

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 99 (1981)  
**Heft:** 51/52

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.02.2026

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

Stadtrat von Zürich	Wohnüberbauung auf dem ehemaligen Tramdepotareal Tiefenbrunnen in Zürich-Riesbach	Alle in der Stadt Zürich seit mindestens dem 1. Januar 1980 niedergelassenen Architekten (Wohn- oder Geschäftssitz) sowie alle Architekten mit Bürgerrecht in der Stadt Zürich	30. April 82	45/1981 S. 1014
---------------------	---	--	--------------	-----------------

## Neu in der Tabelle

Stadtrat von Winterthur	Künstlerische Gestaltung Theater am Stadtgraben in Winterthur	Künstler, die das Winterthurer Bürgerrecht besitzen oder seit mindestens dem 1. Januar 1980 in den Bezirken Andelfingen, Bülach, Hinwil, Pfäffikon ZH, Uster oder Winterthur niedergelassen sind	25. Mai 82	51/52/81 S. 1211
-------------------------	---	--	------------	------------------

## Aus Technik und Wirtschaft

### Zusatzgeräte für Mörtel- und Spritzbetonmaschinen

Grundsätzlich ist der Betrieb von Mörtel- und Betonspritzmaschinen nicht abhängig von Zusatzgeräten. Die Praxis hat aber gezeigt, dass je nach Art der Baustelle und Grösse der auszuführenden Arbeit Hilfsgeräte zur Hebung der Wirtschaftlichkeit oder zur Erhaltung einer kontinuierlichen Qualität des fertig gespritzten Betons erforderlich sind. Im folgenden werden einige von Aliva hergestellte Hilfsgeräte kurz besprochen.

#### Transporteinrichtungen

Die Wirtschaftlichkeit von Tunnelbauten hängt weitgehend von den zum Einsatz gelangenden Transportmitteln ab. Speziell bei Tunnels mit kleinen Querschnitten kann der Abtransport des Ausbruchmaterials bzw. der Antransport der Baumaterialien vor Ort mit zunehmender Tunnellänge zum Problem werden. Speziell beim *Kraftwerkbau* sind sehr oft Tunnels mit Ausbruchquerschnitten von 8–10 m<sup>2</sup> auf viele Kilometer Länge auszuführen. Solche Tunnels werden normalerweise mit Geleisebetrieb aufgeföhren. Die Einrichtungen für den Transport des Ausbruchmaterials sind technisch auf einem sehr hohen Stand angelangt, es sei hier besonders an die am Markt angebotenen Beladeeinrichtungen und an die weitgehend vollmechanisierten Entladestationen erinnert. Der volumenmässige Anteil des vor Ort erforderlichen Baumaterials für Sicherungen usw. liegt bei kleinen Querschnitten etwa bei 6–7 Prozent des abtransportierenden Ausbruchvolumens.

Obschon es sich wie erwähnt um ein sehr kleines zu transportierendes Volumen handelt, kommt dem Transport doch sehr grosse Bedeutung zu. Erstens müssen die Baumaterialien zu gegebener Zeit zur Verfügung stehen, und zweitens dürfen die Abtransporte, die Priorität haben, keinesfalls durch Antransporte gestört werden. Der Antransport des Baumaterials in den leer vor Ort fahrenden Wagen für den Ausbruch ist in den meisten Fällen nicht sehr zweckmässig und mangels geeigneter Entladestationen vor Ort sehr zeitaufwendig.

Aliva hat für den Antransport des Trockengemisches einen

*Bandabzugswagen* konzipiert, der zu *Zügen* kombiniert werden kann. Das Bandabzugssystem ist so konzipiert, dass auf einer Zugkomposition die Wagen in beliebiger Reihenfolge entleert werden können. Dies gestattet bei grösseren Sicherungsarbeiten, die in einer Zugkomposition in Richtung Ausgang stehenden Wagen zuerst zu entleeren. Die entleerten Wagen können mit der Lokomotive ausgefahren werden zum neu Auffüllen, während vor Ort eine genügend grosse Reserve verbleibt, um während der Fahrzeit die Spritzarbeiten nicht unterbrechen zu müssen.

