
Frischbeton am Einsatzort

CONCRETE FRESHLY MIXED IN SITU

DIETER ZIMMERLING, STABILATOR, DANDERYD, SCHWEDEN

Die Anforderung an unsere Firma, im gegebenen Falle als Subunternehmer für die Verstärkungsarbeiten eines Wasserkraftwerkes in Nordschweden stets einsatzbereit zu sein, brachte uns auf die Idee, die Mischung des Betons direkt in die Zone der Applikation zu bringen.

Wir entwickelten das Trixersystem. Trixer, gleich mit transportablem Mischer, besteht aus einer Anordnung von zwei voneinander getrennten Behältern für naturfeuchten, gemischtkörnigen Zuschlag (0-10 mm) und Zement mit den dazugehörigen Förder- bzw. Mischschnecken.

Die Förderkapazität des Zuschlages ist konstant, während die Zementschnecke mittels eines Variators die Beigabe der erforderlichen Zementmenge besorgt. Normalerweise arbeitet man mit einem Dosierverhältnis zwischen 1 : 3,5 bis 1 : 5,0 Zement/Zuschlag, gewichtsmäßig.

Durch das System ist möglich, unabhängig von Störungen im Bauablauf, jederzeit frischen Spritzbeton im Vortrieb zur Verfügung zu haben. Besonders bei Tunneln mit langen Transportstrecken erlaubt das Trixersystem, völlig frischen Beton einzubringen, der die bestmögliche Endfestigkeit aufweisen kann. Man erreicht dabei Festigkeitsklassen bis B 70. Außerdem werden die Staubentwicklung und der Rückprall bedeutend dezimiert.

Die Anwendung des Trixersystems macht, besonders beim Naßspritzen, auch weitgehend von der Bauchemie unabhängig.

Trixer gibt es für die Installation auf Lastwagenfahrgeräten, Schienenfahrzeugen und als halbstationäre Einheiten, mit denen man von einer gewählten Position die Reichweite der Schlauchleitungen der Spritzanlage ausnützt und danach in eine neue Position wechselt.

Our company's mission as subcontractor for the reinforcing works of a hydroelectric power plant in North Sweden, which called for readiness for action at any time, gave us the idea to mix the concrete directly in the zone of application.

To this end, we developed the Trixer system. Trixer, standing for transportable mixer, consists of two separate bins for natural moist mixed-grained aggregate (0-10 mm) and for cement with appropriate conveyor and mixing screws.

The quantity of aggregate is constant, while the cement screw regulates the cement dosage by means of a variator. Normally the ratio cement/aggregate ranges between 1 to 3.5 and 1 to 5.0 in terms of weight.

The system provides freshly mixed shotcrete at any time during tunnel driving, irrespective of

disruptions of the construction process. Especially in tunnels involving long transport distances the Trixer system allows the placing of freshly mixed concrete showing maximum final strength. Strength grades up to 70 MPa are possible. Moreover, dust formation and rebound can be reduced noticeably.

Using the Trixer system, especially with the wet-mix method, also makes largely independent of construction chemistry.

Trixer is available for installation on trucks, rail vehicles, and as semistationary units, which from a chosen position make full use of the reach of the hoses of the spraying equipment before changing their position.



Bild 1: Trixer B 8400, Zementvorrat 2,2 m³, Zuschlagvorrat 6,2 m³, Beschleunigervorrat 0,9 m³, maximale Mischleistung 19 m³/h, Strombedarf 14,0 kW.

Das Trixersystem erlaubt die Herstellung einer frischen Spritzbetonmischung vor Ort. Verschiedene transportable Systeme erlauben Mischleistungen bis 19 m³ (Bild 1). Zement und Zuschlag werden aus eigenen Vorratsbehältern mittels Schnecken abgezogen und gemischt. Die Zugabe von Wasser und Zusatzmitteln ist möglich.

1. Mischqualität

Die Mischqualität des Betons, hergestellt im Zwangsmischer, ist homogener als jene des im Trixer gemischten.

Da jedoch der Trixer ausschließlich bei Spritzbetonarbeiten verwendet wird, und sich der Mischprozeß in der Spritzmaschine und im Förderschlauch fortsetzt, ist die Qualität des Spritzgemisches nach Austritt aus der Düse vergleichbar.

2. Betonqualität

Vergleiche der Betonqualität zwischen frischem, trixerhergestelltem und längere Zeit gelagertem Betongemisch sind nicht ausgeführt worden. Die erreichten Werte der Druckfestig-

keit des Betons entsprachen jedoch stets den gestellten Anforderungen.

3. Dosiergenauigkeit

Stichproben der Dosiergenauigkeit sind nur vorgenommen worden, um das kalibrierte Mischverhältnis zu prüfen. Vergleiche der Druckfestigkeit von Probekörpern (28 Tage), hergestellt in einer Zeitspanne von zwei Jahren, wiesen eine Streuung von 16 % auf.

4. Kontaktzeit und Wartung

Die Kontaktzeit zwischen Zuschlag und Zement, gemessen von der Zugabe des Zementes in den Zuschlagstrom bis zum Austritt der Mischung aus der Mischschnecke, beträgt etwa 25 Sekunden.

Naturfeuchter Zuschlag mit 2 - 3 % Eigenfeuchte erweist sich als günstig, um die Staubeentwicklung zu limitieren. Bei derart geringer

Feuchtigkeit ist auch der Wartungsbedarf niedrig.

Bei höherer Feuchtigkeit tendiert besonders der Zement im Bereich der Zuführung an der Mischschnecke zu haften und aufzubauen, was die voreingestellte Proportionierung beeinflussen kann.

Dann ist eine öftere Kontrolle und bei Bedarf Reinigung der Schnecke nötig.

Das Trixersystem hat sich im Praxiseinsatz in Skandinavien und weltweit zur Herstellung von Trocken- und Naßspritzbetonen bewährt.

5. Literatur:

- /1/ **Alberts, C.; Kramer, M.:**
Swedish shotcrete equipment and developments in fibrous shotcrete. American Concrete Institute, ACI-Publication SP-54, 254 - 268, 1977.

