

# Beste Post Kunden



## Aktuelles

**3** Putzmeister verabschiedet Vorstand Dr. Hartmut Benckert

## Titelstory

**4** Kompakter „Vierling“ mit vielen Stärken

## Dammbau

**10** Hangsicherung mit kompakter Nassspritz-Betonpumpe

## Hochbau

**11** Zwischen Madrid und Valencia M 42-5 mit vollem Terminkalender

## Brückenbau

**12** Stationärmaste auf Vorschubrüstung

**20** Brutale Betonmischung

## Praxis-Tipp

**14** Gewickelt oder geflochten?

**24** Kleiner Splint hat große Wirkung

## Hintergrund

**15** PM DAISY® spürt gestohlenen M 24 auf

## Anwendung

**16** Interessante Nischenmärkte für den TELEBELT®-Teleskopförderer

## Technik

**18** Neue Großmastpumpe in historischen Messehallen

**23** M 38-4 als großer Allrounder



# Putzmeister verabschiedet Vorstand Dr. Hartmut Benckert

*Ende Juni 2006 verabschiedete die Putzmeister AG ihren langjährigen Vorstand Dr. Hartmut Benckert. Wer ihn kennt, weiß, dass für HB – so sein hausinternes Kürzel – der Ruhestand damit noch lange nicht begonnen hat. Stattdessen wird er „unruhig“ und aktiv bleiben.*

Zahlreiche Putzmeister-Innovationen und technische Pionierleistungen sind während der vergangenen 25 Jahre auf die Ideen und Anregungen des 1946 in Husum geborenen und in Bremen aufgewachsenen Ingenieurs zurückzuführen. Dazu zählen die zukunftsweisende Freiflusshydraulik FFH (1982), das rechnergesteuerte hochflexible Handhabungs-System HFH (1986) oder die computergestützten und sensorüberwachten mobilen SKYWASH-Roboter. Das diesen hochkomplexen Geräten zugrunde liegende Know-how sollte Jahre später als Grundlage dienen für die per Joystick geführte EBC-Maststeuerung und für die Vorstellung anderer Ergonic®-Module. Mit dem Aufbau der amerikanischen PM Tochtergesellschaft in den 80er und 90er Jahren stellte sich Dr. Benckert einer ganz anderen Herausforderung. Zu den technischen Glanzleistungen zählte wenig später die Entwicklung von Hochleistungs-Betonpumpen, denen Putzmeister so manchen Weltrekord in der Beton-Hochförderung verdankt (zuletzt 532 m in 1994) und die Serienfertigung der größten PM Autobetonpumpe mit bis zu 63 m Reichhöhe (2005).

Nach Studium (Maschinenbau, Luft- und Raumfahrttechnik) und Dissertation an der TU Stuttgart, arbeitete Dr. Benckert zunächst sechs Jahre im Turbinen- und Kraftwerksbau. Im April 1981 erfolgte der Wechsel zu Putzmeister als Assistent des geschäftsführenden Gesellschafters und PM Gründers Karl Schlecht. Wenig später wurde er Versuchsleiter und 1988 zum Geschäftsführer für den Bereich Technik ernannt. Seitdem zeichnete er im Unternehmen verantwortlich für Technik, Produktion, Qualitätssicherung und technische Dienstleistungen. Im Zuge der Umwandlung der ehemaligen Putzmeister GmbH in die Rechtsform der Aktiengesellschaft (1996) erfolgte die Berufung Dr. Hartmut Benckerts zum Vorstand. Im Zusammenhang mit der AG-Gründung wurde übrigens auch geregelt, dass die



Verträge aller PM Vorstandsmitglieder mit dem 60. Lebensjahr auslaufen. Für HB war dieser Zeitpunkt nun gekommen.

Seine Mitarbeiter haben ihn als akribischen, zielgerichteten Arbeiter kennengelernt. Zahlreiche Betonpumpenbetreiber im In- und Ausland, die seit Jahren engen persönlichen Kontakt zu ihm unterhalten, schätzen seine Bereitschaft, auch quer zu denken und unkonventionelle Lösungen konsequent umzusetzen. „Hurricane Harry“ – so einer seiner Spitznamen in den USA – stellte sich gern technischen Herausforderungen. Und er erkannte bei anspruchsvollen Entwicklungen oft bereits einen Nutzen, wenn andere nur die Risiken sahen. Viele seiner Ideen wurden mit Patenten abgesichert.

Was ihm in all den Jahren bei Putzmeister am meisten gefallen hat? Die Antwort kommt schnell: „Es war die freie Entfaltungsmöglichkeit, die ich hier hatte!“ Seiner Meinung nach zählt zu den größten Herausforderungen des Unternehmens in Zukunft der Ausbau der Mechatronik, d.h. die enge Verzahnung, ja Symbiose von Mechanik, Hydraulik und Elektronik mit dem Ziel, „intelligente“ Baumaschinen anbieten zu können. Was ihn freut und woran er auch persönlich einen nicht uner-

heblichen Anteil hat, ist das gesunde Wachstum des Unternehmens über die Jahre hindurch und der Ausbau der Standorte.

Bei dem großen Engagement für die PM AG, der Mitarbeit in zahlreichen Verbänden (u.a. in mehreren Ausschüssen des VDMA sowie als Präsident des Comitee for European Construction Equipment) und der ehrenamtlichen Tätigkeit in der Regionalpolitik, mussten bei HB in der Vergangenheit private Vorlieben zwangsläufig etwas zurückstehen. Seit Juli hat sich das geändert, denn inzwischen findet Dr. Hartmut Benckert mehr Zeit für seine Hobbys Radsport, Reiten und Bergsteigen. Und er wird sich im neuen Lebensabschnitt erneut der Verantwortung stellen, wenn auch auf anderem Gebiet als bisher: „Ich möchte versuchen, meine Erfahrungen in die Wirtschaftspolitik einzubringen!“ Der PM AG will er als erfahrener Berater weiterhin zur Verfügung stehen.

Seinem Nachfolger Dr. Mehmet Varlik wünscht er eine glückliche Hand und den Mut, in einer sich schnell ändernden Umgebung den neuen Herausforderungen auch mit unkonventionellen Lösungen zu begegnen.

# Kompakter „Vierling“ mit vielen Stärken

Ende 2005 hatte die Putzmeister AG die Entwicklung einer äußerst kompakten Autobetonpumpe mit 20-Meter-Vierlings-Mast angekündigt. Die Kombination aus minimaler Abstützbreite, niedrigerer Ausfalthöhe, kurzen Armsegmenten, flexibler Mastkinematik und robustem Pumpaggregat versprach schon im Projektstadium ein faszinierendes Arbeitsgerät.

Vielen Baustellen, die bisher über Krankübel, Lastenaufzüge oder Schubkarren mit Beton versorgt werden mussten, bietet sich plötzlich eine interessante Alternative. Darüber hinaus erweitern die in Magazinen mitgeführten Förderschläuche und Rohre den Arbeitsbereich dieser universellen Autobetonpumpe erheblich. Nach der Präsentation auf der Messe INTERMAT in Paris im April 2006 begann die Auslieferung der ersten Maschinen. Anhand der folgenden Einsatzbeispiele möchte Putzmeister den neuen M 20-4 ZR in typischen Baustellensituationen vorstellen.

## Sanieren mit Leichtbeton

In Heidelberg werden zurzeit die bis zu 50 Jahre alten Gebäude des Max-Planck-Instituts für Kernphysik modernisiert. Von den Sanierungsmaßnahmen betroffen ist auch das angeschlossene Gentner-Labor.

Die Technik- und Klimaanlage des Gebäudes befindet sich auf dem Flachdach in einem separaten Raum und wird ebenfalls, einschließlich der tragenden Unterkonstruktion, von der Bauwerk-Sanierung Rhein-Neckar GmbH (BWS) komplett erneuert.

Da die Decke aus statischen Gründen lediglich gering belastet werden durfte, kam für das Fundament des neuen Technikraums nur der Einbau von Leichtbeton mit einem spezifischen Gewicht von maximal 1.900 kg/m<sup>3</sup> in Frage. Der BWS-Polier: „Pro Kubikmeter Beton haben wir so 500 kg weniger Deckenlast!“ Um den Leichtbeton (Korn 0/8 mm, Festigkeitsklasse LC 25/28) etwa 15 m hoch und bis zu 30 m weit zu fördern, bestellte die BWS eine Autobetonpumpe beim Betonpumpendienst Rhein-Main (BRM, Lorsch). Vorgabe war, dass sich die Maschine sowohl für das Pumpen von Leichtbeton eignete, als auch mit den beengten Platzverhältnissen auf dem Institutsgelände zurecht kam.

BRM-Disponent Walter Steiner entschied, dass der neue M 20-4 diesen Auftrag übernehmen sollte. Bei einer Abstützbreite von maximal 3,4 m vorn bzw. 2,5 m hinten (d.h. innerhalb der Chassisbreite), blieb neben der Baustelle ausreichend Platz für den PKW-Verkehr der Institutsangehörigen sowie für die Transporter und leichten Baufahrzeuge des Sanierungsunternehmens.

Ausschlaggebend für die Entscheidung, den kompakten M 20-Vierling den Job erledigen zu lassen, war jedoch auch die EPS-Hydrauliksteuerung der Maschine.

Das EPS-Modul (Ergonic® Pump System) gehört zur Serienausstattung des M 20-4 und regelt, im Gegensatz zu konventionellen Hydrauliksteuerungen, Funktionen der Betonpumpen elektronisch. Dadurch lässt sich der Pumpvorgang den jeweiligen



Das EPS-System ermöglicht das Einstellen des maximal gewünschten Hydraulikdrucks (und damit zwangsläufig auch des Betondrucks)

Bedingungen entsprechend optimieren. Beispielsweise wird die Umschaltkraft der Rohrweiche der jeweiligen Betonkonsistenz angepasst. Optimal aufeinander abgestimmt werden durch den EPS-Rechner aber auch andere wichtige Parameter wie Schwenkwinkel der S-Rohrweiche, Fördermenge der Hydraulikpumpe, Hydraulikdruck und viele weitere Informationen.

Beim Pumpen von Leichtbeton war vor allem die Förderdruckbegrenzung hilfreich. Direkt am Display lässt sich der Förderdruck unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses (i=1:4,4) auf den gewünschten Wert begrenzen. Die Einstellung erfolgt einfachst über einen Drehwahlnopf. Bsp.: Für eine gewünschte Förderdruckbegrenzung auf 30 bar muss eine Hydraulikdruckbegrenzung von 132 bar eingestellt werden.