#### Beschickungseinheiten

Betonspritz- und Fördermaschinen mit einer Durchsatzleistung von mehr als zwei Kubikmeter je Stunde sollten wenn immer möglich aus wirtschaftlichen Gründen mechanisch beschickt werden. Die einfachste Beschickungsart wäre sicher die, dass die Maschine unter einem Silo aufgestellt wird. Dies ist aber vor allem im Stollenvortrieb, speziell bei Stollen mit sehr kleinen Querschnitten, praktisch unmöglich. Aliva hat zur Beschickung der Betonspritz- und Fördermaschinen *Steilförderbänder* konzipiert, die in Kombination mit beliebigen Transporteinrichtungen eingesetzt werden können. Die Steilförderbänder sind als Einzelelemente mit Pneurädern oder aber für schienengebundenen Betrieb erhältlich. Das beispielsweise in Bandabzugswagen oder in Fahrmischern antransportierte Trockengemisch wird über einen Aufgabetrichter durch das Steilförderband in die Maschine gegeben. Die Förderleistung des Steilförderbandes wird durch Einstellung der Austragsöffnung am Übergabetrichter sowie durch Regulierung der Bandgeschwindigkeit der Maschinenleistung angepasst. Durch Aufsetzen eines *Zusatztrichters* mit einem Inhalt von etwa 0,8 Kubikmeter kann das Steilförderband auch aus Kippwagen oder Silowagen beschickt werden.

#### Durchlaufmischer

Das zu verspritzende Trockengemisch wird normalerweise in herkömmlichen Mischern her-

## Tagungen

### Wohnungsbau in der Dritten Welt

Ausstellung, Vorträge und Filme an der ETH-Hönggerberg

Die *Architekturabteilung* und das *Institut für Hochbautechnik* an der ETH Zürich wollen vom 19. bis 29. Jan. mit einer *Ausstellung*, mit *Vorträgen* und mit *Filmen* auf Probleme aufmerksam machen, die sich dem Wohnungsbau in der Dritten Welt stellen.

Die Schwerpunkte der ETH-Veranstaltung liegen im Bereich der Aufwertung und Erhaltung der angepassten Baukultur im ländlichen Bereich und in der Schaffung von Massenunterkünften und in der Sanierung der stetig wachsenden Blech- und Brettersiedlungen in den überbevölkerten Metropolen der Entwicklungsländer. Bei der Lösung der genannten Fragen wird man sich von Dogmen, Ideologien und sogar vom karitativen Denken lösen müssen.

#### Ausstellung

Es werden traditionelle Bauformen gezeigt, die den Menschen und dem Klima dort entsprechen und die auch ressourcengerecht sind. Modelle und Zeichnungen aus der *ETH Lausanne* (Architekturabteilung, Prof. F. Aubry) werden die *autochthone Baukunst* in den Ländern der

Dritten Welt veranschaulichen. Die Schau wird am 19. Jan. um 17 Uhr eröffnet. Sie findet im HIL-Gebäude, E-Foyer, statt. Öffnungszeiten: 8–21 Uhr.

#### Vorträge

«Lehmarchitektur der Berber Marokkos» (Prof. G. Lukas, Köln): Dienstag, 19. Jan., 18 Uhr, Hörsaal E1, HIL-Gebäude.

«Planen und Bauen in der Dritten Welt» (Prof. K. Kunzmann, Dortmund): Donnerstag, 21. Jan., 17 Uhr, Hörsaal E3, HIL-Gebäude.

«Das geordnete Chaos, Armutsarchitektur in den Metropolen der Dritten Welt» (W. Neumann, Berlin): Donnerstag, 29. Jan., 17 Uhr, Hörsaal E3, HIL-Gebäude.

*Filme* (Tonbildschauen auf Abruf).

«Exploding Cities»: 20. und 21. Jan.

«L'architecture traditionnelle au Yémen»: 22. und 25. Jan.

«L'habitat et l'environnement urbain au Maroc»: 26. und 27. Jan.

