

Wankdorf-Stadion Bern:

Innovative Abdichtungs-konzeption

Am 3. August 2001 wurde das legendäre Wankdorf-Stadion in seiner alten Substanz niedergerissen. Im Rahmen der Europameisterschaft 2008 in der Schweiz und Österreich werden im Wankdorf-Stadion drei Vorrundenspiele stattfinden.

System der Grundwasser-abdichtung

Die Wahl für die am besten geeignete System-Lösung ist so komplex, dass schon im Vorfeld Fachingenieure herangezogen werden mussten. Der Abdichtungstechnik selbst wurde bereits in der Planungsphase grosse Aufmerksamkeit geschenkt, und nach intensiver Analyse wurde entschieden, dass das CEMproof®-Abdichtungssystem zum Einsatz kommt.

Was versteht man unter CEMproof®-Abdichtungssystem?

Das CEMproof®-Abdichtungssystem ist eine modifizierte, das heisst eine weiterentwickelte braune Wanne. Bei dieser Konstruktion befindet sich die Abdichtungsebene wasserseitig, diese besteht aus der CEMtobent® CombiSeal-Doppelabdichtung.

Wer, was ist CEMproof®?

Die Firma CEMproof AG wurde im Jahre 1998 im Kanton Thurgau mit dem Ziel gegründet, die weltweit zum Einsatz kommenden Systeme (Fugen- und Flächenabdichtung) auch in der Schweiz am Markt zu platzieren.

Die Anforderungen an das CEMproof®-Abdichtungssystem können wie folgt zusammengefasst werden:

- hohe Wasserundurchlässigkeit (Nutzräume im druckwasserbelasteten Bereich),
 - Höchstmass an Sicherheit,
 - geringe Wartungs- beziehungsweise Instandhaltungskosten,
 - hohe Wirtschaftlichkeit,
 - Garantie für die «Dichtigkeit» des Bauwerks für 10 Jahre,
 - Garantie für termingerechten und witterungsunabhängigen Einbau.
- Zur Ausführung kam die «modifizierte, weiterentwickelte braune Wanne, die CEMproof®-Systemabdichtung».

«Weisse Wanne» – bekannte Schwierigkeiten

- Beton-Chemie bzw. Zusatzmittel,
- Porosität des Betons (Kapillar-, Luftporen, Fehlstellen),

Das Projekt in Zahlen

Gesamtvolumen: ca. 350 Mio. Franken, davon Abdichtung: ca. 2,1 Mio. Franken
Bodenplatte ist eingeteilt in 8 Baufelder, jedes Baufeld besteht aus 9–12 Etappen, jede Etappe besteht aus ca. 700 m², je Etappe gibt es zwischen 12–25 Bohrpfähle / 3–4 Wasserhaltungen

Abdichtungsfläche gesamt: ca. 62 000 m² / 300 m DF + 6000 m AF
Bohrpfähle gesamt: ca. 1200 Stück
Grundwasser im Schnitt: ca. 2,5 m bis 3,5 m über OK Bodenplatte

Sitzplätze überdacht: 40 000
Einkaufszentrum im UG: 29 800 m²
Schul- und Büroräume: 15 000 m²
Büros und Restaurants: 11 500 m²
Tiefgaragenabstellplätze: 700

Aushub: 415 000 m³
Bauvolumen: 830 000 m³
Gesamtbauzeit: 4 Jahre, Beginn 2001

Investoren: SUVA, Coop, Winterthur

Generalunternehmer:
Marazzi Generalunternehmung AG

Abdichtung:
CEMproof® Systemabdichtung

Ausführung der Abdichtung:
Abdichtungspartner der CEMproof AG

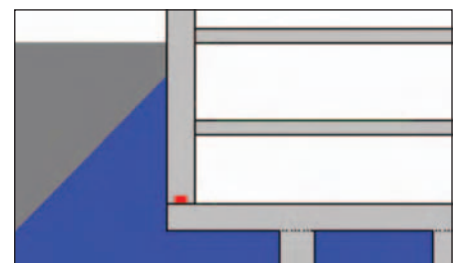
- Risse im Beton (Trenn-, Biege- und Oberflächenrisse),
 - durchlässige Fugen,
 - durchlässige Durchdringungen (Rohr, Kabel usw.),
 - Selbstheilung von Rissen im Beton?
- Bei der «Weissen Wanne» hat der Beton die tragende und alleinige abdichtende Aufgabe.

