DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL

INFO

20

2013/2014

Deutsch

Local Presence – Global Competence

Guter Service muss tagtäglich geleistet werden. Dieses Plus an Service-Leistungen ist unser oberster Anspruch und bildet die Brücke zwischen Mensch und Technologie. Es ist unser Ziel, Ihre Erwartungen jeden Tag aufs Neue zu erfüllen.

Sehr geehrte Kunden, verehrte Geschäftspartner und Mitarbeiter,

Patrik Nolåker, Group CEO

Wir freuen uns, Ihnen die nun bereits 20. Ausgabe unserer DSI-Info präsentieren zu können. Die Projekte in der vorliegenden Ausgabe zeigen wieder einmal eindrucksvoll die weltweiten Einsatzmöglichkeiten unserer hochwertigen Produkte und Systeme.

2012 setzte der DSI-Konzern seinen profitablen Wachstumskurs fort. Unsere Wettbewerbsfähigkeit und unsere führende Marktstellung sichern wir durch gezielte Investitionen in den Wachstumsregionen Südamerika und Russland. Unsere Wachstumsstrategie basiert auf zwei starken Pfeilern.

Einerseits wachsen wir in unseren Kernmärkten durch innovative Produkte und Systeme stark organisch und konzentrieren uns auf unsere Stärke, stets regional vor Ort bei den Kunden zu sein.

Andererseits generieren wir Wachstum durch gezielte Akquisitionen von Technologien und Patenten sowie durch die selektive Übernahme von Unternehmen und deren erfolgreiche Integration in unseren DSI-Konzern. Es ist unser klares strategisches Ziel, basierend auf diesen beiden Pfeilern sowohl heute als auch morgen ein profitables Wachstum zu generieren.

Proaktiv passen wir uns den sich auf den Weltmärkten ständig verändernden Rahmenbedingungen an und konzentrieren unsere Struktur auf die zwei Kernmärkte Bau und Bergbau, um Ihnen, unseren Kunden und Geschäftspartnern, beste Serviceleistungen bei kürzester Reaktionszeit zu garantieren.

Es ist unser Anspruch, stets neue Wege zu gehen, neue Ideen zu verwirklichen und über Barrieren hinweg zu denken. All unsere Mitarbeiter haben auch heute noch genau denselben Anspruch wie zu den Anfangszeiten der DYWIDAG im Jahre 1865.

Die Nähe zum Kunden und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte und Systeme weltweit zeichnen uns als DSI-Konzern ebenso aus wie unsere Fähigkeit, schnell auf individuelle Anforderungen unserer Kunden zu reagieren. Dabei ist es unser Ziel, durch ausgewogenes Wachstum in den Märkten Bau und Bergbau mit allen unseren Produkten, Systemen und Serviceleistungen weltweit führende Positionen zu erreichen. Die Leistungsfähigkeit der DSI resultiert aus der Arbeit unserer hervorragend ausgebildeten und engagierten Mitarbeiter.

Guter und erfolgreicher Service im Dienste unserer Kunden und Partner basiert auf der verlässlichen Erbringung von Leistungen. Es ist unser Ziel, die Erwartungen unserer Kunden jeden Tag erneut zu erfüllen. Über die Serviceleistungen schlagen wir die Brücke zwischen Mensch und Technologie. Die DSI ist heute mehr denn je ein erfolgreiches Unternehmen mit klaren Strukturen.

Es ist unser oberster Anspruch Sie, unsere Kunden und Geschäftspartner, stets mit Kreativität, Zuverlässigkeit, ausgeprägter Innovationskraft, Wirtschaftlichkeit und höchster Qualität zu überzeugen. Um die Nähe zu Ihnen nachhaltig zu gewährleisten und unsere partnerschaftliche Zusammenarbeit kontinuierlich auszubauen, setzen wir auf Verlässlichkeit, Vertrauen und eine durchgängige Kommunikation. Bei all unseren Aktivitäten stehen Sie als Kunde im Mittelpunkt unseres Handelns.

Begleiten Sie uns in der vorliegenden Ausgabe der DSI-Info auf eine Weltreise zu interessanten Projekten und entdecken Sie mit uns technisch innovative und anspruchsvolle Lösungen.

Mit freundlichen Grüßen

Patrik Nolåker
Group CEO

	Region	Geschäftsfelder	Projektbezeichnung
3			Editorial
4			Inhaltsverzeichnis

→ UNTERTAGEBAU

APAC (ASIEN/PAZIFIK)

6	Global	*Spezial*	Wesentliche strategische Entwicklungen und Wachstumsimpulse 2012/2013
8	Global	*Spezial*	Zusammenarbeit für Fortschritt: DSI engagiert sich in Int. Organisationen
10	Australien	*Bergbau*	Untertagebergbau Australien: DSI stellt sich neuen Herausforderungen
12	Australien	*Bergbau*	DSI Australien: Neu entwickelte Ankerplatte verhindert Funkenflug im Bergbau
14	Australien	*Bergbau*	Langfristiger Einsatz des Bergungsmatten-Systems TenCate im Springvale-Bergwerk
16	Australien	*Bergbau*	DSI Australien: Neue Produktionsanlagen und Neuausrichtung der F&E-Abteilung
17	Australien	*Bergbau*	Neu entwickelter UPX-Felsbolzen ermöglicht schnelle Hilfe in stark säurehaltigem Umfeld
18	China	*Tunnelbau*	AT – Rohrschirmsystem verhindert Setzungen: die MTR West Island Line
19	Thailand	*Tunnelbau*	ITA-AITES World Tunnel Congress, Bangkok, Thailand

EMEA (EUROPA, MITTLERER OSTEN, AFRIKA)

20	Österreich	*Spezial*	Das AT – Rohrschirmsystem
24	Österreich	*Spezial*	DSI Österreich erhält Konformitätszertifikat für PANTEX Gitterträger – 3-Gurte
25	Österreich	*Spezial*	DYWI® Seal -Abdichtungsmatten sichern Gerinneverbau nach einem Murenabgang
26	Österreich	*Tunnelbau*	DSI liefert Tunnelausbausysteme für den Bau der Tunnel Götschka und Freistadt
28	Österreich	*Tunnelbau*	Der Pummersdorfer Tunnel: Lückenschluss an wichtiger Bahnstrecke in Österreich
29	Österreich	*Tunnelbau*	Der Brenner Basistunnel: ALWAG-Systeme für zweitlängsten Eisenbahntunnel der Welt
30	Österreich	*Tunnelbau*	Energie aus den Bergen – das Pumpspeicherkraftwerk Reißeck II in Kärnten
34	Bosnien-Herzegowina	*Tunnelbau*	Einsatz des DYWI® Drill Hohlstab-Systems für die Sicherung des Vijenac-Tunnels
35	Kroatien	*Tunnelbau*	Stabile Stromversorgung in Kroatien: DSI liefert Spezialsysteme für Versorgungstunnel
36	Deutschland	*Tunnelbau*	Effiziente Stabilisierung mit dem AT-Rohrschirmsystem: Der Neue Kaiser-Wilhelm-Tunnel
38	Großbritannien	*Bergbau*	DSI DRILL TEK – Die Spezialisten der DSI für Injektionsharze und Felsbolzen im Bergbau
39	Großbritannien	*Tunnelbau*	Schnelle Reaktion im Notfall: DSI DRILL TEK injiziert Schacht einer Abwasseranlage
40	Norwegen	*Bergbau*	DSI DRILL TEK Ltd. liefert Spezialsysteme für das nördlichste Bergwerk der Welt
42	Slowenien	*Bergbau*	Hochwertiger Marmor aus Slowenien: Sichere Auffahrung im Untertagebau mit DSI
44	Türkei	*Bergbau*	DSI liefert Spezialprodukte zur Sicherung eines Goldbergwerks in der Türkei
46	Spanien	*Bergbau*	Erster Einsatz von Reibrohrankern in spanischen Bergwerken
47	Südafrika	*Tunnelbau*	Energiegewinnung im großen Stil mit DSI-Systemen: das Pumpspeicherwerk Ingula
48	Südafrika	*Bergbau*	Eine technische Herausforderung: Gewinnung von Palladium und Platin

NORDAMERIKA

50	USA	*Bergbau*	Neuer Produktionsstandort für DSI Underground Nordamerika
52	USA	*Messen*	MINExpo INTERNATIONAL 2012, Las Vegas

SÜDAMERIKA

53	Uruguay	*Bergbau*	DSI Chile trägt zum erfolgreichen Ausbau eines neuen Goldbergwerks bei

→ BAUINDUSTRIE

APAC (ASIEN/PAZIFIK)

54	Global	*Spezial*	Maximale Flexibilität für Schrägseilbrücken: Das DYNA® Link Ankerboxsystem
56	China	*Hangsicherung*	Erweiterung des U-Bahn-Netzes in Hongkong mit speziellen DYWIDAG-Stabankern
57	Indonesien	*Brücken*	Freivorbau mit Hohlkastenträgern in Indonesien: Hochautobahnen für Jakarta
58	Japan	*Brücken*	Der neue Tomei Expressway – DYWIDAG-Systeme sichern 31 neue Brückenbauwerke
60	Japan	*Brücken*	Einsatz von DYWIDAG-Litzenspannsystemen: Das Nakano-Viadukt
61	Japan	*Brücken*	DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern die Sanagawa-Brücke in Japan
64	Korea	*Gewerblicher Bau*	*GEWI*®-Daueranker sichern modernes Kraftwerk in Incheon City
65	Myanmar	*Brücken*	Verbesserung der Infrastruktur in Myanmar: Hledan Junction-Viadukt, Yangon
66	Singapur	*Gewerblicher Bau*	Spektakuläre Aussichten garantiert: Gardens by the Bay, Singapur
67	Sri Lanka	*Brücken*	DYWIDAG-Spannverfahren ermöglichen moderne Infrastruktur in Sri Lanka

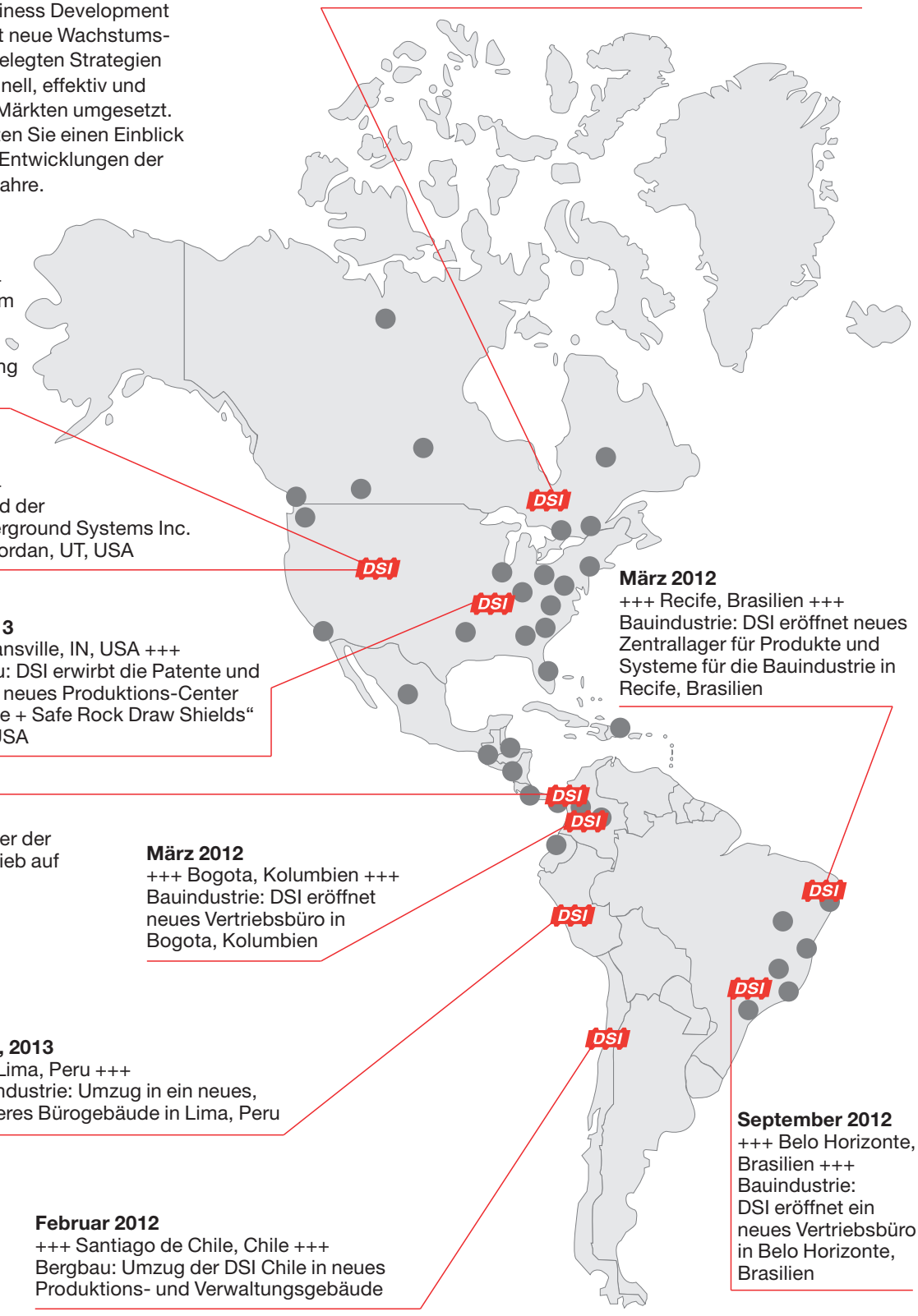
	Region	Geschäftsfelder	Projektbezeichnung
EMEA (EUROPA, MITTLERER OSTEN, AFRIKA)			
68	Österreich	*Hangsicherung*	Sichere Fahrt mit DSI: Bau einer Steinschlaggalerie an der Reschenstraße
69	Österreich	*Hangsicherung*	Nachankerung einer bestehenden Stützwand am Brenner See
70	Finnland	*Gewerblicher Bau*	Vorspannung für Hochspannung: DYNA Grip® Schrägseile sichern Windkraftanlage
71	Frankreich	*Instandsetzen & Verstärken*	Erdbebensicherung mit DYWIDAG-Stäben: Das Haspelbaechel-Viadukt in Lothringen
72	Frankreich	*Gewerblicher Bau*	Technique Béton liefert Qualitätsprodukte für modernes LNG-Terminal in Dünkirchen
73	Deutschland	*Gewerblicher Bau*	Berlin: Schneller Baufortschritt und dichte Bauwerke mit contec® und recostal® Systemen
74	Deutschland	*Brücken*	DYNA Grip®-Schrägseilsystem für neues Wahrzeichen: Die Elbebrücke Schönebeck
76	Deutschland	*Behälterbau*	Eine spannende Herausforderung - der Bau von drei Silos im Kraftwerk Moorburg
77	Deutschland	*Gewerblicher Bau*	Die Schlosshöfe Oldenburg: Flachdeckenvorspannung mit Monolitzenspanngliedern
78	Deutschland	*Instandsetzen & Verstärken*	Sanierung der Talsperre Kriebstein mit 50 m langen DYWIDAG-Litzenankern
79	Deutschland	*Baugrubensicherung*	DYWIDAG-Litzenanker sichern lebendiges Stadtquartier: Das Milaneo in Stuttgart
80	Deutschland	*Brücken*	DSI liefert DYNA Grip® Schrägseile für Neue Waschmühltalbrücke
82	Deutschland	*Baugrubensicherung*	Renaturierung mit DYWI® Drill Hohlstäben: Die Schondelle in Nordrhein-Westfalen
83	Deutschland	*Instandsetzen & Verstärken*	Kosteneffizienz und schneller Baufortschritt: Ringspannglieder verstärken Silos bei Ulm
84	Deutschland	*Baugrubensicherung*	Die Rethe-Brücke: DYWIDAG Geotechnische Systeme für Europas größte Klappbrücke
85	Italien	*Hangsicherung*	Staufrei durch den Sommerurlaub: DYWIDAG-Systeme sichern Autostrada Adriatica
86	Italien	*Hydraulik- & Gewässerbau*	Komfort und Design: der neue Yachthafen Marina d'Arechi
87	Niederlande	*Baugrubensicherung*	Effektive Auftriebssicherung mit *GEWI*®-Pfählen am Sluiskil-Tunnel
88	Niederlande	*Brücken*	DYWIDAG Spannsysteme und DYNA Grip® Schrägseile für Schrägseilbrücke Ewijk
92	Polen	*Brücken*	Erster Auftrag für das Verschieben einer Taktschiebebrücke in Polen
94	Rumänien	*Baugrubensicherung*	Erster Einsatz von DYWIDAG-Stufenankern in Bukarest
95	Slowenien	*Hangsicherung*	Auf der Jagd nach dem Weltrekord: Neue Skisprungschanze in Planica
96	Spanien	*Brücken*	DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern neue Hochgeschwindigkeitsstrecke in Spanien
97	Spanien	*Gewerblicher Bau*	Hoch hinaus mit externen Fertigspanngliedern: Windparks in Spanien
98	Jordanien	*Gewerblicher Bau*	DYWIDAG-Spannglieder für effizienten Baufortschritt am Al Ahwar-Einkaufszentrum
99	Jordanien	*Gewerblicher Bau*	DYWIDAG-Spannglieder für schnelle Bauzyklen: Das Al Atoom-Center in Jordanien
100	Kuwait	*Behälterbau*	DYWIDAG-Ringspannglieder sichern Kuwaits neues Wahrzeichen
NORDAMERIKA			
102	Kanada	*Gewerblicher Bau*	DYWIDAG-Stabspannglieder sichern neues Testlabor in Kanada
103	Kanada	*Hangsicherung*	DSI liefert DYWI® Drill Hohlstabanker für neuen Transportkorridor im Westen Kanadas
104	USA	*Brücken*	Moderne Bogenbrücke Lake Champlain sorgt für effiziente Verkehrsanbindung
106	USA	*Brücken*	DYWIDAG-Spannsysteme sichern lange Lebensdauer: Die Veterans Memorial Bridge
107	USA	*Instandsetzen & Verstärken*	Effiziente und schnelle Instandsetzung mit DSI: Die Sam Jones-Brücke in Indiana
108	USA	*Brücken*	DYWIDAG-Spannsysteme sichern Visitors Center Bridge in Ocean City
110	USA	*Gewerblicher Bau*	Höhere Lasten dank externer Spannglieder: Verstärkung eines Bürogebäudes
111	USA	*Hydraulik- & Gewässerbau*	Erneuerung des internationalen Hafens von Newport mit DYWIDAG-Systemen
112	USA	*Instandsetzen & Verstärken*	Moderne Methoden ermöglichen Instandsetzung von Staudämmen
114	USA	*Gewerblicher Bau*	Sonderlösungen mit DYWIDAG-Schalungsankern: Das Miami Marlins Baseballstadion
115	USA	*Gewerblicher Bau*	Vibrationsarme Installation von DYWIDAG-Gussrammpfählen ermöglicht Kraftwerkbetrieb
116		*Spezial*	Sanierung und Verstärkung von Fertigteilträgern mit DYWIDAG-Spanngliedern
117		*Spezial*	ADSC Messe und Tagung, San Antonio, TX, USA
SÜDAMERIKA			
118	Brasilien	*Hangsicherung*	Schnellere Verbindungen mit DYWIDAG-Systemen: die Metro-Linie 4 in Rio de Janeiro
119	Brasilien	*Gewerblicher Bau*	*GEWI*®-Spannstäbe sichern Maracanã-Stadion, Rio de Janeiro
122	Brasilien	*Gewerblicher Bau*	*GEWI*®-Spannstäbe sichern neues Fußballstadion in São Paulo
123	Brasilien	*Hangsicherung*	Stützmauern des Transbrasiliana Highway mit DYWIDAG-Stabankern gesichert
124	Peru	*Hangsicherung*	DYWI® Drill-Anker sichern spektakuläres Tunnelprojekt in Lima: Vía Parque Rímac
126	Venezuela	*Hydraulik- & Gewässerbau*	Neuer Staudamm sichert Stromversorgung in Venezuela: Der Tocoma-Damm
			Impressum

Wesentliche strategische Entwicklungen und Wachstumsimpulse 2012/2013

DSI passt ihre Strategien flexibel an die sich stetig verändernden Marktbedingungen an.

Das zentrale Business Development sucht und erschließt neue Wachstumsfelder, und die festgelegten Strategien werden von DSI schnell, effektiv und erfolgreich auf den Märkten umgesetzt. Im Folgenden erhalten Sie einen Einblick in die wesentlichen Entwicklungen der vergangenen zwei Jahre.

Januar 2012
+++ Rouyn-Noranda, Kanada +++
Bergbau: DSI Underground Rouyn-Noranda, Optimierung der Produktion und Umzug in ein neues Produktions- und Verwaltungsgebäude



Juni 2012
+++ West Jordan, UT, USA +++
Bergbau: Das Produktprogramm von DSI beinhaltet mit dem JFP95 ein neues System zur Reduzierung der Staubbelastung im Untertagebau

Februar 2012
+++ West Jordan, UT, USA +++
Bergbau: Umzug des Werks und der Hauptverwaltung der DSI Underground Systems Inc. von Salt Lake City nach West Jordan, UT, USA

Mai 2013
+++ Evansville, IN, USA +++
Bergbau: DSI erwirbt die Patente und eröffnet neues Produktions-Center für „Mine + Safe Rock Draw Shields“ in den USA

März 2012
+++ Recife, Brasilien +++
Bauindustrie: DSI eröffnet neues Zentrallager für Produkte und Systeme für die Bauindustrie in Recife, Brasilien

September 2012
+++ Medellín, Kolumbien +++
Bauindustrie: Neues Zentrallager der DSI Kolumbien nimmt den Betrieb auf

März 2012
+++ Bogota, Kolumbien +++
Bauindustrie: DSI eröffnet neues Vertriebsbüro in Bogota, Kolumbien

April, 2013
+++ Lima, Peru +++
Bauindustrie: Umzug in ein neues, größeres Bürogebäude in Lima, Peru

Februar 2012
+++ Santiago de Chile, Chile +++
Bergbau: Umzug der DSI Chile in neues Produktions- und Verwaltungsgebäude

September 2012
+++ Belo Horizonte, Brasilien +++
Bauindustrie: DSI eröffnet ein neues Vertriebsbüro in Belo Horizonte, Brasilien

Februar 2012
+++ Chesterfield, Großbritannien +++
Bergbau: DSI übernimmt Mehrheitsanteil an Bergbauspezialanbieter Drill Tek Injection Systems Ltd.

Oktober 2012
+++ Lüdinghausen, Deutschland +++
Untertagebau: Eröffnung eines neuen Vertriebsbüros für den Tunnel- und Bergbau in Deutschland

Juli 2013
+++ Tschechische Republik +++
Bauindustrie: DSI übernimmt Lizenz für OVM Spannsysteme und ETA-Zulassung in Europa

April, 2013
+++ Kemerovo, Russland +++
Bergbau: DSI tritt in den russischen Bergbaumarkt ein und gründet die Gesellschaft „DSI Techno“

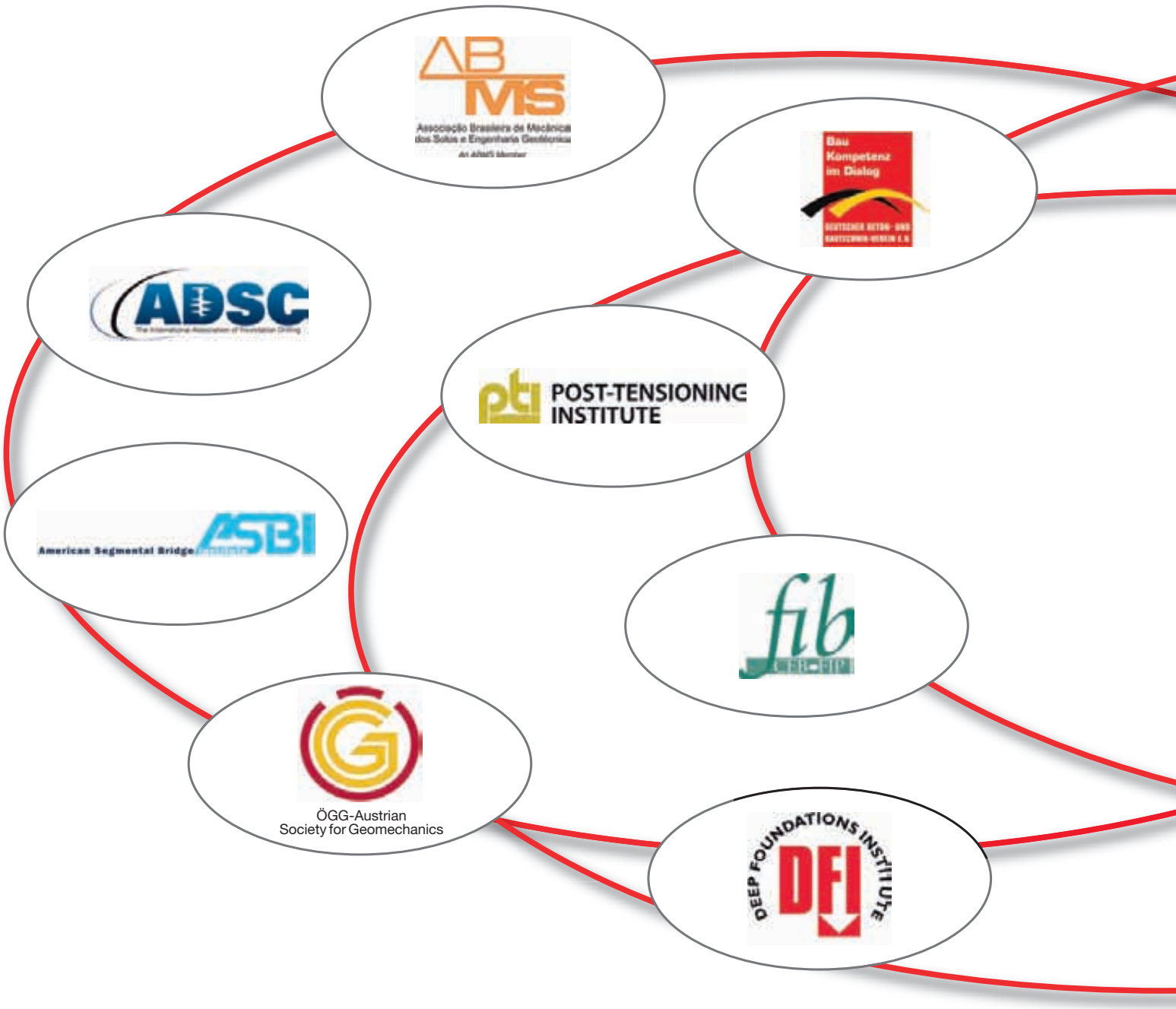
Mai 2013
+++ Shanghai, China +++
DSI gründet DSI Consulting (Shanghai) Co. Ltd. zur Koordination internationaler Einkaufsaktivitäten

Juli 2013
+++ Hongkong, China +++
Bauindustrie: DSI eröffnet neues Zentrallager

Zusammenarbeit für Fortschritt: DSI engagiert sich in Int. Organisationen

Internationale Organisationen, Fachverbände und Normenausschüsse sind insbesondere in Zeiten, in denen Produkte und Leistungen immer austauschbarer erscheinen, sehr wichtig. Organisationen und Fachverbände sind international sehr gut vernetzt und fördern den Austausch von Know-How über nationale Grenzen hinweg.

