

# KONGRESSUNTERLAGEN PROCEEDINGS

Lösungen für morgen | Solutions for Tomorrow



Concrete Solutions  
**52. BetonTage**  
12. – 14. Februar 2008, Neu-Ulm

The article is an extract from the congress documentation on the 52<sup>nd</sup> BetonTage. More than 2,100 participants from 21 nations met in Neu-Ulm from 12.–14. February 2008 to inform themselves of the structural “solutions for tomorrow.” Nearly 100 speakers in a total of 13 technical panels, in addition to top representatives from the construction industry, research and architecture as well as a trade exhibition with over 140 service providers of the precast industry contributed to Europe’s largest specialized congress of the concrete and precast concrete industry.

The 53<sup>rd</sup> BetonTage 2009 from 10.–12. February 2009 will once again provide “Concrete Solutions“.

Bei dem Beitrag handelt es sich um einen Auszug aus den Kongressunterlagen der 52. BetonTage. Mehr als 2.100 Teilnehmer aus 21 Nationen kamen vom 12.–14. Februar 2008 nach Neu-Ulm, um sich über die baulichen „Lösungen für morgen“ zu informieren. Nahezu 100 Referenten in insgesamt 13 Fachpodien, dazu Spitzenvertreter aus Bauwirtschaft, Forschung und Architektur sowie eine Fachausstellung mit über 140 Dienstleistern der Branche, dies bietet Europas größter Fachkongress der Beton- und Fertigteilindustrie.

Auch die 53. BetonTage vom 10.–12. Februar 2009 werden wieder „Concrete Solutions“ liefern.

### Concrete Solutions 53. BetonTage 10.–12. Februar 2009, Neu-Ulm

Further information is available from the organizer:

Weitere Informationen dazu erhalten Sie beim Veranstalter:



FBF Betondienst GmbH  
Gerhard-Koch-Strasse 2–4  
73760 Ostfildern  
Tel.: +49 711 32732-300  
info@betontage.de  
www.betontage.de

Media partner of the BetonTage is the technical journal **BFT INTERNATIONAL** from Bauverlag. Summaries of all presentations made at the BetonTage 2008 are compiled in issue 02/2008, which can be ordered from Bauverlag.

Medienpartner der BetonTage ist die Fachzeitschrift **BFT INTERNATIONAL** Betonwerk + Fertigteil-Technik aus dem Bauverlag. Die Kurzfassungen aller Vorträge der BetonTage 2008 sind in der Ausgabe BFT 02/2008 zusammengestellt, diese kann beim Bauverlag bestellt werden.

Further information is available from the editorial office:

Weitere Informationen sind im Redaktionsbüro erhältlich:



Bauverlag BV GmbH  
Redaktion BFT INTERNATIONAL  
Avenwedder Straße 55  
33311 Gütersloh/Germany  
Tel.: +49 5241 80-89364  
bft@bauverlag.de  
www.bft-online.info

## Waterproof concrete basements – always a key issue – Benefits of the triple wall in premium-used waterproof concrete basements

### Dauerbrenner Weiße Wanne

#### – Vorteile der Dreifachwand bei Weißen Wannen mit hochwertiger Nutzung

##### Autor **The triple wall system**



Dipl.-Ing. Karsten Ebeling,  
ISVP Lohmeyer + Ebeling,  
Burgdorf

[ebeling@isvp.de](mailto:ebeling@isvp.de)

Als Beratender Ingenieur und  
ö. b. u. v. Sachverständiger der  
IngKN für Betontechnologie  
und Betonbau tätig und  
geschäftsführender Partner in  
der ISVP Lohmeyer + Ebeling;  
seit mehr als 17 Jahren  
Ansprechpartner für den  
Betonbau bei Fragen aus den  
Bereichen Planung, Her-  
stellung, Ausführung und  
Instandsetzung sowie  
Schäden.

Many other terms are used to refer to the triple wall, such as element wall, double wall, or lattice girder wall. This wall consists of two thin precast element slabs connected by lattice girders at the factory to form a double element with a permanent space in-between. On the construction site, the double elements are moved into their vertical position. In order to ensure the required bond strength between the core concrete and the element wall slabs, the full internal surfaces of the precast slabs must have a rough-grained texture with a sufficient peak-to-valley height that provides the bond. The space between the two element slabs is filled with cast-in-situ concrete. If the casting of this core concrete is carried out in line with applicable rules and standards, an element is created that acts as a monolithic member from a structural point of view.