**30 bar Förderdruck x 4,4 = 132 bar Hydraulikdruck**



Der Leichtbeton tritt mit vollem Strahl aus der 65er Schlauchleitung aus



Nach dem Aufstellen der Maschine regelt BRM-Maschinist Horst Sommer die Betonfördermenge unmittelbar neben der Einbaustelle



## Achtung: Leichtbeton!

Beim Pumpen von Leichtbeton wird vom Maschinisten ein Höchstmaß an Aufmerksamkeit verlangt. Denn die meisten Leichtzuschläge (Blähtongranulat) sind porös und haben die Eigenschaft, unter Druck Wasser und Betonfeinsteile aufzunehmen. Da so der Schmierfilm an der Rohr- bzw. Schlauch-Innenwand unterbrochen wird, sind Entmischungen und damit Stopfer vorprogrammiert. Ein Anheben des Förderdrucks hätte zur Folge, dass der Stopfer noch mehr komprimiert und weiter festgefahren wird. Die nachstehenden Tipps helfen beim Pumpen von Leichtbeton, Probleme zu vermeiden:

- Prüfen, ob im Betonwerk die Zuschläge vorgewässert wurden
- Mischzeit verlängern. Die Dauer ist abhängig von der Art der Zusatzmittel. Sie beträgt bei Zugabe von Polycarboxyläther (PCE) z.B. zwei Minuten.
- Mit deutlich mehr Schlempe als bei Normbeton anpumpen. Dabei ist auf ausreichende Schmierung über die gesamte Leitungslänge zu achten.
- Nur mit kleiner Fördermenge pumpen
- Mit dem EPS-System einen möglichst niedrigen max. Druck vorgeben

Besonders gern wird übrigens das Rotor-Pumpensystem zur Förderung von Leichtbeton eingesetzt, das Putzmeister bei PUMI® Fahrmaschinerpumpen, aber auch für Autobetonpumpen mit Masten bis 28 m Reichhöhe anbietet. Grund ist der systembedingt geringe Förderdruck (max. 25 bar) und die sehr gleichmäßige Förderung des Rotors mit nur geringen Druckspitzen.

Der Vorteil von Leichtbeton liegt neben dem niedrigen Eigengewicht in der geringeren Wärmeleitfähigkeit. Als Nachteil des Baustoffs ist das mit der Rohdichte überproportional abnehmende Elastizitätsmodul zu nennen. Üblich sind heute Leichtbetone mit Rohdichten zwischen 800 und 2.000 kg/m<sup>3</sup>. Pumpfähiger Leichtbeton sollte die Frischrohddichte 1.800 kg/m<sup>3</sup> (entspricht der Rohdichteklasse 1,6) jedoch nicht unterschreiten. Wichtig für die Pumpfähigkeit ist auch, dass die Feinteile aus Natursand bestehen. Die technisch mögliche untere Gewichtsgrenze bei Leichtbeton liegt zurzeit bei etwa 350 kg/m<sup>3</sup>.

## Mast als Rohrbrücke

In Zürich-Müllingen lässt die Schweizerische Post ihr 1985 errichtetes Paketzentrum für rund 110 Mio. CHF (ca. 70 Mio. EURO) in weiten Teilen umbauen. Die Betonförderung in die leichten Zwischendecken übernahm ein flexibler M 20-4 zunächst über die Mastverrohrung und anschließend über eine 130 m lange Schlauchleitung.

Um die Nutzfläche zu vergrößern, gehört in den hohen Hallen zu den umfangreichen Baumaßnahmen auch das Einziehen großer Zwischendecken. Die hier gezeigten Aufnahmen entstanden, als eine der 1.600 m<sup>2</sup> messenden Deckenschalungen mit 250 m<sup>3</sup> Beton der Festigkeitsklasse C35/45 verfüllt wurde. Nach Abschluss der Arbeiten wird hier ein hochmodernes Briefverteilzentrum in Betrieb genommen.

Zum Einsatz kam der neue M 20-4 der a<sup>3</sup> Betonpumpen AG (Affoltern) aus mehreren Gründen: Zum einen reichten für ihn die Platzverhältnisse beim Aufbauen der Maschine völlig aus, zum anderen ließ sich der Vierlings-Mast durch jede gewünschte Fensteröffnung einfädeln. Und darüber hinaus hatte der Maschinist ausreichend Schläuche mit an Bord, um auch noch tief in der Halle die Deckenschalung verfullen zu können. Die Verlängerung betrug insgesamt 130 m.



18

## Fahrwegbreite reicht zum Abstützen

Am Ortsrand von München lässt die Gemeinde Ottobrunn auf dem Gelände eines ehemaligen Flughafens für 2,7 Mio. EURO einen neuen Bauhof, einschließlich weitläufiger Betriebsflächen, errichten. Neben den Gebäuden, Hallen und Werkstätten gehören auch befestigte Stellplätze für den umfangreichen Fahrzeugpark zum Bauvorhaben. Wegen der relativ hohen Flächenbelastung – abgestellt werden hier z.B. schwere LKW, Straßenreinigungsggeräte, Schneefräsen, etc. – ist für diese Außenbereiche ein Beton von etwas höherer Festigkeit (C30/37) vorgesehen. Betoniert werden die schmalen, jedoch lang gezogenen Abschnitte von 50 bis 100 m<sup>3</sup> vom neuen M 20-4 der BFM (Betonförderdienst München GmbH Co.KG). Da oft nur ein etwa 3,5 m breiter Fahrweg zum Abstützen der Autobetonpumpe genutzt werden kann, ist der M 20-4 hier „erste Wahl“.



Die Fahrwegbreite reicht dem M 20-4 zum Abstützen

20



Betoneinbau in die Bodenschalung

21

## Platz frei für den Gegenverkehr

An einen der ersten Baustelleneinsätze seines neuen M 20-4 kann sich Pumpenfahrer Bernd Blöhe selbst Wochen später noch gut erinnern. „Mann, was ging das eng zu, damals in Feldmoching...“, so der gebürtiger Berliner, der seit über 15 Jahren in Bayern lebt und für den Betonförderdienst München (BFM) als Maschinist arbeitet.

Grund für die „bleibende Erinnerung“ war die Suche nach einer geeigneten Aufstellfläche für die, wenige Tage zuvor erst übernommene, BSF 20.09 H. Diese Maschine hat ja nun wirklich nur geringe Platzansprüche, aber selbst dieses Minimum (Abstützbreite vorn 3,4 m, hinten nur 2,5 m innerhalb der Fahrzeuggrundfläche) schien hier nicht vorhanden zu sein.

Aber verschaffen wir uns zunächst einen Überblick über die Baustellensituation. Im Auftrag der Deutschen Bahn AG wird eine stark frequentierte Eisenbahnbrücke für den Regional- und Fernverkehr saniert, einschließlich der beiden seitlichen Flügelpfeiler. Die Brücke überspannt eine ebenfalls lebhaft befahrene Ortsdurchgangs-

straße, die wegen der Bauarbeiten einseitig gesperrt ist. Ampeln regeln hier den Verkehr, der nur über eine einzige freie Spur abgewickelt werden kann. Die gegenüberliegende Fahrbahn – die Breite beträgt keine 2,8 m – wird für die Baustelleneinrichtung benötigt und ist gleichzeitig der einzige Stellplatz weit und breit für eine Autobetonpumpe.

Maschinist Blöhe parkt den 2-Achser so im abgesperrten Fahrstreifen ein, dass sich der Fuß des rechten vorderen Stützbeins mit unterlegter Abstützplatte genau auf dem ca. 10 cm breiten weißen Mittelstrich befindet. Es mag unglaublich klingen, aber jeder Zentimeter muss unter diesen Bedingungen genutzt werden. Auf der linken Fahrzeugseite wird's schwieriger: Da die Reifen der Maschine bereits den Bordstein berühren, muss der Stützfuß halb auf dem schmalen Seitenstreifen, halb in der Böschung Platz finden. Außer der Abstützplatte ermöglichen ausreichend dimensionierte Kanthölzer den sicheren Aufbau der Maschine. Bernd Blöhe: „Tja – und dann habe ich das Armpaket angehoben, den Vierlings-Mast ausgefaltet, und die Mischer konnten kommen!“



23



19



22

Der Gegenverkehr kann passieren

7

## M 20-4 als Schlauchpumpe

Auch auf dieser Baustelle lässt sich nur mit Autobetonpumpen arbeiten, die zwischen Paletten, Kränen, Baumaterialien, Abfallcontainern, gegenüberliegender Baugrube und parkenden Handwerker-Fahrzeugen noch eine Abstützfläche finden. Denn die eigentliche Baustraße muss frei bleiben für Baufahrzeuge und den Lieferverkehr.

Das Rohbauunternehmen hatte die BSF 20.09 H als reine Schlauchpumpe bestellt, um zwei, drei Mischerladungen Feinbeton für den Fußbodenaufbau in das Kellergeschoss eines der Neubauten zu fördern.

Damit alle Kellerräume des Hauses erreicht werden, benötigt der Maschinist insgesamt 80 m Schlauchleitung (DN 65) als Verlängerung bis zur Einbaustelle. Um den Übergang vom Trichterabgang zur Schlauchleitung herzustellen, führt der M 20-4 drei Reduzierungen mit an Bord: Ein relativ kurzes Passstück für den Übergang vom Klappschwengkragen auf den üblichen Förderleitungsquerschnitt (Ø 150/125 mm), eine zweite zum Reduzieren auf den Durchmesser der mitgeführten 3-Meter-Verlängerungsrohre (Ø 125/100 mm) sowie eine relativ lange Reduzierung, die den Übergang auf die 65er Schläuche ermöglicht.

Die Baustelle ist rundum zugestellt. Dennoch findet der M 20 Vierling sein Plätzchen.



An den um 180° geschwenkten Klappbogen werden Reduzierungen für die 65er Förderschläuche angeschlossen

Das Anbringen der Reduzierungen ist eine Angelegenheit von nur wenigen Minuten. Inzwischen haben Mitarbeiter der Baustelle einen Teil der insgesamt 16 Schläuche ins Untergeschoss gebracht und über Schnellkupplungen miteinander verbunden. Die übrigen Förderschläuche verlaufen oberirdisch; auch sie werden mit wenigen Handgriffen aneinandergelockert und an die letzte Reduzierung angeschlossen. Dann heißt es: Beton Marsch!