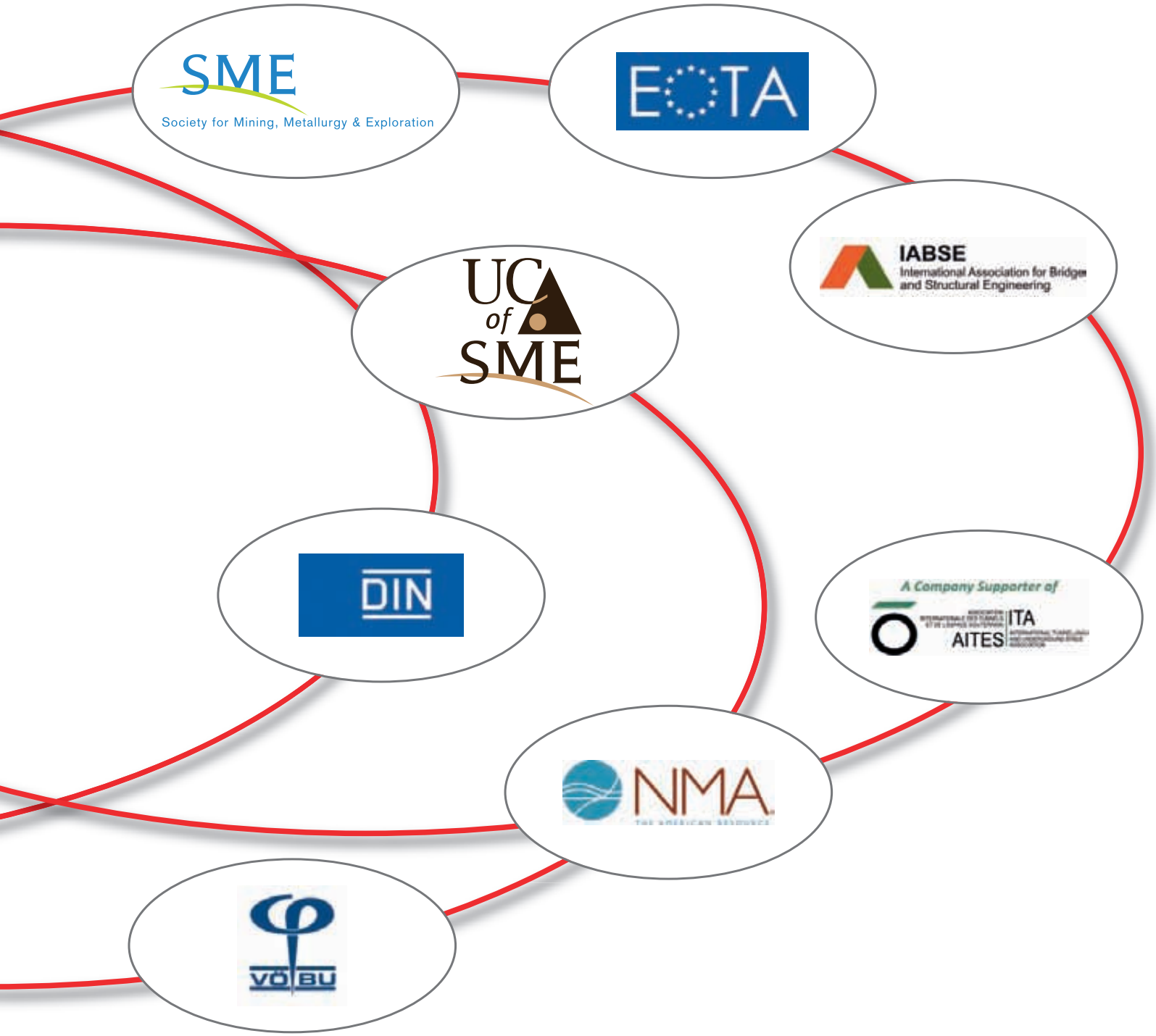
Sie haben häufig erheblichen Einfluss auf die Definition hoher, verbindlicher Qualitätsstandards für die Industrie. Zudem sind Organisationen und Fachverbände an der weiterführenden Arbeit in nationalen Normen- und Regelausschüssen beteiligt.



Internationale Organisationen fungieren häufig auch als Treiber technologischer Entwicklungen. Eine möglichst breite Beteiligung aller Interessenvertreter sichert dabei die Akzeptanz und Anwendbarkeit in der Industrie.

DSI arbeitet als aktives Mitglied in einer Vielzahl Internationaler Organisationen, um sich auf lokale Märkte zu fokussieren, aktuelle Technologien zu implementieren und die Anforderungen unserer Kunden vollständig zu verstehen.

Die nachfolgende Übersicht zeigt eine Auswahl wichtiger Organisationen, in denen Vertreter der DSI aktiv tätig sind.



Untertagebergbau Australien: DSI stellt sich neuen Herausforderungen

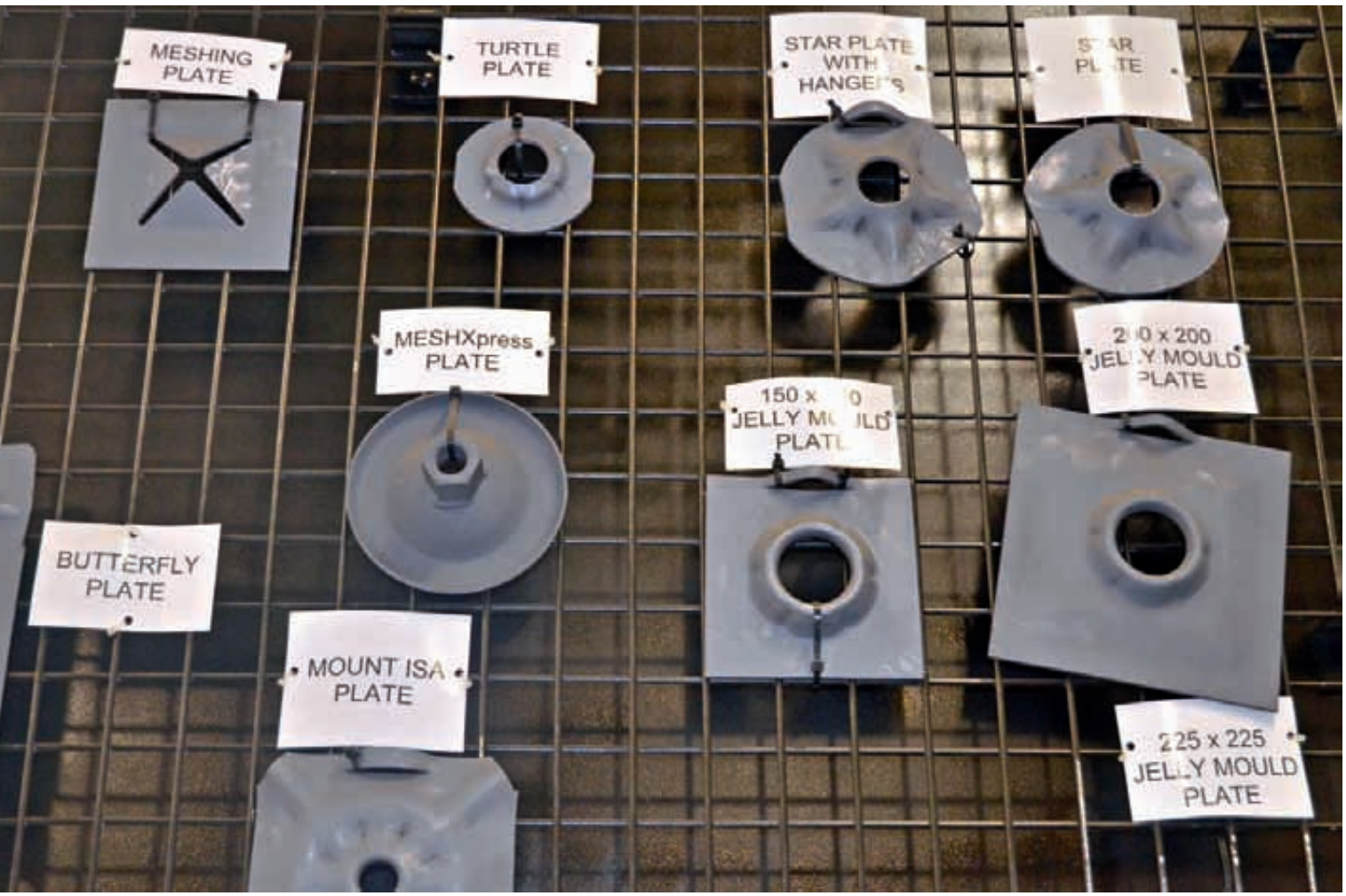
Der Untertagebergbau findet in immer tieferen Schichten statt. Daher wird es zunehmend wichtiger, Felsbolzen anzubieten, die für erhöhte Lasten, stark druckhaftes Gebirge und dynamische Lasten konzipiert sind. Gleichzeitig werden Innovationen im automatisierten Einbau von Felsbolzen durch die hohen Arbeitskosten und erhöhte Sicherheitsanforderungen vorangetrieben.

Steve Mackaway, dem Marketing Manager von DSI Australien zufolge, ist insbesondere die australische Bergbauindustrie sehr sicherheitsbewusst. Veränderungen werden hier nur schrittweise und aufbauend auf bewährten Methoden durchgeführt. Laut Steve gibt es einen Trend zu mehr ferngesteuertem Equipment, so dass weniger Menschen vor Ort an der Abbaustrecke erforderlich sind.

Daher sind der manuelle Einbau, Gefahrenquellen beim Einatmen, Quetschgefahren sowie Gehör- und Augenschutz nach wie vor wichtige Prioritäten bei der Entwicklung neuer Produkte.

Auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen weltweit erfordern härtere Tests und eine bessere Spezifikation von Stützmitteln als je zuvor, was die Produktentwicklung vor neue Herausforderungen stellt. Bei der Auswahl des geeigneten Stützmittels müssen nicht nur Faktoren wie die Lastfähigkeit in Betracht gezogen werden, sondern auch produktspezifische Eigenschaften wie die Stahlgüte, die Zugdehnungseigenschaften, die Aufnahmefähigkeit von Energie oder die Widerstandsfähigkeit in verschiedenen Umgebungen.

Die Systeme, die DSI in Australien entwickelt, beinhalten den gesamten Arbeitsablauf im Bergbau – von der Vorbereitung des Baugrunds über die Ausbaumethode, die geplante Einsatzdauer der Stützmittel und geotechnische Faktoren bis hin zur Oberflächenstabilisierung. Das Produktprogramm umfasst massive Felsbolzen, Litzenspannglieder und dynamische Ankersysteme in verschiedenen Materialarten und Stahlgüten. Stützmittel für die Oberfläche werden laut Steve leider oft nicht an das für die Gebirgsschichten untertage gewählte Stützmittel angepasst, wenn mehrere Unternehmen

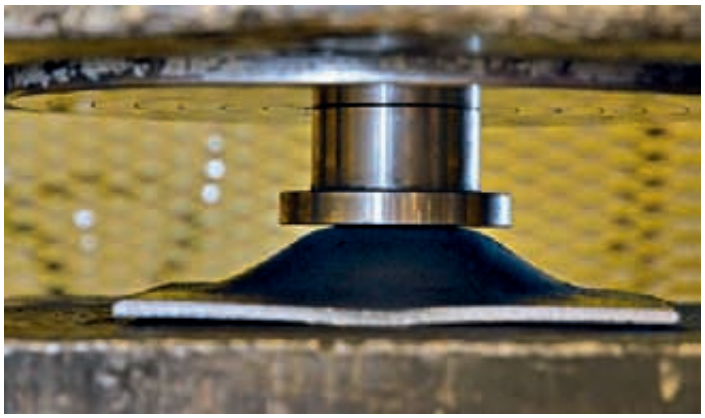


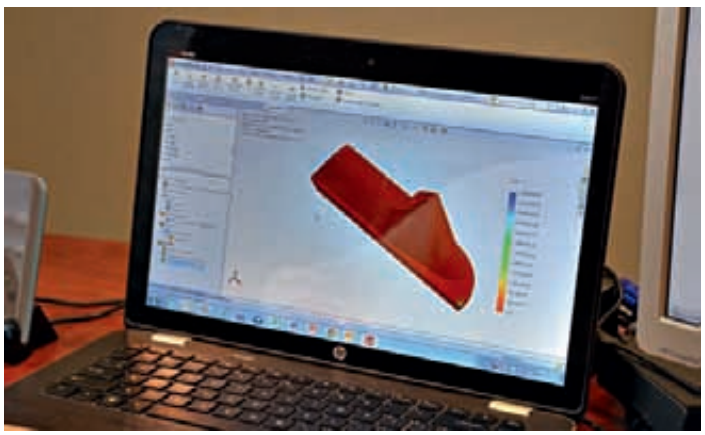
für die Lieferung von Stützmitteln zuständig sind. DSI legt großen Wert darauf, aufeinander abgestimmte Systeme zu liefern, und setzt sich für die Verwendung qualitativ hochwertiger Systeme ein. Die sorgfältig ausgewählten Materialgüten sind das Hauptmerkmal der DSI-Systeme. Sie werden gezielt an die spezifischen Anwendungsbereiche und die geologischen Bedingungen im jeweiligen Bergwerk angepasst.

DSI entwickelte beispielsweise vor kurzem die neue so genannte Obduro®-Beschichtung. Die Beschichtung wurde ursprünglich für einen führenden nordamerikanischen Goldproduzenten entwickelt, um die von DSI gelieferten OMEGA-BOLT® Anker in sehr korrosiven Umgebungen und „heißem Untergrund“ zu schützen. DSI testete die beschichteten Anker im Vergleich zu Standardprodukten. Die Standard-Felsbolzen konnten nach 30 Tagen von Hand herausgezogen werden, während die beschichteten Anker weiterhin fest verankert waren.

Andere Produktfortschritte konzentrieren sich auf Lastmessung für ausgebildete Lasten und für Lasten, die mechanisch hervorgerufen werden. Die mechanische Vorspannung von Litzenspanngliedern im Kohlebergbau wird immer häufiger eingesetzt, da bei hydraulischen Systemen Verletzungen durch das verwendete hydraulische Hochdrucköl entstehen können. Laut Steve war „Die Schwierigkeit dabei bisher, dass man die durch das Spanngerät aufgebrachte Vorspannkraft nicht messen konnte. Deshalb sind unsere EziTen-Felsbolzen jetzt mit Lastindikatoren ausgestattet.“

DSI bietet sowohl Produkte für den „Hard Rock“- Bergbau als auch für den Bereich „Soft Rock“. Zu den Kunden der DSI zählen internationale Bergwerksbetreiber wie Newmont, Vale, Peabody, Rhino, BHP Billiton, Barrick, Yamana, Codelco, Volcan oder Pan American Silver. Das Bergbau-Produktprogramm der DSI ist in Nord- und Südamerika, EMEA (Europa, Mittlerer Osten, Afrika) und in der Region Asien-Pazifik erhältlich. DSI hat in Asien außerdem vor kurzem einen neuen Standort in Indonesien sowie die neue Gesellschaft DSI-Techno im Steinkohlerevier des Kusnezker Beckens in Russland gegründet.





Steve Mackaway, Marketing Manager DSI Australien

DSI Australien: Neu entwickelte Ankerplatte verhindert Funkenflug im Bergbau

Ausgangslage
Während eines Besuchs von Mitarbeitern der DSI Australien in einem Bergwerk ereignete sich ein seltener Fall von Funkenflug. Die Funken entstanden während der Montage von Stahlbewehrungsmatten, als eine Ankerplatte mit hoher Rotationsgeschwindigkeit auf einen Felsbolzen montiert wurde und dabei in direkten Kontakt mit einer unverzinkten Bewehrungsmatte kam.

Da Zündquellen wie Funken in einem Untertagebergwerk katastrophale Folgen haben können (z.B. Kohlenstaubexplosion), führte DSI zusammen mit dem Unternehmen Solid Energy eine Reihe von Tests durch, um die Ursache dafür zu finden und Funkenbildung zukünftig auszuschließen.

Hintergrund
Die Mesh Express-Ankerplatte wird im Bergbau bei der Montage von Stahlbewehrungsmatten an Decken und Wänden verwendet. Dabei wird die Platte auf zuvor installierte Felsbolzen montiert, so dass keine zusätzlichen Felsbolzen installiert werden müssen. Die runde Ankerplatte ist an den Außenrändern abgerundet, damit die Bewehrungsmatte aus Stahl bei der Montage der Platte nicht beschädigt wird.

Methode
Mit Hilfe eines Testaufbaus wurden in einem Labor Rotationsgeschwindigkeiten der Ankerplatte simuliert, bei denen ein Kontakt zwischen der Platte und der Bewehrungsmatte theoretisch möglich war. Zudem wurde die Dauer eines möglichen Kontakts untersucht. Die Platte wurde anschließend durch einen Wärmediffusionsprozess, den so genannten Armorgalv, verzinkt. Dieser Prozess kann als Beschichtung eingesetzt werden, ohne dass einzelne Drähte der Stahlbewehrungsmatte verschmelzen.

Testaufbau

Funkenflug bei hoher Rotation

Die verzinkte Beschichtung und eine Kombination aus Armorgalv und pulverbeschichteter Farbe wurde an den Mesh Express-Ankerplatten getestet, um ihren Einfluss auf die Funkenbildung zu bestimmen.

Die durchgeführten Tests zeigten, dass die Beschichtungen die Funkenbildung unter mittlerer Last bei Kontakt unter hohen Geschwindigkeiten deutlich reduzierten. Es war bereits dann kaum noch Funkenbildung zu beobachten, wenn mindestens eine Oberfläche eine verzinkte Beschichtung hatte. Zudem reduzierte die pulverbeschichtete Farbe die Funkenbildung, auch wenn die Farbe wegen der Reibungshitze Rauch bildete.

Resultat

Eine Woche nach den Labortests führte Solid Energy die mit Armorgalv beschichteten Mesh Express-Ankerplatten ein und ersetzte die alten, nicht beschichteten Ankerplatten. Seitdem war keine Funkenbildung mehr festzustellen.

Die Ingenieure der DSI freuen sich darüber, dass sie dank der guten Zusammenarbeit mit dem geotechnischen Team von Solid Energy das Bergwerk mit einer sicheren und effizienten Lösung unterstützen konnten.

Langfristiger Einsatz des Bergungsmatten-Systems TenCate im Springvale-Bergwerk

Centennial Coal ist einer der wichtigsten Brennstofflieferanten für den Energiesektor im australischen Bundesstaat New South Wales. Seit 2005 setzt das Unternehmen in seinem Untertagebergwerk Springvale westlich von Sydney das DSI-Bergungsmatten-System TenCate für das sichere Versetzen von Anlagen im Strebbaubetrieb ein.

Der Strebbau ist ein Verfahren zum Abbau von Kohleflözen im Untertagebau. Das Versetzen der Förderanlagen wird durch die von DSI Australien entwickelte Geotextilmatte aus Polyester erleichtert. Sie wird über den Schilden platziert und vereinfacht das sichere Umsetzen. Dabei dient das Bergungsmatten-System als sichere Barriere zwischen dem lockeren Material des Bruchfelds und der Abbaubegleitstrecke.

Das Bergungsmatten-System TenCate wurde mit Hilfe von australischen und internationalen Bergleuten speziell für extreme Lastfälle in Untertagebergwerken entwickelt. Es wurde vom Ministerium für Bodenschätze (Department of Mineral Resources) in New South Wales erfolgreich auf Widerstandsfähigkeit gegenüber elektrischer Funkenbildung und Feuer getestet. Außerdem verfügt es über die australische Zertifizierung FRAS, die dem System Feuerbeständigkeit und antistatisches Verhalten bestätigt.

TenCate-Bergungsmatten sind mit unterschiedlichen Zugfestigkeiten für variable Einsatzbereiche erhältlich. So wird die Bergungsmatte im Springvale-Bergwerk mit einer Zugfestigkeit von 600/400 kN am rückwärtigen Schild eingesetzt, während das 300/200 kN-System über die Decke und den Portalbereich gespannt wird. Das Unternehmen Centennial Coal hat zudem im Portalbereich des Bergwerks bereits eine von DSI gelieferte Bergungsmatte mit einer Zugfestigkeit von 80/80 kN eingesetzt.

Paul Rutzou, dem Technical Sales Manager des Springvale-Bergwerks, zufolge waren die

nachgewiesene Sicherheit und Effizienz des Bergungsmatten-Systems sowie die Einsatzbereitschaft von DSI Australien ausschlaggebend für die Entscheidung, das TenCate-System langfristig zu nutzen: „Das Bergungsmatten-System der DSI ist ein sehr gutes Produkt, das bestens funktioniert und dessen Einsatz sehr gut von DSI betreut wird. Dank des hochwertigen Produkts und der sehr guten Kundenbetreuung können wir unsere Anlagen im Strebbaubetrieb schnell und wirtschaftlich versetzen."

Paul Rutzou zufolge ist auch die Tatsache, dass das TenCate-System in verschiedenen Zugfestigkeiten erhältlich ist, ein großer Vorteil: so können an einigen Bereichen statt der Standard-Bergungsmatten mit 600/400 kN auch Matten mit 200/300 kN eingesetzt werden, was die Größe und das Gewicht des Produkts erheblich verringert und die Handhabung erleichtert.

Das Service-Paket von DSI Australien beinhaltet auch eine Inspektion der lokalen Gegebenheiten untertage inklusive einer Untersuchung der geologischen Bedingungen. Die Ergebnisse bestimmen die Größe der verwendeten Geomatten und die geeignete Installationsmethode. DSI-Mitarbeiter beraten zudem vor Ort, um die optimale Installationstechnik einzusetzen und maximale Effizienz sicherzustellen. Das Service-Paket der DSI wird durch das Training der Bergleute und durch vor und nach der Installation erstellte Berichte vervollständigt.

Die Bergungsmatten werden in 17 m breiten und 315 m langen Abschnitten aufgerollt auf einer speziellen Palette ins Springvale-Bergwerk geliefert. Das ist das Ergebnis kontinuierlicher Verbesserungen, die durch die Betreuung nach der Installation möglich wurden. Zudem hat DSI als Reaktion auf die Anforderungen von Centennial Coal die Größe der Bergungsmatten an die Hauptförderstrecke angepasst, um die manuelle Handhabung im Untertagebau zu erleichtern.

Auftraggeber Centennial Coal Company Ltd., Australien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Pty. Ltd., Australien
DSI-Leistungen Lieferung des TenCate-Bergungsmatten-Systems, 600/400 kN, 200/300 kN und 80/80 kN; Beratung vor Ort, Durchführung geologischer Untersuchungen und Schulungen

DSI Australien: Neue Produktionsanlagen und Neuausrichtung der F&E-Abteilung in Newcastle

Expansion in Zeiten, in denen viele Unternehmen ihre Nachfrage reduzieren? Für die DSI Australien ist das kein Widerspruch. Das Unternehmen führt derzeit ein Wachstumsprogramm durch, das die Produktion vor Ort ausbauen wird. Auch bei der derzeitigen Marktsituation lohnt sich das Planen und Investieren für DSI dank qualitativ hochwertiger Produkte, die von den Kunden ebenso geschätzt werden wie die Dienstleistungen, die DSI ihren Kunden bietet.

Ein wichtiger Bestandteil des Wachstumsplans sind speziell angefertigte Maschinen und neue Hydraulikpressen, mit denen das Werk in Newcastle ausgestattet wurde. Die neuen Anlagen ermöglichen es DSI Australien, flexibel auf gestiegene Produktanforderungen im Bergbaubereich zu reagieren und Durchlaufzeiten zu verkürzen. So kann DSI neuen Anforderungen im Kohlebergbau gerecht werden, bei denen Spannungskorrosion und Stützmittel aus langen Spanngliedern eine zentrale Rolle spielen. Mit den neuen Anlagen kann DSI ihren Kunden optimale Stützmittel für die dynamische Stabilisierung im Bergbau bieten.

Genauso wichtig wie moderne und effiziente Produktionsanlagen ist natürlich auch der Bereich Forschung und Entwicklung, der der Produktion vorgeschaltet ist. Basierend auf detaillierten nationalen und internationalen Untersuchungen und Kundenbefragungen hat sich DSI Australien für eine umfassende Neugestaltung dieses Bereichs entschieden. Die Strategie beinhaltet eine Neuausrichtung, durch die das technische Planungsbüro des Unternehmens sich auf seine Kernkompetenz konzentrieren kann – auf die Entwicklung neuer Produkte.

Bei der Neuentwicklung von Produkten achtet DSI Australien insbesondere darauf, das gestiegene Sicherheitsbedürfnis im Bergbaubereich zu befriedigen und sicherere Produkte für die manuelle Installation untertage zu entwickeln. Entscheidend dabei ist die genaue Anpassung der Stützmittel an die spezifischen geologischen Bedingungen im jeweiligen Bergwerk.

Derek Hird, RCEO Underground Asien-Pazifik

Die neue F&E-Abteilung von DSI Australien hat bereits einige erfolgreiche Entwicklungen zu verzeichnen. So entwickelte sie beispielsweise eine säurebeständige Beschichtung, die so genannte Obduro®-Beschichtung. Diese besteht je nach Anwendungsbereich aus bis zu vier Schichten und kann pH-Werten von 0,8 bis 13,2 widerstehen.
Ein weiterer Fortschritt sind die neuen Belastungsmesser an EziTen-Felsbolzen.
So kann das aktuelle Spannungsniveau beim mechanischen Spannvorgang einfach und effizient nachvollzogen werden.

Auch die Forschung im Bereich dynamische Bodenbedingungen hat bereits Erfolge gezeigt: in Zusammenarbeit mit der Western Australian School of Mines hat DSI Australien energieabsorbierende Stützmittel wie die HEA (High Energy Absorption) – Sicherungsmatte entwickelt.

Die Neuausrichtung der F&E-Abteilung wird die Kosten-Nutzenrelation der DSI-Produkte für die Kunden optimieren. Die Fokussierung auf das neue F&E-Team ist insbesondere deshalb entscheidend, weil DSI ihre Kunden dabei unterstützen möchte, durch Neuentwicklungen mehr Effizienz zu erreichen – von der Produktion bis zum Einbau des Produktes.

Dank der Präsenz der DSI Australien direkt vor Ort, beim Kunden, kann das Unternehmen jederzeit flexibel auf sich verändernde Anforderungen reagieren. Das motivierte und erfahrene Team der DSI Australien entwickelt und produziert hochwertige Produkte mit langer Lebensdauer. Die gleichbleibend hohe Qualität der Produkte wird von den Kunden belohnt: einige von ihnen sind schon seit über 30 Jahren treue Geschäftspartner der DSI.