«The Fight for a Shelter»: 28. und 29. Jan.

gestellt. Bei der Vermischung von technisch trockenen Zuschlagstoffen und Zement kann im allgemeinen mit einem sehr guten Mischeffekt gerechnet werden. Im Normalfall können aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht dehydrierte Zuschlagstoffe verwendet werden. Die natur- oder silofeuchten Zuschlagstoffe bewirken aber bei der Zugabe von Zement eine Koagulation von etwa 35–40 Prozent des zugegebenen Zementes. Dieser Zementanteil wird später nicht aktiviert und muss deshalb als Verlust betrachtet werden. Bei kleiner natürlicher Feuchtigkeit der Zuschlagstoffe in der Grössenordnung bis etwa 6 Prozent, sind an den Materialübergabestellen, zum Beispiel Transportgerät-Steilförderband, Steilförderband-Maschine selbst, störende unangenehme Staubentwicklungen zu betrachten.

Der von Aliva konzipierte

Durchlaufmischer kann grundsätzlich zwei *Funktionen* erfüllen. Durch richtiges Einstellen der Mischpaddel kann ein ausserhalb der Verwendungsstelle vorgemischtes Trockengemisch im Durchlaufmischer nachgemischt werden. Bei diesem *Nachmischen* werden ein Grossteil der vorhandenen Zementkoagulate aufgeschlossen. Durch das zusätzliche Aufschliessen von an sich verlorenem Zement kann grundsätzlich die Zementdosierung reduziert werden.

Der Durchlaufmischer ist zudem mit einer *Wasserbeigabe-Einrichtung* ausgerüstet. Hierbei wird das Zugabewasser über Düsen mit hohem Druck im ersten Drittel des Mischbereiches eingesprüht. Der Wasser/Zement-Wert kann nach Bedarf eingestellt werden. Das Sicherheitssystem ist so ausgelegt, dass eine Überbenetzung praktisch unmöglich wird.

Durch das Nachmischen und allenfalls Nachbefeuchten bis auf einen Wasser/Zement-Wert in der Grössenordnung von 0,2 wird ein Grossteil des Staubes gebunden. Bei der Verarbeitung solcher Gemische wird bei den Übergabestellen kein Staub anfallen. Ebenso ist Staub bei der Maschine kaum und im Bereich der Düse in sehr stark verminderter Menge zu beobachten. Diese beiden Hauptfunktionen, verbesserte Ausnutzung des Zementes sowie Reduktion des Staubes, können als Fortschritt der Spritzbetontechnik betrachtet werden.

Der Durchlaufmischer kann zudem direkt als Beschickungseinheit der Spritzmaschinen eingesetzt werden. Er wird mit Pneubereifung oder aber aufgebaut auf ein Chassis für schienengebundenen Betrieb ausgeliefert.

#### Dosieranlagen

Die Ausführung von grossen Spritzbetonarbeiten ist heute ohne Verwendung von chemischen Zusatzstoffen kaum denkbar. Alle chemischen Zusatzmittel haben aber den grossen Nachteil, dass sie bei Überdosierung zu schwerwiegenden Schäden führen. Alle chemischen Zusatzmittel, egal ob pulverförmig oder flüssig, sollten immer bezogen auf die Zementmenge dosiert werden. Die von den jeweiligen Lieferanten angegebenen Maximaldosierungen sollten keinesfalls überschritten werden.

Pulverförmige Zusatzmittel haben den Nachteil, dass sie sich nur sehr unregelmässig in die Trockengemische einarbeiten lassen. Sie werden deshalb in den meisten Fällen sehr schlecht ausgenutzt und sind deshalb nicht unbedingt wirtschaftlich. Flüssige Zusatzmittel können vor allem bei der Verarbeitung von Beton im Spritzverfahren dem Anmachwasser beigegeben werden. Dadurch ist eine optimale Verteilung und Ausnutzung gewährleistet.