25

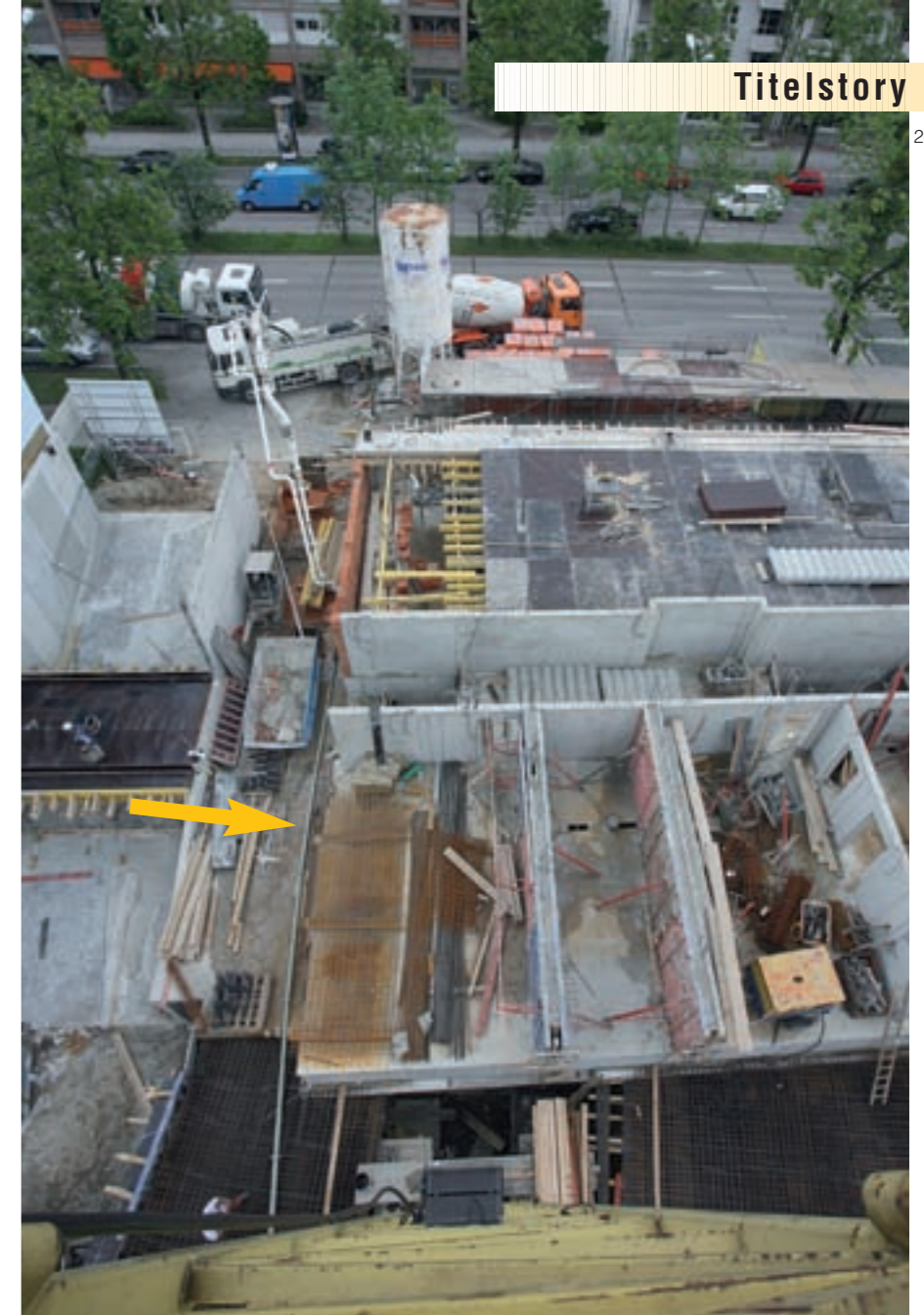


Anschluss der Verlängerungsleitung an die Mastspitze

## Betoneinbau in der 2. Reihe

Im Münchener Stadtteil Laim pumpt der neue M 20-4 vom Pumpendienst JUMBO den Beton nicht nur durch die Mastverrohrung, sondern auch noch durch eine angeschlossene Verlängerungsleitung. Ab 10:30 Uhr sind rund 200 m³ einzubauen. Die Baustelle liegt quasi in der 2. Reihe und so ungünstig hinter der eigentlichen Straßenbebauung, dass „normale“ Autobetonpumpen mit Verteilmast nichts ausrichten würden.

Auf dem Areal entsteht eine Anlage mit 46 Eigentumswohnungen, einem Ladengeschäft und unterirdischen Parkebenen. Betoniert werden soll heute die 40 cm mächtige Decke dieser Tiefgarage. Der Bauleiter: „Die üblichen Mastpumpen können wir hier nicht aufstellen, da sonst entweder die Straße oder der Fußweg versperrt würde. Und weil unsere Baustelle hier an der sechsspurigen Fürstenrieder Straße liegt, können wir den Gehweg auch nicht so ohne weiteres auf die andere Straßenseite verlegen!“ Für die bei voller Abstützung nur 3,4 m mal 8,8 m große Aufstellfläche des M 20 Vierlings findet sich jedoch zwischen der stark befahrenen Straße und dem Fußgängerweg ein Plätzchen. Die Stützbeine ablassen und den Mast seitlich in gestreckte Lage bringen, ist schnell erledigt. Das Verlegen und Anschließen der neun 100er Rohrstücke à 3 m und der drei Verlängerungsschläuche (je 5 m) an die Mastspitze erfolgt mit Hilfe des Baustellenpersonals innerhalb weniger Minuten. Den Endschlauch hat der Maschinist zuvor gegen einen normalen 3-m-Förderschlauch mit Tülle ausgetauscht. Sowohl zwischen diesem Förderschlauch (Ø 125 mm) und dem ersten Rohrstück (Ø 100 mm), als auch zwischen Förderrohr (Ø 100 mm) und Schlauchleitung (Ø 65 mm) setzt der Maschinist jeweils eine Reduzierung ein. Damit erreicht der kompakte M 20 den horizontalen Arbeitsbereich einer Großmastpumpe der 60-Meter-Klasse. Da die Fahrmischer zügig durch den Verkehr kommen, ist die Deckenschalung am frühen Nachmittag bereits fertig betoniert.



Der Betoneinbau erfolgt weit hinter der Gebäudefront



29



26

28

# Hangsicherung mit kompakter Nassspritz-Betonpumpe



30

*Auch auf Großbaustellen haben kleine Baumaschinen ihre Berechtigung. Denn sie sind selbst bei schwierigen Bodenverhältnissen beweglich, lassen sich problemlos umsetzen und sind schnell einsatzbereit. Das zeigt der nachstehende Anwendungsbericht einer Putzmeister Nassspritzbeton-Betonpumpe aus Südostasien.*

In Laos, einem der ärmsten Länder der Region, spielt die Nutzung der Wasserkraft zur Stromgewinnung eine zunehmend wichtige Rolle. Das Land benötigt die Elektrizität nicht nur zur Versorgung der eigenen Bevölkerung und der heimischen Industrie, sondern auch für den Export gegen Devisen. Mit diesen Einnahmen soll vor allem die laotische Infrastruktur ausgebaut werden. Hauptabnehmer der Stromlieferung ist das benachbarte Thailand, das bereits seit 1971 mit Elektrizität aus dem Wasserkraftwerk Nam Ngum 1 beliefert wird.

Inzwischen wurden im Land weitere Wasserkraftwerke gebaut und die Arbeiten an der aktuellen Großbaustelle Nam Ngum 2 – ebenfalls im Einzugsbiet des Nam Ngum Rivers – machen Fortschritte. Das Staudammprojekt besteht im Wesentlichen aus einer 169 m hohen Bogenstaumauer, einem Wasserkraftwerk mit 615 MW Leistung sowie aus zwei, je 1 km langen Druckstollen von 12 m Durchmesser. Gebaut wird Nam Ngum 2 unter Federführung des thailändischen Generalunternehmens Ch. Karnchang. Die Kosten des Projekts belaufen sich auf etwa 830 Mio. US \$ (ca. 654 Mio EURO), die Fertigstellung ist bis 2011 geplant.



Gleichmäßiger Spritzbetonauftrag sichert die Berghänge

Bevor das Tal geflutet wird, muss lockeres Gestein an den relativ steil abfallenden Berghängen vor dem Abrutschen bewahrt werden. Die Sicherung dieser Stellen erfolgt mit Nassspritzbeton. Dazu setzt Ch. Karnchang zwei kleine hydraulisch gesteuerte Putzmeister-Kolbenpumpen P 715 TD ein, die mit separaten Dosiervorrichtungen die synchronisierte Zugabe des BE-Mittels regeln. Der Typ P 715 TD entspricht im Wesentlichen der früheren PM Feinbetonpumpe BSA 702 D und erreicht eine Pumpleistung von bis zu 18 m³/h.

Die P 715 TD-Betonpumpen verfügen über 700 mm Kolbenhub, 100 mm Förderzylinder-Durchmesser und werden von einem 30 kW Dieselmotor angetrieben (Elektroantrieb als Option). Sie lassen sich natürlich nicht nur zum Betonmassspritzen einsetzen,

sondern auch zur Betonförderung durch Rohrleitungen und Schläuche. Die maximale Korngröße im Beton sollte dabei 16 mm nicht überschreiten. Die Reinigung der eigentlichen Kernpumpe und des Betontrichters ist vorbildlich gelöst: Durch das seitliche Wegklappen des Trichteroberteils lassen sich alle Stellen erreichen, die beim gerade beendeten Pumpeinsatz mit Beton in Berührung kamen.

Das thailändische Bauunternehmen Ch. Karnchang mit Hauptsitz in Bangkok betreibt inzwischen eine kleine Flotte von PM Maschinen: Neben den beiden Feinbetonpumpen P 715 TD arbeitet das Unternehmen auch mit drei S 5-Mörtelpumpen, einer großen Hochdruck-Betonpumpe BSA 2110 HP-D sowie einem Stationärmast MXR 32.



Fahrer beschicken die kleine P 715 Spritzbetonpumpe

32

# Zwischen Madrid und Valencia – M 42-5 mit vollem Terminkalender



33

*Auch spanische Pumpendienste, in den letzten Jahren vor allem als Abnehmer von Großmast-Betonpumpen der 50- und 60-Meter-Klasse bekannt, interessieren sich zunehmend für den neuen M 42 „Fünfling“.*

Die erste Maschine dieses Typs für Spanien wurde im Mai an Emipesa S.A. ausgeliefert, ein Unternehmen, das neben mehreren Autobetonpumpen auch Beton-, Mörtel- und Schotterwerke sowie eine Kiesgrube betreibt. Der Standort von Emipesa liegt zwischen Madrid und Valencia in der Provinz Teruel.