«System CEMproof®» – Minimierung der bekannten Schwierigkeiten

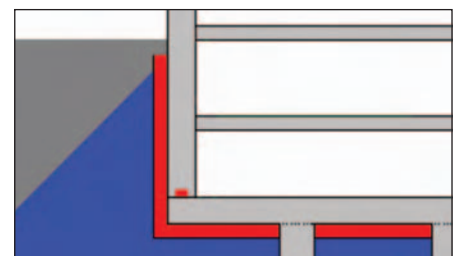
- Keine zusätzliche Beton-Chemie,
- Abdichtung ist wasserseitig und dichtet so,



Im Wankdorf-Stadion wurde das Abdichtungssystem CEMtobent®-Bentonitdichtmatte gewählt.



System «Weisse Wanne».



System «CEMproof®».

- Fehlstellen und Risse im Beton,
- Fugen und Durchdringungen sind systembedingt doppelt gesichert,
- unterstützt Selbstheilung von Rissen.

Beim gewählten Abdichtungssystem CEMproof® hat der Beton tragende und nicht noch zusätzlich die alleinige abdichtende Aufgabe.

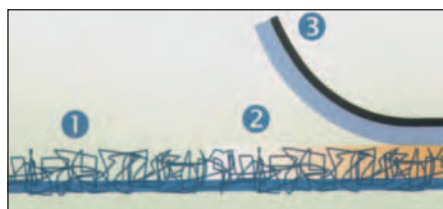
Vorteile des gewählten Systems

Die Vorteile des CEMproof®-Abdichtungssystems sind wie folgt zusammenzufassen:

- Höchstmass an Sicherheit (Doppeldichtung / abP liegt vor).
- Keine Kalkulationsunsicherheit durch nachträgliche Injektionen.
- Die Abdichtungsebene ist wasserseitig, daher Schutz des Betons.
- Geprüfte Qualität und Dichtigkeit von CEMtobent® / QM-System.
- Keine Hinterläufigkeit der wasserseitigen Abdichtung wie bei Folien usw.
- Positive Unterstützung der Selbstheilung von Rissen im Beton.
- Witterungsunabhängiger Einbau.
- CEMtobent®-Doppeldichtung ist auch im fliessenden Grundwasser einsetzbar, da aufgrund der wasserseitig angeordneten Folie keine Bentonitfeinteile ausgespült werden können.

CEMtobent®-Doppeldichtung ist eine Dichtungsbahn, die aus zwei sich optimal ergänzenden Dichtungs-Komponenten besteht:

- Primärdichtung 3 ist ein Polyäthylen (PE)-beschichtetes Geotextil.
- Sekundärdichtung 1 + 2 ist eine vollwertige Bentonitdichtmatte.

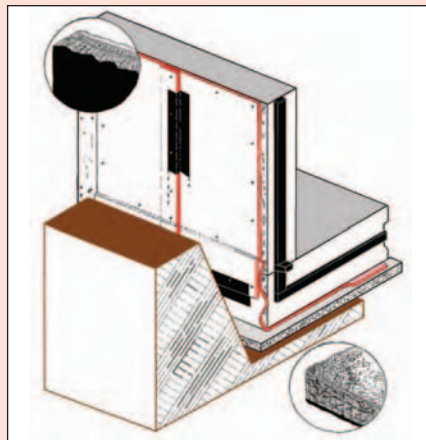


CEMtobent®: 1 Trägergewebe, 2 Betonitfaser-gemisch, 3 PE-beschichtetes Deckvlies.

