

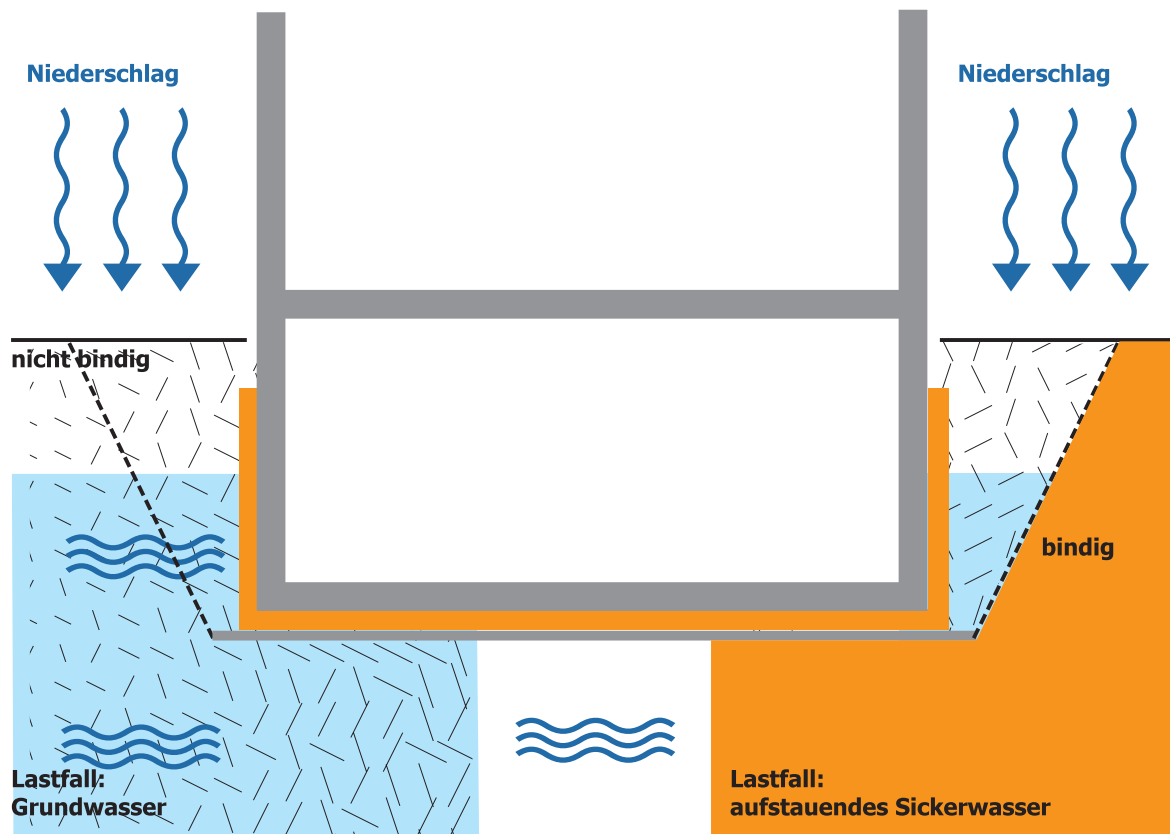
# VOLTEX® – Die Braune Wanne



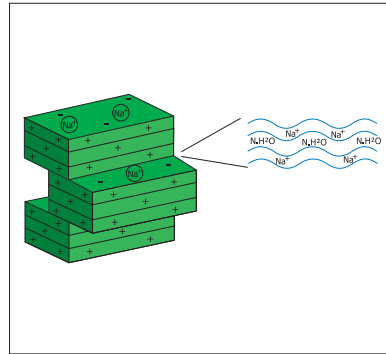
## Eine sichere Alternative

Oftmals bleibt bei der Planung von wasserundurchlässigen Bauwerken (WU-Bauwerken) unberücksichtigt, dass es sich dabei nicht um einen Baustoff, sondern um eine Bauweise handelt. Nur durch das Zusammenwirken von Betonrezeptur, rissweitenbeschränkender Bewehrung („Weisse Wanne“) oder einer äußeren Abdichtung („Braune Wanne“), sowie unter Beachtung konstruktiver Maßnahmen für die Ausbildung von Arbeitsfugen und Bewegungsfugen entsteht das gewünschte wasserundurchlässige Bauwerk.