##### **Differences compared to cast-in-situ concrete**

Unlike in the case of cast-in-situ construction, no formwork placement and removal is required for the triple-wall design. This makes the preparations for concrete casting easier. However, the placement of the core concrete requires even more attention than the construction of cast-in-situ walls. The precast elements can usually be cured at the plant free of any imposed stress or tension. For this reason, commonly used wall geometries do not require any reinforcement to ensure the evacuation of hydration heat, provided the internal surfaces of the precast slabs are sufficiently rough to ensure a good bond. Joints to be sealed usually include only the joint between base slab and wall, and the butt joints between adjacent wall sections.

##### **Requirements for premium use**

Two use classes are distinguished in the "Richtlinie Wasserundurchlässige Bauteile aus Beton" (Code of Practice on Waterproof Concrete Structures) issued by Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb; German Committee for Reinforced Concrete) [1]. Use class B permits limited moist zones on the element surface that occur as a result of water passage. By contrast, use class A does not allow for any moist areas on the element surface. In this class, any water passage through the concrete, or through construction or dummy joints, fittings or cracks is not permitted. Use class A is the standard construction method applied to basements used for residential or similar purposes.

##### **Benefits of the triple wall for premium use**

As a result, use class A requires a construction method that avoids tensile cracks, or specifies their preventive additional sealing in the design. If an appropriate length/height ratio is chosen, the use of element walls is equivalent to the method avoiding tensile cracking. Due to the

##### **System der Dreifachwand**

Die Dreifachwand hat viele Namen: Elementwand, Doppelwand oder auch Gitterträgerwand. Sie besteht aus zwei dünnen Fertigteilelementplatten, die werkmäßig durch Gitterträger zu einem Doppelement mit verbleibendem Zwischenraum verbunden werden. Auf der Baustelle werden die Doppelemente aufgestellt. Um den Verbund zwischen Kernbeton und Elementwandplatten sicherzustellen, müssen die Innenoberflächen der Fertigteileplatten eine vollflächig kornraue Verbundfläche mit ausreichender Rautiefe aufweisen. Der Raum zwischen den beiden Elementplatten wird mit Ortbeton verfüllt. Mit dem fachgerechten Einbau dieses Kernbetons entsteht ein statisch monolithisch wirkendes Bauteil.

##### **Unterschiede zum Ortbeton**

Im Gegensatz zur Ortbetonbauweise benötigt die Bauweise der Dreifachwand kein Ein- und Ausschalen. Die Vorarbeiten für das Betonieren sind dadurch einfacher. Allerdings erfordert das Betonieren des Kernbetons noch mehr Aufmerksamkeit als bei Ortbetonwänden. Die Fertigteilelemente können im Werk in der Regel zwängungsfrei erhärten. Bei üblichen Wandgeometrien ist daher eine Bewehrung zum Abfließen der Hydrationswärme nicht notwendig, wenn die Innenflächen der Fertigteilelemente rau sind und dadurch ein guter Verbund entsteht. Als abdichtende Fugen entstehen in der Regel nur die Arbeitsfuge zwischen Sohlplatte und Wand sowie die Stoßfuge zwischen benachbarten Wandelementen.

##### **Anforderungen an hochwertige Nutzung**

In der „Richtlinie Wasserundurchlässige Bauteile“ aus Beton des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) [1] werden zwei Nutzungsklassen unterschieden. Die Nutzungsklasse B erlaubt Feuchtstellen als Folge eines Wasserdurchtritts auf der Bauteiloberfläche in begrenztem Umfang. Die Nutzungsklasse A hingegen lässt keine Feuchtstellen auf der Bauteiloberfläche zu. Hier ist ein Wasserdurchtritt durch den Beton, durch Fugen, Arbeitsfugen, Sollrissquerschnitte, Einbauteile und durch Risse nicht gestattet. Für wohnraumartig genutzte Keller ist Nutzungsklasse A die Standardbauweise.