Zusammenfassung

Das Abdichtungssystem CEMproof® hat den hohen Anforderungen voll entsprochen. Es eignet sich für sämtliche Abdichtungsaufgaben in Verbindung mit einer Betonkonstruktion. Das Zusammenspiel zwischen CEMtobent®-Bentonitdichtmatte und einer Betonkonstruktion ist ideal, da die unvermeidbaren Risse in der Beton-

Das Grundprinzip der Abdichtung kann wie folgt dargestellt werden:
Braune Wanne / System CEMproof®
CEMtobent® CombiSeal-Betonitdichtmatte
Hightech-Doppeldichtung



Abdichtungsfunktion

Wird der Quellvorgang, infolge Wasserzutritt, in seiner Ausdehnung durch die thermische und mechanische Verbindung sowie durch die Auflast der Sohlplatte beziehungsweise den Anpressdruck der Hinterfüllung behindert, entsteht durch den sich aufbauenden Quelldruck eine hochabdichtende Dichtschicht. Aus dem trockenen Bentonitpulver ist eine gel-förmige Bentonitdichthaut entstanden, die das Bauwerk über Jahrzehnte sicher umschliesst und jede Umläufigkeit verhindert.



Bei Tunnelbauwerken – Tagbautunnels und Tunnels in offener Bauweise – wird das Abdichtungssystem CEMproof® bereits in grosser Masse eingesetzt.

konstruktion dauerhaft und sicher abgedichtet werden.

Die Montage sämtlicher Systeme konnte witterungsunabhängig und termingerech ausgeführt werden.

Ausblick

Im Bereich von Tunnelbauwerken (Tagbautunnel / Tunnel offener Bauweise) wird das Abdichtungssystem CEMproof® bereits im grossen Masse eingesetzt. Man ist davon überzeugt, dass in Zukunft gerade bei der Abdichtung von Tagbautunnel das CEMproof®-Abdichtungssystem sowohl im Bereich von «Nicht drückendem

Grundwasser» als auch im Bereich von «Drückendem Grundwasser» neue Massstäbe hinsichtlich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit setzen wird.

Aktuell wird der B10-Tunnel Pragsattel in Stuttgart mit dem CEMproof®-Abdichtungssystem wirtschaftlich und unabhängig von jeder Witterung termingerech abgedichtet.

Weitere Informationen:
CEMproof AG
Consulting & Engineering
Fischingerstrasse 66, 8370 Sirnach TG
Tel. 071 960 05 90, Fax 071 960 05 91
www.cemproof.ch

Innovative Systemlösungen im Tunnelbau

Adrian Pflieger*

Am Ausbau der Verkehrswege hat der Tunnelbau, sowohl offener als auch bergmännischer Tunnelbau, einen stark steigenden Anteil in Europa und insbesondere in der Schweiz und im benachbarten Österreich. Hierbei handelt es sich sowohl um Bahntunnels (U-Bahn, Eisenbahn usw.) als auch um Strassentunnels (Grünbrücken, Umgehungsstrassen, Autobahnen, Bundes- und Landstrassen).

Die Anforderungen an heutige Tunnelbauten sind sehr hoch, das heisst, sie sollen dauerhaft wasserundurchlässig beziehungsweise dicht ausgebildet werden. Die Firma CEMproof AG, Sirnach TG, befasst sich mit modernsten Abdichtungsvarianten für den wasserundurchlässigen und wasserdichten (Stahl-)Betonbau.

Komplexe Baumassnahmen wie beispielsweise der Tunnelbau bedürfen ein Höchstmass an qualifiziertem Personal sowohl im Bereich Beratung, Planung, Ausführung und Produktbeschaffung. Das gesamte Spektrum des Bereiches Abdichtungs- und Entwässerungstechnik wird von den Spezialisten aus Sirnach abgedeckt.

