

Wie bei Ando ...

Gestaltung von Ankerlöchern und Spannstellen bei Sichtbeton



Photo: gls

Konferenzpavillion Vitra in Weil von Tadao Ando

**Dr.-Ing. Diethelm Bosold,
BetonMarketing Süd GmbH, Ostfildern**

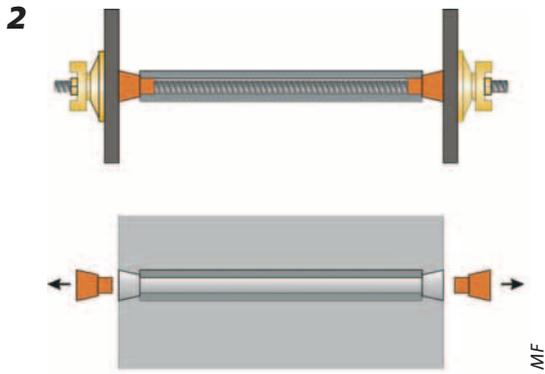
Beim Schalen und Betonieren von Betonwänden sind Schalungsanker im Allgemeinen unvermeidbar, um den auf die Wandschalung wirkenden Betondruck abzutragen. Die verbleibenden Ankerlöcher beziehungsweise Spannstellen können bei Anforderungen an sichtbar bleibende Betonflächen besonders gestaltet und in das Gesamt-Gestaltungskonzept des Bauwerks mit einbezogen werden.

Im neuen Merkblatt Sichtbeton vom August 2004 des Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. und des Bundesverband der Deutschen Zementindustrie sind die Ankerlöcher explizit als zu beschreibendes Gestaltungsmerkmal aufgeführt. Die technischen Belange werden in DIN 18216 „Schalungs-

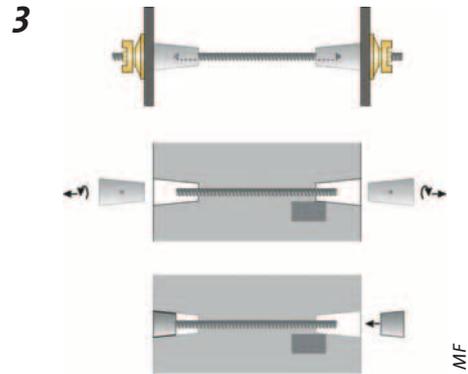


MF

anker für Betonschalungen“ [12/86] geregelt. Die gestalterischen Möglichkeiten sind vielfältig und werden zunehmend von Architekten genutzt.



Einbauprinzip eines Schalungsankers mit Hüllrohr



Einbauprinzip eines Schalungsankers mit einbetoniertem Ankerstahl.

technologie

EINBAUPRINZIPIEN BEI SCHALUNGSANKERN

Es werden zwei Einbauprinzipien unterschieden. Bei Prinzip 1 (Bild 2) wird der Ankerstahl in einem Hüllrohr geführt, um später wieder verwendet zu werden. Das Hüllrohr verbleibt im Beton. An den Enden des Hüllrohres können konisch zulaufende Kunststoffformteile aufgesetzt werden, die nach dem Ausschalen entfernt werden. Die verbleibenden Konenlöcher werden später mit Verschlusskonen oder Stöpseln aus Faserzement oder Kunststoff geschlossen. Einbauprinzip 1 ist das weit überwiegend eingesetzte System.

Bei Einbauprinzip 2 wird der Ankerstahl einbetoniert (Bild 3). Die aufgeschraubten Konen werden nach dem Ausschalen abgeschraubt. Die verbleibenden Ankerlöcher werden wie bei Prinzip 1 später geschlossen.

