

Leistungsanforderungen an die Bauwerksabdichtung sowie Wärmedämmung bei außenseitig druckwasserbeanspruchten Bauwerken

Dipl. Ing., Dachdeckermeister Detlef Stauch
Direktor der Internationalen Föderation des Dachdeckerhandwerks – IFD

Aufgabe der Abdichtung

Die Aufgabe der Abdichtung ist der Schutz der erdberührten Bauwerke, Bauteile und der Innenräume gegen die Feuchtigkeits- und Wasserbelastungen.

Die Abdichtung muss das zu schützende Bauwerk oder den zu schützenden Bauteil in dem abzudichtenden Bereich umschließen oder bedecken, und das Eindringen von Wasser verhindern.

Grundlagen für die Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen sowie Wärmedämmungen

Grundlagen für die Planung und Ausführung von Abdichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen wie z.B. die jeweilige Landesbauordnung mit ihren bauaufsichtlichen Regelungen sowie die anerkannten Regeln der Technik und die von den Vertragspartnern aufgestellten besonderen oder zusätzlichen Vertragsbedingungen.

Für die Planung und Ausführung von Bauleistungen jeder Art ist es bauvertragsrechtlich unerlässlich die **anerkannten Regeln der Bautechnik** zu berücksichtigen. Die technischen Regelwerke sind unter Berücksichtigung der Gewährleistungsverpflichtung des Auftragnehmers ein nachprüfbarer Maßstab für eine fachgerechte Planung und Ausführung einer Bauleistung. Technische Regelwerke enthalten Anforderungen, die ein ausreichendes Qualitätsniveau sicherstellen und dienen damit auch dem Verbraucherschutz.

Normen, Zulassungen und Richtlinien bilden die Grundlage zur Ausführung von Bauleistungen, indem sie Standards und Anforderungen als Vertragsgrundlage festlegen. Alle am Bau beteiligten Fachleute haben die Pflicht, sich ständig über die fortlaufenden Entwicklungen zum allgemein anerkannten Stand der Technik zu informieren.

Wärmedämmungen zum Einsatz als Perimeterdämmung bei außenseitig druckwasserbeanspruchten Bauwerken müssen nicht nur die relevanten europäischen Normen erfüllen, sondern benötigen zumindest in Deutschland eine Zulassung des Deutschen Institutes für Bautechnik DIBt für diesen vorgesehenen Verwendungszweck.

Die Normen zu Bauwerksabdichtungen werden aktuell fortgeschrieben und ändern sich, sowohl in Deutschland als auch in Österreich.

Wer sich in Deutschland mit dem Thema Bauwerksabdichtungen beschäftigt kennt die DIN 18195 Bauwerksabdichtungen, mit 10 Teilen, wobei Teil 6 die Bauwerksabdichtungen gegen von außen drückendes Wasser regelt.

Im Jahr 2010 wurde die Aufteilung der DIN 18195 in Einzelnormen mit Bezug zu verschiedenen Anwendungsbereichen beschlossen. Dazu wurden die Bauwerksabdichtungen in 5 Anwendungsbereiche aufgeteilt und in eine Reihe mit der bestehenden Norm für Dachabdichtungen gestellt.

Beachten muss man auch die Namensänderung. Bisher sprach man von „Bauwerksabdichtungen“, jetzt wird allgemein der Oberbegriff „Abdichtungen“ in Kombination mit dem Anwendungsbereich,

hier also „Abdichtungen von erdberührten Bauteilen, Abdichtungen in und unter Wänden“ verwendet.

Neben der Verfahrensnorm ÖNorm B 7209 „Abdichtungsarbeiten für Bauwerke – Verfahrensnorm“ aus 2002 ist auch in Österreich eine neue ÖNorm B 3692 „Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen“ in Arbeit.

Die österreichische Norm wird voraussichtlich Mitte 2014 fertig, in Deutschland braucht man länger und wird erst Anfang 2015 Entwürfe veröffentlichen können. Angestrebtes Ziel ist es hier, alle Normen möglichst zeitgleich fertig zu haben.

Grundsätze

Wirkung und Bestand einer Bauwerksabdichtung mit Wärmedämmung 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.

Die Abdichtungsnormen 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.

Eine dauerhaft funktionierende Bauwerksabdichtung setzt zunächst eine einwandfreie Unterkonstruktion sowie eine detailgerechte Planung und Ausführung voraus. Bei keinem anderen Gewerk ist das Zusammenspiel von Planung und Ausführung so bedeutsam. Dadurch, dass eine eingebaute Abdichtung im Bauteil eingeschlossen und von außen unzugänglich ist, wird die spätere Beseitigung von Undichtigkeiten mit sehr großem Aufwand und hohen Kosten verbunden sein. Meistens ist eine Schadensortung sogar unmöglich.

Die die Abdichtung stützenden Schichten oder Konstruktionen müssen zur Aufnahme des hydrostatischen Druckes, des Erddruckes und eventuell weiterer Lasten und Belastungen (z.B. Verkehrslast) statisch geeignet sein.

Bauwerke bzw. Bauteile müssen im Laufe der Ausführungstätigkeit sowie langfristig gegen Aufschwimmen gesichert sein.

Die Abdichtung muss gegen die erwartenden mechanischen Anforderungen (Punktbelastung, Oberflächendruck, Zug-, Scherbelastung und Durchwurzelung) entsprechende Festigkeit besitzen.

Die anschließenden Konstruktionen sollen so konzipiert werden, dass die Belastung der Abdichtung an die Fläche verteilt und annähernd gleichmäßig sein soll.

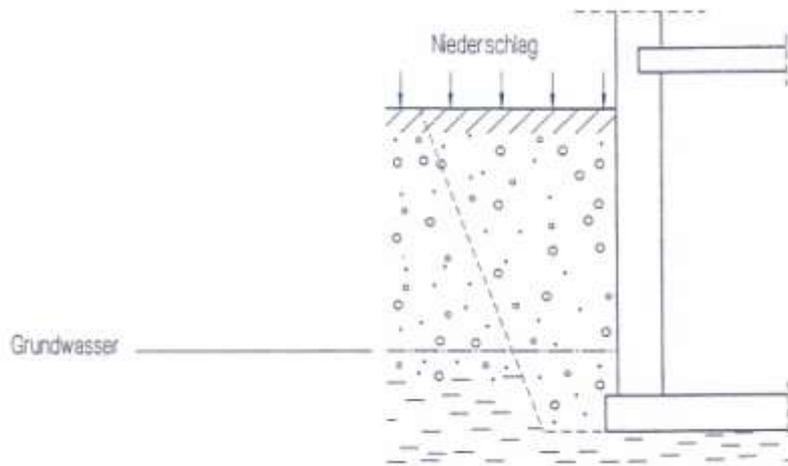
Wasserbeanspruchung

Für die Festlegung der Lagenanzahl und Ausführung einer Abdichtung sowie die Auswahl und Ausführung einer Wärmedämmung ist die Wassereinwirkung das wichtigste Entscheidungsmerkmal.

Ob eine Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit, gegen nicht drückendes Wasser oder gegen drückendes Wasser beständig sein soll, muss also bei der Ausführung feststehen. Der Lastfall drückendes Wasser liegt vor, wenn Wasser wechselnd oder ständig auf die Abdichtung einen hydrostatischen Druck ausübt.

Drückendes Wasser

Grundwasser, Hochwasser oder Stauwasser



Als **Grundwasser** wird jede unterirdische Wasseransammlung auf wasserhemmenden Bodenschichten oder undurchlässigem Gestein bezeichnet. Es kann sich ein stehendes Gewässer oder ein langsam fließender Strom bilden. Die Porenräume des Bodens sind vollständig wassergefüllt; ein in der Regel großräumig messbarer Wasserspiegel im Boden hat sich ausgebildet und das Wasser übt wechselnd oder ständig auf die Abdichtung einen hydrostatischen Druck aus. Von **Hochwasser** spricht man, wenn oberirdischer Gewässer die erdberührten Bauteile und die aufgehenden oberirdischen Bauteile zeitweise durch Druckwasser belastet werden. Der Begriff „**Stauwasser**“ ist neu in den deutschen Abdichtungsnormen. Wasser staut vor der Bauwerksabdichtung auf und beansprucht diese als Druckwasser. Dies tritt auf, wenn das Gebäude in wenig wasserdurchlässigem Baugrund errichtet wird und durch Oberflächen-, Sicker- oder Schichtenwasser beansprucht wird ohne dass eine Dränung Wasseransammlungen im Porenraum der wasserdurchlässigeren Verfüllung des ehemaligen Arbeitsraums verhindert. Höhe und Dauer dieser Druckwasserbelastung sind von der Durchlässigkeit des Baugrunds und der Menge des in den ehemaligen Arbeitsraum eindringenden Oberflächen-, Sicker- und Schichtenwassers abhängig. Es soll bei der Planung grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die Stauwasserbelastung bis OK Gelände reichen kann, aber nur in Ausnahmefällen dauernd einwirkt, da in der Regel der Baugrund nicht wasserundurchlässig ist.

Es werden neue Druckwasserbeanspruchungsklassen eingeführt.

- Mäßige Druckwasserbeanspruchung
 - Stauwasser bis 3 m
 - Grundwasserbeanspruchung max. 3 m
 - Hochwasserbeanspruchung max. 3 m
- Hohe Druckwasserbeanspruchung
 - Stauwasser mehr als 3 m
 - Grundwasser mehr als 3 m
 - Hochwasser mehr als 3 m
 - bis 4 m Eintauchtiefe
 - zwischen 4 und 9 m Eintauchtiefe
 - über 9 m Eintauchtiefe

Bemessungswasserstand: Der höchste, nach Möglichkeit aus langjähriger Beobachtung ermittelte Wasserstand (Grundwasser und/oder Hochwasser).