##### **Vorteile der Dreifachwand für hochwertige Nutzung**

Die Nutzungsklasse A erfordert somit eine Bauweise, bei der Trennrisse vermieden oder zusätzlich durch planarisch vorgegebene Dichtmaßnahmen abgedichtet werden. Die Anwendung von Elementwänden entspricht bei geeigneten Längen-/Höhenverhältnissen der Bauweise zur Vermeidung von Trennrissen. Aufgrund der Rissgefahr erfordert die Ortbetonbauweise engere Fugenabstände zwischen einzelnen Wandabschnitten als die Dreifachwand. Die Ortbetonbauweise mit einer Bewehrung zur Begrenzung der Trennrissbreite ist ohne zusätzliche,

Standard	Examples of triple-wall waterproof concrete basement structures
State of the art	<p>Since ≈ 1985: Waterproof concrete basements consisting of triple walls (element walls) with joint sealing strips, uncoated joint flashings and/or injection hose systems</p> <p>Since ≈ 2000: Waterproof concrete basements of any type, for example also with expanding sealing strips and/or coated joint flashings</p>
Generally accepted industry practice	<p>Since ≈ 2000: Waterproof concrete basements consisting of triple walls (element walls) with standardized or regulated joint seals</p>

**Table 1** Evolution of the technical rules and standards applied to triple-wall waterproof concrete basement structures [4].

existing cracking risk, cast-in-situ construction requires joints between the individual wall sections that are narrower than in the case of the triple wall. The cast-in-situ method with a reinforcement to limit tensile crack width cannot be applied without additional sealing to be specified in the design. For this reason, the triple wall offers distinctive benefits especially for waterproof concrete basements as the water impact will occur only during use. Studies have shown that it is possible to achieve a structural optimization of the base point in many cases, which avoids the necessity of inserting a reinforcement connecting to the foundation between the precast slabs. Depending on the specific application, the precast producer may assess available options to design a simplified base point without connecting reinforcement, and to make use of this design for the manufacturing of the slabs.

### Duties and requirements to ensure success

For the successful construction of a waterproof concrete basement, it is crucial that designers, precast manufacturers, ready-mixed concrete plants, and building contractors contribute to the process accordingly. If the benefits of the triple-wall system are to be utilized in a technically appropriate and cost-efficient manner, the waterproof basement

Standard	Beispiele für Weiße Wannen mit Dreifachwänden
Stand der Technik	<p>Seit ≈ 1985: Weiße Wannen aus Dreifachwänden (Elementwänden) mit Fugenbändern, unbeschichteten Fugenblechen und/oder Injektionsschlauchsystemen</p> <p>Seit ≈ 2000: Weiße Wannen jeder Art, z. B. auch mit Quellbändern und/oder beschichteten Fugenblechen</p>
Allgemein anerkannte Regeln der Technik	<p>Seit ≈ 2000: Weiße Wannen aus Dreifachwänden (Elementwänden) mit genormten bzw. geregelten Fugenabdichtungen</p>

**Tabelle 1** Entwicklung der technischen Regeln für Weiße Wannen mit Dreifachwänden [4].

must be planned with this wall system in mind already at the design stage. If a cast-in-situ design is chosen, unfavorable redesigns are often introduced at a later stage in order to accommodate the triple-wall system. It is also in the responsibility of the precast producer to supply an outstanding wall surface quality corresponding to the intended application. The “waterproof basement wall” should be offered proactively, complete with the specification of the entire internal wall surfaces with the required degree of roughness, and of an optimized concrete mix design. Building contractors should be aware of the particular requirements imposed by this wall system. For example, these include the sufficient prewetting of internal wall surfaces, the choice of appropriate temperatures for concrete placement, and the use of optimized concrete grades. Both the code of practice on waterproof structures and many technical publications [2, 3] describe and define the correct handling of the triple-wall system in great detail. All parties involved in the construction process must make a joint effort to share relevant knowledge and expertise. At the very least, a stringent supervision of the work performed on the construction site can, and must, help avoid potential faults or defects before they occur.