Nach der Einweisung des Maschinisten durch Techniker der PM Tochtergesellschaft

schaft Putzmeister Ibérica erwarteten den neuen M 42-5 gleich zwei „richtige“ Baustellen. Bei dem einen Bauvorhaben handelte es sich um ein Apartmentgebäude für 57 Wohneinheiten in Teruel (zu pumpen waren hier rund 1.800 m³ Beton), beim anderen um ein kleineres, dreistöckiges Hotel in Mas de Andrés, nicht weit entfernt vom Emipesa-Firmensitz. Hier musste noch die oberste Geschossdecke betoniert werden. Auch für die kommenden Wochen liegen der Dispo in Teruel für den neuen M 42-5 jede Menge Bestellungen vor.

Pumpenfahrer Raúl Jarque zeigte sich am Ende des ersten Tages mit seinem neuen „Fünfling“ äußerst zufrieden. Vor allem die Flexibilität des Mastes und die Bedienungsfreundlichkeit hatten es ihm angetan.



34

Hoch und weit – ein Fünflings-Mast passt sich leicht den unterschiedlichsten Gebäudeprofilen an



# Stationärmaste auf Vorschubrüstung

Seit Mitte 2004 räumt die ungarische Regierung dem Ausbau der Infrastruktur höchste Priorität ein. Bis Ende 2006 wird auch das Autobahnnetz des Landes von 700 km auf rund 1.200 km fast verdoppelt. Zu den vorrangigen Projekten gehört die Fertigstellung der Autobahn M7 von Budapest zur kroatischen Grenze. Bei einem anspruchsvollen Brückenbauwerk entlang der Strecke sind vier stationäre Putzmeister Verteilmaste und zwei PM Betonpumpen auch mit dabei.

Am südlichen Ufer des Plattensees befindet sich auf einem Teilstück der M7 das spektakuläre Brückenprojekt Köröshegy im Bau. Nach Fertigstellung gilt diese Talquerung als längste Landbrücke Mitteleuropas. Generalunternehmer ist die ungarische Baufirma Hídépítő RT (Budapest).

Die neue Autobahnbrücke stützt sich auf 16 Pfeiler, die sich konisch verjüngen und Höhen von bis zu 80 m erreichen. Mit zunehmendem Baufortschritt verringern sich dabei auch die Wandstärken. Auf den Pfeilern hat man jeweils 6 m lange, 23 m breite und 7 m hohe Hammerköpfe erstellt, die in drei Abschnitten betoniert wurden. Mehrere PM Autobetonpumpen mit Reichhöhen bis 36 m waren über Monate hinweg immer wieder an der Betonage der Pfeiler, einschließlich der Fundamente und Köpfe beteiligt. Bei größeren Förderhöhen wurden die Maschinen an Steigleitungen angeschlossen.

## 60 m Überbau pro Richtung betoniert

Den insgesamt 1.872 m langen, 23 m breiten und bis zu 7 m hohen Überbau stellt Hídépítő mit zwei Vorschubgerüsten abschnittsweise her. Auf jedem der vier Rüstträger – es sind zwei pro Fahrtrichtung – befindet sich ein Schalwagen sowie ein stationärer PM Betonverteilmast MX 28. Die Stationärmaste sind über Fußkreuze mit den Trägern verbunden und werden von zwei stationären Betonpumpen des Typs BSA 1409 D durch 150 m lange Förderleitungen mit Beton beschickt. Die beiden Stationärpumpen arbeiten grundsätzlich parallel und werden im „Päckchen“ von einer Talseite zur anderen umgesetzt. In ca. 11 m langen Segmenten betoniert die Mannschaft von Hídépítő so vom Hammerkopf aus in beiden Richtungen jeweils 60 m Überbau. Etwa 400 m³ Beton (C45/55) sind von den BSA-Pumpen dabei pro Abschnitt zu fördern. Um auch während der kalten Wintermonate und im heißen Sommer ohne Risiko arbeiten zu können, sind die Putzmeister-Förderleitungen (SK 125) zusätzlich isoliert.

Die Teilstücke des Überbaus betonieren die Brückenbauer in zwei Arbeitsschritten: Zuerst werden Bodenplatte und Stege gegossen, danach erfolgt das Erstellen der Fahrbahnplatte einschließlich der Aussparungen. Etwa zehn bis zwölf Tage werden für die Herstellung eines Segments benötigt.

Die Talquerung bei Köröshegy ist Teil eines 15 km langen Autobahnabschnitts mit insgesamt drei Brücken, dessen Baukosten mit 258 Mio. EURO angegeben werden. Die Gründungsarbeiten begannen im September 2004, mit der Fertigstellung wird Mitte 2007 gerechnet.



36



37

Der Brückenüberbau wird mit Vorschubgerüsten in 11 m langen Abschnitten erstellt

35



38



Die 150 m langen Förderleitungen sind gegen Hitze und Kälte gut isoliert

# Gewickelt oder geflochten?

Förderschläuche müssen biegsam sein, dürfen nicht zu schnell verschleifen und Druck- sowie Berstfestigkeit wird von ihnen auch noch verlangt. Dass die Schläuche zudem preiswert in der Anschaffung sein sollen, versteht sich von selbst. Doch Vorsicht – ähnlich wie manche Schnäppchen bei Autoreifen, erweisen sich billige Förderschläuche hinterher oft als teure Anschaffung.



	Fremdprodukt	PM Förderschlauch
Gesamt-Wandstärke	10,5 mm	12,0 mm
Gummi-Innenschicht	4,5 bis 5 mm	6,5 mm
Gummi-Außenschicht	1,8 mm	2,5 mm
Stahldrahteinlage	gewickelt	geflochten
Zugfestigkeit	14,5 MPA	24,0 MPA
Biegeradius	500 mm	350 mm
Bruchdehnung	365 %	495 %



Auge zu erkennen, dass sich das Fremdprodukt merklich verformte, noch bevor der vom Hersteller angegebene Betriebsdruck erreicht war. Die Materialprüfung bestätigte dann den ersten Eindruck. Wir haben für Sie das Ergebnis der Materialprüfung in oben stehender Tabelle aufgeführt. Bei den geprüften Schläuchen handelt es sich um 5-m-Schläuche SK65.

Die Produktion der Putzmeister-Förderschläuche erfolgt mit hohem Aufwand und viel Erfahrung. Während die Schlauchleitungen äußerlich nur aus Gummi und den Tüllen bestehen, ist der innere Aufbau wesentlich komplexer: So ist bei PM Schläuchen um den Innenschlauch aus 6 bis 7 mm starkem Gummimaterial ein Netz aus Stahldraht geflochten.

Zwischen Autoreifen und Förderschläuchen gibt es Gemeinsamkeiten: Beide haben eine Karkasse (meist aus Stahlgewebe) und eine Verschleißschicht aus abriebfestem Gummi. Während der Aufbau der Karkasse für die Fahreigenschaften (Reifen) bzw. für die Druckfestigkeit (Förderschlauch) ausschlaggebend ist, entscheidet u.a. die Stärke der Gummischicht über die Lebensdauer von Reifen und Betonförderschläuchen. Beim Autoreifen haben sich Radialreifen („Stahlgürtelreifen“) aufgrund ihrer besseren Fahreigenschaften gegenüber den Diagonalreifen längst durchgesetzt. Bei Betonförderschläuchen setzen Praktiker ebenfalls auf die hochwertige Ausführung mit geflochtener Stahldrahteinlage. Aufgrund der aufwändigen Herstellung haben diese Schläuche natürlich ihren Preis.

Regelmäßig tauchen auf dem Markt vermeintliche „Schnäppchenangebote“ auf. Der Putzmeister-Teileservice hat deshalb im Rahmen seiner Produktbeobachtung die Betonförderschläuche eines auf den ersten Blick günstigen Herstellers, durch die Firma Contitec, untersuchen lassen. Bereits während der Druckprüfung war mit bloßem

Der geprüfte Schlauch des Wettbewerbs verfügte hingegen nur über eine gewickelte Stahleinlage. Schläuche dieser Bauart sind zwar in der Herstellung günstiger, allerdings benötigt eine gewickelte Stahleinlage im Verhältnis zu einer geflochtenen erheblich mehr Platz. Dies schlägt sich in einer geringeren Gummischicht nieder, was eine kürzere Lebensdauer des Schlauches zur Folge hat.

Als Außenschicht wird bei Putzmeister Schläuchen in der Regel eine 2,5 mm starke Schlauchdecke aufgespritzt, die vor äußeren Beschädigungen schützt. Danach erfolgt das Bandagieren der Schlauchrohlinge und das Vulkanisieren. Um beim Einbinden der verzinkten und gehärteten Tüllen an der Schlauchinnenwand Unebenheiten zu vermeiden, werden die PM Schläuche in diesen Bereichen ausgeschält, da hierdurch die Gefahr von Stopfern drastisch reduziert wird. Allein aufgrund der dünneren Innen- und Außenschicht hätte der alternative Schlauch um ca. 30 % günstiger sein müssen, was jedoch nicht der Fall war.



Das Flechten der feinen Stahldrähte um die Schlauchseele ist aufwändig und setzt die richtige Technik voraus

# PM DAISY® spürt gestohlenen M 24 auf

Der Diebstahl von Autobetonpumpen war früher auch einmal leichter...

Diese Erfahrung mussten Anfang Juni Langfinger machen – einer oder mehrere, wir wissen es noch nicht – die nachts in das gesicherte Betriebsgelände der TBG-Betonmischanlage in Tagewerben (Raum Halle/Leipzig) eindringen, eine Autobetonpumpe des Typs BSF 24.11 H aufbrechen und mitnehmen.

der Autobetonpumpen sowie die zeitnahe Fakturierung und Prämienberechnung der Fahrer. Über ein integriertes Kartensystem in Verbindung mit GPS („Global Positioning System“) können darüber hinaus die zu fahrenden Einsatzrouten der Betonpumpen visualisiert und geplant werden. Aus hunderten Kilometer Entfernung verfügt die Zentrale somit über exakte Informationen des momentanen Einsatz- bzw. Standortes der Maschinen. In Deutschland wird inzwischen ein Großteil der rund 1.700 zugelassenen Autobetonpumpen mit PM DAISY® XP disponiert, ca. 15 bis 20 % aller Betonpumpen sind darüber hinaus über Bordrechner mit ihrer zentralen Disposition verbunden.