Chemische Beanspruchung

Infolge der im Erdboden bzw. der im Bodenwasser gelösten Stoffe kann die Abdichtung durch chemische Belastungen in verschiedenem Maße beansprucht werden.

Die chemischen Belastungen und Anforderungen sind in bodenmechanischen und hydrologischen Gutachten zu erfassen.

Bei der Wahl des Abdichtungsstoffes, der Untergrund- und Schutzkonstruktionen muss die Art der chemischen Beanspruchung berücksichtigt werden.

Mechanische Beanspruchung

Die Abdichtung wird durch eine Flächenlast beansprucht, die aus Wasser- und Erddruck, Eigengewicht und Verkehrslasten aus der Baukonstruktion stammt.

Abhängig von der Konstruktion kann die Abdichtung durch Schlitzdruck- und/oder Punktbelastung als ständige Beanspruchung belastet werden.

Die Abdichtung kann während der Bauzeit durch verschiedene mechanische Einwirkungen und zeitlich begrenzte Lasten beansprucht werden.

Auf die Abdichtung können dynamische Beanspruchungen aus der Gebäudenutzung und Verkehr wirken.

Thermische Beanspruchungen

Die über die Geländeoberfläche geführte Abdichtung (z.B. Abdichtung im Sockelbereich) kann durch die Sonneneinstrahlung thermisch belastet werden.

Die Abdichtung kann durch aus dem Erdboden, Anschlussgebäude oder Betriebstätigkeit stammende Abfallwärme thermisch belastet werden. Das erfordert immer eine Einzelbeurteilung. In diese Einzelbeurteilung sind u.a. die Folgen von Eisbildung einzubeziehen.

Biologische Beanspruchungen

Die Abdichtung kann im Erdboden durch Pflanzenwurzeln, verschiedene Algen, Schwämme, Bakterien und weitere Mikroorganismen belastet werden.

Nutzungskategorien

Die durch die Bauwerksabdichtung gegen Feuchte geschützten Räume können unterschiedlich hohe Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft und die Zuverlässigkeit der Abdichtung stellen. Es sind drei Nutzungskategorien zu unterscheiden.

Geringe Anforderungen N 1 - Raumnutzungen mit geringen Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft (z.B. offene Werkhalle)

Durchschnittliche Anforderungen N 2 - Raumnutzung mit üblichen Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Bauwerksabdichtung (z.B. Aufenthaltsräume; Räume zur Lagerung von feuchtigkeitsempfindlichen Gütern wie Keller- und Lagernutzungen in üblichen Wohn- und Bürogebäuden)

Hohe Anforderungen N 3 - Raumnutzungen mit üblichen Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft und sehr hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Abdichtung (z.B. Magazin zur Lagerung unersetzlicher Kulturgüter; Raum für den Zentralrechner)

Anforderungen an den gesamten Schichtenaufbau

Die Schichtenfolge einer Bauwerksabdichtung, die Art der Abdichtung und ihre Bemessung sind von der Art der Unterkonstruktion, von der Beanspruchung und der Nutzung des Bauwerkes abhängig. Stoffe und Bauteile für die Schichtenfolge einer Bauwerksabdichtung müssen für den Verwendungszweck geeignet, sowie aufeinander und mit der Unterlage abgestimmt sein.

Anforderungen an die Abdichtung

Bauwerksabdichtungen müssen das Eindringen von Wasser in das zu schützende Bauwerk verhindern. Die Art der Stoffe, die Anzahl der Lagen und deren Anordnung sowie das Verfahren zur Herstellung der Abdichtung müssen in ihrem Zusammenwirken die Funktion der Abdichtung sicherstellen.

Ihre Eigenschaften dürfen sich unter den üblichen Einwirkungen von Sonne, Wasser, Wind und sonstiger atmosphärischer Bedingungen, sowie von Mikroorganismen, mit denen unter den örtlichen Verhältnissen zu rechnen ist, nicht so verändern, dass die Funktion der Abdichtung beeinträchtigt wird.

Anforderungen an die Abdichtung bei Bewegungen

Die Abdichtung und/oder die Konstruktion soll - durch ihre Materialbeschaffenheit oder konstruktive Ausbildung - fähig sein, auftretende Bewegungen (z.B. durch Schrumpfung, temperaturbedingte Längenänderung) aufzunehmen.

Die Flächenabdichtung muss die z.B. durch Schwinden entstehenden Risse in dem abzudichtenden Bauwerk überbrücken können. Bei der Bauwerksplanung soll jedoch sichergestellt werden, dass die Risse zum Entstehungszeitpunkt nicht breiter als 0,5 mm sein dürfen.

Um größere, vorhersehbare Bewegungen aufnehmen zu können, sind im Bauwerk konstruktive Dehn- bzw. Setzungsfugen vorzusehen.

Witterungsvoraussetzungen

Bauwerksabdichtungen dürfen bei Witterungsverhältnissen, die sich nachteilig auf die zu erbringende Leistung auswirken können, nur ausgeführt werden, wenn durch besondere Maßnahmen die nachteiligen Auswirkungen verhindert werden.

Diese sind entsprechend den Gegebenheiten zum Ausführungszeitpunkt mit dem Auftraggeber zu vereinbaren.

Solche Witterungsverhältnisse sind z.B. Temperaturen unter +5°C, Feuchtigkeit und Nässe, Schnee und Eis oder starker Wind.

Verarbeitbarkeit und Verträglichkeit

Werkstoffe für Bauwerksabdichtungen müssen sich unter bauüblichen Bedingungen einwandfrei zusammenfügen, verbinden oder verkleben lassen.

Bei Kombinationen verschiedenartiger Stoffe müssen diese untereinander auf Dauer verträglich sein. Dies gilt insbesondere für die chemische Beständigkeit, für die Haftung der einzelnen Stoffe untereinander sowie für wechselweise und in wechselnder Reihenfolge auftretende mechanische und thermische Einwirkungen.

Zuordnung der Abdichtungsarten

Zur Bestimmung der Abdichtungsart ist die Feststellung der Bodenart, der Geländeform und des Bemessungswasserstandes am geplanten Bauwerksstandort unerlässlich. Die Wahl der Abdichtungsart ist insbesondere abhängig von der Angriffsart des Wassers und der Nutzung des Bauwerks bzw. Bauteils. Dies gilt nur dann nicht, wenn grundsätzlich nach der höchsten Wasserbeanspruchung geplant wird. Die Wahl der Abdichtungsart ist außerdem abhängig von den zu erwartenden physikalischen – insbesondere mechanischen und thermischen – Beanspruchungen. Dabei kann es sich um äußere, z. B. klimatische Einflüsse oder um Einwirkungen aus der Konstruktion oder aus der Nutzung des Bauwerks und seiner Teile handeln. Untersuchungen zur Feststellung dieser Verhältnisse müssen deshalb so frühzeitig durchgeführt werden, dass sie bereits bei der Bauwerksplanung berücksichtigt werden können.

Bitumenbahnen mit Einlagen aus Glasvlies oder Einlagen mit gleichwertigen Eigenschaften sind nur für Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit einzusetzen oder als zusätzliche Lage für Abdichtungen gegen drückendes und nicht drückendes Wasser.

Bei Polymerbitumenbahnen mit Deckmassen aus Plastomer-Bitumen-Gemisch (z.B. APP Bitumen) ist die Verklebung im Flämmverfahren vorzusehen. Diese Bahnen dürfen nicht mit Bahnen oder Klebmassen aus oxidiertem Bitumen kombiniert werden.

Abdichtungen bei mäßiger Druckwasserbeanspruchung:

| Zeile Nr. | Abdichtungsbauart | Nutzungs-kategorie | Anforderungen an Ausführung |
|-----------|---|--------------------|---|
| 1 | Bitumen- oder Polymerbitumenbahnen | N1-E bis N3-E | 2 lagig mit Klebmasse eingeklebt |
| 2 | Bitumen- oder Polymerbitumen Schweißbahnen | N1-E bis N3-E | mindestens 1 lagig, vollflächig verschweißt |
| 3 | Kunststoff- und Elastomerbahnen | N1-E bis N3-E | einlagig, vollflächig mit dem Untergrund verklebt |
| 4 | PMB | N1-E bis N2-E | Mindestrockenschichtdicke 4 mm mit Verstärkungslage |
| 5 | Flüssigkunststoffe auf Basis von PUR und PMMA | N1-E bis N2-E | Mindestrockenschichtdicke 2 mm mit Verstärkungslage |