Neu entwickelter UPX-Felsbolzen ermöglicht schnelle Hilfe in stark säurehaltigem Umfeld

Von links nach rechts: DSI-Mitarbeiter Michael Pouwhare, Darren Bruce und Brian White

Ein enger Zeitplan und säurereiches Wasser mit einem pH-Wert von 2 oder weniger in einem Bergwerk im entlegenen Westen Tasmaniens bildeten die Rahmenbedingungen, um den Slogan der DSI Australien: „Wir bieten die Unterstützung, die Sie benötigen“ erfolgreich unter Beweis zu stellen.

Während eines Bergwerksbesuchs in der Nähe von Queenstown in Tasmanien fragte der Kunde Stützmittel der DSI Australien an, die in stark korrosiven Bergwerksumgebungen eingesetzt werden könnten. DSI Australien hatte lediglich drei Wochen Zeit, ein System zu liefern und es testweise im Bergwerk zu installieren.

DSI Australien arbeitete zu diesem Zeitpunkt an einem korrosionsgeschützten Felsbolzensystem, das sich jedoch noch in der Prototyp-Phase befand. Innerhalb weniger Tage wurde das System weiter entwickelt, und nach kürzester Zeit konnten die geforderten 80 in einem HDPE-Hüllrohr vorinjizierten und vollverschlossenen Felsbolzen produziert, geliefert und erfolgreich eingebaut werden.

Um den Korrosionsschutz weiter zu perfektionieren, wurden die Ankerstäbe zusätzlich mit DSI Obduro® beschichtet. Dabei handelt es sich um eine thermoplastische Beschichtung, die als zusätzlicher Korrosionsschutz dient.

Die Tests wurden erfolgreich vor Ablauf der 3-wöchigen Frist abgeschlossen, und der Kunde beauftragte DSI mit der Lieferung weiterer Felsbolzen. Danach startete die Serienproduktion des neuen dreifach korrosionsgeschützten Felsbolzens unter dem Markennamen Obduro® UPX. „Obduro“ ist aus dem Lateinischen abgeleitet und steht für Dauerhaftigkeit. UPX ist das Akronym für „Ultimate Protection“.

Zwischenzeitlich werden für das Bergwerk auch alle Ankerplatten und Litzenanker mit Obduro® beschichtet.

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Pty. Ltd., Australien
DSI-Leistungen Entwicklung und Lieferung von Obduro® UPX-Felsbolzen

AT-Rohrschirmsystem verhindert Setzungen: die MTR West Island Line

Die MTR West Island Line (WIL) ist eine neue, rund 3 km lange U-Bahn-Linie, die den Western District mit dem nördlichen Hong Kong Island verbinden wird. Die neue U-Bahnstrecke wird die Haltestellen Sai Ying Pun, Hong Kong University und Kennedy Town anfahren. Die Tunnelbauarbeiten werden auf Grund des überwiegend felsigen Untergrundes hauptsächlich im Bohr- und Sprengvortrieb und unter Einsatz einer Tunnelbohrmaschine (TBM) durchgeführt.

Im Baulos 703, einem Abschnitt mit zwei 760 m langen einspurigen Tunnels zwischen den Haltestellen Sheung Wang und Sai Ying Pun auf dem nordwestlichen Hong Kong Island, traf man während der Bauarbeiten auf eine unerwartet niedrige Felsüberdeckung. Eine detaillierte Untersuchung ergab, dass hier ein stark setzungsgefährdeter Bereich mit zersetztem Granit unter einer Wassersäule von 35 m vorherrschte.

Der Generalunternehmer entschied sich, den Vortrieb durch Gebirgsbehandlung und anschließenden mechanischen Ausbau mit Teilsprengungen fortzusetzen. Als vorauseilendes Stützmittel wurden in den Bereichen mit niedriger Felsüberdeckung Rohrschirme eingebaut.

DSI Österreich produzierte und lieferte hierfür 500 lfm GFK- Rohrschirme, Typ AT-76, die stückweise im Überlagerungsbohrverfahren drehend-schlagend mit konventionellen Bohrlafetten eingebohrt wurden. Darüber hinaus lieferte DSI 4.000 lfm Rohrschirme, Typ AT-114, welche in Längen von maximal 12 m installiert wurden, die Stabilität im Vortriebsbereich durch Lastumlagerung in Längsrichtung erhöhten und dabei setzungsmindernd wirkten.

An den Stellen mit gemischten Gebirgsverhältnissen genügte eine einfache Schicht an Rohrschirmen, die im Abstand von 300 mm zueinander eingebohrt wurden. Der Bereich der Tunnelkrone mit besonders stark zersetztem Granit wurde durch einen doppelten Rohrschirm im Abstand von 200 mm gesichert. Im Anschluss daran installierte man über der Tunneldecke ein Drainagesystem, um den Wasserdruck auf die mit Mörtel verfestigte Zone zu verringern.

Die richtungsgenau eingebauten Rohrschirme zeichneten sich durch ihre einfachen und robusten Systembestandteile aus und ermöglichten ein schnelles, selbstbohrendes Versetzen.

Auftraggeber MTR Corporation Limited, China
Generalunternehmer
Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Dragages Hong Kong Limited, Maeda Corporation und Bachy Soletanche Group Limited, alle China

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 500 lfm GFK- Rohrschirmen Typ AT-76, 4.000 lfm Rohrschirmen Typ AT-114 und 3.000 OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsankern

Die erhöhte Stabilität verhinderte dabei Setzungen oder Absackungen der Gebäude im Bereich der Baumaßnahme. Als weitere Stützmittel zur Gebirgsverfestigung im Tunnelbau lieferte DSI Österreich für das Baulos 703 insgesamt 3.000 OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsanker in Einzellängen von 3,60 m und einer charakteristischen Höchstkraft von 240 kN. Die Ausbauarbeiten an diesem technisch anspruchsvollen Teilabschnitt wurden im April 2012 erfolgreich abgeschlossen.

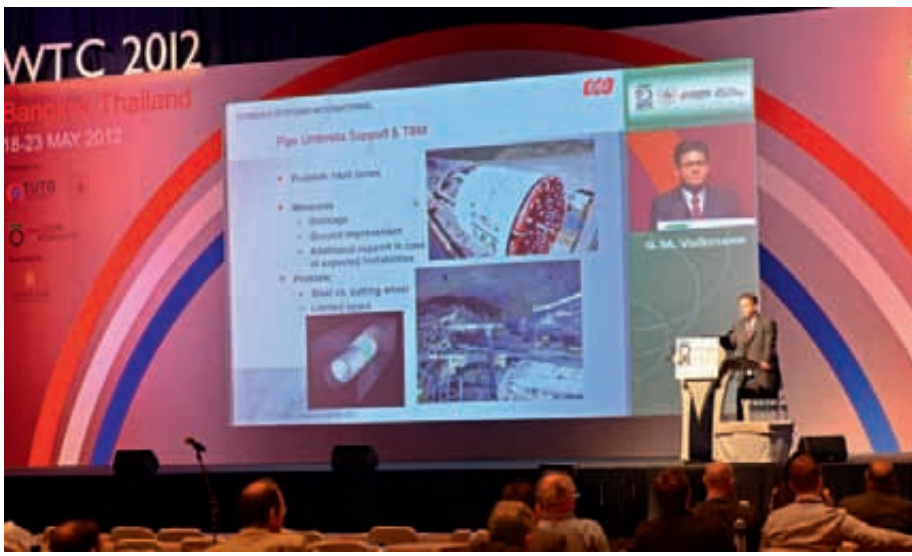
ITA-AITES World Tunnel Congress, Bangkok, Thailand

18.-23. Mai 2012

Vom 18. bis 23. Mai 2012 fand der jährliche World Tunnel Congress (WTC) gemeinsam mit der 38. Hauptversammlung der International Tunneling and Underground Space Association (ITA-AITES) in Bangkok, Thailand statt. Die Veranstaltung wurde gemeinsam von der Thailand Underground and Tunneling Group (TUTG) und von ITA-AITES organisiert.

Im Fokus des WTC 2012 in Bangkok stand die große Bedeutung der Nutzung des vorhandenen Platzes untertage nicht nur für einzelne Nationen, Interessensgruppen oder Unternehmen, sondern auch für die globale Gesellschaft.

Für DSI war der WTC eine hervorragende Gelegenheit, teilnehmenden Experten ihre neuesten Produktentwicklungen im Bereich Tunnelbau vorzustellen. Spezialisten der DSI aus den USA, Australien und Europa vertraten das Unternehmen aktiv am eigenen Messestand.



Ein wichtiger Teil der Messebeteiligung war für DSI der Vortrag von Günther Volkmann am 23. Mai zum Thema „Rohrschirmsysteme – Einsatzbereich und Beschränkungen“. DSI war sehr zufrieden mit dem Ergebnis der Veranstaltung und konnte während des Kongresses seine sehr guten Kontakte zu Kunden aus aller Welt vertiefen.

Das AT – Rohrschirmsystem

Die wachsende Bevölkerung in Städten erfordert einen kontinuierlichen Ausbau der Infrastruktur untertage. Typischerweise besteht der Untergrund dort aus fluvialen Ablagerungen oder stark verwitterten Gesteinen, in denen der Tunnelbau Verschiebungen verursacht. Der Neubau von Projekten unterliegt meistens speziellen Auflagen bezüglich maximaler Setzungen. Zur Realisierung der Projekte müssen deshalb teilweise teure Maßnahmen wie Baugrundvereisungen, Düsenstrahlverfahren oder Pressrohrvortriebe als temporäre Sicherung des Tunnels ergriffen werden.

Eine wirtschaftliche Alternative zu diesen Maßnahmen ist das AT – Rohrschirmsystem, das international auch als „Pipe Umbrella Method“, „Canopy Tube Method“ oder „Long Forepoling“ bekannt ist. Es schließt die Lücke zwischen kostengünstigen Spießsicherungen und den oben genannten Systemen und wird deshalb verstärkt eingesetzt. Dank der technischen Weiterentwicklung von Bohrgeräten kann das Rohrschirmsystem mittlerweile vom normalen Baustellenpersonal mit den vor Ort vorhandenen Geräten eingebaut werden. Die Wirkungsweise dieses Stützmittels wurde durch wissenschaftliche Untersuchungen auf Baustellen, in numerischen Berechnungen und Tests im Labor eingehend untersucht.

Definitionen und Typen

Das AT - Rohrschirmsystem ist der Gruppe der Vorpfändmittel zuzuordnen. Die Rohre werden von der aktuellen Ortsbrust an der späteren Ausbruchsgeometrie nach vorne eingebohrt („forepoling“). Daraus ergibt sich ein stützender Schirm („umbrella“ oder „canopy“), der sich über den späteren Arbeitsbereich aufspannt.

Übliche Durchmesser der eingebohrten Stahlrohre reichen von 60 mm bis 200 mm mit einer Wandstärke von 4 mm bis 10 mm. Die Gesamtlänge beträgt in der Regel 12 m, 15 m oder 18 m mit einer Überlappung von 3 m bis 6 m, damit die Lasten noch in den Baugrund vor der Ortsbrust übertragen werden können. Für die Installation ist in radialer Richtung zusätzlicher Platz erforderlich, wodurch ein sogenanntes Sägezahnprofil entsteht, das typisch für rohrschirmgestützte Vortriebsbereiche ist.

Die Rohre können heutzutage entweder durch spezielle Maschinen oder den normalen Bohrwagen eingebohrt werden. Es gibt grundsätzlich zwei Einbaumethoden: die „pre-drilling“-Methode und die „cased-drilling“ Methode. Bei der ersten wird das Bohrloch in einem separaten Schritt gebohrt und nachfolgend das Rohr in einem Stück in das Bohrloch eingebracht. Bei der zweiten Variante werden die Rohre stückweise parallel mit dem Bohrvorgang eingebracht. Somit ergibt sich eine sofortige Stützung der Bohrlochwandung, wodurch im weichen Baugrund Setzungen und vorrauseilende Auflockerungen minimiert werden.

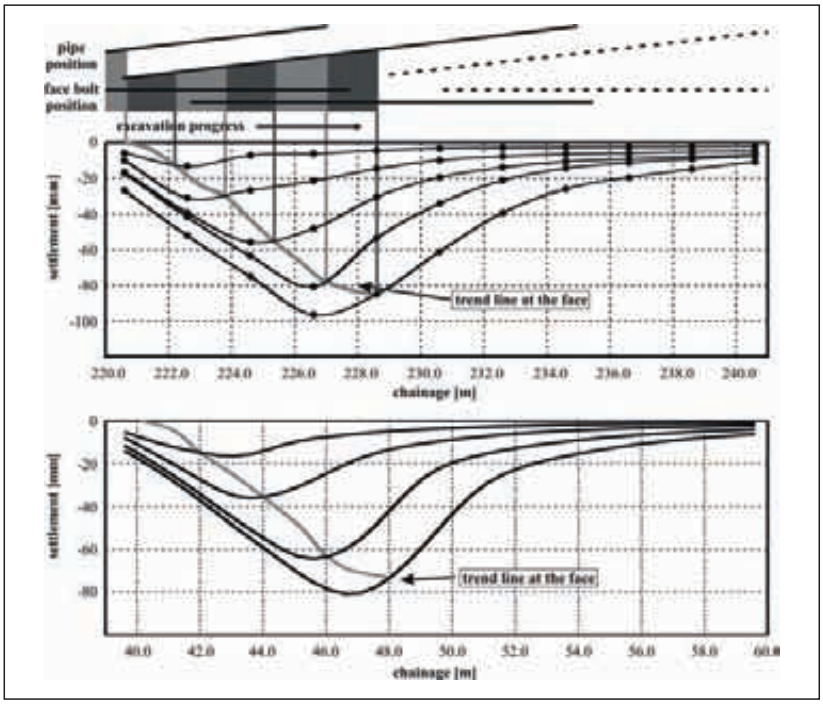
Systemverhalten und Stützwirkung

Im Gegensatz zum umliegenden Baugrund sind die Rohrschirmrohre nach der Installation unbelastet. Die Aktivierung des Rohrschirms erfolgt durch Spannungsumlagerungen beziehungsweise Verschiebungen, die durch nachfolgende Bauschritte ausgelöst werden. Die Umlagerungsprozesse resultieren in einer radialen Biegung und einer Druckspannung in Längsrichtung. Beides wird durch Entlastungsbewegungen des Baugrundes in Richtung des sich entspannenden Arbeitsbereiches ausgelöst. Durch die aufgezwungenen Verschiebungen überträgt jedes Rohr Lasten in Längsrichtung vom überbelasteten Arbeitsbereich in die steiferen Bereiche vor der Ortsbrust und die bereits eingebaute Sicherung im ausgebrochenen Tunnelbereich. Dabei bestimmen die Steifigkeitsverhältnisse zwischen Baugrund und eingebauter Erstsicherung die Position und Größe der Schnittkräfte.

Somit können einem Rohrschirm drei Stützwirkungen zugeordnet werden:

- *Lokale Stützwirkung:* Der „ungestützte“ Arbeitsbereich wird durch die Rohre in Längsrichtung unterteilt, und somit können sich Spannungsbögen zwischen den Rohren ausbilden. Diese Wirkung ist mit der Wirkung von Spießen vergleichbar. Dies führt zu einer Sicherung gegen lokale Instabilitäten des freigelegten Baugrundes, die vor allem durch den Abstand der Rohre und den Außendurchmesser der Rohre bestimmt wird, da diese Parameter den verbleibenden freien Raum zwischen den Rohren definieren.

■ *Radiale Stützwirkung:* Die Lasten, die durch die lokale Stützwirkung und einen überbelasteten Ortsbrustbereich entstehen, werden durch die Steifigkeit der Rohre in Längsrichtung in weniger belastete Bereiche übertragen. Diese Fundamente sind einerseits der Baugrund vor der Ortsbrust und andererseits die eingebaute Sicherung im bereits ausgebrochenen Tunnelbereich.
Die Länge der Stützwirkung wird durch die Abschlagslänge, den zusätzlich benötigten Arbeitsraum zwischen Sicherung und Ortsbrust und durch die effektive Höhe der Ortsbrust sowie den Auslastungsgrad des Baugrundes im Ortsbrustbereich bestimmt. Die Aktivierung dieser Stützwirkung wird vom Widerstandsmoment kontrolliert.
Somit werden Rohre mit einem größeren Durchmesser schneller aktiviert.



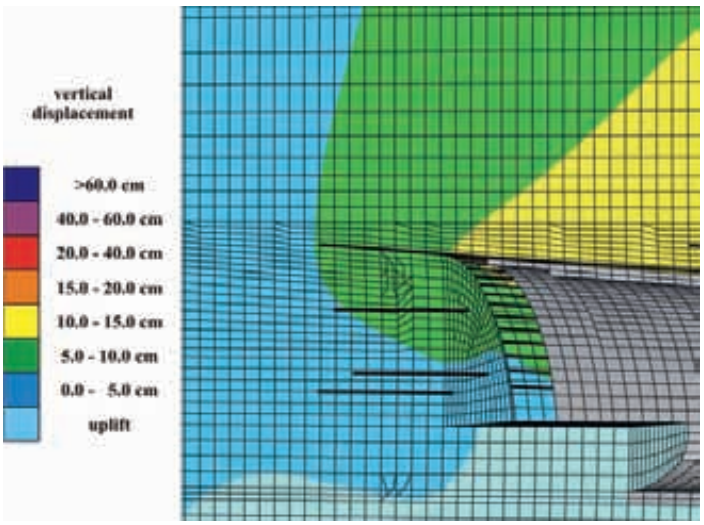
■ *Längsstützwirkung:* Beim Vortrieb bewirken die Spannungsumlagerungen eine Bewegung des Baugrundes vor der Ortsbrust in Richtung der immer wieder entspannten Ortsbrust. Da die Steifigkeit des Baugrundes viel niedriger ist als jene des Stahlrohres, kommt es zu Relativverschiebungen zwischen Baugrund und Stahlrohren, die durch Reibung und Kohäsion verringert werden und somit den dreidimensionalen Spannungszustand vor der Ortsbrust positiv beeinflussen. Diese Stützwirkung wird durch die Fläche der Rohrschirmrohre bestimmt, die zur Übertragung von Reibung und Kohäsion genutzt werden kann.

AT – Rohrschirmrohre

Es gibt fünf Standardrohrdimensionen, die von 76 mm bis 168 mm reichen, wobei AT – 76 den kleinsten Rohraußendurchmesser hat und AT – 168 den größten. Die Wandstärken variieren je nach Dimension von 6,3 mm bis 10,0 mm. Die Stahlgüte der Rohre ist generell S355 (EN 10025), da zur vollständigen Aktivierung von Rohren mit höherer Stahlgüte unrealistische Krümmungen erforderlich wären. Die Standardrohrlänge ist auf 3 m begrenzt, da diese Länge auf normalen Bohrgeräten perfekt Platz findet. Nur bei großen Dimensionen oder beengten Platzverhältnissen kann die Rohrlänge bis auf 1 m reduziert werden.

Die Rohrschirmrohre sind üblicherweise mit Injektionslöchern ausgestattet, die mit Ventilen bestückt sind. Normalerweise haben diese Löcher einen Abstand von 1 m zueinander und dienen dem Verfüllen eines möglichen Ringspaltes zwischen Stahlrohr und Baugrund zur besseren Kraftübertragung.

Die AT - Rohrschirmrohre werden wegen der begrenzten Bohrarmlänge der Tunnelbohrgeräte einzeln eingebohrt und müssen aus diesem Grund vor der Installation miteinander verbunden werden. Die Art und Qualität dieser Verbindung sind der entscheidende Faktor für die maximal erreichbare Tragfähigkeit des Stützsystems. Aus diesem Grund stehen für das AT - Rohrschirmsystem drei verschiedene Rohrverbindungen zur Verfügung: die Standard-Gewindeverbindung, die Pressverbindung und die Gewindenippelverbindung. Die verschiedenen Verbindungstypen unterscheiden sich primär durch die Steifigkeits- und Festigkeitsunterschiede in Relation zum ungeschwächten Rohr. Die Standardverbindung ist zum Beispiel perfekt für den Einbau von Messgeräten oder für Injektionsarbeiten geeignet, da hier der Innendurchmesser immer konstant ist. Auf der anderen Seite ist das ideale Einsatzgebiet der Gewindenippelverbindung ein Projekt, bei dem der Rohrschirm sowohl wegen seiner Tragfähigkeit als auch wegen seiner setzungsmindernden Eigenschaften eingebaut wird. So ergibt sich je nach Verwendungsart eine technisch perfekte Lösung für jede Anwendung.



Quellenangaben

- Volkmann, G.M. & Schubert, W. 2006. "Optimization of Excavation and Support in Pipe Roof Supported Tunnel Sections." In Proc. of the 32nd ITA-AITES World Tunneling Congress, Seoul, Republic of Korea, 2006, 404 ff.
- Volkmann, G.M. & W. Schubert 2007. "Geotechnical Model for Pipe Roof Supports in Tunneling." In Proc. of the 33rd ITA-AITES World Tunneling Congress, Underground Space - the 4th Dimension of Metropolises, Volume 1. Prague, Czech Republic, Taylor & Francis Group, ISBN: 978-0-415-40802. app. 755-760.
- Volkmann G.M. & Schubert W. 2008. "Tender Document Specifications for Pipe Umbrella installation methods." Proceedings of the 34th ITA-AITES World Tunneling Congress, Agra, India, 22-24 September 2008, pp. 285-293.
- Volkmann, G.M. & Schubert, W. 2010 "A load and load transfer model for pipe umbrella support." In Proc. of EUROCK 2010. Lausanne, Switzerland, 2010.
- Volkmann G. M., M- Reith & T. Berner, 2012. "The AT - Casing System" "Das AT – Hüllrohrsystem" Geomechanics and Tunnelling 5 (2012), No. 1 Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Berlin DOI: 10.1002/geot.201200006.

DSI Österreich erhält Konformitätszertifikat für PANTEX Gitterträger – 3-Gurte

MATERIALPRÜFUNGSAMT
NORDRHEIN-WESTFALEN

CERTIFICATE OF CONFORMITY

No. 11 7165-1/1

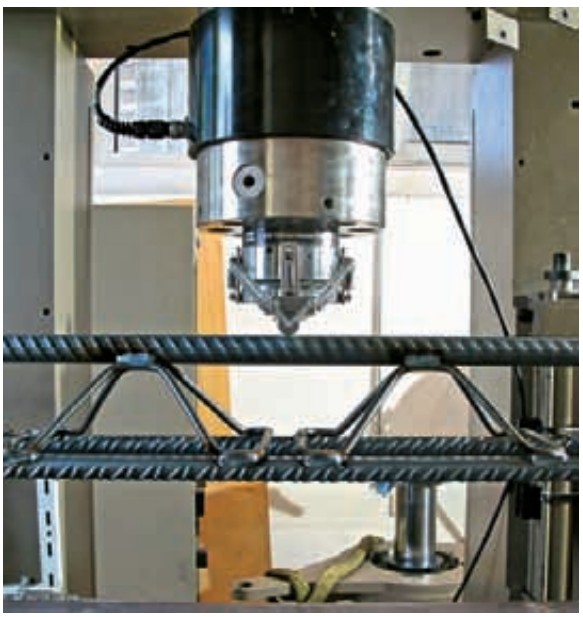
Nachweise für Bauprodukte im Untertagebau werden zunehmend wichtiger. Deshalb hat sich DSI Österreich bereits im Jahr 2010 dafür entschieden, die Produktzertifizierung für PANTEX Gitterträger durchzuführen.
DSI Österreich stellt seit mehr als 25 Jahren PANTEX Gitterträger her und verfügt über entsprechende Erfahrungen sowie das Know-How in Bezug auf Design und Dimensionierung, Produktion sowie die Prüfung von Gitterträgern.

Gitterträger oder Gitterausbaubögen, die im Untertagebau als passive Stützmittel eingesetzt werden, sind nicht durch europäische bzw. nationale Normen geregelt – der Nachweis der Übereinstimmung dieses Bauprodukts kann daher im Einzelfall nur in Form eines Konformitätszertifikates durch eine unabhängige und anerkannte Stelle erfolgen.

In Zusammenarbeit mit der Materialprüfungsanstalt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW) wurde ein Prüfprogramm für ein solches Konformitätszertifikat erstellt. Neben der Werksnorm für die Produktion der Gitterträger wurden sowohl das Vormaterial als auch das Schweißverfahren einer genauen Prüfung unterzogen. Auch die statische Tragfähigkeit der 3-Gurt Träger wurde in Form rechnerischer Nachweise bewiesen. Abschließend wurde im Labor für Felsmechanik und Tunnelbau der Technischen Universität Graz (Labor FMT TU Graz) eine Großserie von Biegeversuchen an Gitterträgern durchgeführt.

Im Rahmen eines Audits besuchte ein Auditor der MPA NRW im Oktober 2011 das Werk der DSI Österreich in Pasching sowie das Labor FMT der TU Graz. Nach Erbringung aller Nachweise im Rahmen des Prüfprogramms und nach Abschluss eines Fremdüberwachungsvertrags wurde am 24.05.2012 das Konformitätszertifikat für das Bauprodukt PANTEX Gitterträger – 3-Gurte erteilt.

Das Konformitätszertifikat bestätigt die nachhaltige und qualitativ hochwertige Produktion von Stützmitteln für den Untertagebau am Standort Pasching entsprechend dem QS-System nach ISO 9001. DSI Österreich stärkt hierdurch seine Position als Lieferant qualitativ hochwertiger Produkte und Systeme für den Tunnelbau. PANTEX Gitterträger stehen für hohe Qualität und Zuverlässigkeit und werden weltweit unter dem Markennamen ALWAG Systems vertrieben.



DYWI® Seal -Abdichtungsmatten sichern Gerinneverbau nach einem Murenabgang

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Hoch-Tief-Bau-Imst Ges.m.b.H., Österreich

Auf einer Eisenbahnstrecke bei Innsbruck, Österreich wurde am 18. Juni 2011 durch heftige Regenfälle eine Mure ausgelöst. Die Schlamm- und Geröllawine durchdrang ein Schutzdach an einem Nebengleis unterhalb der Martinswand, einer Bergwand nordwestlich von Innsbruck. Der zu dieser Zeit passierende Zug musste wegen der eindringenden Geröllmassen gestoppt werden.

Als Sofortmaßnahme musste der Verbau des Wildbaches oberhalb des Schutzdaches saniert werden. Ein durchgehender Kanal aus Spritzbeton wurde über dem Schutzdach errichtet und der Krater oberhalb des Daches mit Magerbeton verfüllt.

Die darauffolgende Sanierung umfasste den Neubau des Anschlusses zu einer Forststraße, ein befestigtes Gerinne auf dem Hangschuttbereich und einen begrenzten Kanal am Schutzdach. Zusätzlich waren temporäre Sicherungsmaßnahmen notwendig, um bei Niederschlag einen geregelten Abfluss des Wassers zu gewährleisten. Für die Bauarbeiten mussten 1.200 m^3 Gestein und Geröll bewegt werden.

