

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 58-59 (1990-1991)
Heft: 13

Artikel: Hangsicherungen mit Spritzbeton
Autor: B.M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153752>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

CEMENTBULLETIN

JANUAR 1991

JAHRGANG 59

NUMMER 13

Hangsicherungen mit Spritzbeton

Funktionen, Konstruktion und Ausführung. Zwei Beispiele

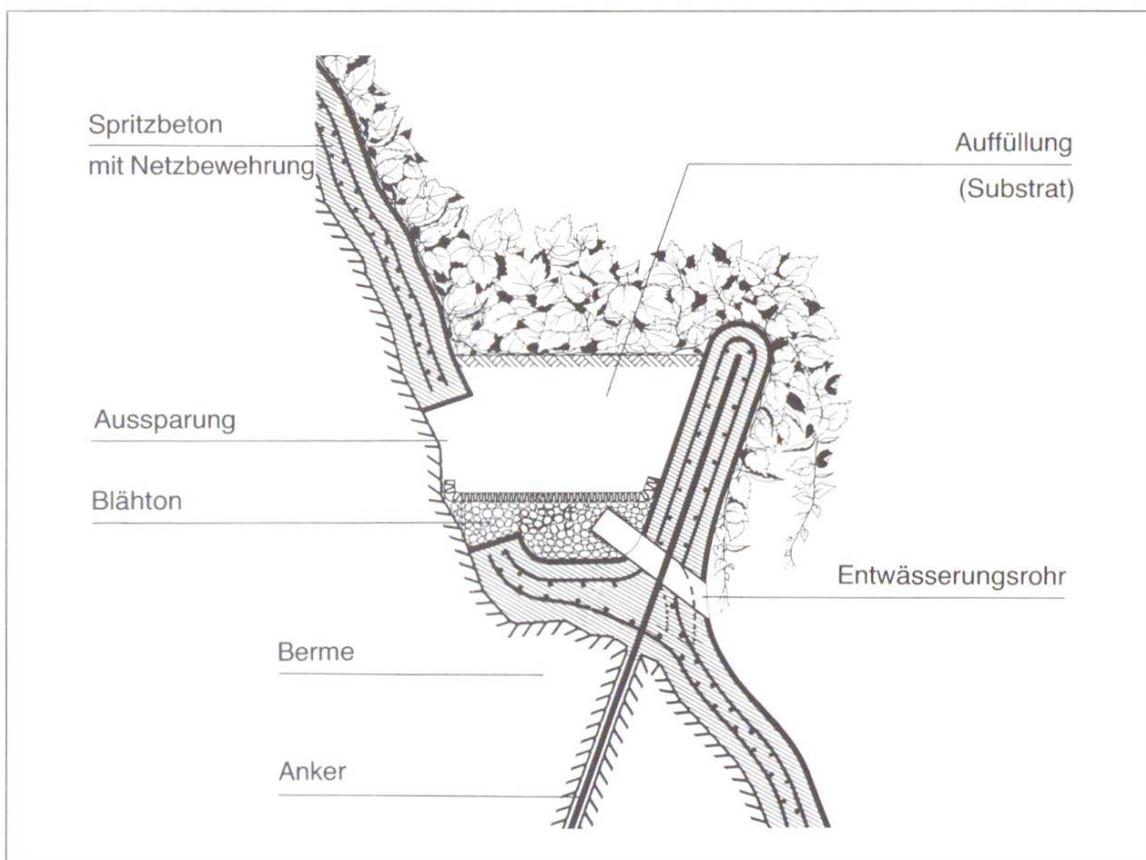
Hangsicherungen werden zur Bauaufgabe, wo die Ober- bzw. Unterlieger eines bestehenden oder projektierten Hanges gefährdet sind. Ausser den bekannten Futtermauern gibt es eine Reihe von weiteren Möglichkeiten, um diese Aufgabe zu lösen, z.B. Elementwände, Verankerungen, Bespannen mit Netzen, Verkleidungen mit Spritzbeton, Lebendverbau. Je nach Untergrund und Gefährdung hat jede Methode ihre spezifische Eignung und kann dann im konkreten Einzelfall mit Vorteil zur Ausführung kommen. Ähnlich ist auch Spritzbeton ein Baustoff bzw. Verfahren, das zwar als Bauhilfsmassnahme für Baugruben und Untertagbauten wohlbekannt ist, sich aber auch für dauerhafte, sichtbar bleibende Konstruktionen eignet. Hangsicherungen sind Beispiele dafür.