Abdichtungen bei hoher Druckwasserbeanspruchung:

| Zeile Nr. | Abdichtungsbauart | Nutzungs-kategorie | Anforderungen an Ausführung |
|-----------|--|--------------------|--|
| 1 | Nackte Bitumenbahnen nackte Bitumenbahnen mit Metallbändern | N1E - N2E | Mehrlagigkeit und ggf. Metallbänder in Abhängigkeit von der Eintauchtiefe, Einbau mit Klebmassen und Deckaufstrich |
| 2 | Dachdichtungsbahnen aus Bitumen- oder Polymerbitumen- | | 2 - 3 lagig je nach Eintauchtiefe, vollflächig mit Bitumenklebmasse verklebt, mit Deckaufstrich |
| 3 | Bitumen / Polymerbitumen Schweißbahnen | | 2 - 3 lagig, je nach Eintauchtiefe, ggf. mit Kupferbandeinlage; vollflächig verschweißt |
| 4 | Bitumenverträgliche Kunststoff- und Elastomerbahnen | | einlagig, Bahndicke in Abhängigkeit von der Eintauchtiefe, zwischen Bitumenbahnen mit Klebeschichten verklebt, mit Deckaufstrich |
| 5 | Kunststoff- und Elastomerbahnen | | einlagig, lose verlegt, mit Abschottung durch Fugenbänder, maximale Eintauchtiefe 4 m |

| Tabelle 1: Zuordnung der Abdichtungsarten zu Wasserbeanspruchung und Einbausituation | | Table 1: Classification of types of waterproofing for water loading and installation situation | | Tableau 1: Affectation des types d'étanchéité aux influences de l'eau et situation d'installation | | |
|--|--|--|---|---|---|--|
| 1 | Bauteilart Type of component Type d'élément | Wasserart Type of water Type d'eau | Einbausituation Installation situation Situation | | Art der Wassereinwirkung Type of water loading Type d'influence de l'eau | Lastfall Type of loading Cas de charge |
| 2 | Erdberührte Wände Bodenplatten oberhalb des Bemessungswasser- standes | Kapillarwasser Haftwasser Sickerwasser | Stark durchlässiger Boden > 10 ⁻⁴ m/s Highly permeable soil > 10 ⁻⁴ m/s Sol très perméable > 10 ⁻⁴ m/s | | Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser Ground damp and non-ponding seepage water | L I |
| 3 | Walls in contact with the earth Floor slabs above the design water level | Capillary water Retained water Seepage water | Wenig durchlässiger Boden ≤ 10 ⁻⁷ m/s | mit Dränung with Drainage | Humidité du sol et eau d'infiltration non haussée | |
| 4 | Murs en contact avec le sol Plaques de fond au- dessus du niveau d'eau de référence | Eau capillaire, eau de rétention, eau d'infiltration | Soil with poor permeability ≤ 10 ⁻⁴ m/s | avec drain ohne Dränung without Drain-age sans drain | aufstauendes Sickerwasser Ponding seepage water eau d'infiltration haussée | L III |
| 5 | Waagerechte und geneigte Flächen im Freien und im Erdreich; Wand- und Bodenflächen in Nassräumen Horizontal and sloped surface areas in the open and in the earth; wall and floor surfaces in wet rooms | Niederschlagswasser Sickerwasser Anstau- bewässerung Brauchwasser Precipitation water Seepage water Dammed irrigation Used water | Nassräume im Wohnungsbau Wet rooms in residential construction Locaux humides en habitation | | nichtdrückendes Wasser, mäßige Beanspruchung Non-pressurised water, moderate loading Eau non infiltrant, contrainte minime | L II |
| 6 | Surfaces horizontales et inclinées à l'air libre et dans le sol; surfaces murales et planchers dans locaux humides | Précipitations Eau d'infiltration Irrigation par eau haussée Eau non potable | Nassräume (ausgenommen Wohnungsbau) Umgänge und Duschräume in Schwimmbädern Wet rooms (excluding residential construction) Walkways and shower rooms in swimming pools Locaux humides (sans habitation) Bassins de natation | | nichtdrückendes Wasser, hohe Beanspruchung Non-pressurised water, high loading Eau non infiltrant, forte contrainte | L II |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|-------|
| 7 | <p>Erdberührte Wände, Boden- und Deckenplatten unterhalb des Bemessungswasserstandes</p> <p>Walls in contact with the earth, floor and deck slabs in contact with the earth below the design water level</p> <p>Murs, plaques de fond et de plafond en contact avec le sol en dessous du niveau d'eau de référence</p> | <p>Grundwasser Hochwasser</p> <p>Ground water High water</p> <p>Eaux souterraines Eaux de crue</p> | <p>Jede Bodenart, Gebäudeart und Bauweise</p> <p>Any type of soil, building or method of construction</p> <p>Tout type de sol, tout type de construction et toute méthode de construction</p> | <p>drückendes Wasser von außen</p> <p>External pressurised water</p> <p>Eau infiltrant de l'extérieur</p> | L III |
| 8 | <p>Wasserbehälter, Becken</p> <p>Water content, Basins</p> <p>Réservoir d'eau, bassin</p> | <p>Brauchwasser</p> <p>Used water</p> <p>Eau non potable</p> | <p>Im Freien und in Gebäuden</p> <p>In the open and in buildings</p> <p>A l'air libre et à l'intérieur de constructions</p> | <p>drückendes Wasser von innen</p> <p>Internal pressurised water</p> <p>Eau infiltrant de l'intérieur</p> | L III |

| | | |
|---|--|--|
| Tabelle 2: Bauteilbezogene Werkstoffzuordnung | Table 2: Component-related material classification | Tableau 2: Affectation des matériaux en relation avec les éléments |
|---|--|--|

| | Kunststoffmodifizierten Bitumen-Dickbeschichtungen plastic modified thick bitumen coating | | | Asphaltmastix und Gussasphalt Asphalt mastic and mastic asphalt | | | Bitumenbahnen und Schweißbahnen Bitumen sheets and torchable sheets | | | Kaltselfklebebahnen Cold self-adhesive sheets | | | Kunststoff-Dichtungsbahnen Plastic waterproofing sheets | | | Flüssigabdichtungen Liquid applied waterproofing systems | | |
|---|--|------|----------------|--|------|-------|--|------|-------|--|------|-------|--|------|-------|---|------|-------|
| | Émulsions visqueuses bitumées | | | Mastic d'asphalte et asphalte coulé | | | Feutres bitumés et feutres à souder | | | Feutres autocollants à froid | | | Panneaux d'étanchéité en matière synthétique | | | Etanchéités appliquées à l'état liquide | | |
| | L I | L II | L III | L I | L II | L III | L I | L II | L III | L I | L II | L III | L I | L II | L III | L I | L II | L III |
| Horizontale Wandabdichtungen Waterproofing of horizontal walls Etanchéités murales horizontales | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -- | -- | -- |
| Vertikale Wandabdichtungen Waterproofing of vertical walls Etanchéités murales verticales | X | X | X ¹ | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|----------------|---|----------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Decken- und Bodenplatte Deck and floor slab Plaque de fond et plafond | X | X ¹ | X ¹ | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Erdüberschüttete Bauteile Soil-covered components Éléments recouverts de terre | X | X ¹ | X ¹ | X | X ¹ | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

L I = Bodenfeuchte, kapillar aufsteigendes Wasser, Sickerwasser
= Ground damp, water rising by capillary action, seepage water
= Humidité du sol, eau capillaire montante, eau d'infiltration
L II = Nicht drückendes Wasser, aufstauendes Sickerwasser (< 100 mm)
= Non-pressurised water, ponding seepage water (<100mm)
= Eau non infiltrante, eau d'infiltration haussée (< 100 mm)
L III = von außen drückendes Wasser, aufstauendes Sickerwasser (> 100 mm)
= External pressurised water, ponding seepage water (> 100 mm)
= Eau infiltrante de l'extérieur, eau d'infiltration haussée (> 100 mm)

¹ Einschränkungen sind länder- und fallspezifisch möglich
¹ There may be restrictions in some countries and on a case-by-case basis
Restrictions possibles selon les cas en les pays.

| Tabelle 3: Zuordnung der Dichtungsbahnen aus Bitumen | Table 3: Classification of waterproofing sheets made of bitumen | | Tableau 3: Affectation des feutres bitumés |
|--|--|--|---|
| Beanspruchungsklasse Stress class Classe de sollicitation | Nenndicke Abdichtung Nominal thickness of waterproofing Epaisseur nominale étanchéité | Verwendbare Bahnen gem. Tabelle 4 Sheets that can be used acc. to table 4 Panneaux utilisables selon tableau 4 | Anmerkung Note Remarque |
| | | untere Lagen Bottom sheets Plis inférieurs | Oberlagen ¹⁾ Top sheets ¹⁾ Plis supérieurs ¹⁾ |
| Bodenfeuchtigkeit LI Ground damp LI Humidité du sol LI | 4 mm 5 mm | | 2,4 ²⁾ 2b,4b Mindestanforderung Minimum requirement recommended Exigence minimale empfohlen - conseillée |
| nicht drückendes Wasser LII Non-pressurised water LII Eau non infiltrantes LII | 9 mm 10 mm | 2, 3, 4, 5, 6 2b, 3b, 4b, 5c, 6b | 2b, 3b, 4b, 5c, 6b Mindestanforderung Minimum requirement recommended Exigence minimale empfohlen - conseillée |
| drückendes Wasser < 4 m LIII Pressurised water < 4 m LIII Eau infiltrantes < 4 m LIII | 10 mm | 2b, 3b, 4b, 5c, 6b ³⁾ | 2b, 3b, 4b, 5c, 6b ³⁾ |
| drückendes Wasser > 4 m LIII Pressurised water > 4 m LIII Eau infiltrantes > 4 m LIII | 14 mm | 2b, 3b, 4b, 5c, 6b ²⁾ | 2b, 3b, 4b, 5c, 6b |
| 1) Bahnen mit Glasgewebeeinlage nicht als Oberlagen (Wasserangriffseite) Sheets with intermediate glass fleece layer not used for top layers (water attack side) Panneaux avec intercalaire en tissu de verre textile pas comme pli supérieur (côté agression de l'eau) 2) Bahnen ohne Metallbandeinlage Sheets without a membrane with metal reinforcement Panneaux sans bandeaux métalliques 3) nur Bahnen mit Kunststoffvlieseinlage Only sheets with intermediate plastic fleece layer uniquement panneaux avec intercalaire en tissu de matière synthétique | | | |