Für die Zudosierung von pulverförmigen Zusätzen hat Aliva zwei Geräte entwickelt. Das eine, ein einfaches Dosiergerät, kann nur in Verbindung mit einem Steilförderband zum Einsatz gelangen. Die Dosiertrommel wird bei diesem Gerät über zwei gummiereifte Räder direkt vom Steilförderband angetrieben. Das Zusatzmittel wird durch die Dosiertrommel gleichmässig verteilt auf den auf dem Steilförderband liegenden Beton abgegeben. Das Zusatzmittel wird in der Spritzmaschine und während des Spritzens durch den Betrieb der Maschine und der Förderung mit dem Trockengemisch vermischt. Wie schon erwähnt, ist die Durchmischung nicht optimal. Das zweite Gerät kann unabhängig vom Einsatz eines Steilförderbandes verwendet werden. Es wird über einen Druckluftmotor angetrieben und gibt mit einer einstell-

baren Kolbenbewegung das Zusatzmittel dosiert zum Trockengemisch, entweder auf dem Förderband oder aber direkt in den Einführtrichter der Spritzmaschine. Das Problem der Durchmischung ist ebenfalls nicht ganz gelöst.

Für flüssige Zusatzmittel hat Aliva eine neue Dosierpumpe konzipiert. Bei dieser Dosierpumpe, die nur mit einem Druckluftantrieb ausgerüstet ist, wird das Zusatzmittel direkt in die Druckwasserleitung eingespiessen. Obschon diese Pumpe ein sehr einfaches Konzept aufweist, sind alle erforderlichen Sicherheitsorgane wie Überdruckventile, Umleitventile usw. eingebaut. Der Pumpenzylinder sowie der Kolben sind aus einem bewährten Kunststoff hergestellt, so dass auch bei Verwendung von sehr aggressiven Medien keine grosse Korrosionsgefahr besteht. Der Pumpenkolben wird zudem mit sauberem Leitungswasser gespült und gekühlt.

Die Pumpe ist einstellbar für Fördermengen von 20-180 l je Stunde. Die Fördermenge kann nach Bedarf selbst während des Betriebes verstellt werden.

#### W/Z-Kontrolller

Der von Aliva entwickelte Wasser/Zement-Kontrolller ist für das Spritzen von Mörtel und Beton von untergeordneter Bedeutung. Bei Förderbeton dagegen ist die genaue Einhaltung eines vorgegebenen Wasser/Zement-Wertes von ausschlaggebender Bedeutung. Es dürfte bekannt sein, dass die kontinuierliche Feuchtigkeitsbestimmung von Beton beispielsweise in den Mischern sehr problematisch ist. Der von Aliva konzipierte W/Z-Kontrolller ist mit einem Druckregler und einem konischen Steigrohr als Durchflusskontrolller ausgerüstet. Über zwei elektrische Kontakte können der Maximal- und der Minimal-Durchfluss eingestellt werden. Beim Überschreiten oder Unterschreiten der eingestellten Fördermenge kann, vorausgesetzt, dass diese elektrischen Kontaktgeber mit dem Steuerkasten der Spritz- bzw. Fördermaschine zusammengeschlossen sind, der Förderbetrieb automatisch unterbrochen werden. Dieses Kontrollsystem bewährt sich vor allem dort, wo Beton den höchsten Qualitätsansprüchen genügen muss.

#### Spritzarme

Spritzarme sind grundsätzlich ein Hilfsmittel des Düsenführers. Sie ersetzen den Düsenführer nicht; sie erlauben aber, seine Arbeit unter wesentlich günstigeren Bedingungen auszuführen und somit qualitativ ein besseres Ergebnis zu erzielen. Der Düsenführer wird dadurch zu einem hochspezialisierten Maschinenführer.

Die wesentlichsten Vorteile

## Weiterbildung

### Baustoff Beton

Der Ausschuss für die Weiterbildung im Bauingenieurwesen führt in der zweiten Winterhälfte in Bern einen Weiterbildungskurs mit dem Thema «Der Baustoff Beton» durch. Der Kurs richtet sich an Ingenieure und an das technische Kader von Ingenieurbüros, an Bauorgane von Verwaltungen und Bauunternehmungen. Aufbauend auf die Vorkenntnisse der Teilnehmer werden die Kenntnisse in der Betontechnik vertieft, Schäden beurteilt und das Vorgehen bei Sanierungen von Betonkonstruktionen behandelt.