Funktionen: Hangsicherungen aus Spritzbeton wirken als Verkleidungen. Die Hangstabilität als Ganzes ist dabei nicht primär in Frage gestellt, andernfalls müsste man Schwergewichtsmauern oder verankerte Konstruktionen anordnen. Wie die Anwendung bei Baugrubensicherungen zeigt, ist diese Bauweise im Lockermaterial nicht ungeeignet, kommt aber in ihrer Eigenart nicht zur Geltung. Deshalb ist sie eher im Festgestein anzutreffen. Als Verkleidung hat sie hier drei Aufgaben: 1) Verhinderung von Nachbrüchen und Auflockerungen, 2) Schutz der Oberfläche vor Verwitterung und Erosion, 3) Abstützen gefährdeter Felspartien [1]. Weil dabei der Spritzbeton zu einer geschlossenen Schale wird, verhindert er einen natürlichen Pflanzenbewuchs und verändert auch das ursprüngliche Aussehen

2 eines Hanges. Aus ökologischen Gründen kann aber eine Bepflanzung angezeigt sein. In diesem Fall lässt sich die Hangsicherung konstruktiv so ausbilden, dass sie trotzdem zum Träger einer Vegetation wird. Gleichzeitig ist es möglich, auch das ästhetische Empfinden des Betrachters zu berücksichtigen und die neu entstehende Oberfläche angemessen zu strukturieren. Es ist dann eine Frage der Architektur, wie die technischen Anforderungen zusammen mit den übrigen zu erfüllen sind. Insbesondere ist zu entscheiden, ob der bauliche Eingriff als eigenständiges Bauwerk gezeigt, in die Umgebung eingepasst oder versteckt werden soll.

Konstruktion: Der Spritzbeton folgt der anstehenden Oberfläche in einer Dicke von 10–25 cm. Er wird in mehreren Schichten aufgebracht und ist in der Regel mit Stahlnetzen bewehrt (min. 3–4 cm Überdeckung). Zwischen Spritzbeton und Felsuntergrund soll ein Verbund entstehen. Wo dies infolge mangelnder Felsqualität nicht möglich erscheint, versetzt man Kurzanker (Felsnägel) und verbindet sie mit der Bewehrung des Spritzbetons. Spritzbeton ist ausserdem Träger von allfälligen Nischen, Körben oder Wülsten für die Bepflanzung. Grössere Pflanzentaschen sollten auf Bermen abgesetzt werden können, was allerdings die Hangneigung beeinflusst und bereits beim Aushub berücksichtigt werden muss. Abb. 1 zeigt einen typischen Aufbau. Es ist empfehlenswert, grössere Felshänge vor Pro-