Bewährte Systeme

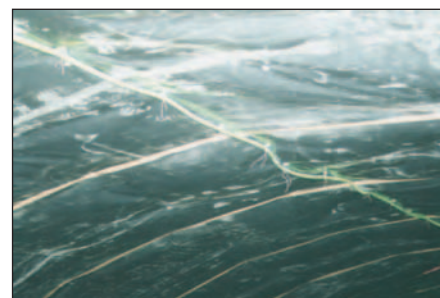
Die Firma CEMproof AG bietet für die Fugenabdichtung und Firstspaltverpressung ihre bekanntesten und bewährten «grünen» Predimax®-Injektionsschlauchsysteme an. Diese paten-

tierten Systeme werden seit Jahren bei der Firma Jansen AG, Oberriet SG, hergestellt. Die Qualität, mit der die Predimax®-Injektionssysteme hergestellt wird, ist sehr hoch und findet international gute Akzeptanz. So werden derzeit Predimax®-Injektionssysteme in Taiwan und in Grossbritannien eingesetzt.

Die Predimax®-Injektionssysteme zeichnen sich durch die sehr gute Verpressbarkeit aus. Beide Systeme, sowohl der Predimax® 11 als auch der Predimax® 19 Injektionsschlauch können mehrfach verpresst werden. Eine wirtschaftliche Injektion mit CEMproof®-Injektionsleim kann mit dem Predimax®11 vorgenommen werden. Der Predimax® 19 kann mit normalem Portlandzement verpresst werden. Dieses Verfahren hat sich bei der Firstspaltverpressung im bergmännischen Tunnelbau bereits mehrfach bewährt. Eine technisch sinnvolle Mehrfachinjektion sieht wie folgt aus: *Erstverpressung mit Zementleim und spülen, Zweitverpressung mit PU-Harz.*

Eine weitere Möglichkeit Fugen wirtschaftlich abzudichten, besteht mit dem Einsatz der Quellmax®-Bentonitquellfugenbänder, die werkseitig mit einer patentierten Regenschutzbeschichtung versehen sind.

Für die Flächenabdichtung kommen hauptsächlich im offenen Tunnelbau die CEMtobent®-Bentonitdichtmatten als wirtschaftliche und technisch ausgereifte Systemlösung zum Ein-



Tunnelfirstverpressung mit Predimax® 19.



Predimax® mit CEMproof® Crack-Seal verpresst.

satz. Die CEMdrain-Drainagesysteme sind hochdruckfeste, filterstabile Drainageprodukte, die im Tunnelbau, aber auch im Hoch- und Tiefbau, bereits bestens bekannt sind.

Das CEMflex-Elasto-Dichtband kann ebenfalls für eine wirkungsvolle Fugenabdichtung eingesetzt werden. Das CEMflex-Elasto-Dichtband wird im Zusammenspiel mit CEMproof®-ElastoBit eingesetzt. Der Vorteil der CEMflex-Elasto-Dichtbänder liegt in der einfachen und sicheren Verarbeitung. Daneben bietet das Unternehmen Fugenbänder und weitere zusätzliche Abdichtungsprodukte an.

Weitere Informationen:
CEMproof AG Consulting & Engineering
*Adrian Pflieger, Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Fischinger Strasse 66, 8370 Sirnach TG
Tel. 071 960 05 90, Fax 071 960 05 91
www.cemproof.ch, cemproof@cemproof.ch



Sicherheitsfuge: Quellmax® wasserseitig, Predimax® als Sicherheit.



Schlecht eingebautes Fugenband muss mit Predimax® gesichert werden.

Abdichtungssysteme bei Tunnels offener Bauweise

Adrian Pflieger*

Was ist das richtige Abdichtungssystem bei Tagbautunnels beziehungsweise Tunnelkonstruktionen der offenen Bauweise? Diese Frage wird uns ständig gestellt. Als Antwort geben wir dann unseren Partner, dass ohne Projektdaten keine allgemeingültige Aussage getroffen werden kann.