TBG-Betonpumpendienstes Berlin hatten sie offensichtlich nicht gerechnet (alle Pumpen des Unternehmens sind übrigens mit GPS ausgerüstet). Dank des satellitengestützten Datenaustauschs zwischen dem PM DAISY® XP-Bordrechner und der Disposition des Pumpendienstes war der Standort der Autobetonpumpe schnell lokalisiert. Die Genauigkeit ist vergleichbar mit der eines Navigationssystems. Andreas Keiser, Prokurist beim TBG Betonpumpendienst Berlin: „Wir haben uns bis auf 15 m an die Maschine heranzoomen können!“

Die GPS-Ortung führte in die Halle eines landwirtschaftlichen Betriebs im Raum Salzwedel, ca. 250 km vom Standort des M 24 entfernt. Rund acht Stunden, nachdem der Diebstahl festgestellt worden war, spürten Pumpenfahrer Falk Berger und sein Kollege Frank Thiem die gestohlene Maschine hier auf und verständigten die Polizei. Von den Dieben fehlte zunächst jede Spur. Dafür fand sich auf dem abgelegenen Gehöft noch eine zweite – ebenfalls gestohlene – Autobetonpumpe sowie Baugruppen einer dritten Maschine. Die Ermittlungsbehörden gehen inzwischen davon aus, dass das Diebesgut bei passender Gelegenheit über den Hamburger Hafen außer Landes gebracht werden sollte.



Hier die gestohlene Autobetonpumpe des Typs BSF 24.11 H

### Satellitengestützter Datenaustausch

Die Langfinger des M 24 mögen ihren Diebstahl noch so gut vorbereitet haben – mit der GPS-Ortung durch die Dispo des

Bemerkt wurde der Diebstahl am frühen Morgen, als Fahrer Falk Berger mit seiner Maschine zum ersten Pumpeinsatz des Tages fahren wollte. Die Polizei wurde gerufen, Anzeige erstattet und der flüchtige M 24-4 zur Fahndung ausgeschrieben. Parallel dazu informierte das Betonwerk Tagewerben die Disposition des TBG Betonpumpendienstes Berlin über den Diebstahl der bei ihr stationierten Betonpumpe. Von der zentralen Dispo in Berlin-Hoppegarten erhalten alle TBG-Betonpumpen in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen ihre Aufträge. Und zwar mit Unterstützung des Flottenmanagements PM DAISY® XP.

Das Daten- und Informationssystem (DAISY®) wurde von Putzmeister bereits in den 90er Jahren zur betriebswirtschaftlichen Abrechnung von Betonpumpen entwickelt. Es vernetzt wichtige Informationen und Betriebsdaten zwischen der Disposition, den Autobetonpumpen und ihren Maschinisten. PM DAISY® ermöglicht u.a. die gesamte Auftragserfassung und -abwicklung





# Interessante Nischenmärkte für den TELEBELT®-Teleskopförderer

*Technisch anspruchsvoll war man in der Schweiz schon immer, und zwar nicht nur was die Präzision feinmechanischer Uhren betrifft. Auch Baumaschinenbetreiber haben ganz konkrete Vorstellungen davon, was ihre Maschinen und Geräte können müssen, wenn sie zwischen Basel und Lugano auf Baustellen eingesetzt werden. Kriterien sind z.B. die vielseitige Verwendbarkeit, ein möglichst geringer Platzbedarf aufgrund der chronischen Enge in Schweizer Innenstädten sowie eine sichere und übersichtliche Bedienung.*



Der TELEBELT® TB 110 mit 32 m horizontaler Reichweite



46

Auch die a<sup>3</sup> Betonpumpen AG gehört zu den Unternehmen, die vor einer Investition genau prüfen, wofür sich die mögliche Neuerung einsetzen lässt. Die Firma mit Sitz in Affoltern betreibt mit rund 30 Mitarbeitern 13 PM Autobetonpumpen mit Mastreichhöhen bis 46 m sowie mehrere stationäre Betonpumpen und MX-Verteilmaste. „Auf dem Bau gibt es außer Beton aber noch viele andere Materialien zu fördern, die oft nicht pumpfähig sind“, so a<sup>3</sup>-Geschäftsführer Gery Schär.

## Pneumatik-Förderer als Wegbereiter für Schüttgut-Transport

Aus diesem Grund gehören seit einigen Jahren auch drei pneumatische Förderergeräte zur Firmenflotte. Diese Maschinen ermöglichen den druckluftgestützten Versatz von z.B. Leicht- und Magerbeton und allen Arten von Schüttgütern wie Sand, Splitt, Kies, Schotter, Granulat, etc. Hergestellt werden die Pneumatikförderer in Kleinserie von der Schweizer PM Vertretung Pumex (Winterthur). Als Arbeitsarm dient den Maschinen der Mast einer Autobetonpumpe. Die Fördertechnik basiert übrigens teilweise noch auf dem Know-how, das Putzmeister in den 90er Jahren mit dem MOCOPCO-System (Mobile Concrete Pneumatic Conveyor) gesammelt hat.

Die Leistung der pneumatischen Förderergeräte ist abhängig vom Material, allerdings maximal auf etwa 30 m<sup>3</sup>/h begrenzt. Und aufgrund des Leitungsquerschnitts können Körnungen auch nur bis 32 mm Durchmesser transportiert werden. Um die Kapazität der „Allesförderer“ nach oben abzurunden, interessiert sich die a<sup>3</sup> Betonpumpen AG deshalb schon seit längerem für die TELEBELT®-Teleskopförderer. Die Maschinen werden bei der PM Tochtergesellschaft Putzmeister America gebaut. Erste Erfahrungen machten die Spezialisten von a<sup>3</sup> zunächst mit einer Mietmaschine. Im Juni 2006 hat das Unternehmen den ersten eigenen TELEBELT® in Dienst gestellt, ein zweiter wurde im August geliefert.

## Teleskopförderbänder mit hoher Kapazität

Beim TELEBELT® handelt es sich um ein mehrfach teleskopierbares Bandfördersystem, dem von einem Zuführband – es befindet sich mit an Bord – das jeweilige Material übergeben wird. Drei Typen (TB 80, TB 110 und TB 130) mit horizontalen Reichweiten von 24 m, 32 m und 38 m sind lieferbar. Aufgebaut sind die Teleskopförderer auf 3- oder 4-achsigen LKW-Chassis. Auf dem ca. 45 cm breiten Förderband eines TELEBELT® lassen sich wie bei den Pneumatikförderern ebenfalls alle denkbaren Arten von Schüttgütern fördern – Sand, Splitt, Kies, Schotter, Humus, Substrat zur Dachbegrünung oder relativ trockene bzw. magere Betonmischungen – egal ob horizontal oder in die Höhe. Aber die Maschinen sind deutlich leistungsfähiger (Kapazität max./theor. 275 m<sup>3</sup>/h) und sogar Korngrößen von 100 mm werden gefördert. Der Schwerpunkt der Anwendungen liegt also im Tiefbau, Dammbau und Gleisbau sowie im Garten- und Landschaftsbau.

Bei der neuen TELEBELT®-Generation lässt sich das Zuführband am Arbeitsort übrigens per Funkfernsteuerung hydraulisch anheben, seitlich schwenken und absenken („active feeder“). Bei älteren Maschinen wurde das Zuführband noch vom Hauptband „huckepack“ genommen und seitlich abgesetzt. Der TB 110 von a<sup>3</sup> verfügt darüber hinaus mit der so genannten Reversierfunktion noch über eine interessante Sonderausstattung: Sie erlaubt nämlich den Rückwärtslauf des Förderbands, so dass mit dem TELEBELT® z.B. alte Kies- oder Substratschüttungen von Flachdächern auch wieder abgetragen werden können.

Muldenkipper beschicken das Zuführband des TELEBELT® mit faustgroßem Kies

47



Punktgenau verfüllt das Teleskopband den Zwischenraum zwischen Hang und Kellerwand

## Kommt überall hin, wo andere passen

Bei einem der ersten Einsätze des neuen TB 110 der a<sup>3</sup> Betonpumpen AG geht es wie erwartet eng zu. Aufgebaut werden muss die Maschine mitten in einem Wohngebiet, nicht weit entfernt von Zürichs Stadtmitte. Links und rechts der lebhaft befahrenen Straße parken PKWs. Unmittelbar vor der Baustelle hat man ein paar Meter frei gelassen für den TELEBELT® und seine „out and down“-Abstützung, die ausgesprochen platzsparend rechtwinklig zur Fahrtrichtung nur ausgefahren und abgesenkt wird. Sobald das Zuführband abgelassen und das Hauptförderband in Position gebracht ist, beginnen Kipper mit dem Abladen der mitunter faustgroßen Kiesel auf das Zuführband. Ein Trichteraufsatz verhindert, dass bei der Übergabe Material auf die Straße fällt.

Mit dem Kies (ca. 60 m<sup>3</sup>) soll zwischen der Kellergeschoss-Außenwand eines Neubaus und dem rückwärtigen Berghang ein Zwischenraum verfüllt werden. Der verantwortliche Architekt besteht darauf als wirksame Drainageschicht. Darauf aufgebracht wird anschließend noch eine Schüttung aus recyceltem Betongranulat (10 m<sup>3</sup>). Wie hätte man den Kies (Größe ca. 30 x 50 mm, oft auch mit Überkorn) und später das gebrochene Recyclingmaterial sonst auf die Rückseite der Baustelle bringen sollen? Mit dem Radlader? Das wäre kaum machbar gewesen, da keine Zufahrt vorhanden ist. Mit der Betonpumpe? Unmöglich, da es lose, trockene Schüttgüter sind. Mit Krankübel oder Schubkarre? Das hätte viel zu lange gedauert. Eine wirtschaftlichere Möglichkeit, als das Material per TELEBELT® zu fördern und punktgenau einzubauen, bietet sich nach Ansicht der Beteiligten einfach nicht an.