Der Begriff „Braune Wanne“ leitet sich von der Braunfärbung des Bentonits ab. Die braune Wanne ist ein Abdichtungssystem, das bei den Lastfällen aufstauendes Sickerwasser und drückendes Wasser eingesetzt wird. Bei der Braunen Wanne werden die mit dem anströmendem Wasser in Berührung kommenden Gebäudeteile erdseitig in Bentonitbahnen gehüllt. Die abdichtende Funktion übernimmt das Bentonitgranulat, das in geotextilen Trägerbahnen eingewebt ist. Die Dichtwirkung des Bentonits beruht auf seiner hohen Quellfähigkeit. Erfolgt diese Quellung innerhalb eines begrenzten Volumens (z.B. in einer Dichtungsschicht) entsteht ein Quelldruck, der mehrere bar erreichen kann und der ein weiteres Durchdringen des Wassers verhindert. Das vorher trockene Bentonit hat sich in eine gelartige Substanz verwandelt.



# VOLTEX® – Die Braune Wanne



## Was ist Bentonit?

Bentonite sind Tone, die zum größten Teil aus dem Tonmineral Montmorillonit bestehen. Bentonit erhielt seinen Namen von seinem ersten Fundort, Fort Benton, Wyoming (USA). Auch heute befinden sich dort die einzigen abbauwürdigen Vorkommen von natürlichem Natriumbentonit.

Bentonite gehören zu den Dreischichtsilikaten, die auch Smektite genannt werden. Die Tonkristalle bestehen aus einzelnen Schichtpaketen mit einer nicht ausgeglichenen Ladungsverteilung. Die negative Ladungsverteilung zwischen den Schichtpaketen wird durch Anlagerung von austauschbaren Kationen, meist Kalzium- oder Natriumionen kompensiert. Bei Zutritt von Wasser haben die Ionen das Bestreben zu hydratisieren und damit Wasser zwischen den Schichten einzulagern und durch Ionenaustausch elektrisch zu binden. Dadurch wird der Abstand der Elementarschichten des Minerals vergrößert, was die hohe Quellfähigkeit von Bentoniten verursacht. Dieser Vorgang wird "innerkristallines Quellen" genannt.

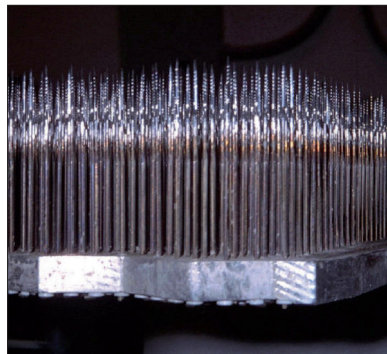
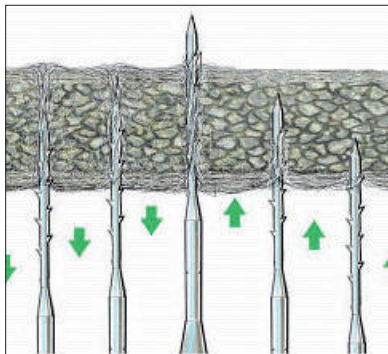
- keine Hinterläufigkeit
- Selbstheilend
- hohe Dichtigkeit
- Rissüberbrückend
- Witterungsbeständig
- absolut sicher

## Wesentlich bei der „Braunen Wanne“

- Die Qualität des verwendeten Bentonits. Natürliches Natriumbentonit ist das für die Bauwerksabdichtung qualitativ hochwertigste.
- Notwendige Masse an Bentonitgranulat muss vorhanden sein.
- Das Bentonit muss unverschiebbar in die Matte eingebunden sein und auch bei vertikaler Anwendung in seiner Lage bleiben.
- Die Bentonitmatte muss in den Frischbeton einbinden und mit diesem eine untrennbare Einheit bilden.

Die Braune Wanne ist ein diffusionsoffenes System. Durch den extrem niedrigen Durchlässigkeitsbeiwert von  $10^{-11}$  m/s ergibt sich jedoch ein wesentlich geringerer Wasserdampfdurchgang als bei der Weissen Wanne. So entsprechen 5 mm Bentonit in etwa 50 cm Normalbeton. Im Gegensatz zur Schwarzen Wanne, ist die Verlegung der Braunen Wanne von der Witterung unabhängig, sie ist einfach und fordert keine spezielle Untergrundbehandlung. Auch Restfeuchte des Untergrundes oder der Konstruktion sind ohne Bedeutung. Ein zusätzlicher Schutzbeton entfällt.

