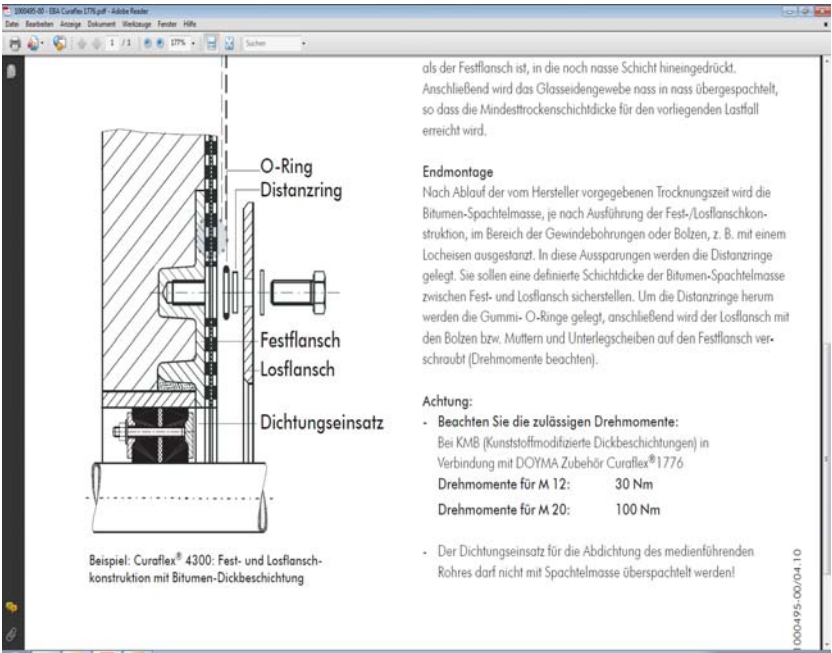


Bild 8: Doyma Type Curaflex® 1776

6.3.4 Drückendes Wasser

Dieser Lastfall ist für kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen (KMB) nach DIN 18195 nicht erlaubt. Wird von den Herstellern der kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) und dem Verband der Deutschen Bauchemie aber empfohlen und sollte mit einer Los- und Festflanschkonstruktion ausgeführt werden.

## **[7] Zusammenfassung**

Damit die Bauwerksabdichtung inklusive der Durchdringungen ihrer Aufgabe gerecht werden kann, ist ein gewisses Fachwissen vorausgesetzt. Die notwendigen Grundlagen für eine nachhaltige und fachgerechte Gebäudedurchdringung ist aber nicht Bestandteil der Berufsausbildung der Mitarbeiter der ausführenden Fachbetriebe und Planer. Die Aneignung dieser Grundlagen sollte aber die Voraussetzung für jeden Planer und Ausführenden im Bereich der Bauwerksabdichtungen sein.

## **[8] Literatur**

- [9] Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18195 Bauwerksabdichtungen Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnungen der Abdichtungsarten. Beuth Verlag GmbH, Berlin Dezember 2011
- [10] Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18195 Bauwerksabdichtungen Teil 2: Stoffe. Beuth Verlag GmbH, Berlin April 2009
- [11] Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18195 Bauwerksabdichtungen Teil 4: Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung. Beuth Verlag GmbH, Berlin Dezember 2011
- [12] Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18195 Bauwerksabdichtungen Teil 5: Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung. Beuth Verlag GmbH, Berlin Dezember 2011
- [13] Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18195 Bauwerksabdichtungen Teil 6: Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung. Beuth Verlag GmbH, Berlin Dezember 2011
- [14] Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 18195 Bauwerksabdichtungen Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse. Beuth Verlag GmbH, Berlin Dezember 2011
- [15] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, DAfStb im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DAfStb-Richtlinie, Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie). Beuth Verlag GmbH, Berlin November 2003
- [16] Eberhard Braun, Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtung im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.: BWA – Richtlinie für Bauwerksabdichtung Teil 1, Technische Regeln für die Planung und Ausführung von Abdichtungen erdberührter Bauwerksflächen oberhalb des Grundwasserspiegels. Otto Elsner Verlagsgesellschaft, Dieburg 2004
- [17] Herbert Ehbrecht, Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtung im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.: BWA – Richtlinie für Bauwerksabdichtung Teil 2,

Technische Regeln für die Planung und Ausführung von Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser. Otto Elsner Verlagsgesellschaft, Dieburg 2006

- [18] Thomas Boge und Rolf Kampen: Zement-Merkblatt Hochbau H10 – Wasserundurchlässige Betonbauwerke. Verein Deutscher Zementwerke e.V.: Düsseldorf 2010
- [19] Deutsche Bauchemie e.V.: Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdgerührte Bauteile (KMB-Richtlinie), 3. Auflage. Frotzcher, Darmstadt Mai 2010
- [20] Michael Bonk: Lufsky Bauwerksabdichtung, 7. Auflage. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2010

**Autor:**

**Dipl.-Ing. (FH) Thomas Wagner**  
Doyma GmbH & Co, Oyten

Tel.: +49 (0)4207-9166-201  
E-Mail:  
thomas.wagner@doyma.de  
Internet:  
www.doyma.de