Abb. 1 Detail Pflanzenkorb. Konstruktion und Einfüllung



Rheinbord bei Rheinfelden

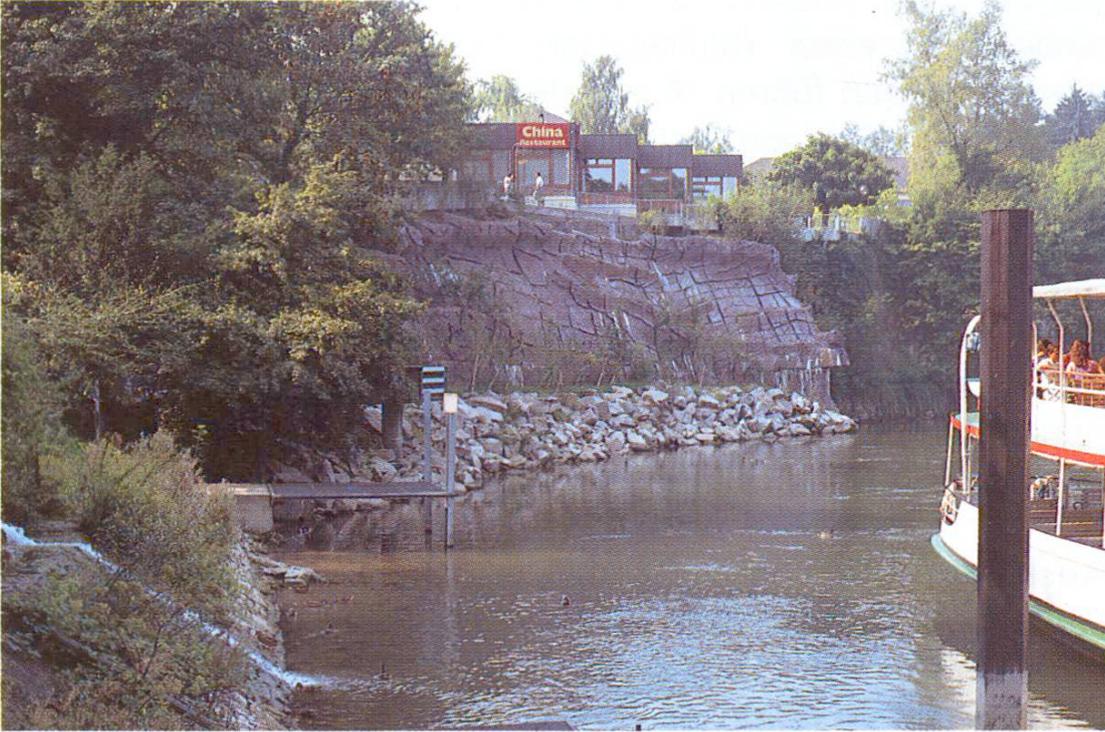
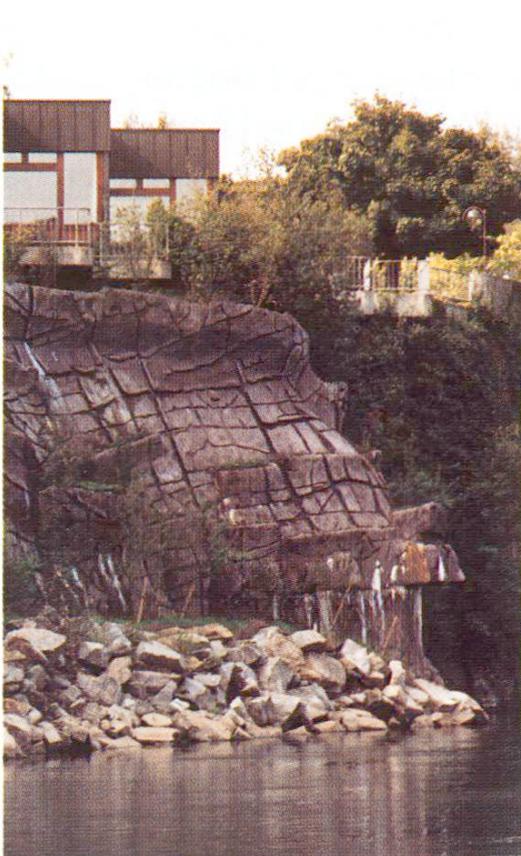


Abb. 2 Ansicht des sanierten Felshanges. Das Objekt befindet sich in bewohntem Gebiet in der Nähe des Schiffssteiges

Abb. 3 Detailansicht der Strukturierung

Abb. 4 Bepflanzung (Blick von oben)