MATERIALIEN DER EINBAUTEILE

Als Materialien für Hüllrohre und Stöpsel kommen Kunststoff und Faserzement zur Anwendung. Für die Gestaltung ist es letztlich eine Geschmacksfrage. Bei gleichzeitigen Anforderungen an die Wasserundurchlässigkeit sind Hüllrohre aus Faserzement von Vorteil, da der Verbund zwischen den beiden mineralischen Baustoffen Faserzement und Beton deutlich besser ist als zwischen Kunststoff und Beton. Damit verbunden ist eine größere Sicherheit gegen einsickerndes Wasser. Auf beide Arten von Hüllrohren werden während der Schalungsphase Kunststoffkone unterschiedlicher Tiefe aufgesteckt. Da diese Konen nach dem Ausschalen entfernt werden, wird hier letztlich das Platzangebot für später einzusetzende Verschlusskone vorgegeben (Bild 4).



Kunststoffkone mit unterschiedlicher Tiefe für temporären Einsatz in der Schalung.

Auf die Kunststoffkone kann ein Moosgummiring aufgeklebt werden, der den Übergang zur Schalhaut abdichtet und so verhindert, dass Zementleim auslaufen kann (Bild 5). Gerade bei Sichtbeton können so „ausgeblutete“ Spannstellen verhindert werden. Eine maßvolle Betoniergeschwindigkeit ist hier natürlich auch wichtig.



Kunststoffkone ohne und mit aufgeklebtem Moosgummi.



6
Kunststoffstopfen in Hüllrohr aus Kunststoff; sichtbar ist die Stirnseite des Hüllrohrs und ein schlecht sitzender Kunststoffstopfen

DB



7
Kunststoffstopfen mit Nagel, Sichtbeton mit Rahmenschalung, FH Wiesbaden

DB



8
Spannstelle mit Kunststoffstopfen, Ø ca. 45 mm, Feuerwache Vitra, Weil am Rhein von Zaha Hadid

DB

Variationsmöglichkeiten ist bei Kunststoffstöpfeln häufig eine unsaubere Ausführung zu beobachten (Bild 6). Außerdem werden die weichen Kunststoffstöpfe mitunter benutzt, um mit wenig Aufwand Nägel in die Wand einzuschlagen (Bild 7), sowohl in der



DB

Kunststoffhüllrohre mit einzubetonierenden Endstücken

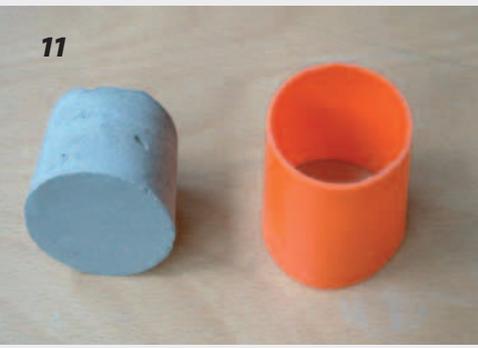


DB

Spannstellen mit einbetonierten Endstücken, Autobahnkirche Baden-Baden

AUSFÜHRUNGEN IN KUNSTSTOFF

Kunststoffhüllrohre werden häufig mit Kunststoffstöpfeln geschlossen. Bei entsprechenden konischen Vertiefungen lassen sich aber auch Faserzementkonen einsetzen. Neben eingeschränkten



DB

Aus dem eingesetzten Beton gefertigte Verschlusskonen, Ökumenische Kirche Freiburg Rieselfeld



DB

„Klassische Ausführung“, Ø ~ 35 mm, Tiefe zirka 5 mm, normaler grauer Konus, Tadao Ando: Konferenzpavillon Vitra, Weil am Rhein



MF

Konus in einer Wand aus Selbstverdichtendem Beton, Ø ~ 42 mm, Tiefe zirka 10 mm, Sporthalle in Leverkusen



*Konus oberflächen-
bündig mit Schatten-
fuge, Ø 62 mm, Haus
der Baustoff-Industrie,
Ostfildern*

technologie

DB

Bauphase als auch in der Nutzungsphase. Allerdings gibt es auch weithin bekannte Bauwerke, in denen mit Kunststoffartikeln befriedigende Ergebnisse erzielt wurden (Bild 8). Weiterhin gibt es Kunststoff-Hüllrohre mit aufgesteckten Endstücken, die einbetoniert werden. Damit ist das Erscheinungsbild natürlich vorgegeben (Bilder 9 und 10).