# Aufbau und Eigenschaften von Voltex®



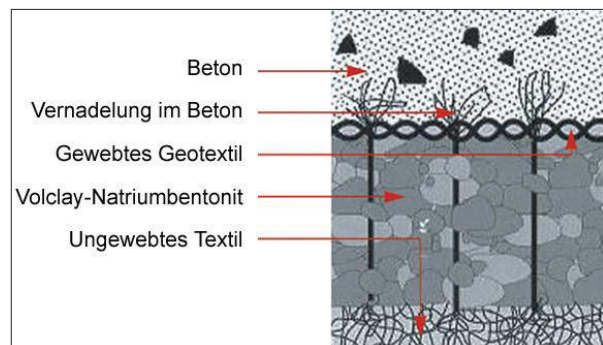
## Voltex® - Geotextile Bentonit-Flächenabdichtung

Das Voltex®-Abdichtungssystem wurde speziell zur Abdichtung von Stahlbetonbauwerken gegen drückendes Wasser im Hoch- Tief- und Ingenieurbau entwickelt. Voltex® besteht aus 2 Lagen Geotextilien mit eingebundenem natürlichem Natriumbentonit. Voltex® wird bevorzugt im System Braune Wanne verlegt. Das granuliertes Natriumbentonit ist durch die Vernadelung der Geotextilien fest und unverschiebbar in der Abdichtungsmatte eingebunden.

Das getrocknete und granuliertes Natriumbentonit wird auf die geotextile Bahn aufgebracht und anschließend mit der Zweiten verwebt.

Das eingewebte Natriumbentonit ist ein ökologisch unbedenklicher Stoff und wird bei der Herstellung der Bahnen chemisch nicht verändert.

Technische Daten	
rissüberbrückend bis (geprüft)	1,5 mm
rissüberbrückend bis (lt. ABP)	0,75 mm
druckwasserdicht bis (geprüft)	2,0 bar
druckwasserdicht bis (lt. ABP)	0,8 bar
Durchflusswert K	$10^{-11}$ m/s
Flächengewicht	6,2 kg/m <sup>2</sup>
Wasseraufnahme Bentonitgranulat	5,2 kg/m <sup>2</sup>
Temperatureinsatzbereich bis	-25°C
Dicke, trocken	6,4 mm
Gehalt Bentonitgranulat	5,2 kg/m <sup>2</sup>
Gebinde (Rolle)	1,10 x 5,00 m
Gebinde (Palette)	35 Rollen



Artikel	Verpackung
Voltex® Geotextile Bentonit-Abdichtungsbahn Rolle: B = 1,10 m / L = 5,00 m	1 Palette = 35 Rollen = 192,50 m <sup>2</sup>
Volclay Bentonit Granulat	1 Sack = 25 kg
AC-Dichtstreifen B = 25 mm	1 Rolle = 10 m
AC-Dichtstreifen B = 50 mm	1 Rolle = 10 m
Klammern	1 Krt. = 10.000 Stk
Druckluftnagler	Nach Anforderung

# VOLTEX® – Die Braune Wanne



## Voltex® wird zur Festen Einheit mit dem Beton

Die Voltex®-Matte wird vor dem Betonieren verlegt. Die freien Fasern der Matte binden in den Frischbeton ein und stellen so eine feste Verbindung der Abdichtungsebene mit dem Beton her. So werden Hinterläufigkeiten der Abdichtungsebene verhindert.

## Selbstheilungseffekt

Beschädigungen, die in der Praxis während des Bauprozesses an allen Abdichtungssystemen auftreten können, stellen für die aktiv wirkende Voltex®-Matte durch den ständig wirkenden Quellprozess kaum Gefahrenpunkte dar. Auch z.B. nachträglich wegrostende Nageldurchdringungen werden durch den Selbstheilungseffekt automatisch wieder verschlossen.



## Witterungsunabhängiger Einbau

Anders als bei bituminösen Abdichtungen oder anderen Außenhautabdichtungen unterliegt der Einbau des Voltex®-Systems keinerlei Mindesttemperaturanforderungen. Der zeitliche Bauablauf ist daher selbst bei Frost- oder Regentagen nicht gefährdet.



## Wasserundurchlässig durch aktives Dichtungsverhalten

Voltex® ist ein aktiv wirkendes Abdichtungssystem. Bei Zutritt von Wasser entwickelt Bentonit seine hervorragenden Abdichtungseigenschaften ohne jegliche Ermüdung. Die aktivierte Matte steht aufgrund des ständig wirkenden Quelldrucks im dauerhaften Dichtungsprozess. Eine Deaktivierung der Matte im erdberührten Bereich ist nicht möglich, da die feste elektrische Bindung der Wassermoleküle an die Schichten des Tonminerals allein durch Vorhandensein von Bodenfeuchte dauerhaft bestehen bleibt.