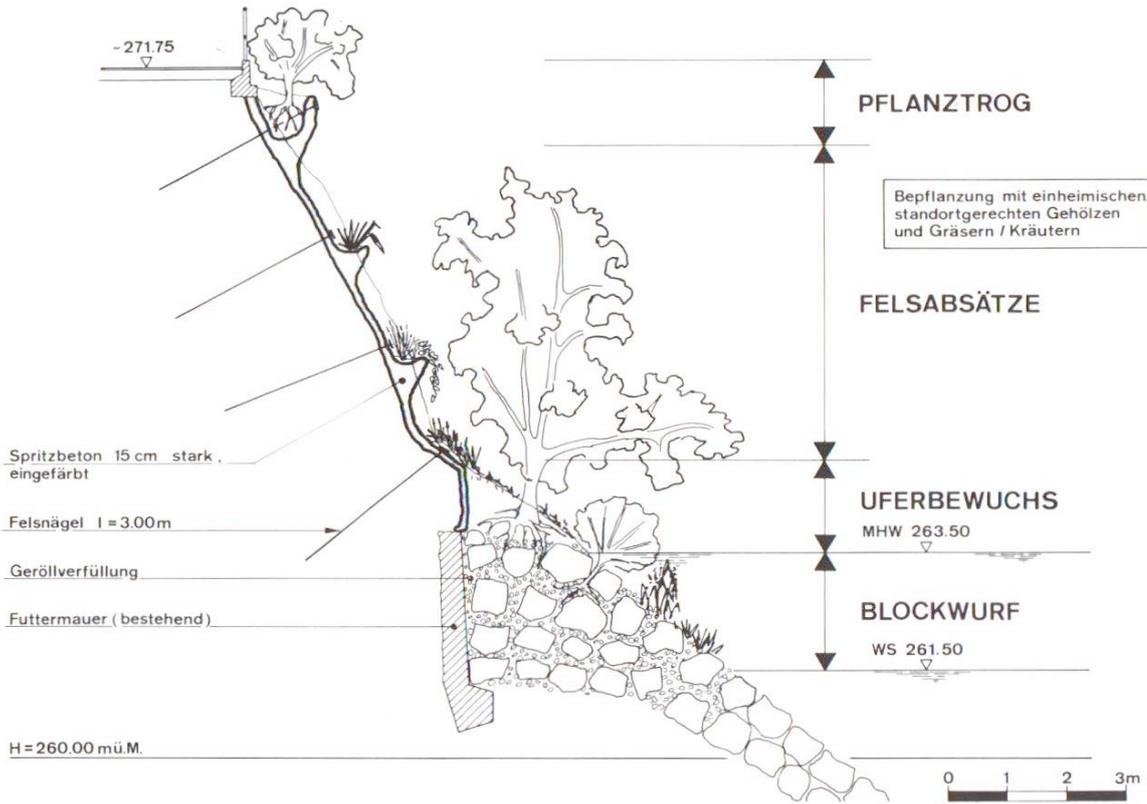


Abb. 5 Typischer Querschnitt

Abb. 6 Bewehrung für Pflanzenkörbe



Abb. 7 Zum Farbvergleich: Mauer aus Naturstein im Stadtbild von Rheinfelden



Abb. 8 Entwurf und Darstellung der Lösung am Modell



Abb. 9 Abtrag (wechselnde Hangneigung!)