Der Kurs findet an acht aufeinanderfolgenden Freitagen statt, vom 22. Jan. bis zum 12. März 1982, jeweils von 17.30-18.30 und von 18.45-19.45 Uhr. Am Samstag, 13. Febr., wird eine Labordemonstration bei der Technischen Forschungs- und Beratungsstelle der Schweiz. Zementindustrie (TFB) in Wildegg durchgeführt.

Kursort: Aula der Ingenieurschule Bern (Abendtechnikum), Morgartenstr. 2, 3014 Bern.

Kurskosten: Fr. 200.-

Auskünfte und Anmeldung: Walter Zundel, in Firma Balzari Blaser Schudel, Ingenieure und Planer, Krumburgstr. 14, 3006 Bern. Tel. 031/44 69 11.

#### Programm

Betontechnik. 22. Jan.: «Aufbau, Eigenschaften, äussere Einflüsse» (W. Studer, EMPA Dübendorf). 29. Jan.: «Besondere Anforderungen: Dichtigkeit, Frost/Tausalzbeständigkeit,

Sichtbeton, farbiger Beton» (W. Studer, EMPA Dübendorf); «Der Einsatz der Bauchemie» (K. Schmid, Ing.-Schule Burgdorf). 5. Febr.: «Herstellung, Transport, Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons. Beton für besondere Anforderungen (M. Kistler, Locher+Co. AG, Zürich). 12. Febr.: «Spezifizierung und Divisierung» (Vertreter einer öffentlichen Bauherrschaft); «Betonprüfung auf der Baustelle und im Labor (theoretischer Teil)» (W. Studer, EMPA Dübendorf). 13. Febr.: «Frischbetonkontrolle: Labordemonstration bei der TFB Wildegg» (W. Studer, EMPA Dübendorf, Mitarbeiter der TFB).

Schäden und Folgeschäden an Betonkonstruktionen. «Die Bewehrung von Brücken in Betrieb» (E. Rey, Bundesamt für Strassenbau, Bern); «Frost- und Frost/Tausalzeinwirkungen» (Prof. A. Rösl, ETHZ). 26. Febr.: «Häufige Mängel bei Hochbauten» (H. J. Eppe, EMPA Dübendorf); «Die Diagnose von Schäden als Grundlage des Sanierungskonzeptes» (B. Romer, LMP, Beinwil am See).

Sanierungen. 5. März: «Die Planung der Sanierungen» (B. Romer, Beinwil); «Sanierungsbeispiel: Brücke» (V. Ristic, Eglin, Ristic AG, Basel). 12. März: «Sanierungsbeispiele: Fahrbahnplatte usw.»; «Beispiele guter Betonkonstruktionen mit Hinweisen auf die betontechnischen Gegebenheiten, Entwicklungstendenzen» (R. Welti, H. U. Christen, TFB Wildegg).

beim Einsatz von Spritzarmen sind:

- Die Vorsicherung eines frisch aufgefahrenen Stollenteils kann unmittelbar nach dem Abschlag aus dem schon gesicherten Stollen ausgeführt werden. Es ist dabei nicht einmal erforderlich, vor der Ausführung der Sicherung den Sprengschutt wegzuräumen.
- Mit Hilfe des Spritzarmes können Spritzarbeiten auch in grösserer Höhe ausgeführt werden, ohne dass Gerüste oder Hebebahnen vor Ort gebraucht werden müssen. Die Mobilität der Spritzarme erlaubt es dem örtlichen Bauleiter, den Arbeitsablauf so zu organisieren, dass die Durchfahrtsprofile immer frei bleiben.
- Mit Hilfe von Spritzarmen können die geforderten Abstände von der Düse zur Auftragsfläche sowie die günstigste Spritzrichtung jederzeit eingehalten werden. Die volle Ausnutzung dieser Möglichkeiten bringt eine merkliche Reduktion des Rückpralles, d. h. des Verlustes.

- Mit Hilfe der Spritzarme kann die gegebene Durchsatzleistung der Spritzmaschinen voll ausgenutzt werden. Ermüdungserscheinungen, die entweder zum Auswechseln des Düsenführers oder aber zu Maschinenunterbrüchen führen, sind nicht mehr notwendig.