#### **Triple wall as a generally accepted industry practice**

The waterproof concrete basement construction method has proven its worth over a long period. The experience gained in this process has led to the definition of the method in the DAfStb Code of Practice on Waterproof Concrete Structures [1]. In addition to the conventional cast-in-situ method, the triple-wall method has been used in building practice for over 20 years [2]. The experience made in the use of the triple wall has also resulted in its definition in the same code of practice. **Table 1** shows the evolution of the technical rules and standards applied to triple-wall waterproof concrete basement structures [4].

#### **References/Literatur**

- [1] DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), Deutscher Ausschuss für Stahlbeton DAfStb im DIN, 11/2003
- [2] Lohmeyer, G.; Ebeling, K.: Weiße Wannen – einfach und sicher. Konstruktion und Ausführung wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton, Verlag Bau+Technik, 8. überarbeitete Auflage, Düsseldorf 2007
- [3] Lohmeyer, G.; Ebeling, K.: Schäden an wasserundurchlässigen Wannen und Flachdächern aus Beton. Schadenfreies Bauen, Band 2. Fraunhofer IRB Verlag, 4. vollständig überarbeitete Auflage, Stuttgart 2007
- [4] Lohmeyer, G.; Ebeling, K.: Bauen im Grundwasser – Stand der Technik oder allgemein anerkannte Regel der Technik? Der Bau-sachverständige, Heft 5/2007, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2007

planmäßig festzulegende Dichtmaßnahmen nicht anwendbar. Insbesondere bei Weißen Wannen, bei denen die Wasserbeanspruchung erst im Laufe der Nutzung auftritt, hat daher die Dreifachwand besondere Vorteile. Untersuchungen haben gezeigt, dass in vielen Fällen eine statische Fußpunktoptimierung möglich ist und dadurch auf Anschlussbewehrung zur Bodenplatte zwischen den Fertigteilplatten verzichtet werden kann. Für den jeweiligen Anwendungsfall können vom Fertigteilhersteller die Möglichkeiten einer vereinfachten Fußpunktausbildung ohne Anschlussbewehrung geprüft und für die Ausführung genutzt werden.

#### **Pflichten und Erfordernisse für den Erfolg**

Das Gelingen einer Weißen Wanne hängt von Planern, Fertigteilherstellern, Transportbetonwerken und Bauausführenden gleichermaßen ab. Wenn die Vorteile des Systems Dreifachwand technisch und wirtschaftlich vernünftig genutzt werden sollen, muss die Weiße Wanne bereits in der Planung auf dieses Wandsystem abgestellt sein. Bei einer Planung in Ortbetonbauweise erfolgen später häufig ungünstige Umplanungen für die Ausführung mit Dreifachwänden. Auch der Fertigteilhersteller ist gefordert, besondere Wandqualitäten für den Einsatz zu liefern. Es sollte aktiv die „Weiße-Wanne-Wand“ mit Ausweitung der vollflächigen Rauigkeit der Wandinnenflächen und optimierter Betonrezeptur angeboten werden. Bauausführende müssen sich der Besonderheiten dieses Wandsystems bewusst sein. Hierzu gehören u. a. das ausreichende Vornässen der Innenwandflächen, das Abstimmen des Betonierens auf geeignete Temperaturen und der Einsatz optimierter Betone. Die WU-Richtlinie und zahlreiche Fachliteratur [2, 3] haben den richtigen Umgang mit der Dreifachwand ausführlich beschrieben und festgelegt. Der Know-how-Transfer ist von allen Bauschaffenden gemeinsam zu leisten. Spätestens eine konsequente Überwachung der Arbeiten auf der Baustelle kann und muss mögliche Fehler im Vorfeld vermeiden helfen.

#### **Dreifachwand als A. a. R. d. T.**

Die Bauweise der Weißen Wanne hat sich über einen langen Zeitraum bestätigt. Die Erfahrungen haben zur Festlegung der Bauweise in der DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton [1] geführt. Neben der klassischen Ortbetonbauweise wird auch die Bauweise mit der Dreifachwand seit mehr als 20 Jahren in der Baupraxis angewendet [2]. Die Erfahrungen mit der Dreifachwand haben dazu geführt, dass auch diese Bauweise in der WU-Richtlinie geregelt ist. **Tabelle 1** zeigt die Entwicklung der technischen Regeln für Weiße Wannen mit Dreifachwänden [4].