Tagbautunnels kommen häufig beim Verkehrswegebau im In- und Ausland vor. Hierbei handelt es sich sowohl um Bahntunnels (U-Bahn, Eisenbahn usw.) als auch um Strassentunnels (Grünbrücken, Umgehungsstrassen, Autobahnen, Bundes- und Landstrassen) mit den unterschiedlichsten Anforderungen an die Konstruktion selbst, an die Bauzeit, an die Anforderungsklassen für die Wasserundurchlässigkeit von Aussenwänden, Bodenplatten und Decken.

Komplexe Aufgabenstellung

Die Wahl für die am besten geeigneten System-Lösungen ist so komplex, dass schon im Vorfeld Fachingenieure herangezogen werden müssen. Der Abdichtungstechnik selbst wird dabei oft viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, mit dem Ergebnis, dass die Abdichtungstechnik erst sehr spät in der Planungsphase berücksichtigt wird. Diese Tatsache ist dafür verantwortlich, dass viele Rationalisierungspotenziale nicht oder zu einer späteren Phase nicht mehr genutzt werden können.

«Weisse Wanne» / modifizierte «Braune Wanne»

Die Firma CEMproof AG aus Sirnach TG hat sich auf die Abdichtungstechnik spezialisiert und untersucht individuell und objektbezogen eine wirtschaftliche und den technischen Anforderungen entsprechende Konstruktion. Dabei ist das Haus CEMproof AG auf die Konstruktion von wasserundurchlässigen Betonkonstruktionen («Weisse Wanne») oder eine Kombination zwischen wasserundurchlässigen Betonkonstruktionen in Verbindung mit der hauseigenen CEMtobent® Bentonitdoppelabdichtung (modifizierte «Braune Wanne») spezialisiert.

Fällt die Wahl auf eine «Weisse Wanne» so kommen die seit Jahren international bekannten, mehrfachinjizierbaren *Predimax®*-Injektionssysteme oder die patentierten, regengeschützten Bentonitquellfugenbänder *Quellmax®* zum Einsatz. Zur Abrundung des Gesamtsystems kommen häufig die CEMproof®-Fugenbänder (Dilatations- und Arbeitsfugen), Sollrisselemente, Dichtbleche oder das hauseigene Cemflex-Elasto-Bit-System zur Anwendung. Ebenfalls spricht das Unternehmen Empfehlungen hinsichtlich der Betontechnologie aus. Durch die Optimierung des Fugenverlaufes sowie die richtige Wahl des Abdichtungssystems können bereits im Vorfeld Fehler vermieden und ein dichtes Bauwerk sichergestellt werden.

Fällt die Wahl auf eine modifizierte «Braune Wanne» (System CEMproof®), so kommen die seit Jahren international bekannten CEMtobent® CombiSeal Bentonit-Doppelabdichtungsbahnen zum Einsatz.

Das Abdichtungssystem «System-CEMproof®» ist eine modifizierte, das heisst deutlich weiterentwickelte Variante einer «Braunen Wanne». Die «Braune Wanne» ist eine Konstruktion aus *wasserundurchlässigem Beton in Verbindung mit einer Bentonitabdichtung*. Hierbei übernimmt der Beton die *tragende Funktion* und nicht die *alleinige abdichtende Aufgabe*. Die Abdichtung erfolgt im Zusammenspiel zwischen der CEMtobent®-Bentonitdichtmatte, die wasserseitig an der Betonkonstruktion angeordnet wird und der Betonkonstruktion, die je nach örtlichen Gegebenheiten und Vorgaben der Ingenieure Rissbreiten bis zu 0,3 mm aufweisen darf.