Im Verlauf des Vormittags erreicht den TELEBELT®-Maschinisten über den DAISY®-Bordrechner eine Nachricht seiner Zentrale. Denn nicht nur sämtliche Autobetonpumpen und Druckluftförderer von a<sup>3</sup> werden über das Daten-Informationssystem disponiert und verwaltet, sondern auch der neue Teleskopförderer. Die Maschine muss zur nächsten Baustelle, die sich in Bremgarten befindet, ca. 20 km westlich von Zürich. Hier soll Beton mit hohem Stahlfasergehalt (40 kg/m<sup>3</sup>, Länge der Nadeln 65 mm) für einen Hallenboden gefördert werden. Bei optimalen Bedingungen – also vernünftiger Sieblinie, angepasstem Zementgehalt (zusätzlich ca. 30 kg/m<sup>3</sup>), nicht zu niedrigem W/Z-Wert etc. – ließe sich dieser Stahlfaserbeton normalerweise auch pumpen. Aber die Bedingungen sind eben nicht überall ideal. Gery Schär: „Mit den Zuschlägen, die wir hier im Beton haben, lässt sich höchstens ein Stahlfasergehalt von 35 kg/m<sup>3</sup> noch pumpen!“ Dem TELEBELT® macht's hingegen nichts aus – weder der hohe Stahlfasergehalt, noch die langen Nadeln, noch die Art der Zuschläge oder ein niedriger W/Z-Wert.

48



# Neue Großmastpumpe in historischen Messehallen

*In Köln-Deutz baut die Hochtief Construction AG die alten Messehallen am Rheinufer zu einem modernen Büro- und Medienzentrum um. Während die historischen Backsteinfassaden erhalten bleiben, wird hinter den Außenwänden Kölns größtes Büroprojekt entstehen. Sowohl beim Entkernen der alten Gebäude wie auch bei den Aushubarbeiten ist entsprechendes Fingerspitzengefühl erforderlich.*

Zum Betonieren der großflächigen, bis zu 1,5 m mächtigen Fundamente, Wände und Geschossdecken sind Autobetonpumpen mit großem Arbeitsreich erforderlich. Von den insgesamt 140.000 m<sup>3</sup> Beton wird etwa ein Drittel mit Maschinen der BEKA-Betonförderdienst GmbH (Kerpen) eingebaut. BEKA setzt in den ehemaligen Messehallen vor allem seinen neuen Putzmeister M 62 „Sechsling“ ein. Die Maschine ist mit großer 200 m<sup>3</sup>/h-Kernpumpe ausgestattet, so dass die hier üblichen Schalungsabschnitte mit bis zu 1.800 m<sup>3</sup> zügig betoniert werden können. Ein älterer M 52-5 hilft gelegentlich aus.

Etwa die Hälfte der über 200.000 m<sup>2</sup> Bruttogeschossflächen wurde bereits an RTL, Europas größten privaten Fernsehsender vermietet. Hintergrund ist, dass das TV-Unternehmen die Deutschlandzentrale der Holding in die historischen Hallen

verlegen und seine an mehreren Kölner Standorten verstreut liegenden Gesellschaften unter einem Dach zusammenführen möchte.

Die denkmalgeschützten Rheinhallen 1 bis 5 mit ihren expressionistischen Fassaden waren zwischen 1924 und 1928 im Auftrag des damaligen Kölner Oberbürgermeisters Konrad Adenauer gebaut worden. In den 70er Jahren kamen weitere Gebäudeteile hinzu, die allerdings im Zuge der Modernisierungsarbeiten inzwischen abgerissen wurden.



Mit dem 200 m<sup>3</sup>/h-Aggregat des BEKA M 62-6 lässt sich „richtig Menge“ pumpen!

49

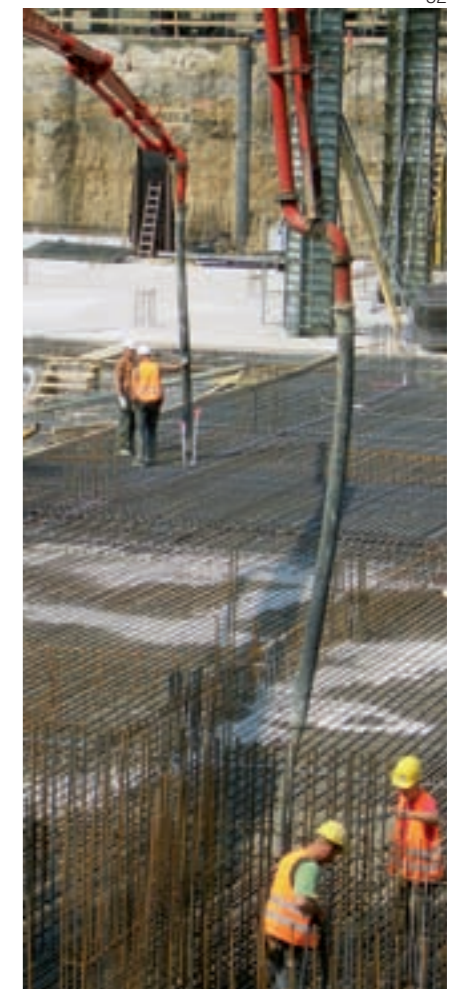


Die vordere Teleskopabstützung der PM Großmastpumpe führt nach kurzem Ausschwenken auf direktem Weg zum Abstützpunkt

50



51



52

Die Bodenplatte ist bis zu 1,5 m mächtig

53



Konzentriert steuert Pumpenfahrer Joachim Böhme den Verteilermast seines M 62-6 über die Schalung

# Brutale Betonmischung



*Nach Fertigstellung des Drei-Schluchten-Staudamms und nach Inbetriebnahme der bis in 5.000 m Höhe verlaufenden Eisenbahntrasse nach Tibet macht in China inzwischen ein weiteres spektakuläres Bauprojekt von sich reden.*

Die Sutong-Brücke über den Jangtsekiang (bekannt auch als Jangtse) weist so viele Superlative auf, dass hier nur einige Eckdaten genannt werden sollen: Aufgrund ihrer Spannweite gilt sie als die längste Schrägseilbrücke der Welt. Sie bietet eine Durchfahrthöhe von 62 m und wird von riesigen Pylonen flankiert. Zusammen mit den Auf- und Abfahrten überquert das auf über 140 Pfeilern gestützte und mit Vorschubrüstungen erstellte Brückenbauwerk auf 8.206 m den Jangtsekiang, der hier je nach Jahreszeit stellenweise bis auf 14 km Breite anschwellen kann. Und um es vorweg zu nehmen: Der hier eingebaute Beton beansprucht Betonpumpen bis an ihre Leistungsgrenzen!

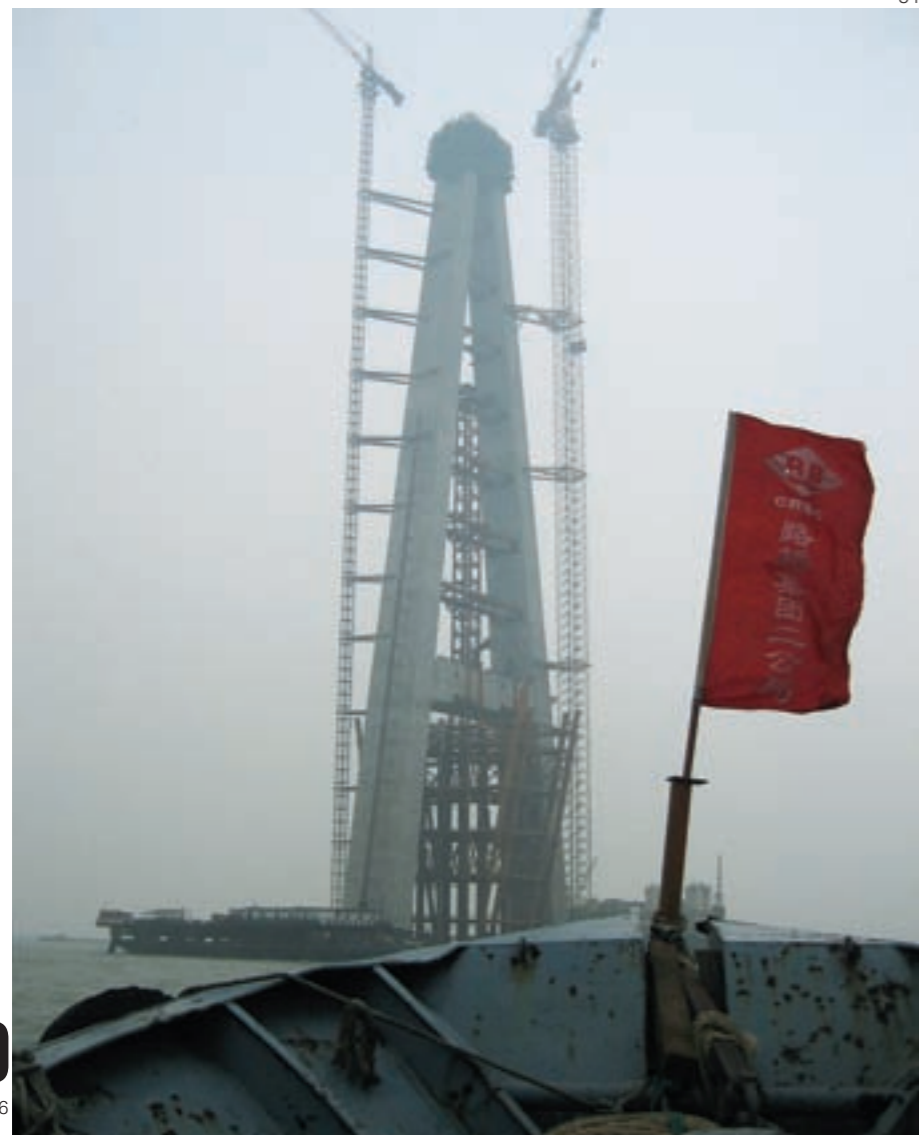
Für die Durchfahrt von Containerschiffen ist ein Brückenabschnitt mit 1.088 m Spannweite vorgesehen, der von zwei 306 m hohen Pylonen frei getragen wird. Die neue Brücke befindet sich etwa 280 km östlich von Nanjing und rund 100 km westlich der Jangtse-Mündung. In der stark von Industrie geprägten Provinz Jiangsu (ca. 74 Mio. Einwohner) wird die als 6-spurige Flussquerung geplante Brücke die Städte Nantong City und Changshu verbinden. Notwendig wurde der Brückenbau vor dem Hintergrund eines um jährlich 15 % steigenden Verkehrsaufkommens über den gewaltigen Fluss.

Die beiden Pylone stehen auf mächtigen Betonfundamenten, die unter dem Flussbett bis in 122 m Tiefe im Boden verankert wurden. Rund um die Fundamente sind während der Bauphase Pontons verankert, die als Arbeitsplattformen dienen. Auf ihnen befinden sich auch die Mischlagen und stationären Betonpumpen.