Um die Stabilität des Gerinnes sicherzustellen, wurden neue Fundamente in den zuerst gebauten Spritzbetonkanal gebaut. Diese wurden 1,5 m tief in den Hangschutt eingebettet und durch 8 m lange DYWI® Drill Hohlstabanker, Typ R38-500 kN, im darunterliegenden Fels verankert. Der selbstbohrende und stückweise Einbau der Anker erwies sich bei den vorherrschenden Untergrundverhältnissen und der schlechten Zugänglichkeit der Baustelle als großer Vorteil.

Auf dem Spritzbetonkanal wurden DYWI® Seal -Abdichtungsbahnen aufgebracht, um ein Eindringen von Wasser in den darunterliegenden Hangschutt zu verhindern. Um eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Unter- und dem Oberbau des Kanals zu erreichen, mussten die Abdichtungsbahnen mit Bewehrungsstahl durchbohrt werden.

Die selbstheilende Eigenschaft war der ausschlaggebende Grund für den Einsatz des DYWI® Seal -Abdichtungsmattensystems, wodurch das Durchbohren der DYWI® Seal -Abdichtungsmatten mit Bewehrungsstahl nicht zu Leckstellen führte. In der steilen Umgebung war das leichte Gewicht von nur 0,5kg/m^2 ein weiterer Vorteil, der sowohl den Transport als auch das Handling auf der Baustelle entscheidend erleichterte. Darüber hinaus wurde die einfache Verarbeitung ohne zusätzliche Schweißgeräte von den Beteiligten sehr geschätzt.

Auf die Abdichtung wurden abschließend Wasserbausteine mit Magerbeton verlegt, um das Gerinne zu befestigen und vor Abrieb zu schützen.

Auftraggeber ÖBB-Infrastruktur AG, Österreich
Generalunternehmer Hoch-Tief-Bau-Imst Ges.m.b.H., Österreich
Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Thomas Sigl, Ingenieurkonsulent für Bauingenieurwesen, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Lieferung von DYWI® Seal -Abdichtungsmatten und von DYWI® Drill Hohlstabankern, Typ R38-500

DSI liefert Tunnelausbausysteme für den Bau der Tunnel Götschka und Freistadt

Seit 2009 laufen in Oberösterreich die Arbeiten am Bau der Mühlviertler Schnellstraße S10. Die neue Schnellstraße S10 schließt an die Mühlkreis-Autobahn A7 nördlich von Linz bei Unterweitersdorf an und führt auf einer Gesamtlänge von 38 km bis zum ehemaligen Grenzübergang Wullowitz, Tschechische Republik.

Die S10 gilt als Jahrhundertbauwerk für das Mühlviertel. Sie wird die Verkehrssicherheit in diesem Bereich deutlich verbessern. Zusätzlich zu starken wirtschaftlichen Impulsen für die Stadt Freistadt und die Region Mühlviertel wird die S10 auch eine bessere verkehrstechnische und wirtschaftliche Vernetzung der Region Freistadt mit dem Großraum Linz ermöglichen.

Der 22 km lange Südabschnitt der S10 wird als Schnellstraße voll ausgebaut, d.h. vierspurig mit zusätzlicher Standspur. Mehr als 40 % der gesamten Trasse verlaufen unterirdisch durch je vier Tunnel und Unterflurtrassen. Bereits in der Planungsphase wurden im Rahmen der Prüfung des Projektes auf seine Umweltverträglichkeit zahlreiche Maßnahmen entwickelt, die entlang der Strecke nachteilige Auswirkungen vermeiden oder ausgleichen.

Die Errichtung des Tunnels Götschka ist der größte Einzelbauauftrag in der Geschichte der Autobahngesellschaft ASFINAG in Österreich. Der zweiröhrige Tunnel wird auf einer Länge von rund 4,4 km zwischen den Gemeinden Unterweitersdorf und Matzelsdorf nordöstlich von Linz errichtet.

Die Oströhre in Fahrtrichtung Prag wird wegen der Steigung von 3,6 % dreispurig errichtet – zwei Fahrstreifen und eine Verzögerungsspur. Der Bau der Weströhre in Fahrtrichtung Linz erfolgt zweispurig. Die beiden Tunnelröhren mit einer Gesamtlänge von 8,8 km werden mit modernster Sicherheitstechnik ausgerüstet. Der Achsabstand der beiden Tunnelröhren beträgt zwischen 17 m und 45 m. Die beiden Richtungsröhren werden durch insgesamt 17 Querschläge miteinander verbunden. Vier der Querschläge sind auch mit Einsatzfahrzeugen befahrbar.

Nachfolgend wesentliche technische Details zum Tunnel Götschka:

- Oströhre: 3-spurig mit einer Breite von 11 m; Länge 4.432,5 m; Ausbruchsfläche rund 115 m²
- Weströhre: 2-spurig mit einer Breite von 7,50 m; Länge 4.454 m; Ausbruchsfläche rund 86,50 m²

Die maximale Überlagerung im Tunnelbereich beträgt 110 m. Der zu erwartende Gesamtausbruch der beiden Tunnelröhren beläuft sich auf ca. 1,1 Mio. m³, wovon 300.000 m³ zur Wiederverwertung im Tunnel vorgesehen sind.

Der Tunnel Götschka führt durch teilweise wechselnde geologische Verhältnisse, was die Ausbrucharbeiten für die Mineure anspruchsvoll gestaltet. Der Vortrieb erfolgt nach der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode (NÖT).

Sowohl zur Sicherung der Voreinschnitte als auch zur Sicherung der Vortriebsarbeiten für die Tunnel Götschka und Freistadt lieferte DSI

PANTEX Gitterträger, SN-Anker mit ALWAG-Sonderrippung, Stahlspieße, Rohrspieße, DYWI® Drill-Hohlstab-Anker mit Zubehör, OMEGA-BOLT® Anker und permanente DYWIDAG-Litzenanker in Längen von 21 und 26 m.

Eine besondere Herausforderung war im Tunnel Götschka der Einbau von 200 permanenten DYWIDAG-Litzendauerankern, 5-0.62", in Längen von 21 m im Bereich der Pannenbuchten in der 3-spurigen Oströhre.

Bereits im Werk musste eine spezielle Fußplatte an die DYWIDAG-Litzenanker montiert werden, die beim Einschieben das Herausrutschen der Litzen verhinderte und zugleich das Bohrloch abdichtete.

Die Litzenanker wurden im Bereich der Pannenbuchten mittels Rollen vertikal über eine von der Firma Porr gebauten Speziallafette eingeschoben und anschließend von DSI-Fachkräften gespannt.

Die Fertigstellung des gesamten Projektes mit einer Gesamtlänge von 38 km ist für Herbst 2015 vorgesehen.

Auftraggeber ASFINAG Bau Management GmbH, Österreich
Auftragnehmer Porr Bau GmbH - Tunnelbau, Österreich
Ingenieurbüro IL - Ingenieurbüro Laabmayr & Partner ZT GesmbH., Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Lieferung von PANTEX Gitterträgern, SN-Ankern mit ALWAG-Sonderrippung, Stahlspießen, Rohrspießen, DYWI® Drill- Hohlstab-Ankern mit Zubehör, OMEGA-BOLT® Ankern sowie von permanenten DYWIDAG-Litzenankern

Der Pummersdorfer Tunnel: Lückenschluss an einer der wichtigsten Bahnstrecken in Österreich

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Alpine BeMo Tunnelling GmbH, Österreich

Im Rahmen des Ausbaus der Westbahn, einer der wichtigsten Bahnstrecken Österreichs, erfolgt derzeit der 24,7 km lange Lückenschluss zwischen St. Pölten und Loosdorf. Die zweigleisige Neubaustrecke führt um die rund 70 km westlich von Wien gelegene Ortschaft St. Pölten herum, um den Bahnhof des Ortes vom Durchgangs- und Güterverkehr zu entlasten. Neben 23 Brücken entstehen für das Projekt auch drei Eisenbahntunnel.

Einer dieser Tunnel ist der rund 3,5 km lange Pummersdorfer Tunnel, der einröhrig als zweigleisiges Bauwerk ausgeführt wird. Im Bereich des Tunnels sind sechs Schächte für die Notausstiege vorgesehen, die mit einer mittleren Tiefe von 24 m abzuteufen sind und mit einem 15 m langen Querschlag mit der Hauptröhre verbunden werden.

Die mittlere Überlagerung des Tunnels beträgt 20 m – es handelt sich folglich um einen so genannten seicht liegenden Tunnel in Lockermaterial. Die Geologie im Bereich der Baustelle besteht überwiegend aus mäßig hartem bis hartem und feinsandreichem Schluff sowie aus mergeligem Tonsandstein. Der größte Teil des Vortriebsbereichs für den Pummersdorfer Tunnel liegt jedoch in stark verwittertem Schlier.

Da sich der Tunnel in einem sehr flachen Gebiet befindet, musste an beiden Portalen zuerst ein umfangreicher Voreinschnitt hergestellt werden, um anschließend mit den Vortriebsarbeiten beginnen zu können. Die Vortriebsarbeiten erfolgten zunächst im reinen Baggervortrieb und wurden dann als Mischvortrieb aus Baggern und Sprengen fortgesetzt. DSI Österreich lieferte für dieses Projekt

PANTEX Gitterträger, 3-Gurt Träger; OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsanker, SN-Anker und Ankerspieße in Einzellängen von je 400 cm sowie das gesamte Systemzubehör.

Die wesentlichen Vorteile der OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsanker waren bei diesem Projekt:

- Sofortige volle Tragfähigkeit über die gesamte eingebaute Ankerlänge
- Unempfindlichkeit gegenüber Sprengarbeiten
- Erhaltung der Tragfähigkeit auch bei Verschiebungen
- Sichere und einfache Installation
- Keine Notwendigkeit zusätzlicher Baustoffe für den Einbau
- Anpassungsfähigkeit an verschiedene Bohrlochdurchmesser

Die Bauarbeiten am Pummersdorfer Tunnel begannen im Januar 2012 und werden voraussichtlich im August 2014 beendet.

Auftraggeber ÖBB-Infrastruktur AG, Österreich
Auftragnehmer Alpine BeMo Tunnelling GmbH, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von PANTEX Gitterträgern, 3-Gurt Träger; OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsankern; SN-Ankern und Ankerspießen

Der Brenner Basistunnel: ALWAG-Systeme für den zweitlängsten Eisenbahntunnel der Welt

Der Brenner Basistunnel (BBT) ist ein Gemeinschaftsprojekt von Italien und Österreich entlang der Achse München-Verona. Der geplante, 55 km lange Eisenbahntunnel wird nach dem Gotthard-Basistunnel der zweitlängste Eisenbahntunnel weltweit sein.

Die derzeitige Brennerbahn hat neben engen Kurvenradien auch eine Steigung von bis zu 31 Promille, was die Höchstgeschwindigkeit der Züge auf 180 km/h begrenzt. Um die Brenner Straße durch eine Verlagerung des Gütertransports von der Straße auf die Schiene künftig zu entlasten, ist der BBT als Flachtunnel mit einer maximalen Steigung von sechs Promille konzipiert. Züge sollen zukünftig den Tunnel mit einer Höchstgeschwindigkeit von bis zu 250 km/h passieren. Außerdem kann hierdurch zukünftig die Kapazität des Güterverkehrs über den Brenner verdreifacht werden.

Der BBT wird über zwei eingleisige Röhren mit je 8,1 m Breite verfügen, die 70 m voneinander entfernt sind. Zwischen den beiden Röhren wird derzeit der Erkundungstunnel Innsbruck-Ahrental aufgefahren, der wichtige Erkenntnisse über die geologischen und hydrogeologischen Bedingungen vor Ort liefern wird. Während des Baus der eigentlichen Tunnelröhren soll der Erkundungsstollen außerdem für den Abtransport des Abraums genutzt werden. Nach Fertigstellung des BBT wird der Erkundungsstollen der Entwässerung dienen.

Vortrieb Sillschlucht

Der Erkundungsstollen hat einen Durchmesser von 5 bis 6 m, einen Querschnitt von 26 m² und verläuft 12 m unterhalb der beiden geplanten Hauptröhren. Der Tunnel entsteht im Sprengvortrieb mit vier bis fünf Sprengungen pro Tag. DSI Österreich lieferte bisher für den Erkundungsstollen ca. 30.000 m PANTEX Gitterträger, ca. 150.000 lfm OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsanker, DYWI® Drill- Hohlstabanker und SN-Anker. Zudem wurden ca. 45.000 m Selbstbohrspieße in Längen von 3, 4 und 8 m eingesetzt.

Das Bauprojekt beinhaltet außerdem mehrere Fensterstollen, die den BBT in vier Abschnitte unterteilen und einen Zugang von außen für Wartungsarbeiten sowie für eventuelle Evakuationen ermöglichen. DSI Österreich lieferte für den ersten dieser Stollen, den Fensterstollen Ampass, bisher ca. 9.800 m PANTEX Gitterträger, ca. 30.000 lfm DYWI® Drill-Hohlstabanker und SN-Anker sowie ca. 45.000 m Selbstbohrspieße in Längen von 3, 4 und 8 m.

Brenner Sillschlucht

Vortrieb Ahrental

Bauherr Galleria di Base del Brennero – Brenner Basistunnel BBT SE, Italien
Auftragnehmer Arbeitsgemeinschaft STRABAG-PORR (EBN + AFA), Österreich
Ingenieurbüro ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von PANTEX Gitterträgern, OMEGA-BOLT® Reibrohr - expansionsankern, DYWI® Drill-Hohlstabankern, SN-Ankern und Selbstbohrspießen

Energie aus den Bergen – das Pumpspeicherkraftwerk Reißeck II in Kärnten

Die verstärkte Nutzung der Windenergie in Europa erfordert Kraftwerke, die die Erzeugungsschwankungen von Windkraftanlagen kompensieren bzw. überschüssige Energie speichern und bei Bedarf kurzfristig zur Verfügung stellen. Der Bau des Pumpspeicherkraftwerks Reißeck II (PSKW Reißeck II) ist ein gutes Beispiel für eine zukunftsorientierte Anpassung der Stromversorgung an die gestiegenen Anforderungen des Marktes.

Das PSKW Reißeck II wird die Kraftwerksgruppen Reißeck/Kreuzeck und Malta in Oberkärnten durch einen unterirdischen und mehr als 5 km langen Triebwasserweg verbinden. Es ermöglicht durch zwei moderne Pumpturbinensätze eine effizientere Nutzung der bestehenden Anlagen. Die Pumpturbinen liegen in einer vollständig unterirdischen Kavernenkraftstation und können sowohl zur Stromspeicherung als auch zur Stromproduktion verwendet werden. Somit leistet die Anlage einen erheblichen Beitrag zur Versorgungssicherheit der Region.

Das seit 2010 im Bau befindliche Kraftwerk wird voraussichtlich 2014 in Betrieb gehen und eine Leistung von 430 MW haben. Die Kavernenstation wird im Inneren des Gebirgszuges Reißeck/Kreuzeck im Mühldorfer Graben auf einer Höhe von 1.600 m erbaut. Der zukünftige Betrieb des PSKW Reißeck II erfolgt vollautomatisch, ferngesteuert und fernüberwacht.

Die Arbeiten umfassen im Wesentlichen folgende Maßnahmen:

- Eine 4.993 m lange, oberwasserseitige Triebwasserführung mit mehreren Stollen, einem Ein- und Auslaufbauwerk sowie einem Druckschacht
- Die Kavernenkraftstation Burgstall
- Eine rund 0,3 km lange, unterwasserseitige Triebwasserführung mit einem Unterwasserstollen sowie einem Anschlussstück an den Triebwasserweg des Kraftwerkes Malta

Der größte Teil des Projekts liegt im Zentralgneiskern der Glocknerdecke, die überwiegend hohe Gesteinsfestigkeiten sowie eine hohe Abrasivität aufweist. Der Vortrieb des oberwasserseitigen Druckstollens erfolgt mit einer Hartgesteins-Tunnelbohrmaschine mit einem nominalen Fräsdurchmesser von 7,03 m. Alle Vortriebsarbeiten an den Kavernen und Zugangsstollen werden im konventionellen Sprengvortrieb durchgeführt.

DSI Österreich, der führende Systemlieferant von Ausbau- und Sicherungssystemen für den Tunnelbau, produzierte und lieferte für dieses wichtige Projekt ein breites Produktprogramm an Stützmitteln, das bei den verschiedenen Kavernenbauwerken und Tunnelvortrieben sowie bei der Sicherung der Tunnelportale zum Einsatz kam.

Unter anderem lieferte DSI Österreich PANTEX Gitterträger, OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsanker, DYWI® Drill-Hohlstabanker, SN-Anker, DYWIDAG-Litzenanker, *GEWI*®-Anker und Selbstbohrspieße.

Bauherr Verbund-Austria Hydro Power AG, Österreich
Auftragnehmer ARGE PSKW Reißeck II, bestehend aus G. Hinteregger & Söhne, ÖSTU-Stettin, Porr Bau GmbH und SWIETELSKY Baugesellschaft m.b.H., alle Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von PANTEX Gitterträgern, OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsankern, DYWI® Drill-Hohlstabankern, SN-Ankern, DYWIDAG-Litzenanker, *GEWI*®-Ankern und Selbstbohrspießen

Global Tunneling Division

Einsatz des DYWI® Drill Hohlstab-Systems für die Sicherung des Vijenac-Tunnels

Zur Verbesserung der Infrastruktur zwischen Bosnien und Herzegowina bzw. Kroatien wird derzeit eine neue Autobahn errichtet. Als Teil des paneuropäischen Verkehrskorridors 5c ist das Projekt eine wichtige Voraussetzung für die positive wirtschaftliche Entwicklung der gesamten Region.

Die Bauarbeiten an der neuen Autobahn beinhalten auch den Bau des 2,9 km langen Vijenac-Tunnels in Bosnien. Die Arbeiten an dem zweiröhrigen Straßentunnel begannen im Juli 2011, die Fertigstellung ist für Anfang 2014 geplant. Der Tunnelvortrieb erfolgte entsprechend der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode.

DSI Österreich lieferte für dieses Projekt sämtliche wichtigen Stützmittel für den Tunnelvortrieb. Dazu gehörten unter anderem Felsbolzen, das DYWI® Drill Hohlstab-System, Typ R32 und R38 samt Zubehör sowie Injektionspumpen. Das DYWI® Drill Hohlstab-System zeichnete sich bei diesem Projekt durch folgende technische Gesichtspunkte aus:

- Gleichzeitiges Bohren und Injizieren gewährleisten einen optimalen Verbund des Hohlstab-Traggliedes mit dem Lockergestein bzw. Lockerboden
- Baugrundverbesserung durch Eindringen des Injektionsgutes in den umliegenden Lockerboden
- Gleichförmige Verteilung des Injektionsgutes über die gesamte Einbaulänge

Der Auftraggeber hatte in der Vergangenheit bei vergleichbaren Projekten bereits sehr gute Erfahrungen mit dem DYWI® Drill Hohlstab-System gemacht. Wesentliche Vorteile waren hierbei der rasche und sichere selbstbohrende Einbauvorgang sowie die Möglichkeit, das Bohren, den Einbau und das Injizieren unter Verwendung von Standard-Bohrgeräten in einem Arbeitsgang durchzuführen.

Auch bei diesem Projekt zeigte sich der Kunde sehr zufrieden mit den gelieferten Produkten, den umfassenden Serviceleistungen der DSI Österreich sowie der technischen Unterstützung durch erfahrene DSI-Mitarbeiter vor Ort.

Betreiber Javno Popuzece Autoceste FBIH D.O.O., Bosnien und Herzegowina
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus: Euro Asfalt d.o.o., ŽGP d.d., Hidrogradnja d.o.o. und Entea d.o.o., Butmir d.o.o., alle Bosnien und Herzegowina
Architekt Divel d.o.o., Bosnien und Herzegowina
Bauleitung IGH d.o.o., Kroatien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Lieferung des DYWI® Drill Hohlstab-Systems, Typ R32 und R38, DYWI® Drill Zubehör, Injektionspumpen; technischer Service vor Ort

Stabile Stromversorgung in Kroatien: DSI liefert Spezialsysteme für Versorgungstunnel

Die Stadt Dubrovnik im äußersten Süden Kroatiens bezieht ihren Strom derzeit hauptsächlich aus dem Umspannwerk TS Komolak im Nordwesten der Stadt, das über eine maximale Leistung von 126 Megavoltampere (MVA) verfügt. Von dort aus wird der Strom über 35 kV-Leitungen Richtung Süden in ein Umspannwerk in der Nähe der Ortschaft Plat geleitet.

Um die Stromversorgung in der Region weiter auszubauen, wird derzeit die einzige und in ihrer Kapazität beschränkte Stromleitung vom Betreiber HEP um weitere neue Leitungen ergänzt. Dafür werden auch zwei neue Umspannwerke errichtet: die Trafostation TS Srd mit 110 kV Leistung und TS Plat mit einer Leistung von 220/110/20 kV sowie eine neu geplante 220 kV-Hochspannungsleitung.

Im Rahmen des Projekts wird derzeit auch ein 374 m langer Versorgungstunnel gebaut. Dieser neue Tunnel verbindet die beiden neuen Trafostationen mit einem bereits bestehenden Tunnelsystem. Durch dieses Bündel an Maßnahmen wird das gesamte Stromversorgungssystem umfassend erweitert.

Das Tunnelportal befindet sich an der Verbindungsstraße von Dubrovnik und Cavtat und führt mit einer Steigung von 18 Grad zum alten Verbindungstunnel. Die Sicherung erfolgt konventionell mit Stützmitteln und Spritzbeton, der Tunnelvortrieb wird im Bohr- und Sprengvortrieb durchgeführt.

DSI produzierte und lieferte als passives Stützmittel zur Sicherung des Ausbruchsquerschnitts des Versorgungstunnels 3-Gurt PANTEX Gitterträger, Typ P95-20-30. PANTEX Gitterträger zeichnen sich durch die formgenaue Profillehre beim Aufbringen des Spritzbetons aus und gewährleisten einen leichten und schnellen Aufbau sowie eine einfache Handhabung der Trägerkonstruktion. Darüber hinaus bieten die Gitterträger ein optimales Einspritzverhalten und gewährleisten einen vollständigen Verbund mit der Spritzbetonschale bei gleichzeitiger Minimierung von Spritzbetonschatten. Eine einfache Anpassung und Formgebung an die Ausbruchsgeometrie wird ebenfalls gewährleistet.

Des Weiteren lieferte DSI Österreich Gebirgsanker aus der Reihe DYWI® Drill Hohlstab-System, Typ R32-280, und Systemzubehör. DYWI® Drill Hohlstäbe ermöglichen eine problemlose Anwendung auch bei nicht standfesten Bohrlöchern und sind dadurch eine echte praktische Alternative zu Systemen, die durch zeitaufwendige verrohrte bzw. konventionelle Methoden eingebaut werden. Weitere wesentliche Vorteile sind der geringe Platzbedarf für den Einbau sowie die einfache Anpassung der Einwegbohrkronen an unterschiedliche oder wechselnde Baugrundverhältnisse. Alle Stützmittel wurden von DSI fristgerecht produziert und termingerecht für den Einbau zur Baustelle geliefert.

Auftraggeber HEP (Hrvatska Elektroprivreda), Kroatien
Ingenieurbüro Projektini Biro Split d.o.o., Kroatien
Auftragnehmer Hidroelektra d.d., Kroatien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von PANTEX Gitterträgern, Typ P95-20-30 sowie des DYWI® Drill Hohlstab-Systems, Typ R32-280, mit Zubehör

Effiziente Stabilisierung mit AT – Rohrschirmsystem: Der Neue Kaiser-Wilhelm-Tunnel

Der Kaiser-Wilhelm-Tunnel ist ein von 1875 bis 1878 erbauter Eisenbahntunnel zwischen Cochem und Eller bei Koblenz. Da der Tunnel den modernen Sicherheitsanforderungen nicht mehr entspricht, wird derzeit eine neue zweite Röhre mit acht Verbindungsbauwerken zum bestehenden Tunnel gebaut. Mit einer maximalen Überdeckung von 255 m und einem lichten Querschnitt von ca. 50 m² durchquert der Tunnel einen Gebirgsvorsprung, den so genannten Cochemer Krampen.

Die neue Tunnelröhre verläuft parallel zum bestehenden Tunnel in östlicher Lage mit einem Achsabstand von etwa 26 m. Die Tunnellänge der neuen Röhre beträgt 4.242 m. Auf einer Länge von 4.183,6 m wird der Neue Kaiser-Wilhelm-Tunnel bergmännisch unter Verwendung einer Tunnelvortriebsmaschine (TVM) mit einem Tübbing-Innendurchmesser von 9 m, einem Tübbing-Außendurchmesser von 9,8 m und einem Ausbruchsdurchmesser von 10,12 m aufgefahren.

Das anstehende Gebirge ist Teil des Rheinischen Schiefergebirges, das überwiegend aus Tonschiefer und Feinsandsteinen aufgebaut ist. Die tektonisch stark beanspruchte Schichtenfolge wird von zahlreichen schicht- bzw. schieferungsparallelen Störungen durchzogen, die flach bis steilstehend sind.

Während des Vortriebs kam es infolge lokaler bis großräumiger Störungszonen wiederholt zu Nach- und Vorausbrüchen an der Ortsbrust. Um das anstehende Gebirge lokal im Firstbereich zu verfestigen und das Tragverhalten zu verbessern wurde das AT – Hüllrohrsystem, ∅ 76 mm, eingesetzt.

Bei dem von DSI Österreich gelieferten System handelte es sich um einen kombinierten Rohrschirm aus GFK- und Stahlrohren. Die GFK-Rohre wurden im Nahbereich des TVM-Schilds eingesetzt, um ein Festklemmen zu verhindern. Hierzu wurden durch zwölf Bohrkanäle im Firstbereich der TVM mit einer

durchschnittlichen Teilung von 10° und einer Neigung von ebenfalls 10° je 17 m lange Rohre in den anstehenden Baugrund abgeteuft. Als Bohrausrüstung diente die auf der TVM vorhandene Bohrlafette.

Eine Bohrung bestand aus einem Anfängerrohr mit integrierter Bohrkrone, drei Verlängerungsrohren aus Stahl mit je 3 m Länge, einer speziellen Übergangsmuffe im Stahlrohr für den Übergang auf die GFK-Rohre sowie drei GFK-Rohren zu je 2 m. Die GFK-Rohre wurden speziell im Schildbereich eingesetzt, da eine Demontage der Rohre im Bohrkanal der TVM bis über den Schildmantel hinaus nicht sicherzustellen war.

Die GFK-Rohre wurden am Ende des Bohrstrangs angeordnet und die Bohrung entsprechend tief abgeteuft, sodass sichergestellt war, dass sich sämtliche Stahlteile des Rohrschirms außerhalb des Schildmantels befanden und der weitere Vortrieb mit der TVM nach dem Herstellen des Rohrschirms störungsfrei fortgeführt werden konnte.