| Tabelle 4: Bitumenbahnen | | | Table 4: Bitumen sheets | | Tableau 4 : Bitumes | |
|-----------------------------|---|---|--|--|---------------------------------|---|
| Bahnenwerkstoff | | | Nennstärke (mm) | Trägereinlage ^{3), 4), 5)} Reinforcement ^{3), 4), 5)} Intercalaire porteur ^{3), 4), 5)} | | |
| Sheeting material | | | | Glasgewebe ¹⁾ | Kunststoffvlies | Metallfolien, Kombinations- trägereinlage ²⁾ |
| Matériel | | | | Nominal thickness (mm) | Glass fabric ¹⁾ | Plastic fleece |
| | | | Epaisseur nominale (mm) | Tissu de verre textile ¹⁾ | Tissu en fibres synthétiques | Feuilles métalliques, combinaisons ²⁾ |
| 1 | | Oxidationsbitumen Oxidation bitumen Bitume d'oxydation | 4 | GG | | |
| 2 | a | Elastomerbitumen | 4 | GG | KV | |
| | b | Elastomer bitumen Bitume élastomère | | GG | KV | |
| 3 | a | Plastomerbitumen | | GG | KV | |
| | b | Plastomer bitumen Bitume plastomère | 5 | | KV | |
| 4 | a | Polymerbitumen, wurzelresistent | 4 | | KV | KV/Cu |
| | b | Polymer bitumen, root-resistant Bitume polymère, résistant aux racines | 5 | | KV | Cu |
| 5 | a | Polymerbitumen, schubfest | 3,5 | GW | | |
| | b | Polymer bitumen, shear-resistant | 4 | GW | KV | |
| | c | Bitume polymère résistant au cisaillement | 5 | | KV | |
| 6 | a | Polymerbitumen, schubfest und temperaturbeständig | 4 | | KV | |
| | b | Polymer bitumen, shear-resistant and temperature-resistant Bitume polymère, résistant au cisaillement et à la température | 5 | | KV | |
| 1) | | | nicht als oberste Lage der Abdichtung (Wasserangriffsseite) not as the top waterproofing sheet (side exposed to attack by water) pas comme pli supérieur de l'étanchéité (côté agression de l'eau) | | | |
| 2) | | | nur als Oberlage only as the top layer uniquement comme pli supérieur | | | |
| 3) | | | GG = Glasgewebe/Glass fabric/tissu en verre textile | | | |
| 4) | | | GW= Gewebe/Fabric/tissu | | | |
| 5) | | | KV= Kunststoffvlies/Plastic fleece/éttoffe en fibres synthétiques | | | |

| Tabelle 5: Zuordnung der Dichtungsbahnen aus Kunststoff | Table 5: Classification of plastic waterproofing sheets | Tableau 5: Affectation des panneaux d'étanchéité en matière synthétique |
|---|---|--|
| Beanspruchungsklasse Stress class Classe de sollicitation | Nennstärke Kunststoffdichtungsbahnen Nominal thickness of plastic waterproofing sheets Epaisseur nominale panneaux d'étanchéité en matière synthétique | Verwendbare Bahnen gemäß Tabelle 6 Sheets that can be used acc. to table 6 Panneaux utilisables selon le tableau 6 |
| Bodenfeuchtigkeit LI Ground damp LI Humidité du sol LI | 1,5 mm 2,0 mm | 1 bis 5, 8 1 to 5, 8 1 à 5, 8 6, 9 |
| nicht drückendes Wasser LII Non-pressurised water LII Eau non infiltrant LII | 1,5 mm 2,0 mm 1,8 mm 2,3 mm | 5, 8 1-8 1 bis 5, 8 1 to 5, 8 1 à 5, 8 6, 7, 9 |
| drückendes Wasser < 4 m LIII Pressurised water < 4 m LIII Eau infiltrant < 4 m LIII | 1,5 mm 2,0 mm | 1-5 6,7 |
| drückendes Wasser > 4 m LIII Pressurised water > 4 m LIII Eau infiltrant > 4 m LIII | 3,0 mm | 1 bis 7 1 to 7 1 à 7 |

| Tabelle 6: Kunststoffdichtungsbahnen | | Table 6: plastic waterproofing sheets | | Tableau 6: panneaux d'étanchéité en matière synthétique | |
|--|--|---|---|--|--|
| Bahnenwerkstoff Sheet material Matériel des panneaux | | Nennstärke Nominal thickness Epaisseur nominale mm | Einlage Reinforcement Intercalaire | Bitumenverträglichkeit ^{1, 3)} Bitumen compatibility ^{1, 3)} Compatibilité bitume ^{1, 3)} | |
| 1 | PVC-P Polyvinylchlorid weich | 1,5; 1,8; 2,0; 3,0 | ohne none sans | NB | |
| 2 | PVC-P Polyvinyl chloride plasticised | 1,5; 1,8; 2,4; 3,0 | Synthesegewebe Synthetic fleece Tissu synthétique | NB | |
| 3 | PVC-P Chlorure de polyvinyle mou | 1,5; 1,8; 2,0; 2,4 | Glasvlies Glass fleece Tissu de verre textile | NB | |
| 4 | | 1,5; 1,8; 2,0; 3,0 | | NB | |
| 5 | | 1,5; 1,8; 2,0; 2,5 | | BV | |
| 6 | ECB Ethylen- Copolymerisatbitumen ECB Ethylene-copolymerisate bitumen | 2,0; 2,3; 2,5; 3,0 | ohne none sans | BV | |
| 7 | ECB Bitumes en copolymère d'éthylène | 2,0; 2,3; 2,5; 3,0 | Glasvlies Tissu de verre textile | BV ²⁾ | |
| 8 | PIB Polyisobutylene PIB Polyisobutylene PIB Polyisobutylène | 1,5; 2,0; 2,5 | ohne sans | BV ²⁾ | |
| 9 | PE-HD Polyethylen PE-HD polyethylene PE-HD Polyéthylène | 2,0; 2,5; 3,0 | ohne - sans | — | |
| <p>1) NB = nicht bitumenverträglich – not bitumen-compatible – non compatible avec bitume 2) Zusätzliche Nachweise ggf. notwendig – A further evaluation may be required – éventuellement avec étude supplémentaire 3) BV = bitumenverträglich – bitumen compatible – compatible avec bitume</p> | | | | | |

| Tabelle 7: Zuordnung und Bemessung für Abdichtungen mit Flüssigkunststoffen | Table 7: Classification and calculations for liquid applied waterproofing | Tableau 7: Affectation et dimensionnement pour étanchéités en matières synthétiques liquides |
|---|---|--|
| <p>auf Basis: based on: sur base de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polymethylmethacrylat/Polymethyl methacrylate/Polyméthacrylate de méthyle (PMMA) • Polyurethan/Polyurethane/Polyuréthane (PUR) • Ungesättigtem Polyesterharz/Unsaturated polyester resin/Résine polyester non saturée (UP) | <p>Mindesttrockenschicht- dicke</p> <p>Minimum dry layer thickness</p> <p>Epaisseur minimale de la couche sèche</p> | <p>Ausführung der Abdichtung</p> <p>Installation of the waterproofing system</p> <p>Mise en oeuvre de l'étanchéité</p> |
| <p>Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser LI Ground damp and non-ponding seepage water LI Humidité du sol et eau d'infiltration non haussée LI</p> | <p>1,5 mm</p> | <p>Die Abdichtung ist zweilagig mit Vliesarmierung herzustellen.*</p> |
| <p>Nicht drückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen LII Non-pressurised water on deck surfaces and in wet rooms Eau non infiltrante sur plaques de plafond et dans locaux humides</p> | <p>2,0 mm</p> | <p>The waterproofing system should consist of two layers with fleece reinforcement.*</p> <p>L'étanchéité est à réaliser en deux couches avec renforcement en tissu.*</p> |
| <p>Drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser von außen, max. Eintauchtiefe 3,0 m LIII External pressurised water and ponding seepage water, max. immersion depth 3.0 m LIII Eau infiltrant et eau d'infiltration haussée de l'extérieur, profondeur d'immersion max. 3,0 m LIII</p> | <p>2,0 mm</p> | |
| <p>Drückendes Wasser von innen bis zu einem max. Wasserdruck von 15 m WS (0,15 MPa) LIII Internal pressurised water up to a max. water pressure of 15 m water level (0.15 MPa) LIII Eau infiltrante de l'intérieur jusqu'à une pression d'eau max de 15 m WS (0,15 MPa) LIII</p> | <p>2,0 mm</p> | |
| <p>* Die Verarbeitung erfolgt frisch in frisch. The fresh on fresh method is used. La mise en oeuvre se fait frais sur frais.</p> | | |

| Tabelle 8: Zuordnung und Bemessung für Abdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumen- Dickbeschichtungen | Table 8: Classification and calculations for waterproofing with plastic modified thick bitumen coating | Tableau 8: Affectation et dimensionnement pour étanchéités avec émulsions visqueuses bitumées | |
|--|--|--|--|
| Lastfall Loading case Cas de charge | Ausführung der Abdichtung Waterproofing method Mise en oeuvre de l'étanchéité | Mindesttrocken- schichtdicke Minimum dry layer thickness Épaisseur minimale couche sèche | |
| Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden LI Ground damp and non-ponding seepage water in the case of floor slabs and walls LI humidité du sol et eau d'infiltration haussée sur plaques de fond et murs LI | 2 Arbeitsgänge* 2 operating sequences* 2 étapes* | 3 mm | |
| nicht drückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, mäßige Beanspruchung LII Non-pressurised water in the case of deck surfaces and wet rooms, moderate stress LII Eau non infiltrante sur plaques de plafond et dans locaux humides, sollicitation réduite LII | 2 Arbeitsgänge** Verstärkungseinlage an Kehlen und Kanten 2 operating sequences** Intermediate reinforcing layers in valleys and perimeters 2 étapes** intercalaires de renforcement | 3 mm | |
| aufstauendes Sickerwasser, Gründungstiefe < 3,0 m, Bemessungswasserstand mindestens 300 mm unter U. K. Kellersohle LIII Ponding seepage water, foundation depth < 3,0 m, design water level, at least 300 mm below the lower edge of the basement floor LIII Eau d'infiltration haussée, profondeur fondation < 3,0 m, niveau d'eau de référence au moins 300 mm en dessous bord inférieur fond de cave LIII | 2 Arbeitsgänge** Verstärkungseinlage 2 operating sequences** Intermediate reinforcing layers 2 étapes** Intercalaire de renforcement | 4 mm | |
| <p>* Die Aufträge können frisch in frisch erfolgen. The layers can be applied fresh on fresh Les applications peuvent se faire frais sur frais</p> <p>** Vor dem Auftrag der zweiten Abdichtungsschicht muss die erste Abdichtungsschicht so weit getrocknet sein, dass sie durch den darauf folgenden Auftrag nicht beschädigt wird. Before applying the second waterproofing layer, the top waterproofing layer must be sufficiently dry to ensure that it is not damaged by the next application. Avant l'application de la deuxième couche d'étanchéité, la première couche doit être assez séchée pour ne pas être endommagée par l'application suivante.</p> | | | |

Anforderung an den Untergrund

Bauwerksflächen, auf die eine Abdichtung aufgebracht werden soll, müssen frostfrei, fest, eben, frei von Nestern und klaffenden Rissen, Graten und frei von schädlichen Verunreinigungen sein, und müssen bei aufgeklebten Abdichtungen oberflächentrocken sein.