Modell der riesigen Sutong-Schrägseilbrücke

Ein Barke bringt Baustellenpersonal zu einem der beiden Pylone weit draußen auf dem Jangtse



## Splitt, Granit und niedriger W/Z-Wert

Die Pylone bestehen aus einer extrem dichten Armierung und aus hochfestem Beton (C80). Beim Fördern durch die Steigleitungen wird den Betonpumpen einiges zugemutet: Die Sieblinie ist unausgeglichen, die Feinstteile bestehen z.T. aus offenporiger gemahlener Schlacke, bis zur Körnung von 4 mm wird scharfer Splitt verwendet. Die größeren Zuschläge (5 – 25 mm) bestehen ausschließlich aus extrem verschleißförderndem Granit und der W/Z-Gehalt erreicht gerade einmal den Wert von 0,34. Hinzu kommen diverse chemische Zusatzmittel.



Die Bewehrung ist ausgesprochen dicht



Die Hochdruck-Betonförderleitung ist an der Außenwand der über 300 m hohen Pylone befestigt

Vor Auslieferung der Hochdruck-Betonpumpe BSA 14000 HP-D hatte Putzmeister zugesagt, dass die Maschine bei 310 m Förderhöhe durch eine 125 mm-Pumpleitung noch 30 m<sup>3</sup>/h fördert. Dazu hatte man die BSA für Betondrücke bis 260 bar ausgelegt. Als beim Erreichen der 150 m-Marke bei den Betonpumpen ein überproportionaler Anstieg des Hydraulikdrucks beobachtet wurde, schalteten sich auf Seiten der Putzmeister AG Kundendienst und Technische Leitung in das Projekt ein. Nach geringfügiger Modifikation der Betonrezeptur, Verstärkung einiger besonders belasteter Betonpumpen-Komponenten und Verwendung von Hartmetall-Verschleißteilen der jüngsten Generation konnte die Betonhochförderung fortgesetzt werden.

Die Gesamtkosten des Sutong-Brückenprojekts werden auf rund 6,45 Milliarden Yuan (ca. 726 Mio. US \$) veranschlagt. Die Arbeiten begannen im Juni 2003, die Fertigstellung ist für das Jahr 2009 geplant.



Eine völlig unausgeglichene Körnung war zunächst typisch für den Beton an der Sutong-Brücke

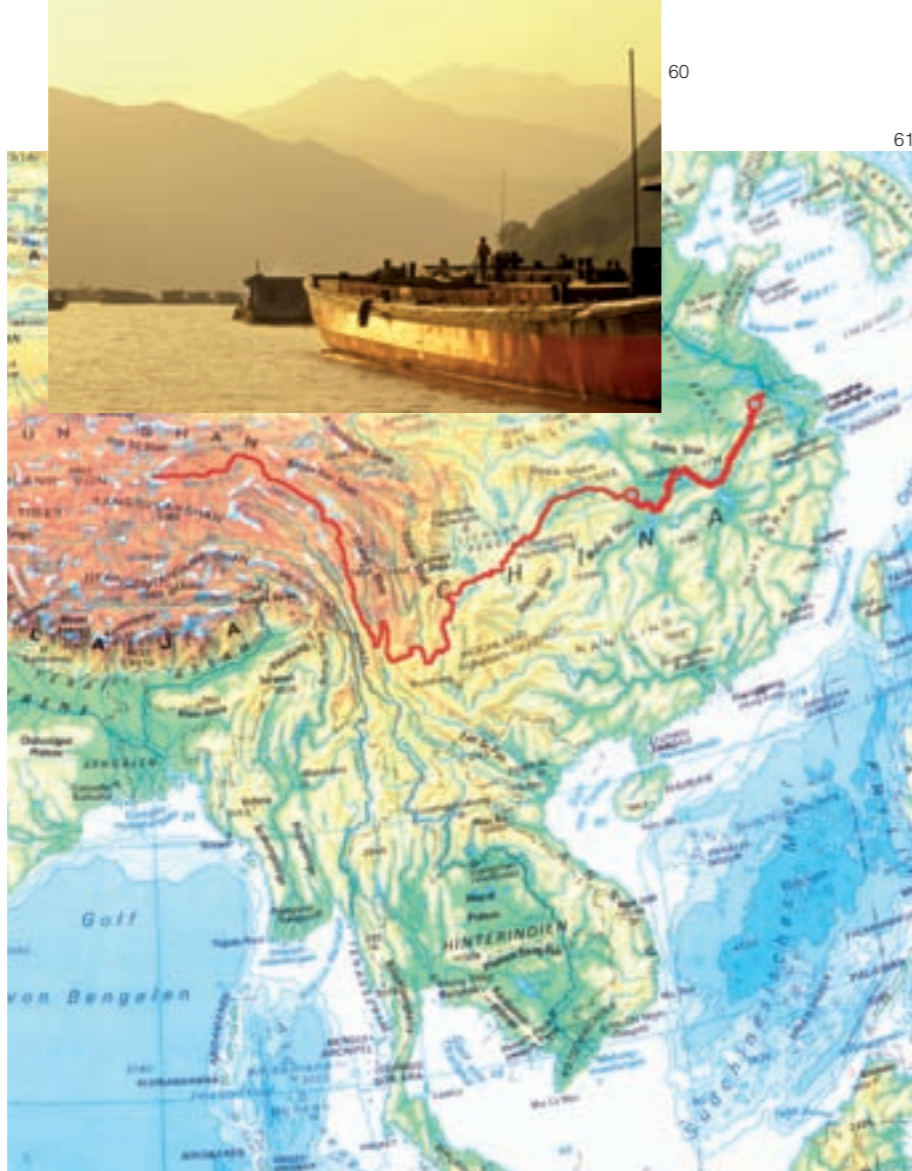


Eine PM Hochdruckpumpe BSA 14000 HP-D unter der Mischanlage. Man beachte die Beton-„Schüttung“

Info zum Jangtse

Der Jangtsekiang gilt nach Nil und Amazonas als drittlängster Strom der Erde. Er durchfließt auf seiner gesamten Länge von 6.380 km die Volksrepublik China – 2.800 km davon sind schiffbar. Etwa 350 Mio. Menschen leben in seinem Einzugsgebiet. Mehr als 40 % der Industrieproduktion und mehr als die Hälfte der landwirtschaftlichen Produktion des Landes werden in dieser Region erwirtschaftet. Am Oberlauf des Jangtse wurde inzwischen der umstrittene Drei-Schluchten-Staudamm mit seinem Großkraftwerk fertiggestellt. Nicht bestätigten Informationen zufolge stammen die an der Sutong-Brücke verwendeten Betonzuschläge aus dem Abbruchmaterial, das beim Bau des Wasserkraftwerks und der Zulaufstollen am Drei-Schluchten-Staudamm aus dem Granit gesprengt wurde. Viele Abschnitte des gigantischen Stromes sind heute so verschmutzt, dass die Trinkwasserversorgung zahlreicher Großstädte entlang des Jangtse darunter leidet. Mit der Abgabe von durchschnittlich 35.000 m³ Wasser pro Sekunde mündet der mächtige Strom nördlich von Shanghai ins Gelbe Meer.

In China trägt der Fluss offiziell den Namen Changjiang („Langer Fluss“). Die in Europa bekannte Bezeichnung Jangtsekiang leitet sich von Yangzjiang ab, die im Chinesischen eigentlich nur für das Mündungsgebiet des Jangtse benutzt wird.



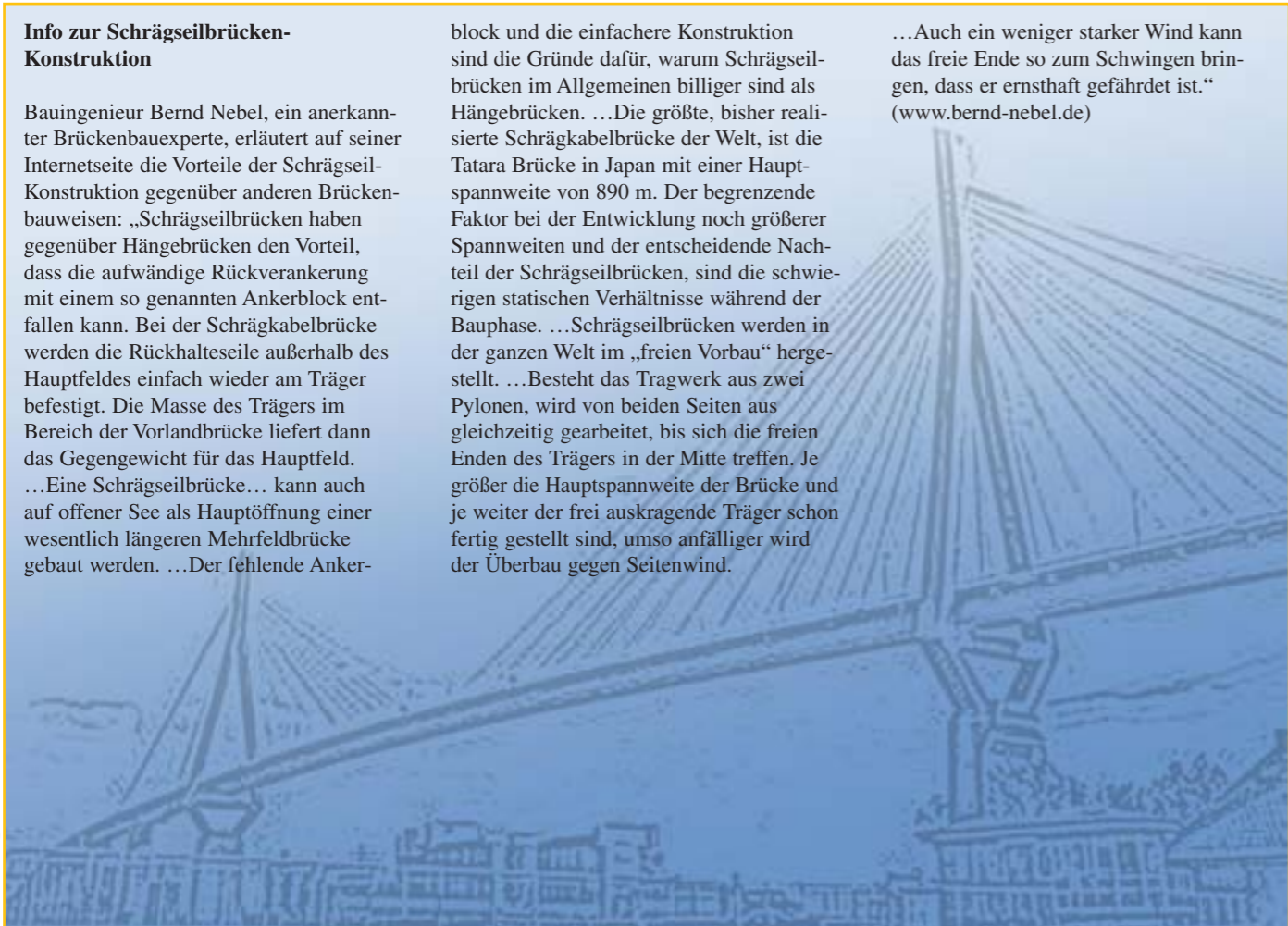
Das Einzugsgebiet des Jangtse mit dem Drei-Schluchten-Staudamm am Oberlauf und der Sutong-Brücke kurz vor der Mündung ins Gelbe Meer