AUSFÜHRUNGEN MIT FASERZEMENT

Die im Beton verbleibenden konischen Vertiefungen können mit Faserzement-Verschlusskonus unterschiedlichster Größe verschlossen werden. Neben den von diversen Firmen angebotenen fertigen Konus (Bild 1) können auch auf der Baustelle gefertigte Verschlusskonus eingesetzt werden (Bild 11).

Die Ankerstelle kann durch den Durchmesser des Verschlusskonus, durch die Tiefe und durch die Ausführung variiert werden:

Mitunter werden die konischen Vertiefungen von Spannstellen mit einem Mörtel zugespachtelt. Diese Methode hat verschiedene Nachteile. Die Farbe des Mörtels lässt sich kaum an die Farbe des umgebenden Betons angleichen. Allerdings kann ein Farbunterschied natürlich auch gewollt sein.

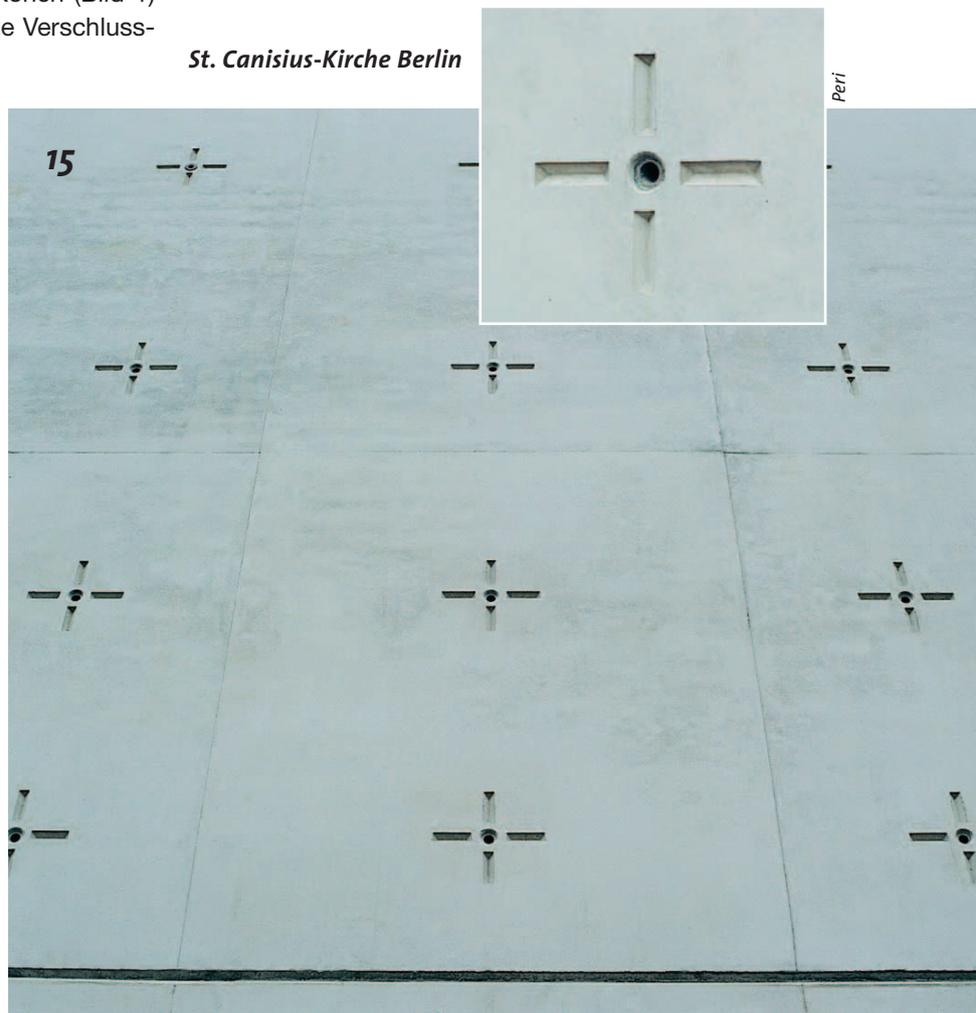
Beim Anarbeiten des Mörtels an den umgebenden Beton ergibt sich häufig ein unregelmäßiges Erscheinungsbild, das als unsauberes Arbeiten empfunden werden kann. Daher wird diese Art des Spannstellenverschlusses immer seltener praktiziert.