Nicht verschlossene Vertiefungen größer 5 mm, wie beispielsweise Mörteltaschen, offene Stoß- und Lagerfugen oder Ausbrüche, sind mit geeignetem Mörtel zu schließen. Oberflächen von Mauerwerk oder von haufwerksporigen Baustoffen, offene Stoßfugen bis 5 mm und Oberflächenprofilierungen bzw. Unebenheiten von Steinen (z.B. Putzrillen bei Ziegeln oder Schwerbetonsteinen) müssen, sofern keine Abdichtungen mit überbrückenden Werkstoffen (z.B. Bitumen- oder Kunststoff-Dichtungsbahnen) verwendet werden, entweder durch verputzen, (Dünn- oder Ausgleichsputz), Vermörtelung, durch Dichtungsschlämmen oder durch eine Kratzspachtelung verschlossen und egalisiert werden.

Kanten müssen gefast und Kehlen sollten gerundet sein. Bei zweikomponentigen kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen kann die Ausrundung mit kunststoffmodifiziertem Bitumendickbeschichtungsmaterial erfolgen.

Vor- und Rücksprünge der abzudichtenden Flächen sind auf die unbedingt notwendige Anzahl zu beschränken.

Bei Bauwerkplanung soll jedoch sichergestellt werden, dass die Risse zum Entstehungszeitpunkt nicht breiter als 0,5 mm sein dürfen.

Schichtenaufbau und Ausführung

Anordnung der Abdichtung

Bei der Planung und Ausführung der Abdichtung sind immer die angrenzenden Lagen, Schichten bzw. Bauteile (Abdichtungsrücklage, Untergrund, Trenn-, Gleit-, Schutzlagen bzw. -schichten usw.) insgesamt zu betrachten.

Die Bauwerksabdichtung ist im Regelfall auf der dem Wasser zugekehrten Bauwerksseite anzuordnen.

Die horizontalen und vertikalen Abschnitte einer Abdichtung gegen drückendes Wasser müssen als eine geschlossene und dreidimensional lückenlose Wanne ausgebildet werden.

Bei Abdichtungen mit mehrlagigen Bitumenbahnen gegen drückendes Wasser ist die weitere Öffnung der Risse in der Breite auf höchstens 5 mm und der Versatz in der Abdichtungsebene auf höchstens 2 mm zu begrenzen.

Ausführung

Abdichtungen mit Bitumenbahnen

Bitumenbahnen sind vollflächig miteinander zu verkleben.

Metallbänder sind grundsätzlich im Gieß- und Einwalzverfahren zu verarbeiten. Das Schweißverfahren darf nur für Schweißbahnen angewendet werden.

Die Bitumenbahnen und Metallbänder sind innerhalb einer Lage und von Lage zu Lage gegeneinander versetzt und im Regenfall in der gleichen Richtung einzubauen.

Folgende Mindestbreiten der Überlappung an Nähten, Stößen und Anschlüssen sollen eingehalten werden:

- Bitumenbahnen und kaltselbstklebende Bitumen-Dichtungsbahnen an Nähten 80 mm, an Stößen und Anschlüssen 100 mm
- Bitumen-Schweißbahnen in Verbindung mit Gussasphalt an Nähten 80 mm, an Stößen und Anschlüssen 100 mm
- Edelstahlkaschierte Bitumen-Schweißbahnen an Längsnähten mindestens 100 mm, an Quernähten, Stößen und Anschlüssen 200 mm

- Metallbänder in Verbindung mit Bitumenwerkstoffen an Längsnähten 100 mm, an Stößen und Anschlüssen 200 mm.

Bei kaltselbstklebenden Bitumen-Dichtungsbahnen wird die Dichtungsbahn unter Abziehen eines Trennpapiers oder einer Trennfolie flächig verklebt und angedrückt. An den Überlappungen muss der Andruck mit einem Hartgummiroller erfolgen. Zur Vermeidung von Kapillaren sind am T-Stoß gesonderte Maßnahmen zu ergreifen (z. B. Schrägschnitt der unterdeckenden Bahn). Die Breite der Kaltselbstklebenden Bitumen-Dichtungsbahn sollte bei senkrechten oder stark geneigten Flächen 1,10 m nicht überschreiten.

Abdichtungen mit Kunststoff-Dichtungsbahnen

Kunststoff-Dichtungsbahnen sind verklebt, mechanisch befestigt oder lose zu verlegen.

Folgende Mindestbreiten der Überlappungen an Längs- und Quernähten sind einzuhalten:

- Kunststoff-Dichtungsbahnen
50 mm
- Kunststoff-Dichtungsbahnen, bei Verklebung mit Bitumen
80mm
- Elastomer-Bahnen
50 mm
- Mechanisch befestigt
mindestens 100 mm

Abdichtungen mit Flüssigabdichtungen

Flüssigabdichtungen sollten vollflächig haftend aufgetragen werden. Eine vollflächige Haftung ist unter Baustellenbedingungen nicht immer erzielbar. Einzelne, z.B. durch Unebenheiten entstehende, geringfügige Fehlstellen können nicht ausgeschlossen werden. Eine Vorbehandlung des Untergrundes ist erforderlich (z.B. Säubern, Trocknen, gegebenenfalls Grundieren).

Bei der Ausführung von flüssig aufzubringenden Abdichtungen darf die Untergrundfeuchtigkeit max. 6 Gew.-% betragen (Beton, Estrich etc.).

Flüssig aufzubringende Abdichtungen sollten mindestens zweischichtig mit Armierung ausgeführt werden. Das kann durch Streichen, Rollen oder Spritzen erfolgen. Als Armierung müssen Kunststofffaservliese mindestens 110 g/m² eingesetzt werden. Die Einlage ist in eine vorgelegte Menge Flüssigkunststoff einzuarbeiten und frisch in frisch abzudecken.

Reaktive Systeme (UP, PUR, PMMA, erhärten durch chemische Reaktion zweier oder mehrerer Komponenten, die in flüssiger Form vor dem Verarbeiten gemischt werden. Zuschläge und andere Zusatzstoffe können den Komponenten beigemischt sein oder getrennt geliefert werden. Die Aushärtung beginnt nach dem Mischen. Die für die Verarbeitung zur Verfügung stehende Zeit (Verarbeitungszeit, Topfzeit) ist zeitlich begrenzt. Bei manchen Systemen sind die Wartezeiten zwischen dem Auftrag der einzelnen Schichten (Intervallzeit) nach oben und ggf. unten begrenzt. Reaktive Systeme, die mittels der Luftfeuchtigkeit erhärten (1-komponentige Polyurethansysteme) benötigen keine zusätzliche Härterkomponente. Bei diesen Systemen existiert keine nennenswerte zeitliche Begrenzung der Verarbeitungszeit (Topfzeit). Die Verarbeitungstemperatur bestimmt die Reaktionsgeschwindigkeit und damit alle zeitlichen Abläufe. Hohe Temperaturen beschleunigen, niedrige Temperaturen verzögern den Härtingsverlauf der Abdichtung.

Die Mindestschichtdicke der fertigen Flüssigabdichtung muss mind. 1,5 mm (L I gemäß Tab. 1) betragen. Für L II und L III gemäß Tab. 1 gelten mind. 2,0 mm, es sei denn, in der Zulassung wird eine höherer Mindestschichtdicke gefordert.

Abdichtungen aus kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen

Bei kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen bzw. Kratzspachtelungen aus diesem Werkstoff ist grundsätzlich ein Voranstrich auf den Untergrund aufzubringen. Systembedingt kann dieser entfallen.

Die Verarbeitung hat je nach Konsistenz im Spachtel- oder im Spritzverfahren zu erfolgen. Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen sind in mindestens zwei Arbeitsgängen Lastfall bedingt mit oder ohne Verstärkungseinlage auszuführen. Der Auftrag muss fehlerstellenfrei, gleichmäßig und je nach Lastfall entsprechend dick erfolgen. Handwerklich bedingt sind Schwankungen der Schichtdicke beim Auftragen des Materials nicht auszuschließen. Die vorgeschriebene Mindesttrockenschichtdicke darf an keiner Stelle unterschritten werden. Dazu ist die erforderliche Nassschichtdicke vom Hersteller anzugeben. Diese darf an keiner Stelle um mehr als 100% überschritten werden (z. B. in Kehlen).