Nach dem vollständigen Abteufen des Rohrschirms wurden die Rohre an den einzelnen Ventilen mit einem Manschettenrohrpacker gezielt angefahren und mit Feinstzement verpresst.

Die schnelle und unkomplizierte Installation des AT-Rohrschirmsystems und seine vielseitige Anwendbarkeit stellten sich auch bei diesem Projekt wieder als effiziente Lösung heraus.

Auftraggeber DB Netz AG, Deutschland
Auftragnehmer ARGE Neuer Kaiser-Wilhelm-Tunnel, Alpine Untertagebau GmbH – Alpine Bau Deutschland GmbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Lieferung des AT – Hüllrohr systems, ∅ 76 mm

DSI DRILL TEK – Die Spezialisten der DSI für Injektionsharze und Felsbolzen im Kohlebergbau

Im Februar 2012 akquirierte DSI den britischen Bergbaudienstleister DRILL TEK Injection Systems Ltd., der seitdem als DSI DRILL TEK auf dem Markt auftritt.

DSI DRILL TEK bietet sowohl Spezial-Vertrags - dienstleistungen wie die Installation von Felsbolzen oder Kunstharzinjektion als auch Stützmittel und Produkte zur Sicherung von Untertagebergwerken.

DSI DRILL TEK beschäftigt ca. 50 hoch spezialisierte Mitarbeiter. Eine der Stärken des Unternehmens ist seine Flexibilität bei der Leistung von zeitnahen und hoch professionellen Sicherungs- dienstleistungen, die sowohl kurzfristig bei Notfällen als auch als regelmäßige Dienstleistung angeboten werden.

DSI DRILL TEK hat seinen Firmensitz in Chesterfield und liefert ein komplettes Produkt- programm von Injektionsharzen. Diese werden zur Verfüllung von Hohlräumen und zur Verhinderung etwaiger Wasserzuflüsse im Untertage-Kohlebergbau eingesetzt. Hauptsächlich dienen sie zur Stabilisierung von Begleitstrecken- portalen, Verwerfungskreuzungen, Bergwerksdecken und Bergwerksportalen.

Zudem wurden die Produkte und die langjährige Erfahrung der DSI DRILL TEK schon erfolgreich bei Wasserabdichtungen und Wasserzuflüssen in Schächten im Tunnelbau und bei anderen Bauwerken aus Beton eingesetzt.

Der globale Geschäftsbereich Bergbau und Tunnelbau der DSI wird von DRILL TEKS Erfahrung bei der Anwendung von Bergbauprodukten und Injekti- onschemikalien profitieren. DSI DRILL TEK hat jetzt Zugang zum Portfolio von Bergbauprodukten der DSI, die weiterhin in Großbritannien und darüber hin- aus vertrieben werden.

Schnelle Reaktion im Notfall: DSI DRILL TEK injiziert Schacht einer Abwasseranlage

In Wakefield, England, wurde Anfang 2012 eine ganze Reihe von Abwassertunneln und Schächten neu errichtet und das bestehende Abwassersystem umfangreich erweitert.

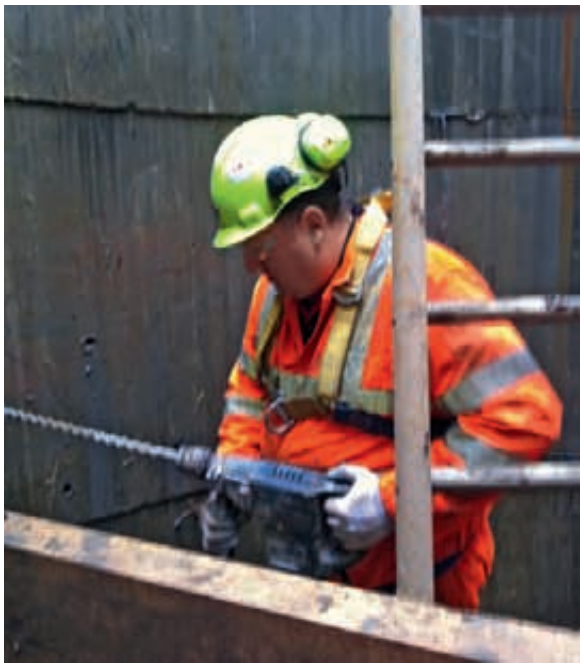
Barhale Construction wurde als Generalunternehmer von Yorkshire Water mit der Durchführung der Arbeiten beauftragt. Ein Teil der neuen Schächte wurde unter Einsatz einer Mikro-TBM (Tunnelbohrmaschine) aufgefahren.

Als sich eine Vollschnitt-TBM mit einem Schilddurchmesser von 1,5 m dem Zielschacht näherte, stellte man fest, dass der Eintrittsschacht nicht planmäßig ausgebrochen und die TBM nicht in den Zielschacht eingefahren werden konnte.
Eine durchgeführte Bodenprobe bestätigte, dass das umgebende Erdreich aus sehr nassem Treibsand bestand, was ein Ausbrechen der Schachtmauer unmöglich machte.

Das Unternehmen DSI DRILL TEK wurde auf Grund seiner umfangreichen Erfahrungen und der vielen erfolgreich durchgeführten Arbeiten in diesem Bereich um Hilfe gebeten.

Die Spezialisten der DSI DRILL TEK reagierten sofort und schlugen vor, den Treibsand komplett mit Silikat-Injektionsschaumharz zu injizieren und damit den nicht bindigen Boden zu verfestigen.
Nach Durchführung der Injektionsarbeiten mit dem stark expandierenden Silikat-Injektionsschaumharz konnte der umgebende Boden so weit verfestigt werden, dass die Schachtmauer ausgebrochen und die TBM in den Schacht eingefahren werden konnte.

Um jederzeit schnell und zuverlässig auf Notfälle reagieren zu können, hat DSI DRILL TEK alle für solche Einsätze benötigten Produkte stets auf Lager. Bereits einen Tag nach der ersten Kontaktaufnahme wurden die Injektionsarbeiten erfolgreich durchgeführt. Noch am selben Tag konnte der Schacht ausgebrochen und die TBM erfolgreich in den Zielschacht geführt werden.



Auftraggeber Yorkshire Water, Großbritannien
Generalunternehmer Barhale Construction plc, Großbritannien

DSI-Einheit DSI DRILL TEK Ltd., Großbritannien
DSI DRILL TEK-Leistungen Lieferung und Injektion von Silikat-Injektionsschaumharz

DSI DRILL TEK Ltd. liefert Spezialsysteme für das nördlichste Bergwerk der Welt

Auf der norwegischen Insel Spitzbergen liegt, 1.300 km vom Nordpol entfernt, das nördlichste Bergwerk der Welt. Hier baut das zur Store Norske Spitsbergen Kulkompani AS- Gruppe gehörende Unternehmen Store Norske Spitsbergen Grubekompani AS in den beiden Bergwerken Svea Nord und Gruve 7 ganzjährig im Untertagebau Kohle ab.

Im Jahr 2012 beauftragte Store Norske das Unternehmen Veidekke Entreprenør AS mit dem Bau der Infrastruktur für ein neues Bergwerk – das Lunckefjell-Bergwerk. Dieses Bergwerk liegt nordöstlich der Svea Nord-Mine und verfügt über Kohlereserven von ca. 8,5 Millionen Tonnen. Hier wird der Abbau an einer relativ dünnen Kohleschicht im Strebbau stattfinden. Die geförderte Kohle kann dann per LKW zu dem bestehenden Förderbandsystem des Svea Nord-Bergwerks transportiert werden.

Das Gruve 7-Bergwerk ist ein kleines Bergwerk in der Nähe der Ortschaft Longyearbyen. Hier werden im Örterbau seit 1975 ca. 80.000 t Kohle pro Jahr abgebaut. Das Kohlenflöz der Gruve 7-Mine ist im Durchschnitt 1,5 m stark. Die im Örterbau abgebaute Kohle wird mit einem Schrämlader gefördert, durch einen Walzenbrecher zerkleinert und dann aus dem Bergwerk transportiert.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung des International Mining Magazins, Großbritannien

Das Svea Nord-Bergwerk ist nicht über Straßen mit dem Ort Longyearbyen verbunden. Deshalb verfügt das Bergwerk über eine eigene Infrastruktur mit Unterkünften, einen Flughafen, ein Kraftwerk sowie einen Hafen. Im Svea Nord-Bergwerk produzieren derzeit 360 Mitarbeiter ca. 1,7-2 Millionen Tonnen Kohle pro Jahr, die je nach Einsatzbereich in einer eigenen Kohleaufbereitungsanlage vor Ort zu Kohle mit 7 % oder 10 % Ascheanteil weiterverarbeitet werden. Die verarbeitete Kohle wird auf dem Seeweg zu europäischen Häfen transportiert. Rund zwei Drittel der geförderten Kohle werden an Kohlekraftwerke in Europa geliefert.

Das Svea Nord-Bergwerk ist über einen 6 km langen Hauptstollen im Hartgestein erschlossen. Das größte Förderband liegt in einem vom Hauptstollen getrennten, 5 km langen Tunnel. Das Kohlenflöz im Svea Nord-Bergwerk ist durchschnittlich 3,5 m bis max. 5,0 m stark. Die Kohle wird im Strebbau mit durchschnittlich 250 m breiten und 4 m hohen Strebbaufeldern abgebaut, die eine Gesamtlänge von bis zu 3,5 km erreichen. Das Umsetzen des 6.500 t schweren Strebbau-Equipments erfolgt jeweils innerhalb von nur ca. 7 Wochen.

Die Abbaustrecken im Svea Nord-Bergwerk werden systematisch mit Geotextilmatten gesichert, die über Ausbaubögen und Stahlgittern montiert und mit Felsbolzen fixiert sind. In den Querstrecken werden durchschnittlich sechs Litzenanker pro Meter auf Stahlgittern installiert, wobei in den Hauptstrecken 1,9 m lange Felsbolzen eingesetzt werden.

Store Norske schloss mit dem Bergbauspezialisten DSI DRILL TEK Ltd. einen 4-Jahres-Vertrag zur exklusiven Belieferung der drei Bergwerke Svea Nord, Gruve 7 und Lunckefjell mit Stützsystemen ab.

DSI liefert nicht nur die nötigen Felsbolzen und die zur Sicherung der Abbaustrecken benötigten Stahlgitter, sondern auch leichte Glasfaser (GFK)-Felsbolzen und Geotextilmatten. Darüber hinaus liefert DSI Kunstharzpatronen, Injektionsharze und Zubehör wie Ankerplatten, Bohrstahl und Bohrkronen.

Betreiber Store Norske Spitsbergen Grubekompani AS, Norwegen

DSI-Einheit DSI DRILL TEK Ltd., Großbritannien
DSI DRILL TEK-Leistungen Lieferung von Felsbolzen (Stahl u. GFK), Stahlgitter, Geotextilmatten, Kunstharzpatronen, Injektionsharzen und Zubehör wie Ankerplatten, Bohrstahl und Bohrkronen

Hochwertiger Marmor aus Slowenien: Sichere Auffahrung im Untertagebau mit DSI

Bereits seit 1933 werden im Steinbruch Lipica 1 in Slowenien die Marmorsorten Fiorito und Unito abgebaut. Der qualitativ hochwertige Marmor wird primär für Fassaden sowie zum Bau von Kunstbauwerken verwendet.

Im Jahr 1987 wurde der Abbau von Marmor im Tagebau im Steinbruch Lipica 2 aufgenommen. In den Jahren 2002 und 2005 wurde in beiden Steinbrüchen der Abbau auf den Untertagebau erweitert.

Mittlerweile ist Lipica 1 das größte Untertagebaubergwerk und Lipica 2 das größte Tagebaubergwerk in Slowenien. Um auch zukünftig die Abbaukapazitäten zu sichern, begann man 2005 mit dem Tagebau im Steinbruch Doline und erweiterte auch hier den Abbau im Jahr 2009 auf den Untertagebau.

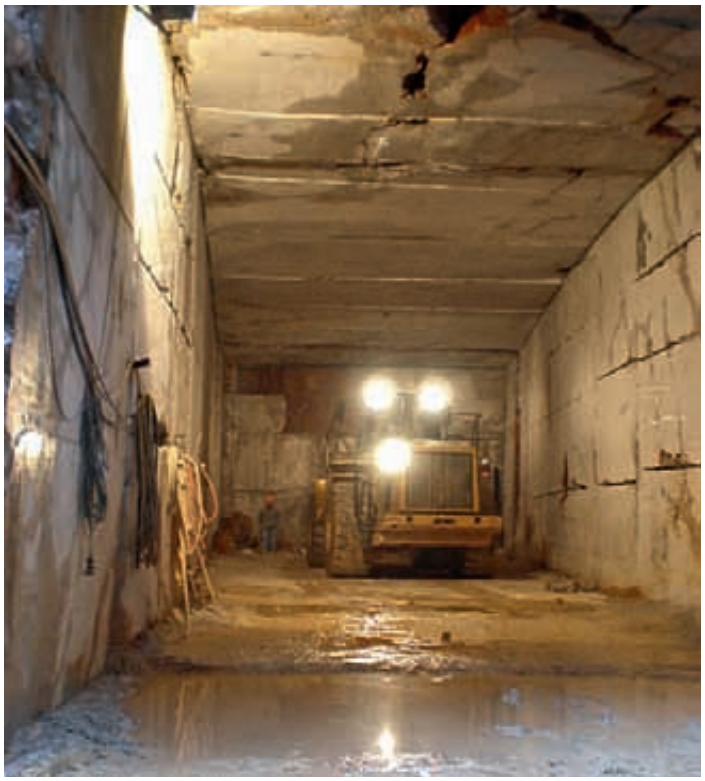
Für die Erweiterung der drei Tagebaubergwerke auf den Untertagebaubetrieb mussten Galerien mit einer Höhe von 26-28 m aufgefahren werden. Beim Abbau untertage werden in regelmäßigen Abständen Säulen im Gestein ausgespart.

Diese naturbelassenen Gesteinspfeiler stützen die durch den Abbau entstehenden Hohlräume.

Um Steinschlag an den Gesteinspfeilern zu verhindern und eine sichere Auffahrung der drei Untertagebau-Bergwerke zu ermöglichen, lieferte DSI hochwertige OMEGA-BOLT® Reibrohr-expansionsanker inkl. Zubehör. Die gelieferten Reibrohrexpansionsanker sind unempfindlich gegenüber Sprengarbeiten und behalten ihre Tragfähigkeit auch bei Verschiebungen im umgebenden Gebirge.

Auftraggeber Marmor, Sežana d.d., Slowenien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsankern inkl. Zubehör



DSI liefert Spezialprodukte zur Sicherung eines Goldbergwerks in der Türkei

Im Jahre 2010 wurde in der Nähe von Izmir ein neues Bergwerk aufgefahren – das Efemçukuru-Goldbergwerk. Dort fördert das Unternehmen TÜPRAG Metal, eine Tochtergesellschaft der Eldorado Gold Corporation, seit Dezember 2011 erfolgreich Gold im Untertagebau. Der Betreiber erwartet einen jährlichen Ertrag von 112.400 Unzen Gold. Das Bergwerk ist für eine voraussichtliche Lebensdauer von 9,4 Jahren ausgelegt und beschäftigt derzeit über 200 Mitarbeiter. Das Erz wird vor Ort in einer Brechanlage zerkleinert, klassiert und mittels nachgeschalteter Flotation aufbereitet.

Das anstehende Gebirge im Bereich der Goldlagerstätte besteht aus einer ca. 1 m mächtigen Schicht Schuttmaterial, unter der wiederum eine 2-3 m mächtige Schicht aus verwittertem Fels ansteht. Die darunter liegende Schicht besteht aus Hornfels bzw. kompaktem Phyllit. Bisher wurden zur Goldförderung Grubenbaue mit einer Gesamtlänge von rund 4.000 m aufgefahren.

DSI ist ein wichtiger Systemlieferant für das Efemçukuru-Goldbergwerk und unterstützt den Betreiber mit mehreren Spezialprodukten für die Gebirgssicherung. Zur Sicherung der Abbaustrecke im Hartgestein lieferte DSI Reibrohranker Typ FS in Durchmessern von 39 mm. Reibrohranker Typ FS sind ein bewährtes Ausbauelement und können nach dem Einbau sofort voll belastet werden.

Außerdem lieferte DSI flexible GFK-(glasfaserverstärkte Kunststoff-) Flachstabanker in Längen von 9, 12 und 20 m inkl. Zubehör. Die GFK-Flachstäbe werden auf Rollen unter Tage geliefert und vor Ort auf die entsprechenden Längen gekürzt. Anschließend werden die flexiblen Anker in die Firste eingebaut. Da der spezielle GFK-Werkstoff im Gegensatz zu konventionellen Stahlstabankern den Aufbereitungsprozess beim Zerkleinern des geförderten Materials in der Brecheranlage nicht behindert, können die GFK-Anker bei der Wertmineralgewinnung im Sprengvortrieb einfach zusammen mit dem abgebauten Wertmineral abgefördert und zerkleinert werden.

In Teilbereichen des Bergwerks erfordert die schlechtere Gebirgsqualität den Einsatz eines Reibrohrankers mit höherer Tragfähigkeit – hier werden zukünftig OMEGA-BOLT® Reibrohr-expansionsanker der DSI eingesetzt. Das schnelle und sichere Versetzen der Anker und deren sofortige Lastaufnahme nach dem Setzprozess sind maßgebliche Systemvorteile. Für das Spannen und die Prüfung von Gebirgsankern lieferte DSI außerdem die dafür benötigte Spann- bzw. Ankerprüfausrüstung.

Bergwerksbetreiber TÜPRAG Metal Madencilik San. ve Tic. A.Ş., Türkei

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Lieferung von Reibrohrankern Typ FS-39, GFK Flachstäben Typ MN inkl. Zubehör sowie von OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsankern und Setzpumpen; Vermietung von Spann- und Ankerprüfausrüstung zum Spannen und zur Prüfung der Stützmittel

Erster Einsatz von Reibrohrankern in spanischen Bergwerken

Das El Valle-Boinás/Carlés-Bergbauprojekt liegt im 45 km langen und 4 km breiten Goldgürtel Rio Narcea in Nordspanien in der Nähe der Hafenstadt Avilés. Bereits vor ca. 2.000 Jahren bauten die Römer in dieser Region Gold ab, und bis heute wurden die Goldvorkommen mit Unterbrechungen immer wieder genutzt. Dabei wurde zunächst im Tagebergbau gearbeitet – erst seit 2004 findet der Abbau auch untertage statt.

Der Betreiber der beiden Bergwerke El Valle und Carlés, Kinbauri España, baut seit einiger Zeit an beiden Standorten die Gold- und Kupfervorkommen im Untertagebau ab. Um einen sicheren Abbau zu gewährleisten, beauftragte das Unternehmen DSC Spanien mit der Stabilisierung der Bergwerksstollen.

Zu diesem Zweck lieferte DSC zum ersten Mal Reibrohranker aus der Produktion von DSI Chile. Dabei kamen 2,4 m lange Reibrohranker mit Wandstärken von 2,2 mm in Durchmessern von 39,5 mm zum Einsatz. Zudem lieferte DSC auch Ankerplatten in Größen von 150 x 150 x 4 mm. Insgesamt wurden aus Chile bisher 4.160 Reibrohranker geliefert.

Die DSI-Reibrohranker ermöglichen eine einfache und schnelle Installation, die sowohl manuell als auch automatisiert durchgeführt werden kann. Die Anker erreichen sofort nach dem Einbau ihre volle Tragkraft und sind unempfindlich gegenüber Gebirgsverschiebungen.

Bei einer geplanten Betriebsdauer von 15 Jahren liegt der voraussichtliche jährliche Verbrauch der beiden Bergwerke bei 36.000 Reibrohrankern. Dank der effizienten Zusammenarbeit von DSC und DSI Chile kann der Betreiber den Abbau unter sicheren Bedingungen fortsetzen.

Betreiber Kinbauri España, S.L.U., Spanien

DSI-Einheiten DYWIDAG Sistemas Constructivos S.A., Spanien;
DSI Chile Industrial Ltda., Chile
DSI-Leistungen Lieferung von 4.160 Reibrohrankern, ∅ 39,5 mm, und von 4.160 Ankerplatten, 150 x 150 x 4 mm

Energiegewinnung im großen Stil mit DSI-Systemen: das Pumpspeicherwerk Ingula

Prognosen zufolge wird der Energiebedarf Südafrikas im Jahr 2025 bei rund 40.000 MW liegen. Deshalb wird derzeit in den Drakensbergen an der Grenze der Provinzen Freistaat und KwaZulu-Natal das Ingula-Pumpspeicherwerk errichtet.

Für das zur Energiegewinnung benötigte Wasser wurden zwei Staudämme gebaut. Der obere Staudamm, der Bedford-Damm, ist 810 m lang und 40,9 m hoch. Der 470 m tiefer gelegene und 4,5 km entfernte Braamhoek-Damm ist 310 m lang und 38,6 m hoch. Durch Wasserzuleitung aus den Stauseen mit je 22 Mio. m³ Fassungsvermögen kann in dem unterirdischen Kraftwerk zwischen den beiden Seen mit vier 333 MW-Turbinen kurzfristig Strom generiert werden.

Bei Spitzenbedarf wird Wasser vom oberen in den unteren See geleitet, das die Turbinen in Strom umwandeln. Bei schwacher Stromnachfrage wird das Wasser mit Hilfe der auch als Pumpen nutzbaren Turbinen wieder in den oberen See gepumpt. Dabei werden die Turbinen von überschüssiger Energie aus dem Stromnetz des Landes gespeist.

Für das Großprojekt wurden über 40 Tunnel und Schächte errichtet. Zusätzlich zu dem 1,25 km langen Hauptzugangstunnel entstehen unter anderem auch 2,1 km lange Doppelröhren-Oberwasserkanäle, die das Wasser vom Bedford-Staudamm zum Kraftwerk leiten. Ein 2,3 km langer Abflusstunnel mit einem Innendurchmesser von 9,4 m leitet das bei der Stromgewinnung abfließende Wasser in den Braamhoek-Stausee und befördert das Wasser in Zeiten geringer Nachfrage wieder zurück in den Bedford-Stausee.

Auf Grund des vorherrschenden relativ instabilen Sedimentgesteins mit einigen Verwerfungen sowie der langfristigen Felskriechung gestalteten sich die Arbeiten untertage sehr anspruchsvoll. DSI Südafrika wurde zur vorauseilenden Sicherung der Tunnel mit der Produktion und Lieferung doppelt korrosionsgeschützter DCP-Felsbolzen beauftragt. Insgesamt wurden mehr als 150.000 Felsbolzen in Durchmessern von 20/25/32 mm und in Längen von 1,2 bis 9 m geliefert. Die DCP-Felsbolzen wurden erfolgreich zur Sicherung der Felsschichten im Kalottenbereich installiert.

Die Arbeiten an diesem Großprojekt werden voraussichtlich im Jahr 2015 abgeschlossen. DSI Südafrika ist stolz darauf, einen Beitrag zu diesem wichtigen Infrastrukturprojekt geleistet zu haben.

Auftraggeber Eskom Holdings SOC Limited, Südafrika
Generalunternehmer ARGE CMA, bestehend aus Impreglio S.p.A., Italien, und Mavundla, Südafrika
Konstruktion ARGE Braamhoek Consultants, bestehend aus Arcus Gibb (Pty) Ltd, Stewart Scott International und Knight Piésold, Südafrika

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Pty. Ltd., Südafrika
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von ca. 150.000 doppelt korrosionsgeschützten DCP-Felsbolzen, ∅ 20/25/32 mm

Eine technische Herausforderung: Gewinnung von Palladium und Platin

Das Bathopele Untertage-Bergwerk befindet sich östlich von Rustenburg in der Provinz North West in Südafrika. Dort wird vom Betreiber, Anglo American Platinum Limited, Palladium und Platin gefördert. Die wirtschaftliche Förderung von Palladium und Platin wird voraussichtlich bis ins Jahr 2026 reichen. Die Mine erstreckt sich über eine Gesamtfläche von mehr als 17 km², und die schmalen Erzadern liegen in einer Tiefe von 40 m bis 300 m. Der Zugang erfolgt über zwei zentrale Schächte: Bathopele Ost und Bathopele Zentral.

Auf Grund der großen Nachfrage nach Platin muss das Erz in immer geringeren Mächtigkeiten (Dicke einer Erzschicht senkrecht zu ihrem Verlauf) abgebaut werden. Im Bathopele-Bergwerk lagert das wertvolle Erz in oft nur schmalen und bis zu 1,2 m hohen Bändern im Felsen. Deshalb erfolgt der Abbau auch im Örterbau. Dabei wird das Erz üblicherweise aus dem Felsen gesprengt und anschließend über Förderanlagen zur Weiterverarbeitung über Tage transportiert.

Das Erz in Platinminen ist rund viermal härter als Kohle, was beim Abbau einen hohen Verschleiß an Schneidgeräten, Meißeln, Bohrern und sonstigen Verbrauchsmaterialien zur Folge hat. Um auch zukünftig eine wirtschaftliche Förderung des Rohstoffs zu gewährleisten, beschloss Anglo American, durch eine optimierte Planung und Abstimmung aller Aktivitäten die Ausrüstung, Auslastung und Effizienz des Bergwerks zu optimieren.

DSI arbeitet bereits seit vielen Jahren mit dem Bathopele-Bergwerk zusammen. Die Betreiber schätzen DSI als zuverlässigen Systemlieferanten, der eine große Palette an Bergausbauprodukten bietet. Pro Monat werden durchschnittlich 10.000 Felsbolzen mit Zubehör an das Bergwerk geliefert und zur Sicherung der Vortriebsarbeiten eingebaut. DSI unterstützt das Bergwerk durch erfahrene Techniker und Ingenieure direkt vor Ort und bietet auch spezielle kundenoptimierte Anpassungen von Produkten und Systemen. Alle Produkte und Systeme werden zentral in Johannesburg produziert und per LKW direkt zum Bergwerk geliefert. DSI freut sich auf eine langfristige Fortsetzung der von Vertrauen und Zuverlässigkeit geprägten Zusammenarbeit mit dem Bathopele-Bergwerk.