BESONDERE LÖSUNGEN

Mitunter lässt sich auch um die eigentliche Spannstelle herum eine Gestaltungsmöglichkeit finden. Bei der St. Canisius-Kirche in Berlin wurde mit auf die Schalung aufgenagelten Holzteilen eine Kreuzform geschaffen.

Mitunter werden die Spannstellen nicht betont, sondern „versteckt“. In der schwarz eingefärbten und geschliffenen Fassade des Liechtensteiner Kunstmuseums (Bild 17) sind Ankerstellen nicht sofort zu erkennen. Sie wurden mit ebenfalls eingefärbtem

St. Canisius-Kirche Berlin



Peri

17



DB

**Kunstmuseum
Liechtenstein,
keine sichtbaren
Spannstellen**

18



DB

**Studio im ZDF mit Betonoptik und angedeuteten
Spannstellen**

19



DB

**Vorbereitung der Schalung mit Stromzuführung für
einen beleuchteten Schalungsanker**

Mörtel geschlossen und mit der Fassade mit geschliffen. Manchmal werden allerdings auch Spannstellen angedeutet, wo gar keine vorhanden sind. In einem Studio des ZDF ist mit Kunststoff ein Beton design nachempfunden worden. Die Spannstellen wurden offensichtlich als so wichtig erachtet, dass sie vorbildlich nachempfunden wurden.

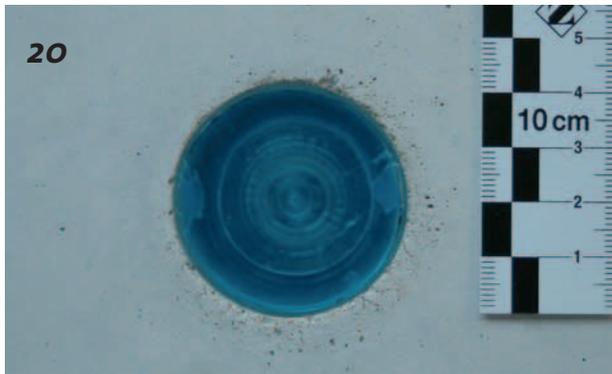
GESTALTUNGSWORKSHOP

Bei einem Workshop mit Studierenden der FH Mainz, Fachbereich Architektur, war die Aufgabe, in eine Prüfwürfelform mit 200 mm Kantenlänge eine Spannstelle einzusetzen, auszubetonieren und nach dem Ausschalen die Spannstelle zu gestalten. Dabei bestand zusätzlich die Möglichkeit mit weißem beziehungsweise farbigem Beton zu arbeiten. Für die Arbeiten standen das Labor und Materialien des Unternehmens Dyckerhoff sowie Materialien der Firma Max Frank (Spezialartikel für den Stahlbetonbau) zur Verfügung. Die Aufgabe verfolgte mehrere Ziele:

- praktische Übung im Umgang mit Frischbeton
- Herstellen von weißen / farbigem Betonen
- die vielfältigen Möglichkeiten der Gestaltung von Schalungsankern beziehungsweise von deren später sichtbaren Ankerlöchern

- die Einbeziehung der Schalungsanker in das architektonische Gesamtkonzept

Ohne die Unterstützung der Industrie wäre dieser Workshop nicht möglich gewesen. Der Dank gilt dem Unternehmen Dyckerhoff-Weiss für die Benutzung



Weißer Beton mit Dyckerhoff-Weiss und beleuchteter Ankerstelle mit blau eingefärbter Plexiglasscheibe, zugehörig zu Bild 19. Entwurf: Claas Hinrichs, Denise Hoffmann, Alexander Mehlmann, Barbara Schmitz, Roland Schützeneder.