## Daueraktivierung bei wechselnden Grundwasserständen

Langzeitprüfungen der MFPA Leipzig belegen, dass die Volclay-Bentonit Abdichtungssysteme keine Einschränkung der Abdichtungswirkung bei wechselnden Grundwasserständen erfahren.

**MERKBLATT**

Bentonitgeschützte  
Betonbauwerke -  
Braune Wannen

© 2010 L.Z.B. Bausysteme GmbH, L.Z.B. Bausysteme GmbH, L.Z.B. Bausysteme GmbH, L.Z.B. Bausysteme GmbH, L.Z.B. Bausysteme GmbH

# VOLTEX® – Die Braune Wanne



## Man unterscheidet - auf Grund der eingelagerten Ionen - verschiedene Bentonite:

Für die Bauindustrie interessant sind Kalziumbentonite, Aktivbentonite und natürliche Natriumbentonite.

Kalziumbentonite, die auch in Europa abgebaut werden, finden unter anderem in Form von Stützflüssigkeit im Schlitzwand- und Bohrpfehlbau Verwendung. Auch werden die häufiger vorkommenden Kalziumbentonite durch nachträglichen Ionenaustausch in Natriumbentonite (Aktivbentonite) umgewandelt. Das für die Abdichtung von Bauwerken qualitativ hochwertigste ist das natürliche Natriumbentonit, das 2-fach positiv geladene Natriumionen besitzt und wesentlich stabiler ist als Aktivbentonit. Von der Braunfärbung des Bentonits leitet sich auch der Begriff „Braune Wanne“ ab.



## Auf Bentonitbasis stehen folgende Produkte zur Verfügung:



Voltex®-Geotextilie:  
Flächenabdichtung



CONTAFLEX® activ Fugenblech  
mit Bentonitbeschichtung



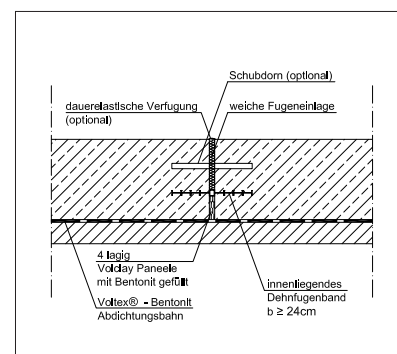
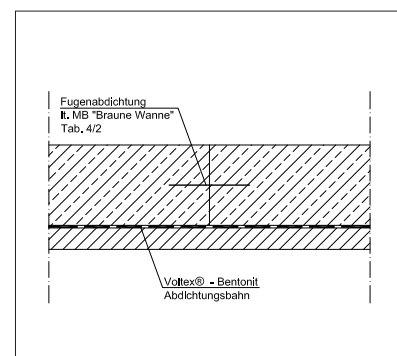
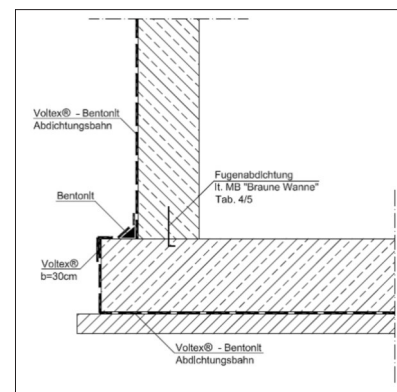
waterstop rx:  
Quellbänder auf Bentonitbasis

# Fugenabdichtung

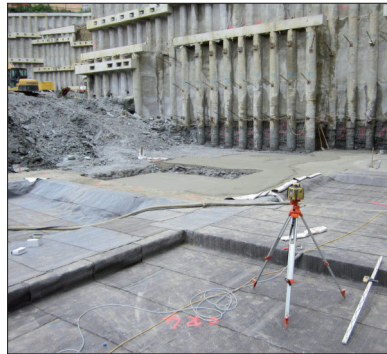


Bei Arbeitsfugen infolge von Betonierabschnitten in der Bodenplatte und in den Wänden ist Voltex mind. 20 – 30cm über die Arbeitsfuge zu führen. Sämtliche Arbeitsfugen sind zusätzlich mit einer Fugenabdichtung abzudichten. Auch die Arbeitsfuge Bodenplatte zu Wand. Wir empfehlen die Verwendung von Fugenblechen, z.B. contaflex profi BTF 165/1. Die Fugenabdichtung gilt als vorgeschriebene Sekundärmaßnahme.