Abb. 10 Gerüstung für die Spritzbetonarbeiten

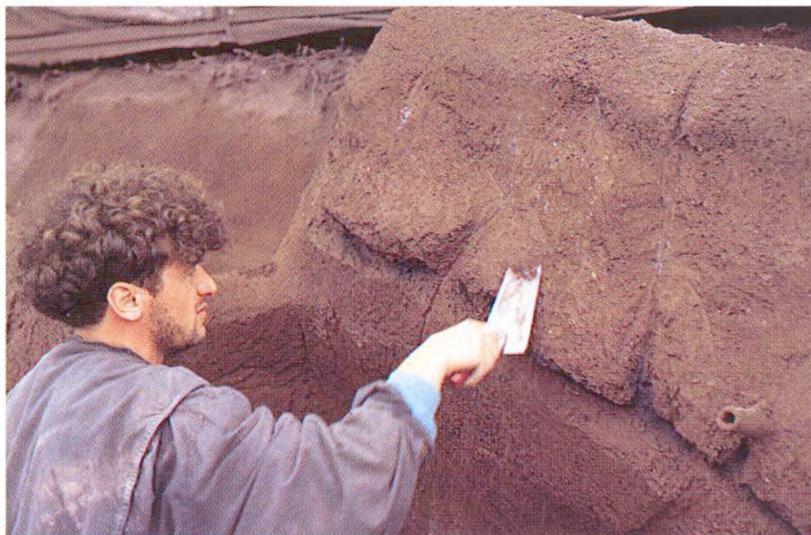


Technische Daten

Ort:	Linkes Ufer unterhalb Rheinbrücke
Länge x Höhe:	60 x 4 bis 8 m
Dicke:	15 cm, in drei Schichten eingebracht
Bewehrung:	Stahlnetz, in der zweiten Schicht
Verankerung:	Felsnägel (l = 3,0 m) im Abstand von 2 m. Pflanzenkörbe mit längeren Ankern, befestigt
Entwässerung:	Sickerschlitze je nach Klüftung 80 cm tief und 50 cm breit ausgebrochen, mit Drainagerohr und Sickerbeton gefüllt
Untergrund:	Buntsandstein, ca. 50 cm verwittert, horizontal gelagert
Hauptfunktion:	Verkleidung als Schutz gegen Verwitterung und Erosion
Bepflanzung:	Pflanzenkörbe und bepflanzte Berme
Farbe:	Dritte Schicht mit Eisenoxid rot eingefärbt
Strukturierung:	Klüfte mit Styropor in der dritten Schicht ausgespart, von Hand nachgearbeitet und schwarz gestrichen
Bauzeit:	Entwurfsskizzen mit 5 Varianten 1987; Baubewilligung 1988; Ausführung 1989
Kosten:	Fr. 550 000.–

Bauherr: Stadt Rheinfelden. **Projekt:** Aegerter und Bosshardt AG, Basel; Geotechnisches Institut, Basel; Terraplan, Muttenz. **Unternehmungen:** Arge Müller, Rheinfelden, und Reimann, Basel (Unterakkord Spritzbeton: Lüthi, Birsfelden)

Abb. 11 Strukturierung (Handarbeit)



Felswand Benkerjoch



Abb. 12 Ansicht der sanierten Felswand. Das Objekt befindet sich in freier Landschaft. Der Einschnitt war durch die Linienführung der Strasse bedingt und vor der Sanierung nur örtlich durch verankerte Netze gesichert

Abb. 13 Saniert wurden nur die gefährlichen Partien

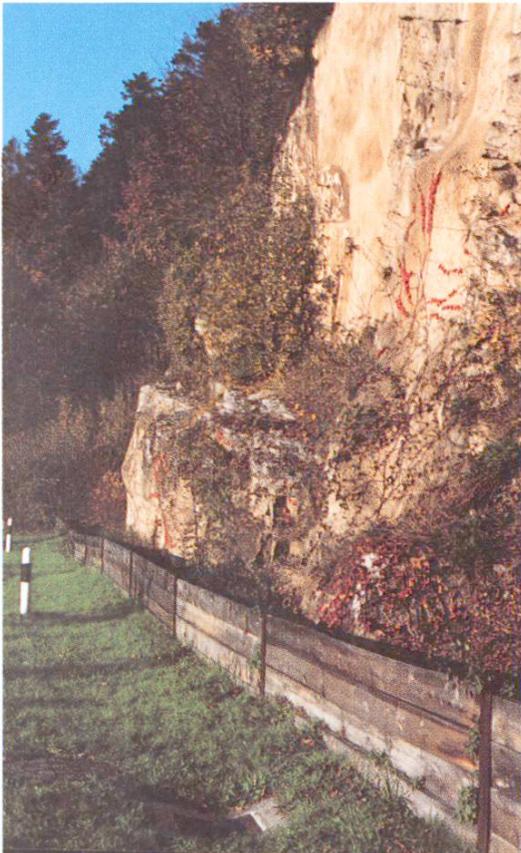


Abb. 14 Spritzbetonarbeiten ab Hängebühne



Abb. 15 Südlicher Teil
vor der Sanierung



Abb. 16 Südlicher Teil
nach der Sanierung



Abb. 17 Einfluss der
Lichtverhältnisse: Be-
deckter Himmel und
nasskalte Witterung