Im Bereich Boden/Wandanschluss mit vorstehender Bodenplatte ist die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung aus dem Wandbereich über die Bodenplatte bis etwa 100 mm auf die Stirnfläche der Bodenplatte herunter zu führen.

Bis zum Erreichen der Regenfestigkeit ist Regeneinwirkung zu vermeiden. Wasserbelastung und Frosteinwirkung sind bis zur Durchtrocknung der Beschichtung auszuschließen.

Bei Arbeitsunterbrechungen muss die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung auf Null ausgestrichen werden. Bei Wiederaufnahme der Arbeiten wird überlappend weitergearbeitet. Arbeitsunterbrechungen dürfen nicht an Gebäudeecken, Kehlen oder Kanten erfolgen.

Abdichtungen aus Asphaltmastix und Gussasphalt

Asphaltmastix und Gussasphalt sind mit Spachtel oder Schieber, Gussasphalt auf großen Flächen auch maschinell, zu verarbeiten.

Schutzlagen, Schutzschichten, Schutzmaßnahmen

Schutzlagen

Schutzlagen müssen die Bauwerksabdichtungen vor schädigenden Beanspruchungen statischer, dynamischer und thermischer Art schützen.

Schutzlagen sollen einen zusätzlichen Schutz für die Abdichtung bieten, zählen aber nicht als Schutzschicht, und auch nicht als Abdichtungslage.

Stoffe für Schutzlagen müssen mit der Bauwerksabdichtung verträglich sein.

Schutzlagen können ausgeführt werden aus

- demselben Werkstoff wie die Bauwerksabdichtung,
- Bitumenbahnen mit Metallbandeinlage,
- Bahnen aus PVC-halbhart, mindestens 1 mm dick,
- Noppenbahnen aus unverrottbarem Kunststoff
- Bautenschutzmatten oder -platten aus Gummi- bzw. Polyethylengranulat, mindestens 6 mm dick,
- Durchstanzsichere Vliese oder Geotextilien aus unverrottbaren Chemiefasern, mindestens 300 g/m², mindestens 2 mm dick.

Die Überlappungen sowie Füge-technik der Schutzlagen soll das Hinterlaufen durch z.B. Zementschlämme, bzw. körniges Material verhindern.

Bei Noppenbahnen als Schutzlagen sind die Noppen an der der Abdichtung abgewandten Seite zu verlegen.

Von Abdichtungen farblich abweichende Schutzlagen können als Signalschicht eingesetzt werden.

Schutzschichten

Schutzschichten müssen die Bauwerksabdichtungen dauerhaft von schädigenden Einflüssen statischer, dynamischer und thermischer Art schützen.

Schutzschichten sollen einen dauernden Schutz einer Abdichtung gewährleisten.

Stoffe für Schutzschichten müssen mit der Bauwerksabdichtung verträglich sein.

Bewegungen und Verformungen der Schutzschichten dürfen die Abdichtung nicht beschädigen.

Schutzschichten für Bauwerksabdichtungen sind erforderlichenfalls von der Abdichtung zu trennen, und durch Fugen aufzuteilen. Darüber hinaus müssen in diesem Fall an Aufkantungen und Durchdringungen der Abdichtung in der Schutzschicht ausreichend breite Fugen vorhanden sein.

In festen Schutzschichten sind ferner Fugen im Bereich von Neigungswechseln, z.B. beim Übergang von schwach zu stark geneigten Flächen, anzuordnen, sofern die Neigungen mehr, als 2 m lang sind.

Bei Bauwerksfugen sind in festen Schutzschichten Fugen an gleicher Stelle anzuordnen.

Fugen in waagerechten oder schwach geneigten Schutzschichten müssen verschlossen sein, für Fugen über Bauwerksfugen sind dafür Einlagen und/oder Verguß vorzusehen.

Die Art der Schutzschicht ist in Abhängigkeit von den zu erwartenden Beanspruchungen und den örtlichen Gegebenheiten auszuwählen. Schutzschichten, die auf die fertige Abdichtung aufgebracht werden, sind möglichst unverzüglich nach Fertigstellung bzw. der ausreichenden Trocknung der Abdichtung herzustellen. Im anderen Fall sind Schutzmassnahmen gegen Beschädigungen zu treffen. Beim Herstellen von Schutzschichten dürfen Abdichtungen nicht beschädigt werden, Verunreinigungen auf den Abdichtungen sind vorher sorgfältig zu entfernen.

Schutzschichten auf geneigten Abdichtungen sind, sofern Schutzschicht und Abdichtung nicht vollflächig verklebt sind, vom tiefsten Punkt nach oben und in solchen Teilabschnitten herzustellen, dass sie nicht abrutschen können.

Senkrechte Schutzschichten, die vor Herstellung der Abdichtung ausgeführt werden, und als Abdichtungsrücklage dienen, müssen in jedem Bauzustand standsicher sein. Bei senkrechten Schutzschichten, die nachträglich hergestellt werden, muss der Arbeitsraum abschnittsweise verfüllt, oder die Schutzschichten müssen abgestützt werden.

Auf waagerechte oder schwach geneigte Schutzschichten dürfen Lasten oder lose Massen nur dann aufgebracht werden, wenn die Schutzschichten belastbar und erforderlich gesichert sind.

Schutzschichten können z.B. hergestellt werden aus

- Beton,
- Estrich oder Mörtel,
- Mauerwerk,
- Beton- oder Keramikplatten, bzw. vorgefertigtem Betonelementen,
- trittfestem Wärmedämmplatten mit Stufenfalz,
- Gussasphalt,
- Bitumenbahnen mit Metallbandeinlage,
- oder aus deren Kombinationen.

Schutzschichten aus Perimeterdämmplatten

Schaumkunststoffplatten und Schaumglasplatten, die als Perimeterdämmung und zugleich als Schutzschicht der Abdichtung im erdberührtem Bereich der Außenflächen von Bauwerken verwendet werden, müssen hierfür zugelassen sein. Die Zulassungsbestimmungen insbesondere hinsichtlich der Ausführung und Eintauchtiefe sind zu beachten (XPS < 3,50 m; FG < 12,00 m).

Im Bereich von drückendem Wasser sind die Platten an Wänden so zu verlegen, dass sie nicht vom Wasser hinterlaufen oder umspült werden können. Schutzschichten aus Perimeterdämmung vor Außenwänden sind nur zulässig in Kombination mit Abdichtungen, die keine Einpressung erfordern. Bei Anordnung der Platten im Grundwasser ist die Auftriebssicherung der Perimeterdämmplatten durch eine statische Berechnung unter Berücksichtigung des Bemessungswasserstandes am

Bauwerksstandort nachzuweisen. Gegebenenfalls sind besondere konstruktive Maßnahmen vorzusehen. Die Auftriebskräfte dürfen nicht über eine bituminöse Verklebung/Abdichtung weitergeleitet bzw. in das Bauwerk eingeleitet werden.

Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen dienen im Gegensatz zu Schutzschichten dem vorübergehenden Schutz der Abdichtung während der Bauarbeiten. Sie müssen auf die Dauer des maßgebenden Bauzustandes, z. B. einer Arbeitsunterbrechung, abgestimmt sein.

Abdichtungen sind bis zur Fertigstellung des Bauwerks gegen mögliche schädigende Beanspruchungen durch Grund-, Stau- und Oberflächenwasser zu schützen. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass in jedem Bauzustand eine ausreichende Sicherung gegen Auftrieb vorhanden ist. Oberflächenwasser darf die Abdichtung nicht von ihrer Unterlage abdrücken.

Die Notwendigkeit von Schutzschichten bzw. Schutzmaßnahmen soll nachfolgendes Bild verdeutlichen:



Details

Die Voraussetzungen für die fachgerechte Ausbildung und Ausführung müssen bereits bei der Planung berücksichtigt werden.

Anschlüsse müssen wasserdicht ausgeführt werden.

Durchdringungen sind auf die unbedingt notwendige Anzahl zu beschränken.

Mehrere Kabel- und Rohrdurchführungen, die voneinander auf einer kleinen Distanz geführt sind, sind zu größeren Einheiten zusammenzufassen und in einer gemeinsamen Flanschkonstruktion wasserdicht einzuschweißen.

Die Flanschseite der Durchdringungskonstruktionen sollte von jeder Ecke, Kehle und Kante mindestens 0,30 m entfernt liegen.

Abdichtungen sind im Regelfall bis 0,30 m über die Geländeoberfläche bzw. über höher liegendem Bemessungswasserstand zu führen. Der Abschluss ist wasserdicht auszuführen.

An- und Abschlüsse, Übergänge, Durchdringungen

Bei Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und zeitweise aufstauendes Sickerwasser

Anschlüsse an Einbauteile sind mit Los- und Festflanschkonstruktionen auszuführen.

Bei kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen sind im Bereich der Los-/Festflanschkonstruktionen vorgefertigte Einbauteile z. B. aus bitumenverträglichen Kunststoffdichtungsbahnen zu verwenden, die im Anschlussbereich zur kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung eine Vlies- oder Gewebekaschierung zum Einbetten in die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung besitzen, im Klemmbereich aber unkaschiert sind. Bei Abdichtungen gegen von außen drückendem Wasser und zeitweise aufstauendem Sickerwasser sind Übergänge mit Los- und Festflanschkonstruktionen als Doppelflansche mit Trennleiste auszuführen.