Spritzarme werden heute in verschiedenen Ausführungsarten angeboten. Die meisten sind hydraulisch betätigt und sind auf selbstfahrenden Chassis montiert. Die heute am Markt angebotenen Spritzarme können in zwei Grundtypen aufgeteilt werden:

- Spritzarme mit teleskopartiger Verschiebung der Armlänge,
- Spritzarme mit Gelenken.

Beide Armtypen haben sich prinzipiell bewährt. Die Teleskoparme haben allerdings den Nachteil, dass sie im Einsatz in Tunnelbaustellen oder in Minen durch Verschmutzung der Teleskopgleitflächen Störungen aufweisen. Die Führung eines Teleskoparmes erfordert vom Dü-



senführer oder eben vom Maschinisten etwas mehr Geschick, da die Parallelführung der Düse zu einer Tunnelwand mehr Korrekturbewegungen erfordert. *Knickarme* sind leichter anzuheben und sind vor allem aus konstruktiven Gründen wesentlich schwerer gebaut als Teleskoparme. Die schwerere Bauart entspricht auch eher den im allgemeinen im Untertagebau anzutreffenden Bedingungen.

Bei praktisch allen Spritzarmen, egal ob Teleskoparm oder Knickarm, ist eine *Automatik* für das kontinuierliche Schwenken oder eine Kreisbewegung der Düse eingebaut. Der Düsenführer kann sich demnach darauf beschränken, die Düse im richtigen Abstand zur Auftragsfläche und in der idealen Richtung zu führen.

Der von Aliva angebotene Knickarm kann mit einer *automatischen Profilabtastung* ausgerüstet werden. Über die Profilabtastung wird die Düse automatisch in geeignetem Abstand und in der richtigen Spritzrichtung gehalten. Es muss aber gleich vorweg gesagt werden, dass der Einsatz einer automatischen Profilabtastung, wie sie von Aliva angeboten wird, *nur zweckmässig* ist in *gefrästen Stollen*. Bei konventionell vorgetriebenen Stollen mit sehr unregelmässiger Ausbruchfläche ist der Einsatz dieser Automatik unzweckmässig, da die Abtastung des Profils aus konstruktiven und betrieblichen Gründen nicht an der Spritzstelle erfolgt. Die erwähnten Spritzarme sind auch für grosse Belastungen ausgelegt. Spritzeinrichtungen mit Durchmesser 65 mm, ausgelegt für Leistungen bis etwa 10 m<sup>3</sup> je Stunde, können ohne weiteres eingesetzt werden.

#### Luftabscheider

Bei der Förderung von Beton ist es in den meisten Fällen wünschbar oder aber sogar erforderlich, dass der Beton möglichst drucklos in die Schalung eingegeben werden kann. Bei der Förderung im Dünnstromverfahren hat das Material in der Förderleitung eine Geschwindigkeit von 42-45 m/s. Diese Geschwindigkeit ist auch identisch mit der Austrittsgeschwindigkeit am Schlauch- oder Leitungsende. Durch den Anbau eines einfachen Gerätes am Leitungsende kann nun die *Förderluft von Material abgetrennt* werden. Die Förderluft wird hierbei entweder nach oben oder zur Seite abgegeben, während das Material nur noch aus Gravitation an den Bestimmungsort fällt. Für das Aufbringen der Sand- und Kiesauflage auf Flachdachbelägen wie Folien aus Kunststoff oder mehrschichtige Teerpappen, ist dieser Luftabscheider auf einem Fahrgestell montiert. Die Belegung von Flachdächern mit Sand und Kies mit Hilfe dieser Einrichtung bietet Gewähr, dass die Iso-

lationsschichten nicht beschädigt werden.

#### Drainagerinnen

Drainagerinnen sind eigentlich kein Hilfsgerät, sondern ein Hilfsmittel. Sie sollen aber der Vollständigkeit halber hier kurz erwähnt werden. Es gibt wohl kaum einen Tunnel oder Untertagebau, bei dem nicht in irgendwelcher Form *Sicker- oder Bergwasser* anfällt.