Info zur Schrägseilbrücken-Konstruktion

Bauingenieur Bernd Nebel, ein anerkannter Brückenbauexperte, erläutert auf seiner Internetseite die Vorteile der Schrägseil-Konstruktion gegenüber anderen Brückenbauweisen: „Schrägseilbrücken haben gegenüber Hängebrücken den Vorteil, dass die aufwändige Rückverankerung mit einem so genannten Ankerblock entfallen kann. Bei der Schrägkabelbrücke werden die Rückhalteseile außerhalb des Hauptfeldes einfach wieder am Träger befestigt. Die Masse des Trägers im Bereich der Vorlandbrücke liefert dann das Gegengewicht für das Hauptfeld. ...Eine Schrägseilbrücke... kann auch auf offener See als Hauptöffnung einer wesentlich längeren Mehrfeldbrücke gebaut werden. ...Der fehlende Anker-

block und die einfachere Konstruktion sind die Gründe dafür, warum Schrägseilbrücken im Allgemeinen billiger sind als Hängebrücken. ...Die größte, bisher realisierte Schrägkabelbrücke der Welt, ist die Tataru Brücke in Japan mit einer Hauptspannweite von 890 m. Der begrenzende Faktor bei der Entwicklung noch größerer Spannweiten und der entscheidende Nachteil der Schrägseilbrücken, sind die schwierigen statischen Verhältnisse während der Bauphase. ...Schrägseilbrücken werden in der ganzen Welt im „freien Vorbau“ hergestellt. ...Besteht das Tragwerk aus zwei Pylonen, wird von beiden Seiten aus gleichzeitig gearbeitet, bis sich die freien Enden des Trägers in der Mitte treffen. Je größer die Hauptspannweite der Brücke und je weiter der frei auskragende Träger schon fertig gestellt sind, umso anfälliger wird der Überbau gegen Seitenwind.

...Auch ein weniger starker Wind kann das freie Ende so zum Schwingen bringen, dass er ernsthaft gefährdet ist.“ (www.bernd-nebel.de)



# M 38-4 als großer Allrounder

Mehr Reichweite und zusätzliche Baustellen – das sind auf einen Nenner gebracht die entscheidenden Pluspunkte des M 38-4 „Z-Falter“, den Putzmeister für spezielle Märkte entwickelt hat. Vor allem in den Ländern Osteuropas, aber auch in Frankreich und der Schweiz findet der Lange in der 30-Meter-Klasse großes Interesse.

Die Maschine basiert im Wesentlichen auf dem Mastdesign und dem Unterbau des M 36-4 „Z“, der seit vielen Jahren bei PM in Großserie hergestellt wird. Je nach Zusammensetzung des Fahrzeugparks eines Betonpumpendienstes und abhängig vom Flotten-Mix der Wettbewerber, übernimmt der M 38 in so manchen Märkten die Position des „Flaggschiffs“.

Betoneinbau im Hinterhof

Den neuen M 38-4 fährt Monsieur Boisbunon selber, für heute Nachmittag hat man ihn ins Zentrum der Kleinstadt Quimperlé bestellt. Die Baustelle ist ihm von früheren Einsätzen her bereits bekannt. Bei lebhaftem Verkehr baut er seine Maschine vor dem Haus auf und ist dabei wieder einmal froh, dass sein M 38 mit OSS-Schmalabstützung ausgestattet ist. Die Autobetonpumpe wird bei der Sanierung eines Seitengebäudes im Hinterhof benötigt, dessen Decken – verteilt über drei Stockwerke – zunächst entfernt wurden und jetzt zu erneuern sind. Heute wird der Fußboden im obersten Geschoss mit Feinbeton (Korn 0/5 mm) ausgegossen.

Von der Hauptstraße aus steuert Patrick Boisbunon den 4-gliedrigen „Z-Falter“ am

Kamin des Vorderhauses vorbei über den Dachfirst in ca. 11 m Höhe, winkelt die Arme „C“ und „D“ nach unten in Richtung Innenhof ab und erreicht durch leichte, seitliche Schwenkbewegungen des Mastes, dass der Endschlauch von den Mitarbeitern des Bautrupps durch die Fensteröffnung gezogen werden kann. Innerhalb weniger Minuten sind die 4,5 m³ Feinbeton auf der knapp 50 m² großen Geschossfläche verteilt. Um das Verschwenken des Betonschlauchs von Hand zu erleichtern, hatte Monsieur Boisbunon zuvor den 125er Endschlauch gegen einen 100er Schlauch gewechselt und über eine Reduzierung an der Mast-Förderleitung angeschlossen. Genauso schnell wie der M 38 aufgestellt und einsatzbereit war, wurde die Rohrleitung mit einer Schwammkugel gereinigt und der Mast in Transportstellung gebracht. Denn die nächste Baustelle wartete schon.



Betoneinbau in die Decke eines Altbaus



Über das Dach des Hauptgebäudes an der Straßenfront hinweg steuert Monsieur Boisbunon den Verteilermast seines M 38-4 durch das Fenster des Nebengebäudes

Aufgebaut wird der M 38-4 „Z-Falter“ serienmäßig auf 3-Achs-Chassis. In der 4-Achs-Version (optional) verfügt die Maschine über beachtliche Gewichtsreserven zur Mitnahme von zusätzlichen Rohren und Förderschläuchen. Gleichzeitig verbessert sich durch den kürzeren Radstand die Wendigkeit der Autobetonpumpe.

Für die 4-Achs-Ausführung hat sich z.B. der französische Pumpendienst Atlantique Pompe à Béton (APB) entschieden. Vom Firmensitz in Lorient aus zählt Inhaber Patrick Boisbunon die gesamte Bretagne zu seinem Einzugsgebiet. In der Region mit einer Fläche von ca. 27.000 km² und fast 3 Mio. Einwohnern setzt APB insgesamt sechs Autobetonpumpen der 20- und 30-Meter-Klasse ein sowie eine PUMI® Fahr-mischerpumpe.



# Kleiner Splint hat große Wirkung

*Dass häufig durch verlängerte Schlauch- und Rohrleitungen gepumpt wird bzw. werden muss, haben einige Beispiele in dieser PM Post-Ausgabe gezeigt. Die Putzmeister AG weist ausdrücklich darauf hin, dass bei Verwendung von Hebelkupplungen – z.B. beim SK Standardkupplungssystem und beim PX Schlauchleitungssystem – die Spannhebel zusätzlich mit einem Federstecker (Sicherungssplint) gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden müssen.*

Impressum:  
Herausgeber  
Putzmeister AG  
  
Max-Eyth-Str. 10  
D-72631 Aichtal  
Tel. (0 71 27) 599-0  
Fax 599-520  
  
■ Redaktion:  
Jürgen Kronenberg  
■ Grafik:  
Friedrich Pippich

Putzmeister AG, Max-Eyth-Str. 10, D-72631 Aichtal  
PSdg, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt, E 60458

Diese Vorsichtsmaßnahme ist nicht etwa notwendig, um Kupplungen aufgrund des in der Leitung herrschenden Betondrucks am ungewollten Aufgehen zu hindern. Diese Gefahr ist praktisch ausgeschlossen, sobald der Kupplungshebel über den Totpunkt gedrückt ist. Nicht vermeiden kann der Maschinist jedoch, dass sich die Schlauchleitung während des Betriebs bewegt und beispielsweise an Armierungseisen hängen bleibt.



Eine ungewollte Gegenbewegung – und der Spannhebel öffnet sich. Die Folge ist ein frei schießender Betonstrahl, der mit bis zu 85 bar Druck aus der Leitung austritt und verheerende Schäden an Menschen und Material anrichten kann.

Aus Sicherheitsgründen führen deshalb erfahrene Maschinisten als Ersatz einige Federstecker mehr als notwendig mit an Bord. Denn mit Federsteckern werden nicht nur die Kupplungen von Verlängerungsleitungen gesichert – auch bei den Kupplungen der Mastverrohrung sind sie vorgeschrieben. Das Einsetzen des Sicherungssplints ist eine Angelegenheit von Sekunden. Im Interesse eines gefahrlosen Betriebs wird sich jeder verantwortungsbewusste Pumpenfahrer diese Zeit nehmen.



Nur mit Federstecker sind Hebelkupplungen wirklich gesichert!

## Ihr Fax für mehr Informationen

■ Sie möchten zu bestimmten Themen dieser Putzmeister Post mehr Informationen? Dann kopieren Sie bitte diese Seite. Kreuzen Sie die Themen an, die Sie interessieren und faxen Sie uns Ihre Nachricht zu. Sie erhalten sofort detaillierte Unterlagen.

- Autobetonpumpe BSF 20.09 H .....BP 3697
- Feinbetonpumpe P 715.....MM 3541
- Autobetonpumpe M 42-5 „RZ“ .....BP 3756
- Stationäre Betonpumpen.....BP 2632
- Stationäre Betonverteilmaste .....BP 2059
- TELEBELT® TB 110 .....TB 3637
- Putzmeister Förderleitungs-Systeme .....PM 2300
- Autobetonpumpe M 6X.....BP 3621
- Autobetonpumpe BSF 38.14 H, 16 H, 16 HLS .....BP 3698

Name .....

Firma .....

Position .....

Straße .....

PLZ/Ort .....

Telefon .....

E-Mail.....



Putzmeister AG  
Max-Eyth-Str. 10 · D-72631 Aichtal  
Postfach 21 52 · D-72629 Aichtal  
Tel. (0 71 27) 599-0  
Fax (0 71 27) 599-520  
Internet: <http://www.putzmeister.de>  
E-mail: [pmw@pmw.de](mailto:pmw@pmw.de)