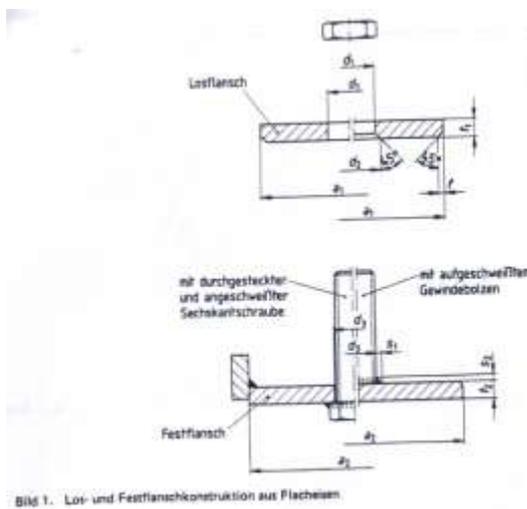


Bild 1. Los- und Festflanschkonstruktion aus Flanschen

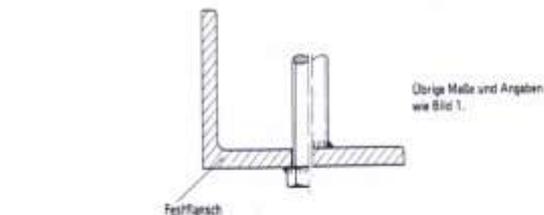


Bild 2. Los- und Festflanschkonstruktion aus Platte- und Winkelblechen

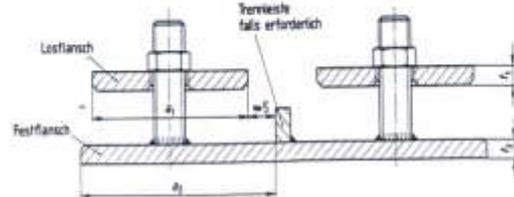


Bild 3. Los- und Festflanschkonstruktion in Doppelauführung für Übergänge

Los- und Festflanschkonstruktionen

Los- und Festflanschkonstruktionen müssen im Regelfall aus schweißbarem Stahl bestehen, und ihre Maße müssen den Werten der folgenden Tabelle entsprechen.

| Regelmaße für Los- und Festflanschkonstruktionen | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------|------------------|---|-------------------|---|
| | Bitumenverklebte Abdichtung | | Elastomere | Kunststoff- Dichtungsbahn, lose verlegt | | |
| | nicht-drückendes Wasser | drückendes Wasser | Klemmfugenbänder | nicht-drückendes Wasser | drückendes Wasser | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Maße in mm | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| | Losflansch | | | | | |
| 1 | Breite | 60 | 150 | 100 | 60 | 150 |
| 2 | Dicke | 6 | 10 | 10 | 6 | 10 |
| 3 | Kantenfassung | etwa 2 | etwa 2 | etwa 2 | etwa2 | etwa2 |
| | Festflansch | | | | | |
| 4 | Breite | 70 | 160 | 110 | 70 | 160 |
| 5 | Dicke | $6 \geq t1 *$ | $10 \geq t1 *$ | $10 \geq t1 *$ | $6 \geq t1 *$ | $10 \geq t1 *$ |
| 6 | Schrauben- bzw. Bolzendurchmesser | 12 | 20 | 20 | 12 | 20 |
| 7 | Schrauben-/ Bolzenlochdurchmesser | 14 | 22 | 22 | 14 | 22 |
| 8 | Schrauben- bzw. Bolzenabstand untereinander | 75 bis 150 | 75 bis 150 | 75 bis 150 | 75 bis 150 | 75 bis 150 |
| 9 | Schrauben- bzw. Bolzenabstand vom Ende des Losflansches | ≤ 75 | ≤ 75 | ≤ 75 | ≤ 75 | ≤ 75 |
| * t1 = Dicke des Losflansches | | | | | | |

Ihre Länge darf 1,50 m nicht übersteigen und muss so gewählt werden, dass Die Losflansche dürfen nicht steifer ausgebildet sein als die Festflansche.
sie passgerecht ohne Beschädigung der Bolzen eingebaut werden können.
Der Zwischenraum zwischen zwei Losflanschen darf im Regelfall nicht mehr als 4 mm betragen. Über den Stoßstellen der Festflansche sollten auch die Losflansche gestoßen sein.
Alle Schweißnähte, die den Wasserweg unterbinden sollen, müssen wasserdicht und Baustellennähte zweilagig ausgeführt sein. Die Stumpfstöße der Festflansche sind voll durchzuschweißen und auf der Abdichtungsfläche plan zu schleifen.
Für die Gewindebolzen sind bevorzugt aufgeschweißte Bolzen zu verwenden. Gewindebolzen aus durchgesteckten und verschweißten Sechskantschrauben sind auf Sonderfälle zu beschränken.
Bei aufgeschweißten Gewindebolzen, sofern keine Automatschweißung erfolgt, ist die Schweißnaht nötigenfalls statisch nachzuweisen.
Die Bolzenlänge ist so zu bemessen, dass nach Aufsetzen der Schraubmutter im ungepressten Zustand der Abdichtung mindestens ein Gewindegang am Bolzenende frei ist.
Ändern sich die Neigungen der Abdichtungsebenen, bezogen auf die Längsrichtung von Los- und Festflanschkonstruktionen, um mehr als 45°, so sind sie an diesen Stellen mit einem Radius von mindestens 200 mm auszubilden, wobei in der Winkelhalbierenden ein Bolzen anzuordnen ist. Die Losflansche müssen als Passstücke mit Langlöchern hergestellt sein. Wegen der Langlöcher sind beim Anschrauben Unterlegscheiben zu verwenden.

Die Festflansche sind im Bauwerk zu verankern und so einzubauen, dass ihre Oberflächen mit den angrenzenden abzudichtenden Bauwerksflächen eine Ebene bilden.

Die der Abdichtung zugewandten Flanschflächen der Los- und Festflanschkonstruktionen sind unmittelbar vor Einbau der Abdichtung zu säubern und erforderlichenfalls mit einem Voranstrich zu versehen.

Zum Einbau der Abdichtung in Los- und Festflanschkonstruktionen müssen die wegen der Gewindebolzen erforderlichen Löcher in den einzelnen Abdichtungslagen mit dem Locheisen eingestanzt werden.

Notwendige Stöße und Nähte der Abdichtungslagen in den Flanschbereichen sind stumpf zu stoßen und gegeneinander versetzt anzuordnen. Im Flanschbereich ist deshalb bei mehrlagigen, mit Bitumen geklebten Abdichtungen eine Zulage, vorzugsweise aus Kupferriffelbändern 0,1 mm dick, anzuordnen, deren Nähte ebenfalls stumpf zu stoßen sind. Bei einlagig lose verlegten Abdichtungen sind zwei Zulagen aus demselben Werkstoff oder stoffverträglichen Elastomeren und bei Flüssigabdichtungen eine Zulage auf der Abdichtung erforderlich.

Die Bolzen müssen bis zum Aufsetzen der Schraubmutter vor Verschmutzung und Beschädigung geschützt werden. Die Schraubmutter sind mehrmals anzuziehen, letztmalig unmittelbar vor einem Einbetonieren oder Einmauern der Konstruktion. Der Anpressdruck der Schraubmutter ist auf die Flanschkonstruktion und auf die Art der Abdichtung abzustimmen.

Bei Bitumen-Abdichtungen ist am freien Ende das Ausquetschen der Bitumenmasse zu begrenzen. Hierzu ist erforderlichenfalls eine Stahlleiste anzuordnen. Bei Übergängen von Abdichtungssystemen mit unverträglichen Stoffen sind stählerne Trennleisten vorzusehen.

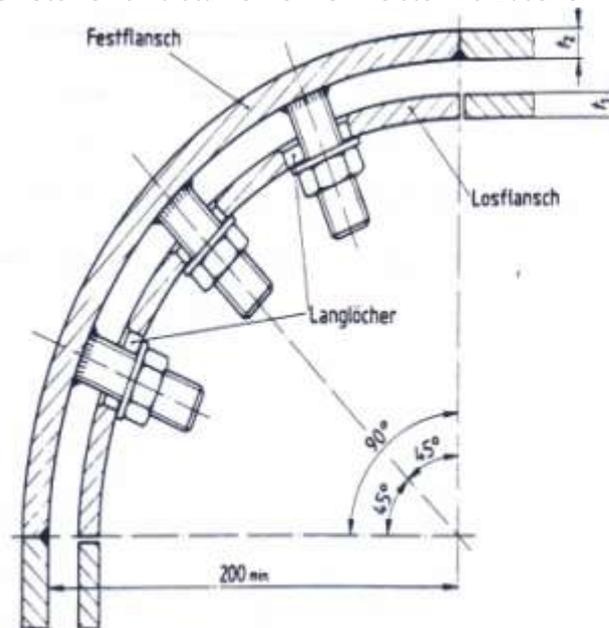


Bild 4. Los- und Festflanschkonstruktion bei Richtungsänderung der Abdichtungsebene, Längsschnitt

Fugen

Fugen sind zu unterscheiden als Fugen bei einmaligen, langsam ablaufenden und sich selten wiederholenden Bewegungen (Typ I) und Fugen für schnell ablaufende oder häufig wiederholende Bewegungen (Typ II).

Für die Aufnahme der Bewegungen über Fugentypen I sind geeignete Maßnahmen wie z.B. Schleppstreifen, Verstärkungsstreifen, vorgefertigte Profile, Fugenbänder oder Fugenkammern anzuordnen.