Die Bergwässer sollten jeweils frühzeitig nach dem Durchörtern abgeleitet werden. Mit Hilfe von Zement und Schnellbindzusätzen sowie Kunststoffhalbschalen, Eternit-Halbschalen oder Schläuchen lassen sich in jedem Falle Ableitsysteme herstellen. Diese so ausgeführten Ableitungen sind aber sehr zeitaufwendig und dementsprechend kostspielig. Aliva hat aus diesen Überlegungen eine flexible Halbschale entwickelt, die sich mühelos in jeder beliebigen Lage und Richtung montieren lässt. Sie kann entweder vorgängig in der gewünschten Lage befestigt werden, sei es mit Hilfe von Mörtelpatschen oder Stahlnägeln, um dann in der zweiten Arbeitsphase mit Spritzmörtel voll überdeckt zu werden. Diese Drainagerinnen können aber auch direkt eingespritzt werden. Die Konstruktion dieser Drainagerinnen garantiert auch bei sehr starken Knicken und Richtungsänderungen in jedem Falle die Freihaltung des Durchflussprofils. Die drei angebotenen Profiltypen mit freien Durchflussquerschnitten von 6 cm<sup>2</sup> Form V, 18 cm<sup>2</sup> Form W und 19 cm<sup>2</sup> Form U, können beliebig kombiniert und zusammengeführt werden.

#### Druckerhöhungspumpen

Beim Trockenspritzverfahren wird, wie schon erwähnt, das Anmachwasser erst am Ende der Förder- oder Spritzleitung beigegeben. Die Wasserbeigabe erfolgt unmittelbar in der Düse oder aber etwa 3,30 m von der Düse zurück in Richtung Maschine. In beiden Fällen wird aber die Menge direkt vom Düsenführer reguliert. Grundsätzlich wird das Wasser durch feine Bohrungen im Wasserring in den Materialstrom eingespritzt. Dieses System kann aber nur funktionieren, wenn ein genügend hoher Druck vorhanden ist. Man muss sich dabei vorstellen, dass in der Materialleitung ein gewisser Luftdruck zu überwinden ist und dass das Wasser quer in einen ziemlich starken Strom eingespritzt werden muss. Bei zu geringem Druck wird das Wasser aber vom Luft-/Materialstrom einfach mitgerissen und bleibt im Bereich der Leitungswandung. Dadurch ergeben sich unangenehme Erscheinungen, speziell eine starke Staubbildung am Düsenaustritt und im Bereich der Auftragsfläche. Um in solchen Fällen den Staubaufschlag zu reduzieren, wird dann vermehrt Wasser

## Vorträge

**Full-Scale Dynamic Testing of Large Dams.** Donnerstag, 7. Jan., 17.00 h, Hörsaal E 1, HIL-Gebäude, ETH-Hönggerberg. Fachgruppe-ETHZ für Erdbeben-Ingenieurwesen. Prof. R. T. Severn (Universität Bristol): «Full-Scale Dynamic Testing of Large Dams».

**Die Hauptaufgabe des Zoos für Tier und Mensch / Tierärztliche Betreuung der Zootiere.** Donnerstag, 7. Jan., 18.15 h, Hörsaal 104, Hauptgebäude der Universität Zürich. Interdisziplinäre Veranstaltung beider Zürcher Hochschulen: Das Tier in der menschlichen Kultur. P. Weilenmann (Direktor Zoo Zürich)/E. Isenbügel (Zootierarzt): «Die Hauptaufgaben des Zoos für Tier und Mensch / Tierärztliche Betreuung der Zootiere».

**Informatik, eine neue Ingenieurabteilung der ETH Zürich.** Montag, 11. Jan., 19.30 h, «Haus zum Rüden», Limmatquai. Technische Gesellschaft Zürich. Prof. C. A. Zehnder (ETHZ): «Informatik, eine neue Ingenieurabteilung an der ETH Zürich».

**Holzerntekonzepte für den Gebirgswald.** Montag, 11. Jan., 16.15 h, Hörsaal E 1.2, ETH-Hauptgebäude. Forst- und holzwirtschaftliches Kolloquium. O. Holzwieser (Wien): «Holzerntekonzepte für den Gebirgswald».