Ein natürliches Produkt

Das Bentonit ist ein natürliches Produkt, das seine abdichtende Wirkung auch nach Jahren nicht verliert. Die Ionenwanderung als auch das alkalische Milieu haben zur Folge, dass die Dichtigkeitswirkung des Bentonites um maximal eine Zehner-Potenz unter den ungünstigsten Voraussetzungen gemindert wird, was abdichtungstechnisch gänzlich zu vernachlässigen ist.

Die abdichtende Wirkung beim «System CEMproof®» wird primär durch das PE-beschichtete Vlies, deren Dichtigkeit mit einer PE-Folie vergleichbar ist, erreicht. Die sekundäre abdichtende Wirkung übernimmt das Bentonit nur beim Versagen beziehungsweise bei Beschädigungen der PE-Folie. Neben der Funktion einer Primärdichtung bietet das PE-



Die Querschnittsgestaltung des Tagbautunnels (links Rechteck-, rechts Rundquerschnitt) ist für die Abdichtungskonzeption weniger von Bedeutung.

beschichtete Vlies auch den Vorteil eines *Wurzelschutzes*.

Die Querschnittsgestaltung des Tagbau-Tunnels (Rechteckquerschnitt oder Rundquerschnitt) ist für die Abdichtungskonzeption von untergeordneter Bedeutung. Die Montage ist in beiden Fällen sehr wirtschaftlich durchzuführen.

Unabhängig von der Jahreszeit

Ein grosser Vorteil der hier vorgestellten Flächenabdichtung CEMtobent® CombiSeal Bentonitdichtmatte ist die Unabhängigkeit von der Jahreszeit, das heisst CEMtobent® kann bei 60°C genau so unproblematisch wie bei -20°C verlegt beziehungsweise montiert werden. Thermisch bedingte Längenänderung der CEMtobent®-Bentonitdichtmatte ist aufgrund der hohen inneren, bauartbedingten Scherfestigkeit im nicht messbaren Bereich.

Nicht beherrschbare Undichtigkeiten, wie diese bei Folienabdichtungen immer wieder der Fall sind, können mit der Doppelabdichtung CEMtobent® CombiSeal nicht auftreten, da eine Hinterläufigkeit aufgrund des sich aufbauenden Quelldrucks (5 kg Ben-

tonitfasergemisch je m²) ausgeschlossen ist. Wasserzirkulationen zwischen der Flächenabdichtung und der Betonkonstruktion können dadurch ausgeschlossen werden.

CEMtobent® CombiSeal ist eine vollwertige Bentonitdichtmatte mit aufgespritzter, dichter PE-Folie. Dadurch kann das CEMtobent® CombiSeal auch bei fließendem Grundwasserspiegel eingeplant werden, ohne dass mit Ausspülungen der Bentonitfeinteile zu rechnen ist.

Aufgrund des Durchlässigkeitsbeiwertes der Doppeldichtung von $5 \times 10^{-13} \text{ m/s}$ (k_f -Wert nach DIN 18130) ist die Dichtwirkung vergleichbar mit einem 80 bis 100 cm dicken, rissfreien WU-Betonbauteils.

Abdichtungsfunktion

Die Abdichtungsfunktion lässt sich wie folgt beschreiben: Wird der Quellvorgang, infolge Wasserzutritt, in seiner Ausdehnung durch die thermische und mechanische Verbindung sowie durch die Auflast der Sohlplatte beziehungsweise den Anpressdruck der Hinterfüllung behindert, entsteht durch den sich aufbauenden Quelldruck eine hochabdichten-

de Wirkung. Aus dem trockenen Bentonitpulver ist eine gelförmige Bentonitdichthaut entstanden, die das Bauwerk *über Jahrzehnte sicher umschliesst und jede Umläufigkeit verhindert*. Bauwerksrisse bis zu einer Rissbreite von 0,3 mm werden auf diese Weise sicher überbrückt.