Bei Dehnungsfugen empfehlen wir grundsätzlich die Verwendung von innenliegenden Dehnfugenbändern. Diese gelten als Primär Maßnahme, da die Bentonitmatte eine Dehnfuge nicht abdichten kann. Als dichte Verbindung von innenliegendem Dehnfugenband zur außenseitigen Abdichtung wird der Zwischenraum im Dehnungsfugenbereich zur wasserbelasteten Seite zusätzlich mit 4 Lagen Volclay-Bentonit-Paneelen abgedichtet. Eine dichte Anbindung an die Arbeitsfugenabdichtung der Boden/Wand-Fuge ist mit einem Dehnfugenübergangsstück herstellbar.

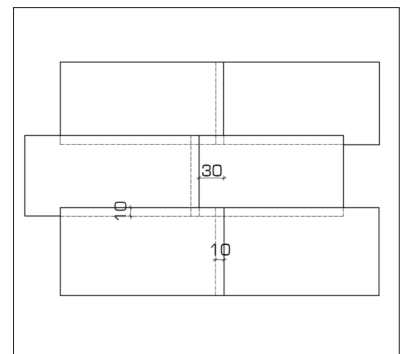


# Horizontale Verlegung

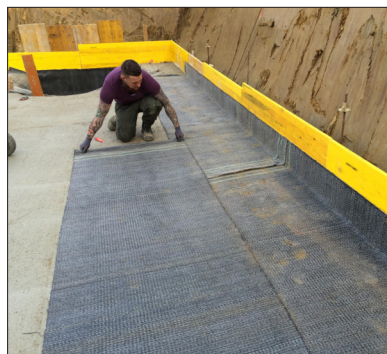
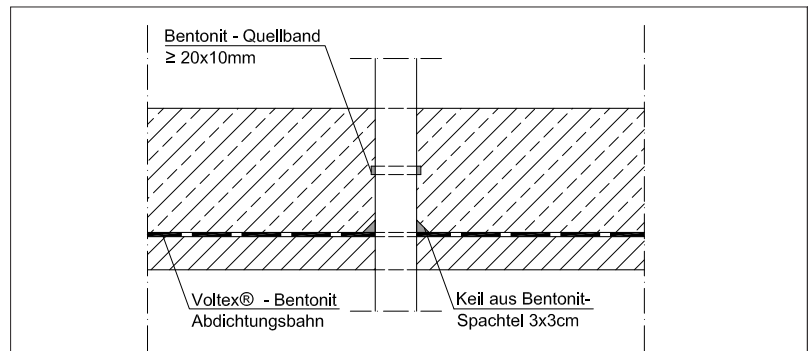


Die Voltex®-Bahnen werden auf der Sauberkeitsschicht oder der bereits verlegten Perimeterdämmung mit der „gewebten Seite“ der Geotextile nach oben, d. h. dem Beton zugewandt eingebaut. Alle angrenzenden Bahnen sind um mind. 10cm zu überlappen und die Rollenden um mind. 30cm versetzt anzuordnen. (Detail rechts).

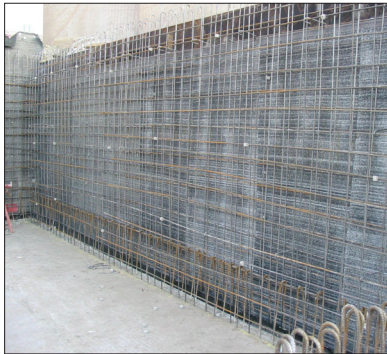
Die Überlappung ist im Abstand von 25 – 30cm zusammenzuheften, um eine Verschiebung vor und während des Eibringens des Betons zu verhindern.



Die Verlegung der Bewehrung erfolgt mit Abstandhaltern direkt auf den Voltex®-Bahnen. Schutz- und Trennlagen zwischen Betonmatte und Stahlbetonplatte sind NICHT zulässig!