**Netzregelung durch statische Quertransformatoren.** Dienstag, 12. Jan., 17.15 h, Hörsaal C 1, ETF-Gebäude, ETH-Zentrum. Seminar Energietechnik. G. Güth (BBC-Forschungszentrum Dättwil): «Netzregelung durch statische Quertransformatoren».

**Wirklichkeitsnahe Modelle für das Dämpfungsverhalten an schwingenden Stahlbetonträgern.** Dienstag, 12. Jan., 17.00 h, Hörsaal E 3, HIL-Gebäude, ETH-Hönggerberg. Kolloquium Baustatik und Konstruktion. R. Dieterle (Suisselectra, Basel): «Wirklichkeitsnahe Modelle für das Dämpfungsverhalten an schwingenden Stahlbetonträgern».

**Descartes und die Entstehung der neuzeitlichen Mathematik.** Mittwoch, 13. Jan., 17.15 h, Hörsaal 104, Hauptgebäude der Universität Zürich. Wissenschaftshistorisches Kolloquium beider Zürcher Hochschulen: Der Weg zur neuen Wissenschaft im 16. und 17. Jahrhundert. E. A. Neuenschwander (Universität Zürich): «René Descartes und die Entstehung der neuzeitlichen Mathematik».

**Crystallos - von Strahlern und Kristallen.** Mittwoch, 13. Jan., 20.15 h, Grosser Hörsaal Natw. Gebäude der ETH. Geologische Gesellschaft Zürich/Studienkreis Zürcher Mineraliensammler. Dokumentarfilm von Willy Dinner, Buchs, über die Mineralien der Schweizer Alpen.

**Entwicklungsprobleme der Philippinen.** Mittwoch, 13. Jan., 20.15 h, Hörsaal E 5, ETH-Hauptgebäude. Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich. R. Schmid (Aarau): «Entwicklungsprobleme der Philippinen».

**Beanspruchungsmodus und Morphologie von Ermüdungsbruchflächen.** Mittwoch, 13. Jan., 16.15 h, Hörsaal D 28, Maschinenlabor, ETH-Zentrum. Kolloquium Materialwissenschaften. Prof. W. Epprecht (ETHZ): «Beanspruchungsmodus und Morphologie von Ermüdungsbruchflächen».

**Entwicklung und Bewährung der passiven Schutzeinrichtungen für Strassen.** Donnerstag, 14. Jan., 17.00 h, Hörsaal E 1, HIL-Gebäude, ETH-Hönggerberg. ISETH-Strassenbaukolloquium. H. Köster (ETHZ): «Entwicklung und Bewährung der passiven Schutzeinrichtungen für Strassen».

**Fachliche Anforderungen an Raumplaner.** Donnerstag, 14. Jan., 17.00 h, Foyer ORL-Institut, ETH-Hönggerberg. Kolloquium Raumplanung. E. Freiburghaus (Präs. Schweiz. Gemeindeverband, Bern) / I. Sargeant (Urbaplan, Lausanne): «Fachliche Anforderungen an Raumplaner».

beigegeben, und zwar im Extrem soviel, dass der Anteil an Wasser auf der Auftragsfläche wesentlich grösser ist als der Materialanteil an Trockengemisch und dieses durch das Überschusswasser von der Auftragsfläche abgeschwemmt wird. Aus dieser kleinen Darstellung ist ersichtlich, dass das Wasser im Prinzip quer durch die Schlauchleitung, d. h. quer durch den Luft-Materialstrom gespritzt werden sollte. Man kann also mit weniger Wasser weniger Staub haben unter der Voraussetzung, dass das Material, d. h. das Trockengemisch in

der Schlauchleitung bzw. in der Düse durch einen mit genügend Druck erzeugten Wasservorhang «durchfliegen» muss.

Als Faustregel kann angenommen werden, dass der Wasserdruk etwa 2-2,5 kg/cm<sup>2</sup> höher sein sollte als der im Bereich der Wasserbeigabe vorhandene Innendruck in der Förderleitung. Aliva bietet eine Druckerhöhungspumpe an, die in einem Tragrahmen montiert praktisch auf jeder Baustelle, soweit erforderlich, eingesetzt werden kann.

Aliva AG, Maschinenfabrik-Ingenieurbüro, 8967 Widen