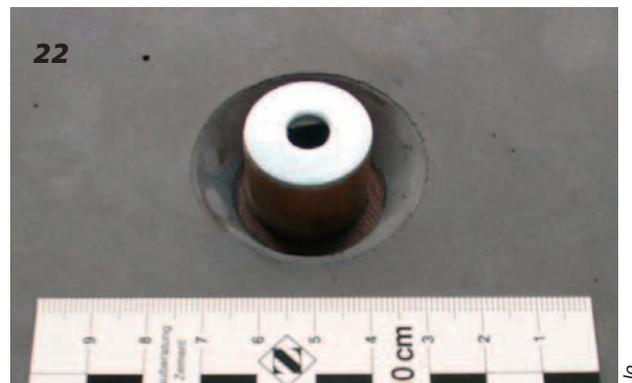


Faserzement-Konus mit Metall-Intarsie, Ø 38 mm. Entwurf: Christine Dinter, Christian Ludwig, Karen Pinnow, Marita Rühl.

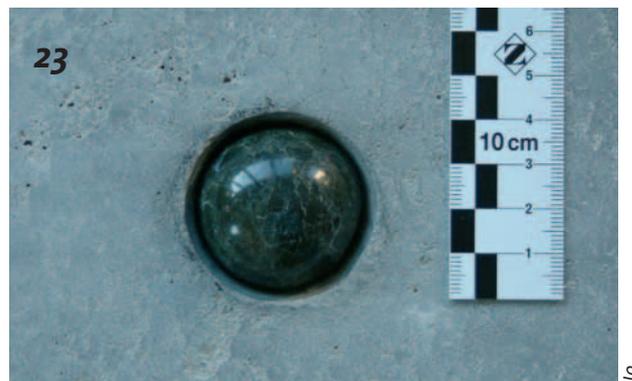
der Laborräume, des Werkzeuges und Bereitstellung der Betonmischungen unter fachkundiger Anleitung sowie der Firma Max Frank, Spezialartikel für den Stahlbetonbau, für die Bereitstellung der Ankermaterialien.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Möglichkeiten, ein Sichtbetonbauwerk mit Farbgebung des Betons, Textur der Schalhaut oder Gliederung der Schalelemente zu gestalten sind vielfältig. Ein weiteres kleines aber durchaus interessantes und vielseitiges Detail ist die Gestaltung der sichtbar bleibenden Spannstellen der Schalungsanker. Dabei müssen bereits in der Planungsphase das Ankerprinzip, die einzusetzenden Materialien und die gestalterische Ausführung festgelegt werden. Da die Ausführung von Sichtbeton im Allgemeinen Erprobungsflächen beinhaltet, können bereits an dieser Stelle beispielhafte Ausführungen der Spannstellen probiert werden.



Ankerloch mit eingearbeitetem Kaleidoskop für einen Kindergarten. Entwurf: Kati Altmann, Eva Arras, Tobias Klapper, Simone Müller, Sonia Wareing, Anne-Christine Winkler.



Eingelassene schwarze Marmor-Kugel. Entwurf: Diethelm Bosold

Information

www.maxfrank.de
www.dyckerhoff-weiss.de
www.peri.de
www.beton.org
www.betonmarketing.de

Schalungsanker, Prinzipien, Ausführung, Konen
 Informationen über Weiß-Zement, Betonwerkstein
 Schalungssysteme
 Beton-Portal
 Informationen über Veranstaltungen rund um Beton

Photos: Diethelm Bosold DB (12), Max Frank MF (4), Peri (2), gls (1), Jochim Jo (5)