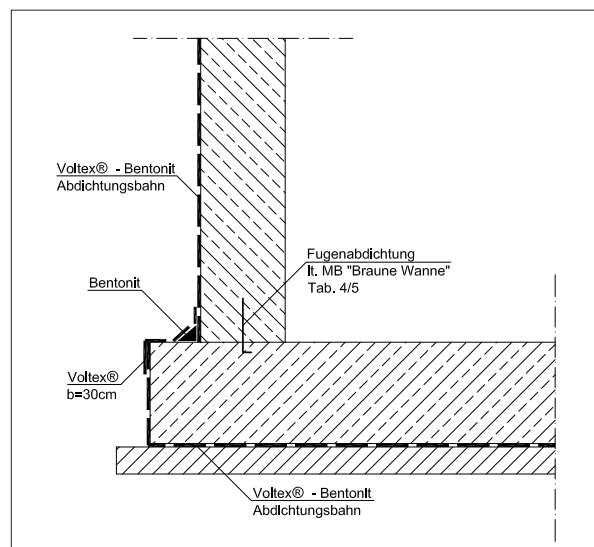


# Vertikale Verlegung



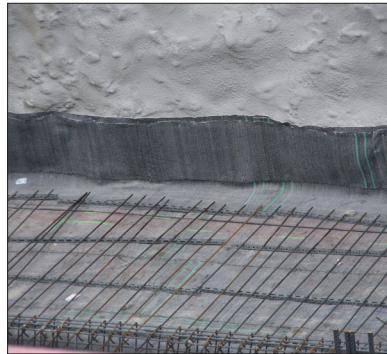
## Zweiseitige Schalung

1. Voltex ist mechanisch durch Nagelung (Hammer-tacker) an der äußeren Wandschalung zu befestigen. Die Bahnen werden mit 10cm Überlappung verlegt und im Abstand von 25 – 30cm zusammengeheftet.
2. Die Höhe der Wandschalung sollte mind. 50cm über Bemessungswasserstand und mind. 50cm unter Geländeoberkante liegen, nicht jedoch in der Arbeitsfuge Wand/Decke. Üblicherweise wird die Voltex-Matte bis 15 – 20cm unter Wandoberkante eingebaut.
3. Bewehrungsarbeiten werden wie üblich durchgeführt. Die Durchdringungen durch die Schalungsanker werden nach dem Ausschalen verschlossen.
4. Nach dem Ausschalen sind die Überlappungsstöße von der Außenseite zu fixieren. Die Distanzrohre sind mit einem wasserdichten Stoppel zu verschließen und die Durchdringungen werden mit einer zusätzlichen Lage Voltex (20 x 20cm) verschlossen.
5. Der Übergang der Abdichtung von der Bodenplatte in die Wände wird ebenso nach Betonage und Ausschalen fertiggestellt. Hierfür wird eine Hohlkehle aus Bentonitgranulat hergestellt und mit einem Streifen Voltex (Bodenplattenvorstand + 2 x 10cm Überlappung) abgedichtet.
6. Durchdringungen von Rohrleitungen werden mittels wasserdichten Futterrohren und Ringraumdichtungen hergestellt. Nach Verlegung des Medienrohres ist dieses an der Außenseite mit einem Flansch der Bentonitmatte abzudichten.