Einsatz in anderen Bereichen

Neben der Abdichtung von Tagbautunnels wird das Know-how auch im Hoch-, Tief-, Ingenieur- und Tunnelbau angeboten, so wurden beispielsweise Objekte wie das Wankdorfstadion in Bern, das Wohn- und Geschäftshaus Binzmühle in Zürich, mehrere Tiefgaragen und Trogkonstruktionen, als auch die Volksbank Annweiler mit dem System-CEMproof® abgedichtet.

Projekte ausserhalb der Schweiz werden durch die Firma B.P.A. – GmbH aus Gäufelden-Nebringen (D) abgewickelt.

Weitere Informationen:
CEMproof AG Consulting & Engineering
*Adrian Pflieger, Dipl.-Ing. (Bau), Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Fischingerstrasse 66, 8370 Sirmach TG
Tel. 071 960 05 90, Fax 071 960 05 91
www.cemproof.ch, cemproof@cemproof.ch

Dichte-Tunnel-Bauwerke?! ...dafür sind wir da!!

Flächenabdichtung
Fugenabdichtung
Flächendrainage
Tunnelsanierung
Rissverpressung
Injektionstechnik
Verpresstechnik

CEMproof AG
Fischingerstrasse 66
CH-8370 Sirmach / TG
Tel. +41 (0)71 960 05 90
Fax +41 (0)71 960 05 91
www.cemproof.ch

BPA-GmbH
Siedlerstrasse 46
D-71126 Gäufelden
Tel. +49 (0)7032 99 20 38
Fax +49 (0)7032 99 21 81
www.dichte-bauwerke.de

Doppelabdichtung sorgt für eine dichte Hülle

Einer der stärksten belasteten innerstädtischen Knotenpunkte Deutschlands wird durch den Bau eines Tunnels in offener Bauweise von einem Teil des Strassenverkehrs entlastet.

Der neue 700 m lange B10 Tunnel in Stuttgart wird mit der CEMtobent® Bentonit-Doppeldichtung sicher, wirtschaftlich und witterungsunabhängig abgedichtet. Zum Teil kommen auch die bekannten Fugenabdichtungssysteme Predimax® und Quellmax® zum Einsatz.

Die Einhaltung des Gesamt-Bauzeitplanes ist die massgebende Forderung der Verantwortlichen. Daher fiel die Entscheidung bei der Abdichtung auf das CEMproof®-Abdichtungssystem, da mit diesem System bei jedem Wind und Wetter sicher abgedichtet werden kann. Die Firma BPA-GmbH mit Sitz in Gäufelden (D) führt die Montage des CEMproof®-Abdichtungssystems in Stuttgart durch.

Das CEMproof®-Abdichtungssystem besteht aus zwei sich optimal ergänzenden Komponenten; ein wasserseitig angeordnetes, wasserdichtes, PE-beschichtetes Gewebe und einer Bentonitdichtmatte mit einer Füllung von 5000 g Natriumbentonit je Quadratmeter.

Das offene Gewebe muss immer der abzudichtenden Betonfläche zugewandt sein, das heisst die dichte Folie beziehungsweise das wasserdichte PE-beschichtete Gewebe ist wasserseitig und dient als primäre Abdichtung und als Wurzelschutz der Bentonitdichtmatte. Die Abdichtung erfolgt im genialen Zusammenspiel zwischen CEMtobent® Bentonit-Doppeldich-

tung und der abzudichtenden Betonkonstruktion. Es ist unvermeidlich, dass Beton reisst. Die Wahl der Abdichtung muss daher auf ein System fallen, das Risse überbrückt und gleichzeitig dauerhaft verschliesst beziehungsweise abdichtet. Die Abdichtung mit CEMtobent® bei Tunnels offener Bauweise (Tagbau-Tunnel) hat gegenüber anderen Systemen mehrere Vorteile.