Auftraggeber Anglo American Platinum Limited, Südafrika

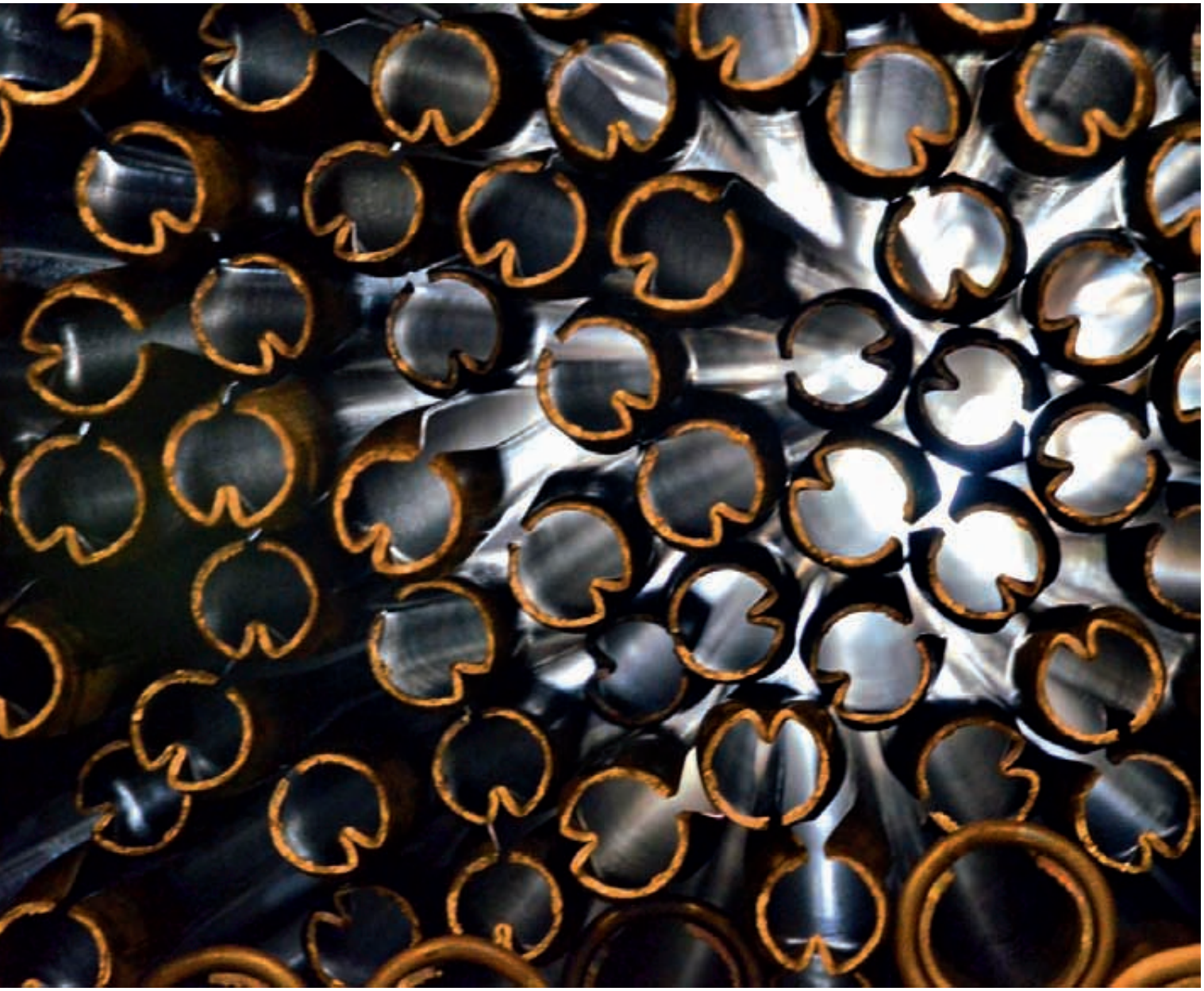
DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Inc., Südafrika
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 10.000 Felsankern pro Monat sowie von Kalottenplatten, „OSRO“- Gitterelementen und Zubehör

Neuer Produktionsstandort für DSI Underground Nordamerika

Im Januar 2012 war es soweit: DSI Underground Systems, Inc. erhielt die Nutzungsgenehmigung für das neue Werksgelände in West Jordan, Utah, USA. Das neue Areal umfasst sowohl moderne Büroräumlichkeiten als auch Produktionsanlagen. Der Standort West Jordan ist auch gleichzeitig der Hauptsitz der DSI Underground Systems Inc.

Der Umzug war auf Grund des kontinuierlichen Wachstums notwendig. Der neue Produktionsstandort kann zukünftig einfach und flexibel an das Wachstum der DSI Underground Systems, Inc. angepasst werden.

Der neue Standort wurde im Vorfeld detailliert geplant, um eine exakte Ausrichtung auf die



Bedürfnisse der DSI und den Anforderungen im Hinblick auf schlanke Produktionsprozesse umzusetzen. Dank eines Mindestbestandes an DSI-Produkten, der vor dem Umzug aufgebaut wurde, hielt das Werk auch während des Umzugs in 93,6% aller Lieferungen den vorgesehenen Liefertermin ein. Zudem wurden in diesem Zeitraum pro Monat durchschnittlich genauso viele Reibrohranker produziert wie im Vorjahr.

Das neue Werk bietet den Kunden entscheidende Vorteile. Dank eines optimierten Materialflusses und der innovativen Ausrichtung der gesamten Produktionsprozesse konnten sowohl der Material- als auch der Produktfluss erheblich verbessert werden. Somit ist künftig eine noch effizientere Produktion qualitativ hochwertiger Produkte und Systeme für den Untertage-Bergbau gewährleistet.

MINExpo INTERNATIONAL 2012, Las Vegas

24.-26. September 2012

Die alle vier Jahre stattfindende MINExpo ist die größte und wichtigste Bergbaumesse in Nordamerika.

Vom 24.-26. September 2012 stellten in Las Vegas mehr als 1.800 Unternehmen ihre Produkte und Dienstleistungen für den Berg- und Tunnelbau aus. Im Jahr 2012 war die Ausstellungsfläche mit knapp 79.000 m² um 40% größer als im Jahr 2008. Mit 58.359 Fachbesuchern stieg auch die Besucherzahl im Vergleich zu 2008 um über 45% an.

Besucher aus 36 Ländern informierten sich auf der Messe und während der begleitenden Veranstaltungen über neue Produktentwicklungen im Bereich Berg- und Tunnelbau. Dabei standen insbesondere mehr Effizienz, bessere Umweltverträglichkeit und höhere Sicherheitsstandards im Vordergrund.

Als Spezialist für Untertagebauprodukte war auch DSI auf der MINExpo vertreten. Am Messestand präsentierte DSI dem interessierten Fachpublikum verschiedene Spezialprodukte und Neuentwicklungen für den Untertagebergbau:

- Die JFP 95 – Produktfamilie zur Staubreduktion, für die keine Messgeräte erforderlich ist und die den Staub untertage um bis zu 40 % reduziert
- Den DYWI® Polymer Rock Dust Staubabscheider, der die Staubbelastung im Untertagebau erheblich verringert
- Eine neu entwickelte säuregeprüfte Polymerbeschichtung für den OMEGA-BOLT®
- Die FASLOC® X-TREME Kunstharzpatrone, die sich auf Grund eines konstanten Drucks innerhalb der Patrone bei Transport und Einbau sehr formstabil verhält

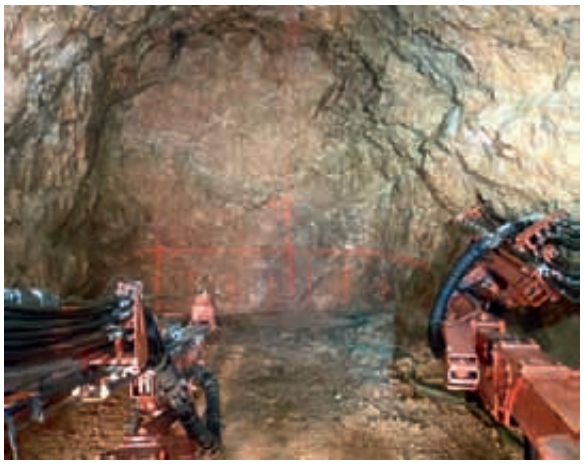
DSI wird auch bei der nächsten MINExpo im Jahr 2016 wieder in Las Vegas vertreten sein.

DSI Chile trägt zum erfolgreichen Ausbau eines neuen Goldbergwerks bei

Etwa 105 km von der Stadt Rivera im Norden Uruguays entfernt liegt eine 7 km lange geologische Störungszone, in der bisher drei große Goldvorkommen entdeckt wurden: Arenal, San Gregorio und Santa Teresa, in denen zusammen bisher mehr als 800.000 Unzen Gold abgebaut wurden.

Derzeit wird das Arenal-Gebiet durch ein neues Untertagebau-Bergwerk erweitert. Um die tief liegenden Goldvorkommen zu erreichen, wird ein ca. 2.000 m langer Zugangsstollen errichtet. Zur Sicherung der unterirdischen Ausbauarbeiten liefert DSI Chile aus ihrem Werk in Santiago de Chile eine große Zahl unterschiedlicher Stützmittel. Für den Bau des Zugangsstollens lieferte DSI Produkte wie Reibrohranker, Litzenanker und viele weitere Produkte, die zur Stabilisierung benötigt wurden.

Erfahrende Mitarbeiter der DSI nahmen außerdem an einigen Besprechungen des Bergwerkbetreibers, der Firma Orosur Mining, teil, um ihr Fachwissen an das technische Personal des Bergwerks weiterzugeben und die bestmögliche Leistung der eingesetzten Produkte im Bergwerk sicherzustellen. Auf diese Weise trägt DSI mit technischem und wirtschaftlichem Know-how gezielt zum Erfolg des neuen Projekts der Orosur Mining Inc. bei.



Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Orosur Mining Inc., Uruguay

Auftraggeber Orosur Mining Inc., Uruguay

DSI-Einheit DSI Chile Industrial Ltda., Chile
DSI-Leistungen Lieferung einer Vielzahl von Stützmitteln wie Reibrohrankern oder Litzenankern

Maximale Flexibilität für Schrägseilbrücken: Das DYNA® Link Ankerboxsystem

Moderne Schrägseilbrücken und insbesondere Extradosed-Brücken werden immer häufiger mit einem Sattel geplant. Dabei werden die Schrägseile am Pylon umgelenkt und beidseitig vom Pylon am Überbau verankert.

Bei Litzenbündelseilen gibt es dafür zwei verschiedene Satteltypen:

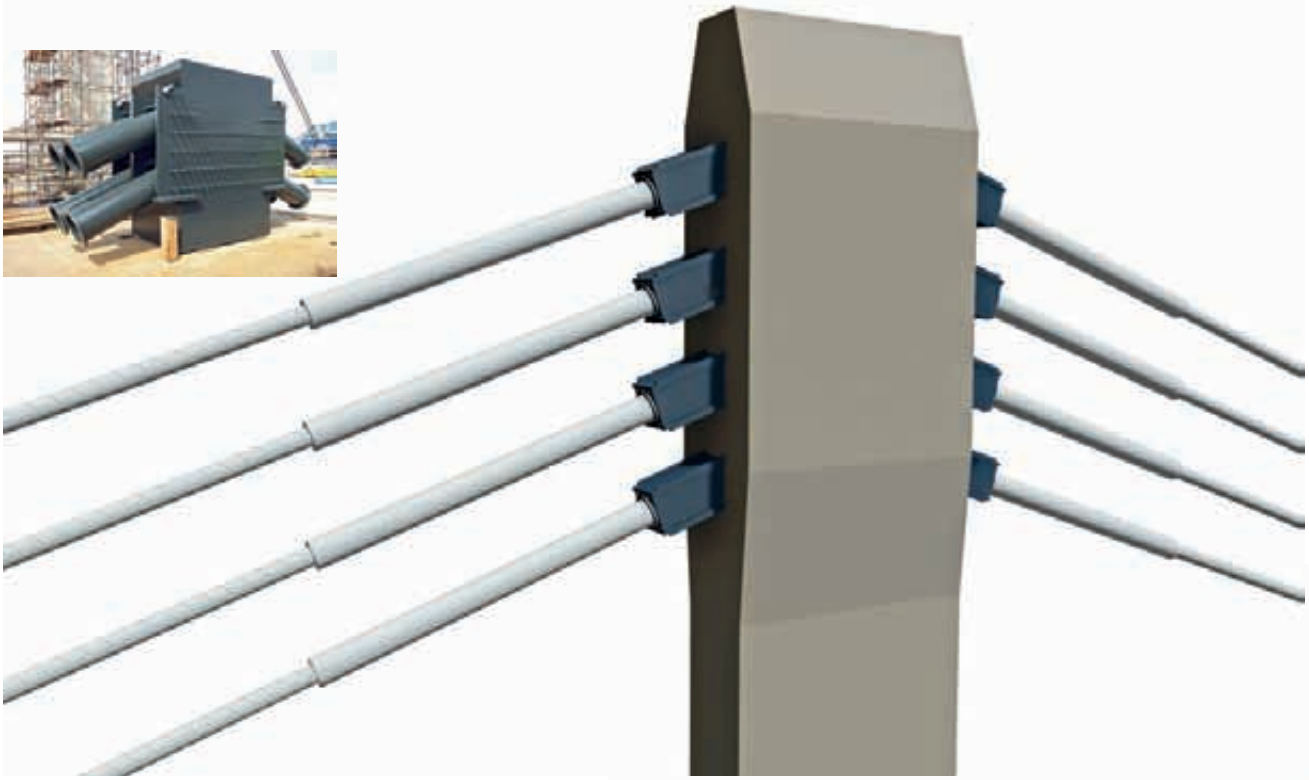
- Bündelsattel – hier wird das Litzenbündel in einem gebogenen Rohr umgelenkt und in der Regel im Bereich der Umlenkung mit einem speziellen Einpressmörtel injiziert. Das gebogene Rohr wird in einem einbetonierten, gebogenen Aussparungsrohr geführt, so dass das Litzenbündel bei Bedarf ausgetauscht werden kann. Differenzkräfte in den Seilen beidseits vom Sattel werden über Schubknaggen oder Ringmuttern zuverlässig übertragen.
- Einzelrohrsattel – hier werden die Litzen durch eine Vielzahl von individuellen gebogenen Aussparungsröhrchen bzw. Kanälen geführt. Der Sattel selbst ist im Beton einbetoniert und nicht austauschbar, jedoch können die einzelnen Litzen bei Bedarf ausgewechselt werden. Differenzkräfte werden hier über Reibung übertragen.

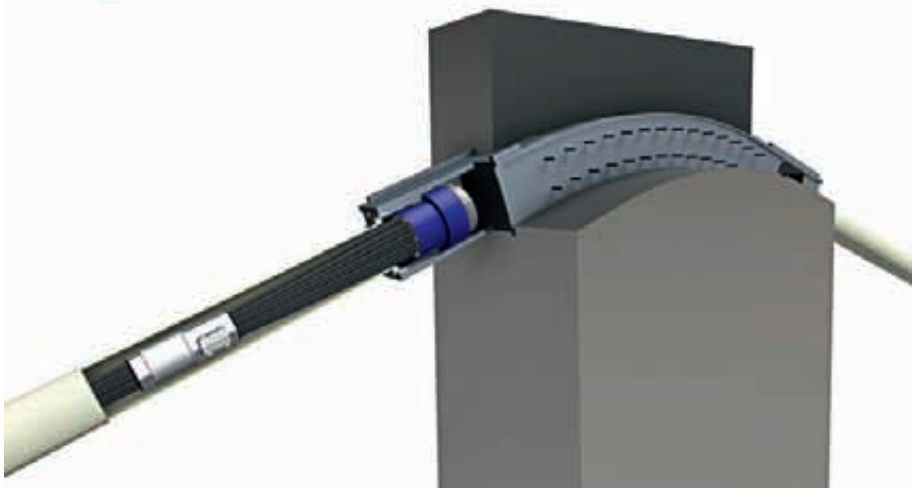
Beide Systeme ermöglichen eine wirtschaftliche Ausführung des Pylons, da kein Zugang im Inneren des Pylons erforderlich ist und dieser somit schlank ausgeführt werden kann. Trotzdem bringen beide Varianten auch einige Nachteile mit sich:

- Die Seilmontage erfordert einen gleichzeitigen Takt bei der Überbauherstellung an beiden Seiten des Pylons, so dass sich die gesamte Taktdauer beim Freivorbau meist erhöht.
- Die Litzenmontage ist aufwändig, da die Litzen über den Sattel gezogen werden müssen und bei manchen Systemen der PE-Mantel der Litze im Bereich des Sattels entfernt werden muss.
- Die Differenzkräfte werden bei manchen Systemen nur über Reibung übertragen, so dass bei extremen Lastfällen das Seil über den Sattel rutschen kann.
- Die Sattelkonstruktionen müssen sehr aufwändige und zeitintensive Qualifizierungsversuche durchlaufen, und es sind Mindestradien zu berücksichtigen.
- Der Austausch von Einzellitzen ist teilweise nicht möglich bzw. nur über die gesamte Seillänge von einer Überbauverankerung zur gegenüberliegenden Verankerung durchzuführen.
- Die Inspektion der Litzen im kritischen Umlenkbereich ist nur durch einen aufwändigen Austausch zielsicher durchführbar.

Auf Grund dieser Nachteile wurden Umlenksättel bei Schrägseilen im Straßenbrückenbau in manchen Ländern, wie zum Beispiel Deutschland, in den aktuell gültigen Vorschriften sogar explizit ausgeschlossen.

DSI hat als Alternative zu den herkömmlichen Umlenksätteln eine neue Konstruktion entwickelt, welche die Vorteile von Sätteln besitzt und bei der





die oben genannten Nachteile nicht zutreffen. Die neue DYNA® Link-Konstruktion basiert auf herkömmlichen Stahlankerboxen, bei denen die Schrägseile im Inneren des Pylons in einem Stahlankerkasten verankert werden. So werden die Horizontalkräfte der Seile über den Ankerkasten übertragen. Das Neuartige an der Konstruktion ist, dass die Schrägseilverankerungen beim DYNA® Link Ankerboxsystem außen am Pylon angebracht werden und man somit keinen zugänglichen Pylon benötigt. Der Pylon kann also schlank und wirtschaftlich ausgeführt werden, und der Zugang zur Inspektion der Verankerung erfolgt von außen durch Industriekletterer oder Hebebühnen.

Die DYNA® Link-Konstruktion kann nach herkömmlichen Stahlbaunormen auf Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Ermüdung bemessen werden und erfordert keine aufwändigen Versuche. Die konstruktive Gestaltung kann an das jeweilige Bauwerk angepasst werden, und es gibt keinerlei Einschränkungen im Hinblick auf Umlenkradius oder Differenzkräfte. Es ist sogar möglich, nur ein Litzenbündel auf einer Seite des Pylons auszutauschen bzw. die Montage der Seile wie beim herkömmlichen Schrägseil mit Verankerung im Inneren des Pylons flexibel durchzuführen. Auch die Litzenanzahlen beiderseits des Pylons können unterschiedlich sein, so dass die Litzenbündel sehr wirtschaftlich ausgelegt werden. Da die Litzen beim DYNA® Link Ankerboxsystem nicht über einen Sattel umgelenkt werden, gibt es zudem keine Einschränkungen aus diversen nationalen Vorschriften.

Das DYNA® Link Ankerboxsystem wird bei der Chao Praya River Crossing Bridge in Bangkok, Thailand zum ersten Mal eingesetzt. Bei dieser Extradosed-Brücke kommen 96 Litzenbündelseile vom Typ DG-P 37 und DG-P 55 zum Einsatz, die an insgesamt 48 DYNA® Link-Konstruktionen verankert sind.

Erweiterung des U-Bahn-Netzes in Hongkong mit speziellen DYWIDAG-Stabankern

Das U-Bahn-System in Hongkong, die sogenannte Mass Transit Railway (MTR), wurde 1979 eröffnet und befördert auf einem Schienennetz von 211,6 km täglich ca. 2,45 Mio. Fahrgäste. Im Jahr 2011 begannen die Arbeiten an einem neuen Abschnitt der ca.7,1 km langen South Island Line, die den südlichen Teil der Insel Hongkong an das öffentliche Verkehrsnetz anbindet.

Die neue Strecke verläuft von der Station Admiralty über eine Länge von 3,5 km in einem Tunnel, wird dann auf 2 km Länge über ein Viadukt geführt, und die letzten 1,6 km führen durch einen zweiten Tunnel. Die unterirdischen Streckenabschnitte werden überwiegend mit Hilfe der Drill & Blast-Methode erstellt.

In Bereichen mit weichem Untergrund werden einige Tunnel außerdem im Flachaushub in offener Bauweise erstellt. Der Bauabschnitt MTRC904 ist eine dieser Sektionen. Für die Station Lei Tung und South Horizons entsteht hier der Ap Lei Chau-Tunnel in offener Bauweise. Für den neuen Tunnel musste vor Beginn des Erdaushubs eine Pfahlwand aus Rohrpfählen errichtet werden.

DSI Far East entwickelte spezielle temporäre Stabanker aus DYWIDAG-Stäben, 36 mm, und lieferte auch das gesamte Zubehör zur Rückverankerung der Pfahlwand. Die Anker werden nach Fertigstellung des Bauwerks wieder ausgebaut.

Die Sohlenverankerung besteht aus einer gefrästen Kegelmutter mit einem 36 mm-Gewinde, einem versiegelten Ende und einem 200 mm langen Stahlrohr. Der in einem Hüllrohr geführte DYWIDAG-Stab wird in die Kegelmutter eingeschraubt. Das Hüllrohr ist an einem abgedichteten Stahlrohr befestigt, um das Eindringen von Zementmörtel zu verhindern. Die kompletten Anker werden auf der Gurtung entlang der Pfahlwand eingebaut und vollständig mit Zement verfüllt.

Nach Fertigstellung werden die Anker abgelassen und aus der Kegelmutter der Sohlenverankerung ausgedreht. Dank der ausbaubaren Stabanker können die anschließenden Bauarbeiten in der Umgebung ungehindert durchgeführt werden.

Auftraggeber MTR Corporation Limited, Hongkong, China
Generalunternehmer Leighton-John Holland Joint Venture
Konstruktion URS Corporation, China

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Far East Ltd., Hongkong
DSI-Leistungen Lieferung temporärer DYWIDAG-Stabanker, ∅ 36 mm mit Zubehör

Freivorbau mit Hohlkastenträgern in Indonesien: Hochautobahnen für Jakarta

Täglich werden in Jakarta 236 Autos und 891 Motorräder neu zugelassen. Um Abhilfe für die oft kritische Verkehrssituation zu schaffen, wurde der Bau mehrerer zollfreier Hochstrassen in Jakarta beschlossen. Die 4,8 km lange Autobahn Pangeran Antasari-Blok M führt von Nord nach Süd, der 3,4 km lange Abschnitt Kampung Melayu-Tanah Abang verläuft von West nach Ost durch Jakarta. Die Arbeiten an den Autobahnen begannen im Dezember 2010 und wurden Mitte 2012 abgeschlossen.

Die aufgeständerten Straßen wurden mit Hilfe der Freivorbaumethode errichtet und bestehen aus Hohlkastenträger-Segmenten, die intern vorgespannt wurden. Die vielen Vorteile dieser Methode, wie die schnelle und flexible Bauweise, die Vermeidung von Störungen des Verkehrsflusses unterhalb der Baustelle sowie die Wirtschaftlichkeit sind der Grund dafür, dass sie insbesondere auch in Jakarta bereits bei vielen Hochautobahnen eingesetzt wurde.

Der DSI Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia war an den Planungen und den Bauarbeiten für die beiden Projekte beteiligt. Insgesamt wurden 1.172 t Litzen für die 15-0.6" und 19-0.6" DYWIDAG-Litzenspannglieder verwendet, die die Hohlkastenträger und die Auslegerbalken der Hochautobahnen stabilisieren. Zudem wurden DYWIDAG-Stäbe zur temporären Vorspannung und Fixierung der Segmente während des Einhebens verwendet.

PT Delta Systech Indonesia arbeitete mit einem weiteren DSI Lizenznehmer, Utracon Structural Systems Pte Ltd, Singapur, zusammen, um die Hohlkastensegmente einzuheben. Für das Einheben von beinahe 1.000 Segmenten kamen im Abschnitt Pangeran Antasari-Blok M acht vollautomatische Hubgestelle zum Einsatz.

Der Auftraggeber war sehr zufrieden mit der exakten Ausrichtung und Platzierung der Hohlkastenträger-Segmente und plant, die beiden Unternehmen auch im nächsten Bauabschnitt wieder mit dem Einheben der Vorbauabschnitte zu beauftragen.

Auftraggeber DPU DKI Jakarta, Indonesien
Generalunternehmer Hutama Karya – Nindya Karya JO (Sektion Brawijaya / Paket 3); Modern – Lampiri JO (Sektion Prapanca / Paket 4); PT. Waskita Karya (Sektion Lapangan Mabak / Paket 5)
Architekt PT Perentjana Djaya, Indonesien
Ingenieurbüro PT DELTA SYSTECH INDONESIA, Indonesien & Utracon Structural Systems Pte Ltd., Singapur

DSI-Einheiten PT DELTA SYSTECH INDONESIA, Indonesien & Utracon Structural Systems Pte Ltd., Singapur
DSI-Leistungen Lieferung und Installation von 1.172 t DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 15-0.6" und 19-0.6"; Einheben der Vorbauabschnitte im Freivorbau mit acht Hubgestellen

Der neue Tomei Expressway – DYWIDAG-Systeme sichern 31 neue Brückenbauwerke

Im April 2012 wurde ein ca. 162 km langes Teilstück des New Tomei Expressway zwischen Tokyo und Nagoya eröffnet. Die neue Autobahn liegt an der südöstlichen Küste von Japans Hauptinsel Honshu und verläuft parallel zum existierenden Tomei Expressway. Die neue Autobahn verringert die hohe Verkehrsbelastung auf der alten Autobahn und ermöglicht eine bessere Anbindung an die drei größten Städte Japans.

Die Gesamtlänge aller Brücken und Viadukte auf dem New Tomei Expressway beträgt 51,6 km. Die Bauarbeiten gestalteten sich oft sehr schwierig, weil große Flüsse und steile Hügel und Berge überquert werden mussten. Auf Grund ihrer kostengünstigen Erstellung, Umweltverträglichkeit, Baumethoden und Wartung wurde ein Großteil der Bauwerke als vorgespannte Brückenkonstruktionen gemäß dem neuesten Stand der Technik der Central Nippon Expressway Company gebaut. Dabei handelte es sich neben vorgespannten Hohlkastenträgerbrücken in Segmentbauweise mit versteiften Auskragungen und vorgespannten Brücken mit durchgängigen Hohlkastenträgern aus Stahl auch um vorgespannte Brücken mit durchgängigem biegesteifem Rahmen und Verbundträgern.

Sumitomo lieferte für insgesamt 31 Brückenbauwerke des New Tomei Expressway DYWIDAG-Systeme. Ein Großteil der Litzenspannsysteme wurde als externe und interne Spannglieder eingesetzt.

Sumitomo lieferte neben DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 12S 15.2 MA, mit blanken Litzen auch DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19S15.2 MC mit epoxidbeschichteten und verfüllten Litzen sowie DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19S15.7 MC mit epoxidbeschichteten und verfüllten hochfesten Litzen.

Auftraggeber Central Nippon Expressway Co. Ltd., Japan

DSI-Einheit Sumitomo Electric Industries Ltd., Japan
Sumitomo-Leistungen Lieferung von DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 12S 15.2 MA, Typ 19S15.2 MC und Typ 19S15.7 MC

Einsatz von DYWIDAG-Litzenspannsystemen in beengten Platzverhältnissen: Das Nakano-Viadukt

In der Nähe der Autobahnkreuzung Ebina-Minami wurde süd-westlich von Tokio in Japan das Nakano-Viadukt errichtet. Da das Viadukt in einer engen Feldfabrik auf weichem Untergrund zwischen einem Fluss und einem Wohngebiet gebaut wurde, musste eine spezielle Hubmethode mit U-förmigen Fertigteilträgern eingesetzt werden.