Beim Fugentyp II ist die Abdichtung über den Fugen mit z.B. Los- oder Festflanschkonstruktion, gegebenenfalls als Doppelausführung, herzustellen.

| Empfehlungen für Verstärkungstreifen und Fugenkammern für Fugentyp I | | | | | | |
|--|----------|----------------------|---------------------|--------|---|-----------|
| Bewegung zur Abdichtungsebene ausschließlich | | Kombinierte Bewegung | Verstärkungstreifen | | Fugenkammer in waagerechten und schwach geneigten Flächen | |
| Senkrecht | Parallel | | Anzahl | Breite | Breite ¹ | Tiefe |
| mm | mm | mm | | mm | mm | mm |
| 10 | 10 | 10 | 2 | ≥ 300 | - | - |
| 20 | 20 | 15 | 2 | ≥ 500 | 80 bis 100 | 30 bis 80 |
| 30 | 30 | 20 | 3 | ≥ 500 | | |
| 40 | - | 25 | 4 | ≥ 500 | | |

¹ Gesamtbreite einschließlich Fugenbreite

Telleranker

Telleranker sind in ihrer Form und ihren Mindestmaßen auf die statischen Anforderungen und in Abhängigkeit vom jeweiligen Abdichtungswerkstoff auszulegen. Sie bestehen aus Los- und Festplatten mit einer Mindestdicke von 10 mm. Sie sind in der Regel kreisrund und mit gleichem Durchmesser auszubilden.

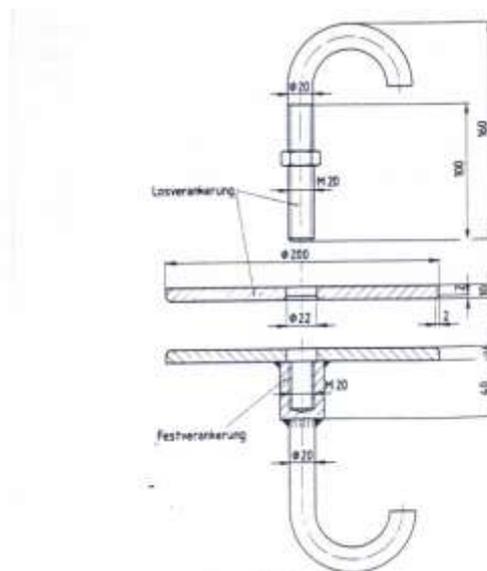
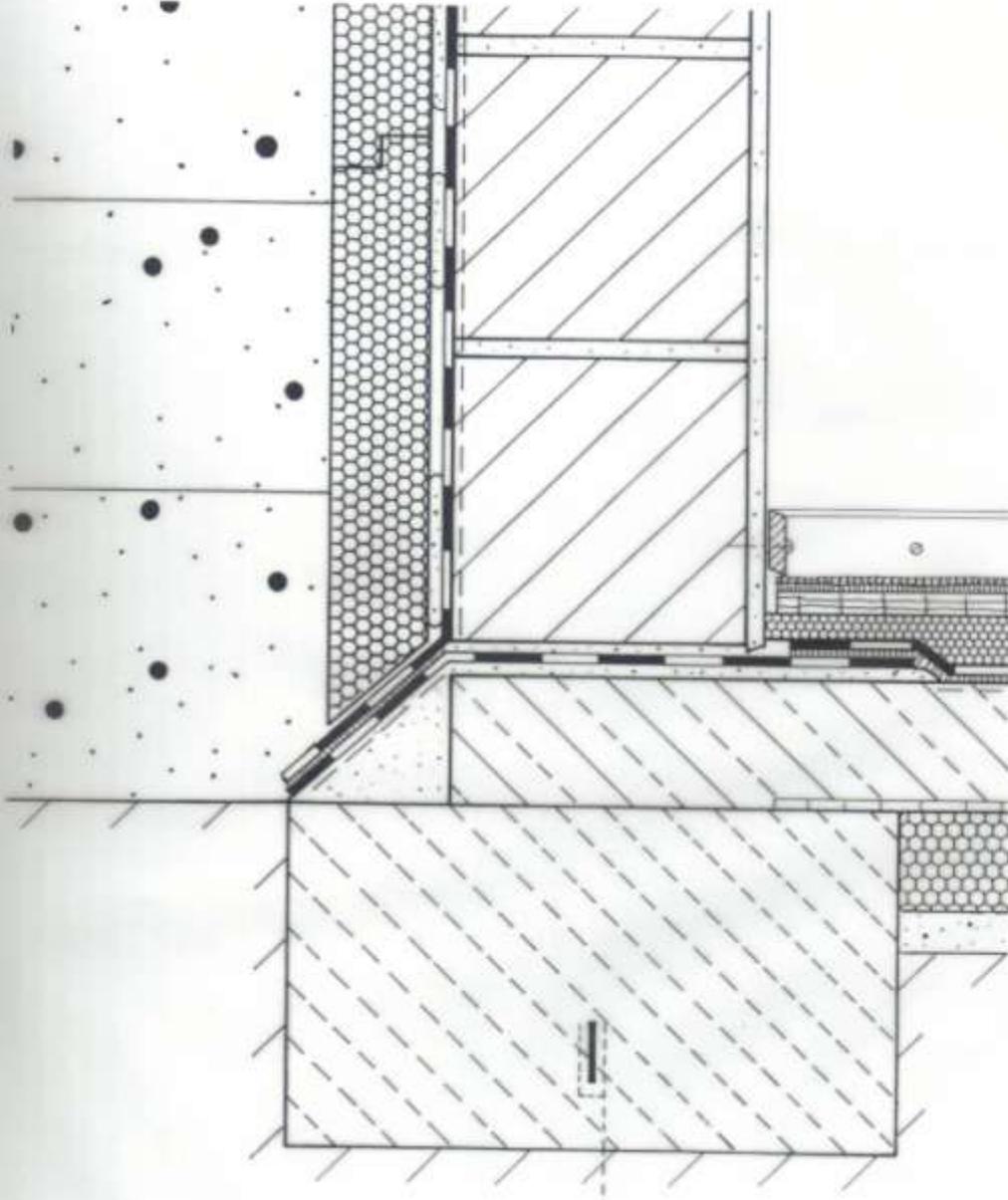
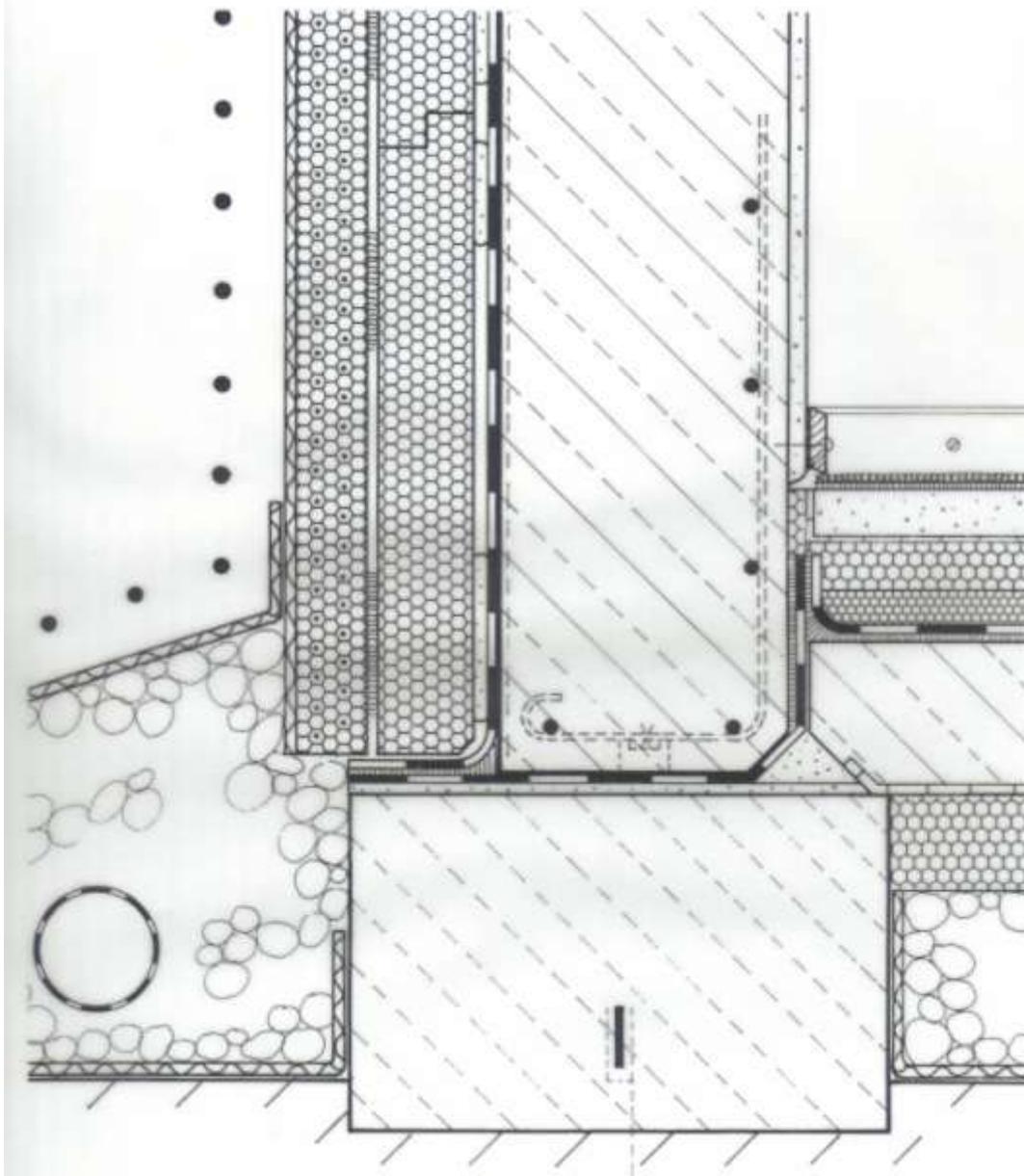


Bild 5: Telleranker für Bitumen-Abdichtungen, Mindestmaße

Fundamentausbildung bei gemauerter Kellerwand
Maßstab 1:5



Fundamentausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung
Maßstab 1:5



D. Stauch

Literaturverweis:

IFD-Richtlinie für die Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen, Entwurf März 2011, IFD