Die Vorteile im Überblick

- Höchstmass an Sicherheit aufgrund der «doppelten Dichtigkeit» (Doppeldichtung / abP liegt vor).
- Keine Kalkulationsunsicherheit, das heisst keine kostspielige Rissverpressung.
- Die Abdichtungsebene ist wasserseitig.
- Geprüfte Qualität und Dichtigkeit von CEMtobent® / QM-System.
- Positive Unterstützung der Selbstheilung von Rissen, aufgrund der Quellfähigkeit des Bentonits.
- Keine Hinterläufigkeit der wasserseitigen Abdichtung.
- Witterungsunabhängiger Einbau, auch im Winter.
- Rascher und einfacher Einbau.
- CEMtobent® Doppeldichtung ist auch im fließendem Grundwasser einsetzbar, da die wasserseitige Folie ein Ausspülen

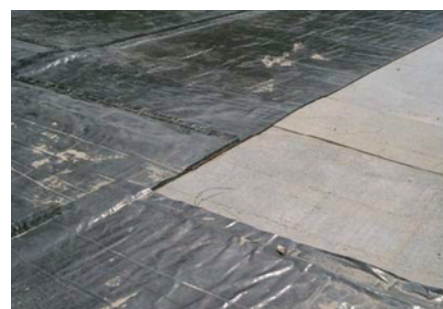
Projekt: Neubau B10 – Tunnel Pragsattel / Löwentor

Bauherr: Tiefbauamt der Landeshauptstadt Stuttgart / Deutschland

Bauunternehmung: ARGE B 10 / Pragsattel Züblin / Gebr. Fahrion

Projektvolumen: zirka 112 480 000 Euro

Realisierungszeit: zirka 2000 bis 2006



Wasserdichte Stossverschweissung auf der Tunneldecke mit SealTape.

der Bentonitfeinteile wirkungsvoll verhindert.

- Sehr robustes, wurzelfestes Flächenabdichtungssystem.
- In der Praxis mehrfach bewährtes Flächenabdichtungssystem.

Die Nachteile im Überblick

Das System ist nur so gut wie die Montage. ■

Weitere Informationen:

CEMproof AG

Fischinger Strasse 66, 8370 Sirnach

Tel. 071 960 05 90, Fax 071 960 05 91

cemproof@bluewin.ch

Bei dem 700 Meter langen B10 Tunnel handelt es sich um einen rechteckigen Tunnelquerschnitt mit zwei mal zwei Spuren.



Standort / Location



BPA-GmbH

BPA-GmbH
Siedlerstrasse 46
D-71126 Gäuelfelden
GERMANY

Phone ++49 (0)7032 992038
Fax ++49 (0)7032 992181
bpa@dichte-bauwerke.de
www.dichte-bauwerke.de



CEMproof AG
Fischingerstrasse 66
CH-8370 Sirnach / TG
SWITZERLAND

Phone ++41 (0)71 960 05 90
Fax ++41 (0)71 960 05 91
cemproof@cemproof.ch
www.cemproof.ch

Projekte / Projects

ICE Railway Tunnels, Köln - Rhein/Main / Germany
Hallandsås Railway Tunnel, Halmstad / Sweden
Potsdamer Platz, Berlin / Germany
Tunnel Engelberg, Leonberg / Germany
Dekra, Stuttgart / Germany
DaimlerChrysler, Stuttgart / Germany
HP Business Center, Böblingen / Germany
Tunnel Waldau, Stuttgart / Germany
Asia Center, Budapest / Hungary
Binzmühle, Oerlikon - Zürich / Switzerland
Wankdorf-Stadion, Bern / Switzerland
N5 Birchitunnel, Biberist / Switzerland
N5 Wititunnel, Grenchen / Switzerland
Tunnel B188, Grosstal Birkental Tirol / Austria
Lovald Tunnel / Norway
Banngelökka Tunnel / Norway
Island Tunnel / Norway
Tunnel Ried Kaltenbach B169 / Austria
Railway Tunnel / Taiwan a.s.o.



BPA-GmbH



Nr. 01 05 23 / 01

TÜV geprüfter Fachbetrieb
TÜV-certificated business organisation



BPA-GmbH