Die Hauptträger mussten in fünf Einzelsegmenten hergestellt werden, weil der Platz nicht für mehrere Feldfabriken ausreichte, um die U-Träger zwischen den einzelnen Brückenspannweiten herzustellen. Nach ihrer Fertigstellung wurden die jeweils 175 t schweren und ca. 35 m langen Segmente auf die Pfeilerköpfe gehoben.

Die Träger für die Unterseite des Brückendecks wurden ebenfalls in der Feldfabrik erstellt und mit Hilfe des DYWIDAG-Litzenspannsystems, 12S 12.7 MA, mit blanken Litzen vorgespannt. Die Träger wurden mit speziellen Förderwagen auf Schienen zur Brücke transportiert und auf die Brückenpfeiler gehoben. Mit Hilfe des externen DYWIDAG-Litzenspannsystems, 19S 15.2 MC, mit epoxid-beschichteten und verfüllten Litzen wurden die Träger dann mit dem Hauptsegment des Brückenpfeilers kraftschlüssig verbunden und die Fugen ausbetoniert.

Die Verbundplatten des Brückendecks bestehen aus vorgespannten Fertigteilsegmenten und Ortbeton. In den auskragenden Teilen des Brücken-decks, die für Nothaltbuchten vorgesehen sind, wurden vorinjizierte Litzen, 1S 21.8, eingebaut.

Auftraggeber Central Nippon Expressway Co. Ltd und Atsugi Construction Office, beide Japan
Generalunternehmer Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd., Japan
Architekt Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd., Japan

DSI-Einheit Sumitomo Electric Industries Ltd., Japan
Sumitomo-Leistungen Lieferung des DYWIDAG-Litzen-spannsystems, 12S 12.7 MA mit blanken Litzen und des DYWIDAG-Litzenspannsystems 19S 15.2 MC mit epoxidbeschichteten und verfüllten Litzen

DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern die Sanagawa-Brücke in Japan

Die Sanagawa-Brücke ist Teil des New Tomei Expressway und führt bei der Stadt Toyokawa über den Sanagawa-Fluss. Die Ausschreibung für die Generalplanung umfasste auch die technische Realisierung des Ober-und Unterbaus der Brücke inklusive der Erdbauarbeiten. Die Länge der Spannweiten sowie die Art der Brückenstruktur waren in der Ausschreibung nicht näher detailliert und konnten von den Unternehmen flexibel festgelegt werden.

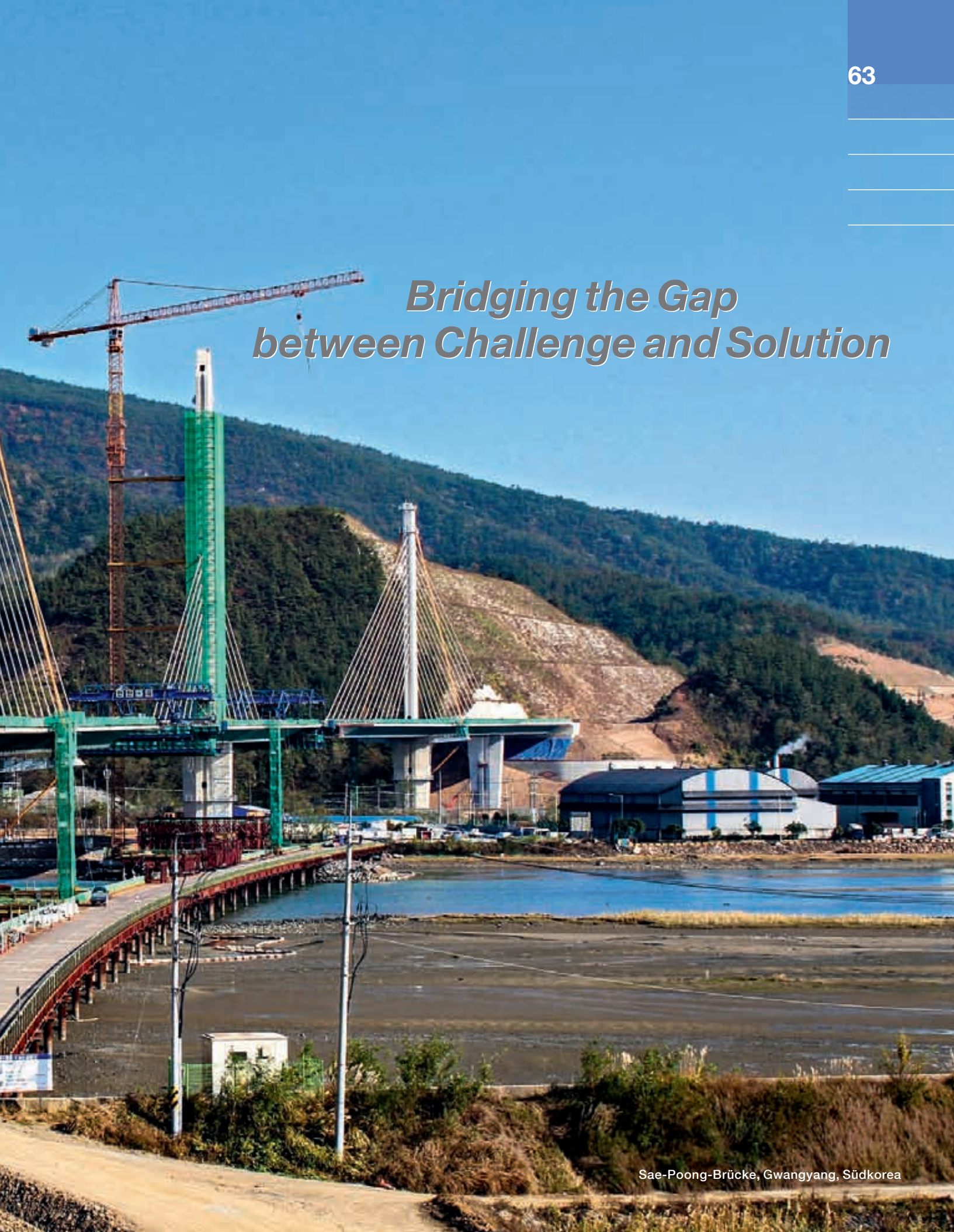
Kajima schlug eine durchgängige Hohlkastenträgerstruktur aus vorgespanntem und bewehrtem Beton mit sechs Spannweiten vor. Die Brückenpfeiler haben auf Grund der topografischen Bedingungen eine Höhe von bis zu 89 m. Sie bestehen aus hochfestem bewehrten Beton mit einer Nennfestigkeit von 50 N/mm² und hochfestem Bewehrungsstahl mit einer Last an der Streckgrenze von 685 N/mm², was eine verbesserte Erdbebensicherheit und längere Lebensdauer garantiert. Die Brücke ist rund 700 m lang und hat eine maximale Einzelspannweite von 142 m. Die Brücke ist die vierthöchste Brücke in Japan und die höchste Brücke entlang des neuen Tomei Expressways.

In der Brücke kam eine Kombination aus externen Spanngliedern ohne Verbund und internen Spanngliedern mit Verbund zum Einsatz. Das DYWIDAG-Litzenspannsystem, Typ 12S15.2MA, mit blanken Litzen wurde für einen Teil der durchgängigen Spannglieder und für alle freikragenden Spannglieder eingesetzt, die als interne Spannglieder mit Verbund ausgeführt wurden. Die restlichen durchgängigen Spannglieder bestehen aus externen DYWIDAG-Litzenspanngliedern ohne Verbund des Typs 19S15.2MC mit epoxidbeschichteten und verfüllten Litzen. Für die Quervorspannung des Brückendecks verwendete man vorinjizierte Litzen, Typ 1S21.8.

Auftraggeber Central Nippon Expressway Co. Ltd., Japan
Generalunternehmer Kajima Corporation, Japan
Architekt Kajima Corporation, Japan

DSI-Einheit Sumitomo Electric Industries Ltd., Japan
Sumitomo-Leistungen Lieferung von DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 12S15.2MA und Typ 19S15.2MC

Bridging the Gap between Challenge and Solution



Sae-Poong-Brücke, Gwangyang, Südkorea

GEWI®-Daueranker sichern modernes Kraftwerk in Incheon City

Das mit Kokskohle befeuerte Kraftwerk Youngheung in Incheon City, in der Nähe von Seoul, Südkorea, wurde zur Sicherung der Energieversorgung in der Region Chungnam gebaut. Seit dem Beginn der Bauarbeiten im Jahr 2004 wurden bereits vier Bauabschnitte fertiggestellt, die 20% des Energiebedarfes im Ballungsraum decken. Nach der Fertigstellung des 7. und 8. Bauabschnitts des Heizkraftwerks wird die Anlage 40% der in der Region benötigten Energie liefern.

Die Abschnitte 5 und 6, an denen seit Dezember 2010 gebaut wird, haben eine Kapazität von je 870 MW und sind mit innovativen Filtern ausgestattet, die die Luftbelastung erheblich verringern.

Zur Sicherung der Fundamente der Bauabschnitte 5 und 6 lieferte DSI Korea *GEWI*®-Daueranker mit doppeltem Korrosionsschutz. Die verwendeten *GEWI*®-Anker wurden als passive Anker geplant, die sowohl Zug- als auch Druckkräfte hervorragend kompensieren können. Der doppelte Korrosionsschutz schützt zudem vor Salzwasser. Im Rahmen der Gründungsarbeiten für die Bauabschnitte 5 und 6 wurden insgesamt 336 doppelt korrosionsgeschützte *GEWI*®-Daueranker in Längen von 8 m installiert.

Der Kunde, KOSEP, zeigte sich sehr zufrieden mit den installierten doppelt korrosionsgeschützten *GEWI*®-Ankern. Deshalb wird auch bei weiteren Kraftwerken sowie bei den Bauabschnitten 7 und 8 das *GEWI*®-Ankersystem zum Einsatz kommen.

Auftraggeber Korea South East Power Co., Ltd. (KOSEP), Korea
Generalunternehmer GS Engineering & Construction Co. Ltd, Korea
Subunternehmer Shinwoo Construction Co., Ltd., Korea
Ingenieurbüro Hyundai Engineering Co., Ltd., Korea

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems Korea Co. Ltd., Korea
DSI-Leistungen Lieferung von 336 doppelt korrosionsgeschützten *GEWI*®-Dauerankern

Verbesserung der Infrastruktur in Myanmar: Hledan Junction-Viadukt, Yangon

Auf Grund der schnellen Zunahme der Verkehrsdichte in der Stadt Yangon im Süden Myanmars und zur Vermeidung von Staus begannen im Januar 2012 die Arbeiten an einer Straßenüberführung an der Hledan-Kreuzung.

Die Hochstraße ist 430 m lang und 15,4 m breit. Die Gründung der Brücke erfolgte aus bewehrten Betonbohrpfählen. Das Brückenbauwerk gliedert sich in 14 Brückenfelder, die insgesamt vier Fahrspuren aufnehmen. Die Pfeiler und Pfeilerköpfe wurden aus bewehrtem Beton und die Querbalken der Pfeiler aus Spannbeton errichtet. Das eigentliche Brückendeck besteht aus Trägern in Stahlverbundbauweise sowie einer bewehrten Fahrbahndecke mit Geländern.

Als spezialisierter Subunternehmer wurde Utracon Overseas Pte Ltd mit der Durchführung der folgenden Arbeiten beauftragt:

- Lieferung und Installation von DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 27-0.6" mit MA-Verankerungen in den Pfeilerquerbalken
- Design und Lieferung der Schalungssysteme für Pfeiler und Querbalken
- Design und Lieferung der Gleitschalung

Die Überführung stellt eine wichtige Verbesserung der Infrastruktur in Yangon dar. Die Bauarbeiten an diesem Projekt wurden im April 2013 abgeschlossen.

Auftraggeber Yangon City Development - Committee, Myanmar
Generalunternehmer Shwe Taung Development Co. Ltd, Myanmar
Auftragnehmer Shwe Taung Development Co. Ltd, Myanmar
Beratende Ingenieure T.Y.Lin International Pte Ltd, Singapur
Beratung Tokyu Construction Co. Ltd, Japan

DSI-Einheit Utracon Overseas Pte Ltd, Singapur
Utracon-Leistungen Lieferung und Installation von DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 27-0.6", mit MA-Verankerungen; Design und Lieferung der Schalungssysteme und der Gleitschalung

Spektakuläre Aussichten garantiert: Gardens by the Bay, Singapur

Der preisgekrönte Park Gardens by the Bay befindet sich in unmittelbarer Nähe des Marina Bay Finanzviertels in Singapur und wurde von den weltweit renommierten Architekten Grant Associates und Wilkinson Eyre entworfen. Der Park dehnt sich auf einer Fläche von 101 ha aus und beinhaltet zwei riesige, kuppelförmige Gewächshäuser mit mehr als einer Viertelmillion seltener Pflanzen aus mediterranen und halbtrockenen subtropischen Klimazonen.

Im Rahmen der architektonischen Gesamtplanung und der Überlegungen zur Energieeinsparung kam der eigentlichen Tragwerksplanung nur eine nachgeordnete Rolle zu. Trotzdem war der Bau der riesigen Gewächshäuser mit einigen sehr großen ingenieurtechnischen Herausforderungen verbunden.
Um möglichst viel säulenfreien Raum zu erhalten und ein möglichst hohes Maß an Sonneneinstrahlung in beide Gewächshäuser zu gewährleisten, verzichtete man bei der architektonischen Stahl-/Glaskonstruktion der riesigen Gewächshäuser bewusst auf den Einsatz von vertikalen Stützen.

Die Geschoßdecken des dreistöckigen Flower Dome und des sechsstöckigen Cloud Forest wurden ebenfalls mit möglichst wenigen Stützen konstruiert. Deshalb wurden die Geschoßdecken mit DYWIDAG-Litzenspanngliedern vorgespannt. Hierfür lieferte Utracon, DSI-Lizenznehmer in Singapur, DYWIDAG-Litzenspannsysteme mit 12, 15 und 19 Litzen und Durchmessern von 0.6" für die Bodenplatten und die tragenden Unterzüge.

Im Flower Dome ragt eine Plattform mit einer Länge von 17 m freitragend heraus. Diese elegante architektonische Konstruktion wäre ohne den Einsatz von Spannsystemen nicht möglich gewesen.

Generalunternehmer Woh Hup (Pte) Ltd, Singapur
Architekt Wilkinson Eyre Architects, Großbritannien; Grant Associates, Singapur
Beratende Ingenieure Atelier One, Großbritannien; Meinhardt Infrastructure Pte Ltd, Singapur

DSI-Einheit Utracon Structural Systems Pte Ltd., Singapur
Utracon-Leistungen Design, Lieferung und Installation von DYWIDAG-Litzenspannsystemen, Typ 0.6" mit 12, 15 und 19 Litzen

DYWIDAG-Spannverfahren ermöglichen moderne Infrastruktur in Sri Lanka

Die Kallady-Brücke verbindet die Städte Batticaloa und Arrasady in Sri Lanka miteinander. Die Bailey-Brücke aus Stahl, die vor über 70 Jahren von den Briten erbaut wurde, wird täglich von über 10.000 Fahrzeugen genutzt. Da die Brücke sehr schmal ist, kann der Verkehr jeweils nur abwechselnd in eine Fahrtrichtung über die Brücke geführt werden.

Nach Ende des Bürgerkriegs im Jahr 2009 beschloss die Verkehrsbehörde von Sri Lanka den Bau einer neuen parallel zur alten Brücke verlaufenden Brückenkonstruktion.

Nach zweijähriger Bauverzögerung beauftragte die Regierung im Mai 2012 die Firmen MAGA und Utracon, die Spezialarbeiten schnell auszuführen und die Brücke fertig zu stellen. Die neue Kallady-Brücke ist zweispurig, so dass der Verkehr in beide Richtungen über die Brücke geführt wird. Zudem beinhaltet die neue Brückenkonstruktion auf beiden Seiten Gehwege für Fußgänger.

Utracon baute die Litzenspannglieder in die Betonfertigteilträger ein, führte das Spannen und Injizieren in den Feldfabriken durch und war darüber hinaus mit den logistischen Arbeiten und dem Einheben der Träger in ihre endgültige Position auf der neuen Brückenkonstruktion beauftragt.
Für dieses Projekt kamen das DYWIDAG-Litzenspannverfahren, Typ 9-0.6" mit MA-Verankerungen, sowie das DYWIDAG-Stabspannverfahren, ∅ 47 mm, 26 mm und 20 mm, zum Einsatz.

Die Brücke führt über sechs Brückenfelder, die mit 54 vorgespannten Fertigteil-Hohlkastenträgern miteinander verbunden sind. Die Träger sind 48 m lang und wiegen jeweils 180 t.

Auf beiden Seiten der Brücke wurden Feldfabriken errichtet, in denen die Hohlkastenträger aus Betonfertigteilen produziert wurden. Diese wurden mit Hilfe von Kränen auf eine temporäre Plattform gehoben und auf Schienen zur Einbaustelle transportiert.
Die Hohlkastenträger wurden anschließend mit Hilfe einer Einschubvorrichtung in ihre endgültige Position gehoben.

Auf Grund der eingeschränkten Platzverhältnisse und um eine optimale Produktivität zu erreichen, erfolgten die Produktion und das Einheben der Betonfertigteilträger parallel. Besondere Herausforderungen waren der Transport und das Einheben der 48 m langen Träger auf Grund der beengten Platzverhältnisse in den beiden Feldfabriken.

Auftraggeber Road Development Authority, Ministry of Highways and Road Development, Sri Lanka
Generalunternehmer State Development and Construction Corporation, Sri Lanka
Auftragnehmer MAGA Engineering (Pvt) Ltd, Sri Lanka
Beratende Ingenieure Oriental Consultants Co., Ltd, Japan Nippon Koei Co., Ltd, Japan Engineering Consultants Ltd, Sri Lanka

DSI-Einheit Utracon Overseas Pte Ltd, Singapur
Utracon-Leistungen Lieferung und Installation von DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 9-0.6", mit MA-Verankerungen und DYWIDAG-Stabspanngliedern, ∅ 47 mm, 26 mm und 20 mm; Transport und Einheben der Beton-Fertigteilelemente

Sichere Fahrt mit DSI: Bau einer Steinschlaggalerie an der Reschenstraße, Österreich

Auf Grund extremer Witterungsbedingungen sind viele Straßen in Österreich durch Steinschlag gefährdet. Um die Verkehrssicherheit zu erhöhen, entsteht derzeit in Tirol auf der Reschenstraße (B 180) die sogenannte Tschingelsgalerie. Zusätzlich zu dieser 116 m langen Galerie werden hier auch noch eine 108 m lange Hangbrücke sowie mehrere Steinschlagschutzzäune und Stützmauern errichtet.

Im Bereich der Baustelle verläuft die Reschenstraße direkt unterhalb einer senkrechten, teilweise überhängenden und bis zu 100 m hohen Felswand. Für den Bau der Galerie musste bergseitig der Straße der Felsüberhang teilweise abgetragen werden. Die Gründung der Tschingelsgalerie erfolgte talseitig im Bereich der Fundamente für die Stützmauer ca. 10 m unterhalb des Straßenniveaus.

Hierzu wurde jedes Stützenfundament durch 15 m lange, doppelt korrosionsgeschützte *GEWI® Plus* Anker, ∅ 63,5 mm, St 555/700, horizontal in der Felswand rückverankert. Zusätzlich wurde im Rahmen der Sicherungsarbeiten jedes der 10 Stützenfundamente mit jeweils drei 8 m langen, vertikal eingebauten, korrosionsgeschützten *GEWI® Plus* Mikropfählen, ∅ 63,5 mm, St 555/700 verstärkt.

Der Überbau des Galerietragwerks wird im Jahr 2013 zusätzlich mit *GEWI® Plus* Ankern an der Felswand rückverankert. Dafür wird im Bereich der einzelnen Blöcke das Tragwerk durch jeweils 5 doppelt korrosionsgeschützte *GEWI® Plus* Anker, ∅ 50 mm, St 555/700, in Einzellängen von 8,0 m horizontal in der Felswand rückverankert.

DSI Österreich produzierte und lieferte für den Bau der Tschingelsgalerie insgesamt 168 *GEWI® Plus* Anker bzw. Mikropfähle in Einzellängen von 8 und 15 m.

Auftraggeber Land Tirol, Landesstraßenverwaltung, Österreich
Aufragnehmer ARGE, bestehend aus Alpine, Hilti & Jehle, Österreich
Ingenieurbüro IBPA Ingenieurbüro Passegger-Autengruber ZT-GmbH, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 168 doppelt korrosionsgeschützten *GEWI® Plus* Pfählen, ∅ 63,5 mm und von *GEWI® Plus* Mikropfählen, ∅ 50 mm, in Längen von 8 und 15 m

Nachankerung einer bestehenden Stützwand am Brenner See

An der Bahnstrecke Innsbruck – Brenner befindet sich im Bereich der Staatsgrenze Österreich/Italien eine Verladestelle der Rollenden Landstraße (ROLA), auf der Lastwagen und Sattelzüge per Bahn befördert werden. Zur Absicherung der Gleisanlage wurde dort bereits in den Jahren 1989 und 1990 auf beiden Seiten der Verladestelle eine verankerte Spundwand errichtet.

Auf Grund erkennbarer Verformungen und Beschädigungen der Spundwand war nun nach über 20 Jahren eine Verstärkung der Verankerung notwendig. Die Baumaßnahme umfasste im Wesentlichen die Errichtung einer zweiten Ankerebene ca. 0,50 m unterhalb der bestehenden Ankerebene.

Das bereits vorhandene Stützsystem besteht aus einer ca. 300 m langen, überwiegend verankerten Spundwand mit Gurtungen und Aussteifungen. Die Spundwand hat eine Einschnittsbreite von 8 m und eine abgesicherte Höhe von ca. 9 m.

Im Rahmen der Nachankerung wurde die Stützkonstruktion durch den Einbau von Verpressankern in einer zusätzlichen Ankerebene verstärkt. DSI produzierte und lieferte für diese Baumaßnahme 1.430 lfm doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Litzendaueranker, 2-0.6", in Einzellängen von je 13 m, sowie 110 Ankerköpfe. Die nachträglich eingebauten Litzendaueranker wurden nach dem Einbau und dem Injizieren lediglich mit ca. 50 kN bis ca. 80 kN vorgespannt.

Da die Nachverankerung zeitgleich mit anderen Erhaltungsarbeiten entlang der gesamten Brennerstrecke erfolgte, war eine kontinuierliche und enge Abstimmung der Bauarbeiten mit der Österreichischen Bundesbahn (ÖBB) notwendig.

Auftraggeber ÖBB-Infrastruktur AG, Österreich
Aufragnehmer Grund- Pfahl- und Sonderbau GmbH, Österreich
Ingenieurbüro IBPA Ingenieurbüro Passegger-Autengruber ZT-GmbH, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 1.430 lfm doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Litzendauerankern, 2-0.6", in Einzellängen von je 13 m sowie von 110 Ankerköpfen

Vorspannung für Hochspannung: DYNA Grip® Schrägseile sichern Windkraftanlage

Das finnische Unternehmen Wasa Wind produziert in Vaasa mit einer 3,6 MW-Windkraftanlage Strom.

Das Besondere an der Windkraftanlage ist ihre Höhe. Die Nabe befindet sich auf einer Höhe von 125 m. Der höchste Punkt der Rotorblatt-Spitzen liegt bei 184 m. Die Anlage ist derzeit die höchste Windturbine Finnlands und produziert Energie für den Bedarf von 600 Einfamilienhäusern.

Auf Grund der höheren Windgeschwindigkeiten kann die Windkraftanlage mehr Energie liefern als herkömmliche Windkraftanlagen. Gleichzeitig entstehen aber auch größere Vibrationen, die über den Turm in die Fundamente abgeleitet werden müssen.

Um den Stahlturm mit ca. 5 m Durchmesser wirkungsvoll gegen Windgeschwindigkeiten von über 12 m/s zu sichern und damit die Standfestigkeit zu erhöhen, wurde DSI mit der Lieferung und Installation von sechs Schrägseilen des Typs DYNA Grip® DG-P 37 beauftragt. Die Schrägseile bestehen aus je 37 gewachsten Litzen mit PE-Mantel mit einem Gesamtgewicht von 23 t.

Die Schrägseile wurden am Turm auf einer Höhe von ca. 66 m montiert und mit Hilfe eines Stahlauflagers sowie zwei DYWIDAG-Litzenankern mit je 22 Litzen einzeln im Boden rückverankert. Dabei wurden an drei Stellen des Turms je zwei DYNA Grip® Schrägseile im Abstand von 1 m übereinander angeordnet. Die unteren Schrägseile haben Längen von 72 m, die oberen drei Seile weisen Längen von 75 m auf.

Beim Einbau wurden zuerst die Hüllrohre für die ersten drei Schrägseile mit den jeweils ersten drei Litzen angehoben und diese vorgespannt.

Danach konnte der Kran entfernt werden, der den Turm stützte. Die restlichen Litzen wurden mit zwei Seilwinden eingezogen, jedoch nicht sofort vorgespannt. Dies war notwendig, um die Stabilität des Turms auch in der Bauphase sicher zu stellen. Anschließend konnten die letzten drei DYNA Grip® Schrägseile in der gleichen Art und Weise installiert werden.

Alle Litzen wurden in Absprache mit dem Auftraggeber in einer vorher festgelegten Reihenfolge vorgespannt. Das patentierte ConTen-Spannsystem mit Kontrolleinheit gewährleistete in allen Litzen die gleichmäßige Verteilung der Kräfte. Die Installation der Schrägseile wurde Ende 2011 erfolgreich abgeschlossen.