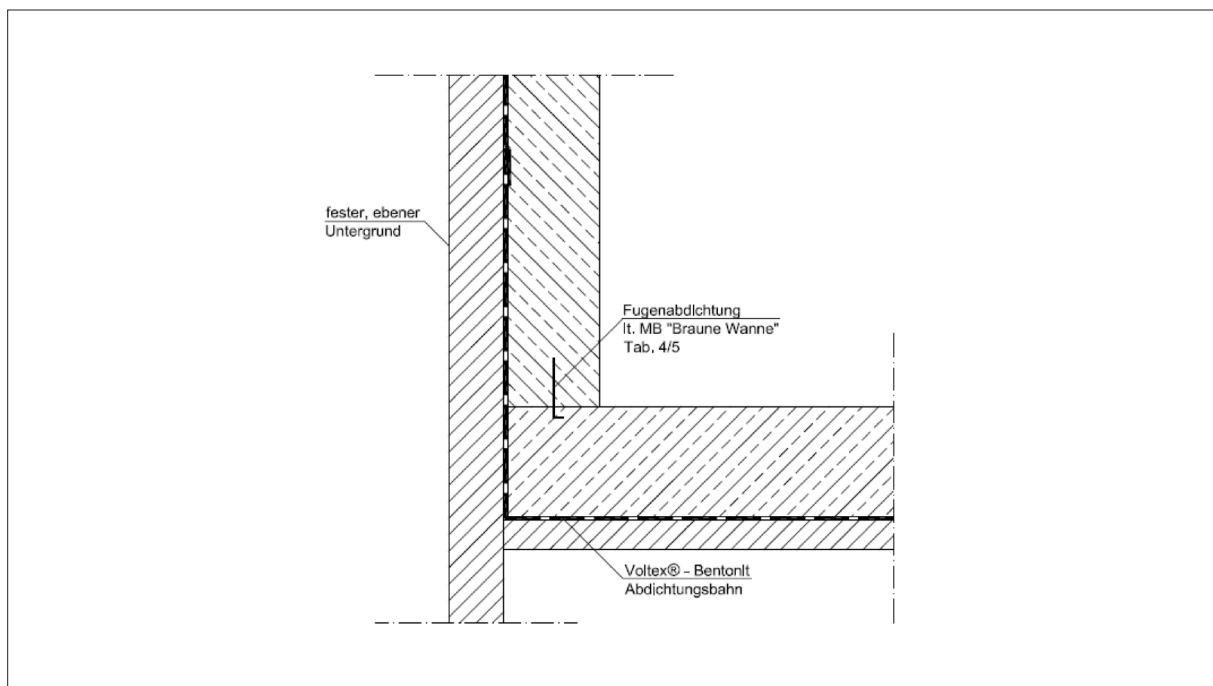


# Vertikale Verlegung



## Einseitige Schalung / Baugrubenverbau

1. Vor dem Einbau von Voltex ist die Oberfläche des Baugrubenverbaus hohlraumfrei zu schließen. Scharfkantige Vorsprünge ( $>2\text{cm}$ ) sind zu beseitigen, um ein Abreißen der nachfolgenden Abdichtungslage zu verhindern.
2. Ausbrüche ( $\text{Ø} > 2\text{cm}$ ) sind zu verschließen um eine flächige Auflage der nachfolgenden Abdichtungslage zu gewährleisten. Zulässig sind Vorsprünge und Vertiefungen sofern sie fließend ineinander übergehen.
3. Im Anschlussbereich der horizontalen zur vertikalen Voltex – Abdichtung ist bei sehr unebenem Verbau (Bohrpfahlwand) eine zusätzliche Lage der Voltex-Bahn ( $B = 30\text{cm}$ ) anzubringen. Bei ebenem Verbau (Spritzbeton) wird die Bodenplatte mit ausreichendem Hochzug (Stärke der Bodenplatte + etwa  $50\text{cm}$ , jedoch in Abhängigkeit von der Anschlussbewehrung) verlegt, sodass die vertikale Voltex-Bahn mit  $10\text{cm}$  Überlappung angeschlossen werden kann.
4. Ist eine Perimeterdämmung erforderlich, so ist diese jedenfalls vorher zu montieren und Voltex wird dann auf der Dämmung montiert.

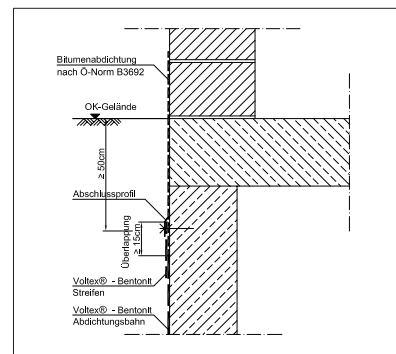


# Übergang und Anschlüsse

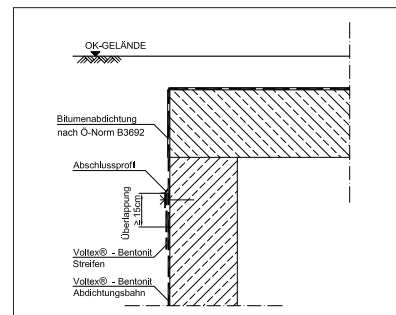


1. Bei einem Übergang zum bituminösem Spritzwasserschutz (Flämbahn, 1 – bis 2-lagig oder gespachtelt mit KMB) ist die bituminöse Abdichtung stumpf an die Voltexbahn zu stoßen. Ein Streifen Voltex, 25 – 30cm breit, wird über den Stoß mit einer Überlappung von mind. 15cm auf die bituminöse Abdichtung angebracht.

An der Oberseite wird der Voltex-Streifen mit einem Abschlusswinkelprofil befestigt, an der Unterseite wie die Überlappungen in der Fläche mit dem kleinen Druckluftnagler angeheftet. Jedenfalls muss dieser Übergang auf Ortbeton stattfinden, ein Hochzug mit Voltex auf Mauerwerk ist nicht zulässig.



2. Ein druckwasserdichter Anschluss mit Voltex an einen Kunststofflichtschaft oder ein wasserdichtes Kellerfenster ist nicht möglich. Hier muss die Voltex-Abdichtung 15 – 20cm zurückspringen um ein nachträgliches wasserdichtes Anbinden des Lichtschachtes oder des Kellerfensters an die Betonkonstruktion zu ermöglichen.