Technische Daten

Ort:	Neue Benkenstrasse (K 487, km 5.934 – km 6.109), Küttigen – Oberhof, Kanton Aargau
Länge x Höhe:	etwa 150 x 25 m
Dicke:	im Mittel 10 cm Spritzbeton
Bewehrung:	Netz K131 (100/100/4/4 mm), 3000 m ²
Verankerung:	Kurzanker (2 St./m ²)
Entwässerung:	keine; Entlastungslöcher bei Feuchtstellen
Untergrund:	Fels (Kalk)
Hauptfunktion:	Schutz vor Verwitterung und Steinschlag
Bepflanzung:	vom Fuss aus, mit einheimischen Gewächsen und mit wilder Rebe
Farbe:	Letzte Schicht mit Mineralfarbe eingefärbt
Strukturierung:	keine; intakte Felspartien ausgespart
Bauzeit:	April – August 1984
Kosten:	Fr. 450 000.–

Bauherr: Baudepartement des Kantons Aargau. **Projekt:** Amberg Ingenieurbüro AG, Sargans. **Unternehmung:** Rothpletz, Lienhard & Cie. AG, Aarau. **Subunternehmer für Spritzbeton:** E. Laich SA, Avegno. **Beratung:** Büro Natur und Landschaft des Baudepartements, Aarau

Abb. 18 Die Sicherungsarbeiten mittels Spritzbeton und Netzen wurden auf das Notwendigste innerhalb der Felswand beschränkt, womit jedoch die Steinschlaggefahr weitgehend beseitigt werden konnte



10 jektierungsbeginn geologisch begutachten zu lassen. Besondere Sorgfalt erfordert die Entwässerung. Die Spritzbetonschale bewirkt eine vollflächige Abdichtung, was zwecks Verwitterungs- und Erosionsschutz erwünscht ist. Andererseits darf das bisher frei austretende Bergwasser (Kluftwasser) nicht gestaut werden und zu Absprengungen führen. Ausführliche konstruktive Hinweise, insbesondere zum Bau von Drains (Kännel), vgl. in [2]. Im Zweifelsfall soll das Kluftwasser auf Betonaggressivität untersucht werden. Dank schichtweisem Aufbau kann die letzte Schicht zur Einfärbung und Strukturierung benützt werden. Das Einfärben geschieht durch Beigabe von Pigmentzusätzen, wie sie aus der Betontechnologie bekannt sind. Die Strukturierung ist insofern nötig, als sonst auch der Spritzbeton den Ausdruck einer Betonmauer hat, wie man ihn eben nicht wünscht.

Ausführung: Wie bei vielen Tiefbauten können auch hier Konstruktion und Ausführung nicht vollständig getrennt werden. Dies betrifft insbesondere den Umfang der Felsreinigung aufgrund der lokalen Felsqualität, die Anordnung der Entwässerung und die Strukturgebung. Wegen Frostgefahr sind im Unterschied zum Untertagebau höhere Werte der Betonqualität erforderlich. Deshalb sollte auf Zusatzmittel verzichtet werden. Über Art und Dauer der Nachbehandlung ist in Abhängigkeit des herrschenden Klimas und der technischen Möglichkeiten (z. B. Gerüstungen) zu entscheiden.

Hangsicherungen aus Spritzbeton verlangen eine fachgerechte Konstruktion und Ausführung. Andernfalls werden verschiedene Mängel auftreten [2]. Den Voraussetzungen entsprechend sind sie – gemessen an Material und Kosten – eine ökonomische Lösung. Sie sind anpassungsfähig und bieten gestalterische Freiheit. Wenn sie dann im Landschaftsbild verschwinden, soll nicht vergessen werden, wieviel Können dahintersteckt.

B.M.

Literatur

- [1] *Ruffert, G.* (1980): Spritzbeton für die Baugruben- und Felshangssicherung. Beton Nr. 5, S. 169–171
[2] *Teichert, P.* (1977): Spritzbeton für Konsolidierungen im Freien. Strasse und Verkehr Nr. 3, 17. März, S. 74–79

Zeichnungen und Fotos

Abb. 1, 14–17: Laich SA, Avegno. Abb. 2, 4, 6, 8, 9–11: Terraplan, Muttenz. Abb. 5: Aegerter und Bosshardt AG, Basel. Abb. 3, 7, 12, 13, 18: TFB Wildeg

TFB

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE
DER SCHWEIZERISCHEN ZEMENTINDUSTRIE
Postfach
Lindenstrasse 10 5103 Wildeg Telefon 064 53 17 71
Telefax 064 53 16 27