## Empfohlene Werkzeuge



Druckluftnagler



handelsüblicher Hammertacker



Kompressor ist bauseits zu organisieren

# Referenzobjekte



Ortsumfahrung Preding

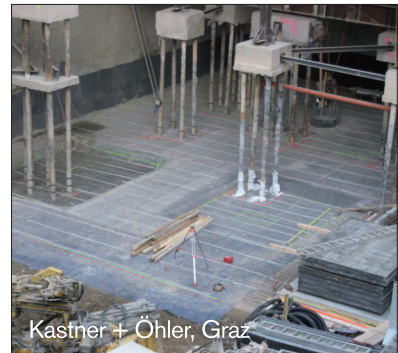


RMS, Raaba

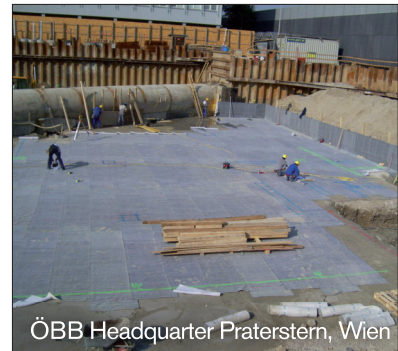


Büro am Augarten, Graz

Bauvorhaben	Kunde	Menge
Ortsumfahrung Preding bei Weiz	ARGE Granit-Teerag Asdag	32.000 m <sup>2</sup>
WH Baslergasse	Granit	3.000 m <sup>2</sup>
Versorgungszentrum LKH Graz	Kostmann	8.200 m <sup>2</sup>
Raiffeisen Multifunktionszentr. Raaba	ARGE Strabag-Lederer	17.100 m <sup>2</sup>
WH Stephensonsgasse	Handler Bau	3.200 m <sup>2</sup>
Tourismusberufsschule	Alpine Klagenfurt	3.000 m <sup>2</sup>
Möbelix Villach	ARGE Alpine Strabag	5.000 m <sup>2</sup>
Pflegeheim Gleisdorf	Lieb Bau	2.300 m <sup>2</sup>
Kletterakademie Mitterdorf	Sterlinger Bau	1.500 m <sup>2</sup>
FMT Werndorf	Porr	1.300 m <sup>2</sup>
Zubau Schallerbacherhof	Waizenauer + Schummer	1.000 m <sup>2</sup>
WH Bernbach	Lieb Bau	1.000 m <sup>2</sup>
Loisium Ehrenhausen	ARGE Porr-Mandlbauer-Pongratz-Röck	1.000 m <sup>2</sup>
Mühlgrundgasse	Lieb Bau	3.000 m <sup>2</sup>
Lilienbrunnungasse	Pongratz	1.700 m <sup>2</sup>
Büro am Augarten	ARGE Pongratz-Swietelsky	7.100 m <sup>2</sup>
Impulszentrum Montanuni Leoben	ARGE Porr-Granit	1.800 m <sup>2</sup>
ÖWG Söding Bau 10/11	Abag	2.400 m <sup>2</sup>
Greiner Bio-one	Strabag	3.100 m <sup>2</sup>
BV Maria Wörth	Alpine Klagenfurt	1.800 m <sup>2</sup>
Thermenhotel Karawankenhof	ARGE Alpine Strabag	2.900 m <sup>2</sup>
Kastner + Öhler	Kastner + Öhler	3.100 m <sup>2</sup>
Hofermarkt Tivoligasse	Lieb Bau	2.100 m <sup>2</sup>
Reha-Zentrum Hallein	Alpine Klagenfurt	2.500 m <sup>2</sup>
ÖWG Moserhofgasse	Lieb Bau	7.300 m <sup>2</sup>
ÖBB Headquarter Praterstern	Porr	4.600 m <sup>2</sup>
Palais Lichtenstein	ARGE Porr-Pittel + Brausewetter	3.000 m <sup>2</sup>
Grimming Therme	ARGE Porr-Mandlbauer	16.000 m <sup>2</sup>
Hotel Falkensteiner Bad Waltersdorf	ARGE Pongratz-Mandlbauer	6.800 m <sup>2</sup>
Schwimmschulkai	Vollmann	4.200 m <sup>2</sup>
Turnhalle Wels	Felbermayr	3.100 m <sup>2</sup>
Gesundheitsresort Bad St. Leonhard	Alpine Klagenfurt	3.900 m <sup>2</sup>
Privatklinik Graz-Ragnitz	ARGE Granit-Teerag Asdag	2.900 m <sup>2</sup>



Kastner + Öhler, Graz



ÖBB Headquarter Praterstern, Wien



Grimming Therme, Bad Mitterndorf