Auftraggeber Mervento Oy, Finnland

DSI-Einheiten DYWIDAG-Systems International GmbH, Technischer Service; DYWIDAG-Systems International GmbH, Headquarter Operations, beide Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung und Installation von sechs Schrägseilen, Typ DYNA Grip® DG-P 37, und 12 DYWIDAG-Litzenankern, 22 Litzen; technische Bearbeitung und Montageleitung vor Ort; Bereitstellung und Vermietung von Equipment

Erdbebensicherung mit DYWIDAG-Stäben: Das Haspelbaechel-Viadukt in Lothringen

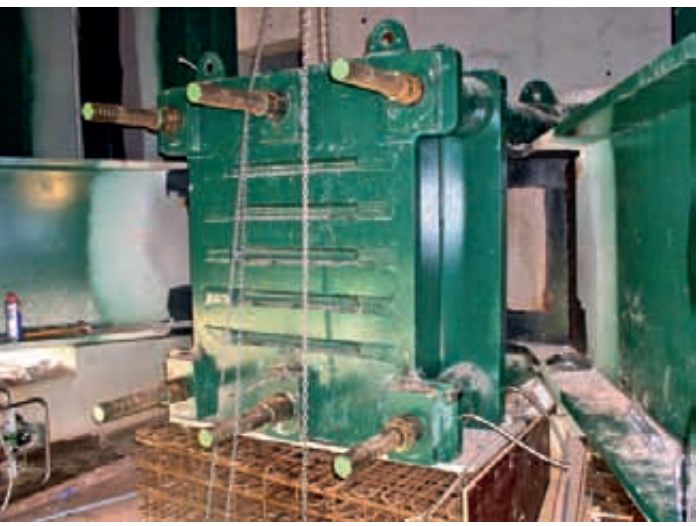
Das Haspelbaechel-Viadukt liegt im Vogesen-Massiv in der Nähe der Ebene von Lothringen. Als Teil der europäischen Hochgeschwindigkeitsstrecke Ost verbindet es Paris mit Ostfrankreich und Süddeutschland. Da Bahnstrecken für Hochgeschwindigkeitszüge nur sehr geringe Krümmungen haben dürfen, wurde der Streckenabschnitt über das Haspelbaechel-Tal als 270 m langes Viadukt mit 40 m hohen Pfeilern gebaut.

Um den Naturpark der Nord-Vogesen so wenig wie möglich zu beeinträchtigen, wurde das Viadukt mit Spannweiten von 58 m und 5 Brückenfeldern gebaut. Das ursprünglich 2001 im Freivorbau errichtete Brückendeck aus Hohlkastenträgern wurde vor kurzem wegen neuer Bestimmungen zum Erdbebenschutz in eine Konstruktion aus doppelten Stahlträgern umgewandelt.

Die Brückenwiderlager wurden im Rahmen der Erdbebensicherung mit 6 horizontalen DYWIDAG-Spannstäben, ∅ 75 mm, stabilisiert. Hierfür mussten die Spannstäbe gemäß einer exakt definierten Sequenz gespannt werden, damit die Widerlager nicht ins Ungleichgewicht gerieten.
Die DYWIDAG-Spannstäbe wurden zunächst einzeln auf 50 % vorgespannt. Anschließend wurden die Spannstäbe auf die endgültige Spannkraft von 300 t vorgespannt.

Auf Anfrage des Generalunternehmers Eiffage Construction Métallique wurde bei der Vorspannung auf 50 % der Spannkraft ein Test mit einem Lastmess-Sensor durchgeführt, um nachzuweisen, dass die Spannstäbe korrekt gespannt wurden. Für diesen Test waren Validierungen von zwei verschiedenen Ingenieurbüros nötig. Nach dem erfolgreichen Abschluss der Tests wurden die DYWIDAG-Spannstäbe auf ihre endgültigen Lasten vorgespannt. Besonderes Augenmerk wurde auf die Exaktheit der Installation gelegt, da ein solches Widerlager in Frankreich zum ersten Mal gebaut wurde. So gab es für das Vorspannsystem lediglich eine Toleranz von 5 %.

Bei den eingesetzten DYWIDAG-Spannstäben handelte es sich um in Hüllrohren geführte und mit Wachs injizierte nachspannbare Stäbe. Um den vollständigen Korrosionsschutz der Spannstäbe zu testen und eventuelle undichte Stellen bzw. undichte Verbindungen zwischen der Injektionsöffnung und den Ventilen auszuschließen, wurde die Dichtigkeit der Hüllrohre vor dem Wachsen mit Pressluft getestet.



Erdebebensicheres Widerlager mit

Vorbereitung der Wachsinjektion in die Hüllrohre

Auftraggeber RFF (Réseau Ferré de France), Frankreich
Auftragnehmer Eiffage Construction Métallique, Frankreich

DSI-Einheit DSI-Artéon SAS, Frankreich
DSI-Leistungen Lieferung, Installation, Vorspannung und Injizierung von 6 horizontalen DYWIDAG-Spannstäben, ∅ 75 mm

Technique Béton liefert Qualitätsprodukte für modernes LNG-Terminal in Dünkirchen

Im Hafen von Dünkirchen, dem wichtigsten französischen Hafen an der Nordsee, finden derzeit Bauarbeiten an einem modernen LNG-Terminal statt. Das 50 ha große Terminal wird nach seiner Fertigstellung Ende 2015 eine jährliche Wiederverdampfungskapazität von 10-13 Mrd. m³ haben, was in etwa 20 % der derzeitigen Nachfrage nach Erdgas in Frankreich entspricht.

Die drei vorgespannten LNG-Tanks mit Durchmessern von 90 m und Wandstärken von 80 cm sind ca. 50 m hoch und haben eine Kapazität von je 190.000 m³. Für die Behälter wurde eigens vor Ort eine Feldfabrik errichtet, die die benötigten 40.000 m³ Beton pro Tank produzierte.

In ihrem LAROCHE®-Werk stellte Technique Béton zwei verschiedene Abstandshalter aus Beton für die LNG-Tanks her – SU-Abstandshalter für eine Wandstärke von 70 bis 90 cm sowie verstärkte Schlitzwandelemente. Die Abstandshalter bestehen aus C50/60-Beton, wodurch eine Widerstandskraft von 50 MPa erreicht wird. Der verwendete Sulfatresistente Zement ist geeignet für aggressive, salzwasserhaltige Umgebungen.

Zum Schutz des LNG-Terminals vor Hochwasser wurden zwei Dämme mit 1.715 m bzw. 2.260 m Länge errichtet. Der Baukonzern Bouygues produzierte hierfür 10 bzw. 40 t schwere x-förmige Beton-Fertigteilelemente, die mit Hilfe eines GPS-Systems exakt auf vorgegebene Positionen platziert wurden. Um eine qualitativ hochwertige Oberfläche der Elemente zu garantieren, verwendete das Unternehmen das Formtrennmittel CIRTEC® von Technique Béton. Es besteht aus Wachs und kann präzise aufgetragen werden.

Technique Béton ist stolz darauf, die Anforderungen dieses Projekts in Bezug auf Qualität und Liefermenge erfüllt zu haben.

Betreiber EDF, Frankreich
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Bouygues Travaux Publics und ENTREPROSE Contracting, beide Frankreich

DSI-Einheit Technique Béton, Frankreich
Technique Béton-Leistungen Lieferung von LAROCHE® SU-Abstandshaltern und verstärkten LAROCHE®-Schlitzwandelementen; Lieferung des Formtrennmittels CIRTEC®

Berlin: Schneller Baufortschritt und dichte Bauwerke mit contec® und recostal® Systemen

Berlin ist von Kanälen, Flüssen und Seen durchzogen. Deshalb sind geeignete Baumaterialien und Konzepte nötig, um stehendes und drückendes Grundwasser zuverlässig abzuwehren. In der Nähe des Bahnhofs Friedrichstraße errichtete die Deutsche Immobilien AG eine hochwertige Wohn-, Gewerbe- und Hotelanlage, die im Sommer 2012 fertiggestellt wurde.

Mit der DSI, Niederlassung Porta Westfalica, fanden die Bauplaner einen kompetenten Partner und Lieferanten für die Bauwerksabdichtung mit contec-Systemen.

Schon während der Planungsphase unterstützte die Projektabteilung der DSI die Architekten mit einem umfassenden Abdichtungskonzept.

Um auf wirtschaftliche Weise eine hohe Dichtigkeit gegen drückendes Wasser sicherzustellen, setzte man als außen liegende geschlossene Flächenabdichtung eine Preprufe® Frischbetonverbunddichtungsbahn ein. Sie diente als ergänzende Abdichtung der WU-Konstruktion und führt, entsprechend der hochwertigen Nutzungsanforderung, zu einem wasser- und gasdichten Gebäude.

Preprufe® ist eine mehrlagige, widerstandsfähige HDPE-Dichtungsbahn, die aus einer druckempfindlichen Klebeschicht, einer begehbaren, witterungsunempfindlichen Acryl-Beschichtung und einer entfernbaren Schutzfolie besteht. Preprufe® entwickelt eine einzigartige, vollflächige Klebeverbindung mit dem aufgebrachten Frischbeton und verhindert somit dauerhaft Hinterläufigkeiten. Es entsteht eine geschlossene, wasser- und gasdichte sowie extrem dehnfähige Flächenabdichtung. Risse von bis zu 5 mm können so überbrückt werden. Preprufe® weist eine hohe chemische Beständigkeit auf und schützt den Beton dauerhaft vor aggressiven Medien. Die Flächenabdichtung ist über ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) der Materialprüfanstalt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW) auf 5,0 bar Wasserdruck geprüft und bis zu einer Wassersäule von 2,0 bar einsetzbar.

Für die neuen Berliner Gebäude wurden über 5.000 m² Dichtungsbahn verlegt. Dabei wurden alle Plandetails und Sondersituationen im Verlauf der Bauarbeiten stets mit Blick auf eine optimierte Handhabung für die Verlegung auf der Baustelle sicher durch den technischen Support der DSI Porta Westfalica begleitet. Mit dem Einsatz der Abdichtungsbahn ließ sich das Rissbreitenkonzept der Betonbauteile neu dimensionieren, was zu einer spürbaren Stahleinsparung führte.

Für den Bauherrn erwies sich dieses Baukonzept in der Summe als wirtschaftlich günstiger. Als Abdichtung für die ca. 2.500 lfm Arbeitsfuge im Beton wählte man das Abdichtungssystem contaflexactiv, welches über seine Sperrwirkung hinaus mit der Bentonit-Quelldichtung eine 2-fache Sicherheit im Arbeitsfugenbereich gewährleistet.
Das verwendete Bentonit ist ein natürliches Natriumbentonit mit hoher Quellfähigkeit und Beständigkeit.
Das Daueraktivierungsverhalten in Wasserwechselzonen ist geprüft.
Die Abdichtung erfolgt ohne Verzögerung.
Die Dichtwirkung der contaflexactiv-Produktlinie ist durch die Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig (MFPA Leipzig) geprüft und durch ein abP für eine max. Wasserdruckbelastung von 2,0 bar (max. Druckbelastung 5,0 bar / 2,5 Sicherheitswert = 2,0 bar) bestätigt.

Für eine schnelle Bautaktung setzte man in den einzelnen Betonierabschnitten bei der Abschalung ganz auf das verlorene Schalungssystem recostal®. Die Elementbauweise generiert mit der profilierten Fugenausbildung in der Fugenkategorie “verzahnt“ nach DIN 1045-1 bzw. EC 2 höchste Tragfähigkeit. Im Sohlenbereich wählte man zur Abschalung recostal® 2000. Anhand eines Schalungsplanes lieferte DSI gemäß

Berlin, Am Zirkus 1

Nachdruck des Fotos mit freundlicher Genehmigung der Deutsche Immobilien AG, Deutschland

Preprufe® - das Frischbetonverbundsystem mit abP für die Flächenabdichtung.

Bautaktung vorgefertigte Elemente passgenau, immer einbaufertig just-in-time auf die Baustelle. Das erlaubte eine sehr zügige, effektive und vor allem wirtschaftliche Herstellung der Sohlen- bzw. Fugenabschalung.

Preprufe® Dichtungsbahn mit zusätzlichem contaflexactiv-Fugenblech

Bauherr Deutsche Immobilien AG, Deutschland
Auftraggeber/Generalunternehmer Ingbau; ARGE, bestehend aus Züblin und Aug. Prien Bauunternehmung, alle Deutschland
Ingenieurbüro Drei Plus Planungsgruppe, Deutschland
Architekt Eike Becker, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Concrete Accessories, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von: Preprufe® Frischbetonverbunddichtungsbahn, Abdichtungssystem contaflexactiv, verlorenes Schalungssystem recostal®; Erstellung eines Abdichtungskonzepts und eines Schalungsplans; technische Beratung vor Ort

DYNA Grip®-Schrägseilsystem für neues Wahrzeichen: Die Elbebrücke Schönebeck

Die Innenstadt von Schönebeck bei Magdeburg ist mit ca. 13.500 Fahrzeugen pro Tag stark überlastet. Bereits im Jahr 2004 wurde mit dem Bau der Ortsumgehungsstraße B 246a begonnen, deren letzter noch auszuführender Abschnitt eine neue Querung über die Elbe bei Schönebeck war.

Der 1.128,5 m lange und 11,6 m breite Brückenzug hat jeweils eine Richtungsfahrbahn. Die Brücke besteht aus drei Bauabschnitten – die 309 m lange Vorlandbrücke Süd, die 489 m lange Strombrücke mit dem Abschnitt der Schrägseile über die Elbe sowie die 330,5 m lange Vorlandbrücke Nord.

Der Überbau der Vorlandbrücken besteht aus einstegigen Plattenbalken aus Spannbeton, die in jeweils acht Bauabschnitten in feldweisen Vorbau im Traggerüst errichtet wurden.

Für die Strombrücke ist eine einhüftige Schrägseilbrücke mit einem am südlichen Ufer stehenden Pylon und einer Hauptspannweite von 185 m zu errichten. Das Stromfeld erhält einen leichten Verbundüberbau, bestehend aus einem luftdicht verschweißten einzelligen Stahlhohlkasten und einer 30 cm dicken Fahrbahnplatte aus Beton. Es wird über die Schrägseile über den 73 m hohen Pylon mit 3 Spannbetonseitenfeldern im Gleichgewicht gehalten. Durch die A-förmige Ausbildung der Pylonschäfte können die großen Lasten des freitragenden Abschnitts der Strombrücke auf eine möglichst große Gründungsfläche verteilt werden. Die Anordnung der Schrägseile erfolgt fächerförmig in zwei außen liegenden Ebenen. Dabei werden je Ebene 9 Seile zum Stromfeld und 9 Seile zu den Seitenfeldern zurück gespannt.

Das Stromfeld wurde in zehn Abschnitten aus werksseitig gefertigten Stahlelementen im Freivorbau errichtet. Dabei wurden von den schon fertiggestellten Brückenteilen aus in jedem neuen Abschnitt zunächst die Schrägseilpaare eingebaut und vorgespannt. Im Anschluss daran wurde die Fahrbahnplatte der jeweils 18,5 m langen Segmente betoniert. Die Errichtung des jeweils nächsten Abschnitts erfolgte nach Aushärtung des vorhergehenden Segments.

Für die Spannbetonüberbauten wurden ca. 340 t DYWIDAG-Litzenspannglieder als Fertigspannglieder mit nachträglichem Verbund verlegt.
DSI wird für den Bau der Brücke zudem insgesamt 36 DYNA Grip®-Schrägseile der Typen DG-P 31, DG-P 37 und DG-P 55 sowie ca. 205 t Litzen liefern. Zur Anwendung kamen gewachste und PE-ummantelte Litzen, St 1570/1770 N/mm², aus sieben verzinkten, kaltgezogenen glatten Einzeldrähten mit kreisförmigem Querschnitt.
Zur Überwachung der Seilkräfte sind an 6 Seilen elastomagnetische DYNA Force® Sensoren montiert.

Das neue Wahrzeichen der Stadt Schönebeck wurde im Sommer 2013 für den Verkehr freigegeben.

Auftraggeber Land Sachsen-Anhalt und Stadt Magdeburg, Deutschland
Generalunternehmer Landesbetrieb Bau Sachsen-Anhalt, Deutschland
Auftragnehmer ARGE, bestehend aus Kirchner Holding GmbH und Donges SteelTec GmbH, beide Deutschland
Planer/Technische Bearbeitung Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI, GmbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von ca. 340 t DYWIDAG-Litzenspanngliedern sowie von 36 DYNA Grip®-Schrägseilen der Typen DG-P 31, DG-P 37 und DG-P 55; DYNA Force® Monitoring System

Eine spannende Herausforderung - der Bau von drei Silos im Kraftwerk Moorburg

Der Energieversorger Vattenfall errichtet in der Stadt Hamburg ein neues Kohlekraftwerk. Wichtige Bestandteile des Kraftwerkes sind dabei auch drei neue Filteraschesilos.

Das erste Silo hat eine Höhe von 55 m und einen Umfang von 70 m. Der Behälter ist mit 8 Litzenspanngliedern aus jeweils 15 Litzen, ∅ 150 mm² und 100 horizontal eingebauten Litzenspanngliedern aus jeweils 9 Litzen, ∅ 150 mm² umspannt. Insgesamt wurde für das 55 m hohe Silo eine Tonnage von 45 t Litzenspanngliedern produziert, geliefert und eingebaut.

Die zwei weiteren Silos haben jeweils eine Höhe von 70 m und einen Umfang von 100 m. In diesen Behältern wurden 282 Litzenspannglieder aus jeweils 12 Litzen, ∅ 150 mm², 128 Litzenspannglieder aus jeweils 9 Litzen, ∅ 150 mm² und 24 Litzenspannglieder aus jeweils 5 Litzen, ∅ 150 mm² mit einem gesamten Spannstahlgewicht von 580 t eingebaut. Die Spannglieder sind über 4 Lisenen an den Außenwänden der Silos verankert, wobei immer zwei Spannglieder einen Vollkreis bilden und die nächste Spanngliedgruppe um 90° versetzt angeordnet ist.

Die besondere Herausforderung bestand darin, dass die einzelnen Spannglieder bis zu einer Höhe von 70 m nachträglich eingestoßen, gespannt und injiziert werden mussten. Die Montagearbeiten wurden über zwei Hängebühnen ausgeführt, wobei die Spannpressen an separaten Hubzügen montiert waren. Mit zwei Pressen an zwei gegenüber liegenden Lisenen wurde jeweils ein Vollkreis gespannt. Das Injizieren der Spannglieder erfolgte ebenfalls über die Hängebühnen.

Häufige Stürme behinderten die Arbeiten, aber dennoch konnten die Einschub-, Spann-, und Injizierarbeiten an den beiden großen Silos in kürzester Zeit durchgeführt werden.
Die Fertigstellung des Kraftwerks ist für 2014 vorgesehen.

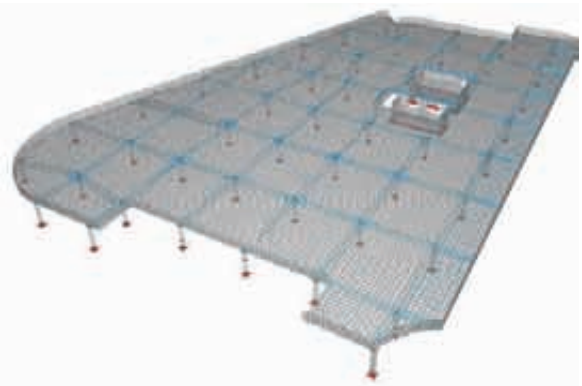
i

Auftraggeber Vattenfall Europe Generation AG, Deutschland
Auftragnehmer Wayss & Freytag Ingenieurbau AG, Deutschland
Ingenieurbüro Vattenfall Europe Power Consult GmbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung, Installation und Injektion von Litzenspanngliedern 15-0.6", 12-0.6", 9-0.6" und 5-0.6"

Die Schlosshöfe Oldenburg: Flachdeckenvorspannung mit Monolitzenspanngliedern

Am 16. März 2011 wurde im Zentrum von Oldenburg ein neues Einkaufszentrum eröffnet. Die so genannten Schlosshöfe bieten neben insgesamt 12.500 m² Verkaufsfläche und ca. 900 m² Bürofläche auch Platz für kulturelle Veranstaltungen.



Wegen der besonderen Architektur des neuen Einkaufszentrums wurden die einzelnen Geschossdecken als vorgespannte Flachdecken ausgeführt. Das Gebäude hat insgesamt sechs Geschossdecken, die alle mit Hilfe des Monolitzenspannverfahrens nach ETA-03/0036 (Z-13.72-30036) ohne Verbund vorgespannt wurden.

Die ersten drei Decken wurden in acht Bauabschnitten, die vierte und sechste Decke in drei Bauabschnitten und die fünfte Decke in zwei Bauabschnitten hergestellt. Dabei wurde ein Teil der Spannglieder mit einer festen Koppelstelle verbunden und weiter geführt. Die restlichen Monolitzenspannglieder wurden als durchlaufende Spannglieder ausgeführt. Insgesamt wurden 146 t Monolitzen, 705 Spannanker, 705 Festanker und 252 feste Koppelstellen verbaut.

Auftraggeber KG Panta 29 Grundstücksgesellschaft m.b.H. & Co., Deutschland
Generalunternehmer ECE Projektmanagement GmbH & Co. KG, Deutschland
Auftragnehmer Läer + Rahenbrock GmbH & Co KG, Deutschland
Architekten Dipl.-Ing. Architekt Jost Hering, Dipl.-Des. Architektin Gisela Simon, Deutschland
Ingenieurbüro Oltmanns & Partner GmbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung und Montage von 146 t DYWIDAG-Monolitzenspanngliedern mit 705 Spannankern, 705 Festankern und 252 festen Kopplungen

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Läer + Rahenbrock GmbH & Co KG, Deutschland

Sanierung der Talsperre Kriebstein mit 50 m langen DYWIDAG-Litzenankern

Die 9 km lange Talsperre Kriebstein liegt ca. 60 km westlich von Dresden und wurde von 1927 bis 1929 zur Stromgewinnung erbaut. Die in einem Radius von 225 m gekrümmte Gussbeton-Gewichtsstaumauer ist an der Krone 235 m lang und 34 m hoch.

Die Talsperre staut den Fluss Zschopau und erzeugt mit einem der größten Wasserkraftwerke in Sachsen mit Hilfe von drei Francis-Spezialturbinen Energie. Der Wasserspiegel hatte ursprünglich einen Normalstand von 214 m und konnte durch je vier Hochwasserüberläufe auf jeder Seite reguliert

werden. Dadurch war nur ein begrenzter Hochwasserschutz gewährleistet. Um aktuellen Vorschriften zu genügen, wurde die Mauerkrone in den 90er-Jahren im Rahmen umfassender Sanierungsmaßnahmen um 1,25 m erhöht. Der Wasserspiegel hat mittlerweile einen Normalstand von 215,5 m ü. N.N.

Vor kurzem durchgeführte Nachberechnungen ergaben, dass die Talsperre nicht mehr tragfähig war. Das Bauunternehmen Max Bögl wurde mit der erneuten Sanierung des Bauwerks beauftragt, da sie im Bereich der verwendeten Ankerköpfe eine Sonderlösung vorgeschlagen hatten.

DSI lieferte für dieses Projekt Dauerlitzenanker, da die Zulassung der verwendeten DYWIDAG-Litzenanker ein Verpressen der Verankerungslänge direkt vor Ort ermöglichte. Zudem konnte DSI die Litzenanker aufgetrommelt auf die Baustelle liefern, was wiederum half, auf der Dammkrone Platz zu sparen.

Für die Sanierung der Talsperre Kriebstein lieferte DSI Königsbrunn insgesamt 24 DYWIDAG-Dauerlitzenanker mit je 22 Litzen in Längen von 50 m. Zusätzlich lieferte DSI die für das Prüfen der Anker benötigten Spannpressen und unterstützte die Baustelle mit einem erfahrenen Monteur.

Generalunternehmer Max Bögl Spezialtiefbau, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von 24 DYWIDAG-Dauerlitzenankern mit je 22 Litzen, Länge je 50 m, Vermietung von Spannpressen; technische Beratung

DYWIDAG-Litzenanker sichern lebendiges Stadtquartier: Das Milaneo in Stuttgart

Derzeit entsteht im Herzen der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart ein neues, lebendiges Stadtquartier mit über 30.000 m² Wohnungsnutzfläche und ca. 43.000 m² Verkaufsfläche, das bis Sommer 2015 fertiggestellt werden soll: das „Milaneo".

Die drei durch Brücken miteinander verbundenen Gebäude im Europaviertel beinhalten auch Dienstleistungs- und Gastronomieflächen, 7.400 m² Büroflächen, 8.300 m² Hotelfläche sowie etwa 200 Geschäfte.

Mit der schlüsselfertigen Erstellung des Einkaufszentrums mit Tiefgarage wurde die Firma Züblin beauftragt. Die Baugrubensicherung erfolgte in der in drei einzelne Baufelder aufgeteilten Baugrube zum einen im Berliner Verbau und zum anderen durch den Einbau tangierender bzw. aufgelöster Bohrpfahlwände.

Die Rückverankerung wurde mit zwei- bis dreilagig eingebauten temporären DYWIDAG-Litzenankern realisiert. Die Ankerköpfe wurden beim Berliner Verbau versenkt ausgeführt. Dabei wurde der Winkelausgleich durch in den U-Profilen verschweißte Auflagerstege hergestellt. Dadurch verschwinden die aufliegenden, rechteckigen Ankerplatten samt Keilträger und PE-Steckkappen in der Trägerkonstruktion und stellen kein Hindernis auf der Baustelle dar. Beim Bohrpfahlverbau wurden die Auflager für die runden Ankerköpfe mittels Kernbohrungen in den entsprechenden Winkeln hergestellt.

Eine besondere Herausforderung war die Tatsache, dass für das Projekt ca. 50.000 lfm bzw. 55 t Einzellitzen innerhalb von nur 8 Wochen im Werk der DSI in Königsbrunn bei Augsburg verarbeitet werden mussten. Da die Produktion aber auf drei Produktionslinien parallel lief, konnten die insgesamt 768 temporären DYWIDAG-Litzenanker 4-0.6" in Einzellängen von 12 bis 25 m termingerecht produziert und geliefert werden.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Züblin Spezialtiefbau GmbH, Deutschland

Bauherr ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG, STRABAG AG und Bayerische Hausbau GmbH & Co. KG, alle Deutschland
Generalunternehmer Züblin Spezialtiefbau GmbH, Deutschland
Architekt RKW Rhode Kellermann Wawrowsky GmbH + Co., Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 768 temporären DYWIDAG- Litzenankern mit je 4 Litzen in Längen von 12-25 m

DSI liefert DYNA Grip® Schrägseile für Neue Waschmühltalbrücke

In Verbindung mit dem sechsstreifigen Ausbau der Bundesautobahn A6 Mannheim-Saarbrücken wird die unter Denkmalschutz stehende Waschmühltalbrücke instandgesetzt und verbreitert. Dafür wird parallel neben der bestehenden historischen Sandsteinbogenbrücke ein Neubau auf der Nordseite angeordnet. Das Brückenbauwerk wurde als überspannter Durchlaufträger mit Spannweiten von 45,05 m, 2 x 68,10 m und 45,55 m geplant und ermöglicht eine schlanke Ausführung durch die über den Pfeilern angeordneten Masten und flach ausgeführten Zugglieder.

Der Überbau wird in Verbundbauweise ausgeführt, wobei die Hauptträger aus dichtgeschweißten Stahlhohlkästen bestehen. Für die Masten ist eine sich nach unten verjüngende Stahlkonstruktion vorgesehen. Die Schrägseile werden als Parallellitzenbündel mit nachstellbarer Überbauverankerung und Festankern im Mast ausgeführt. Die verzinkten, gewachsten und PE-ummantelten Litzen (St 1570/1770) werden in der freien Länge beidseitig mittels einer Führungskonstruktion in eine hexagonale Form gebracht und in einer HDPE-Verrohrung geführt.

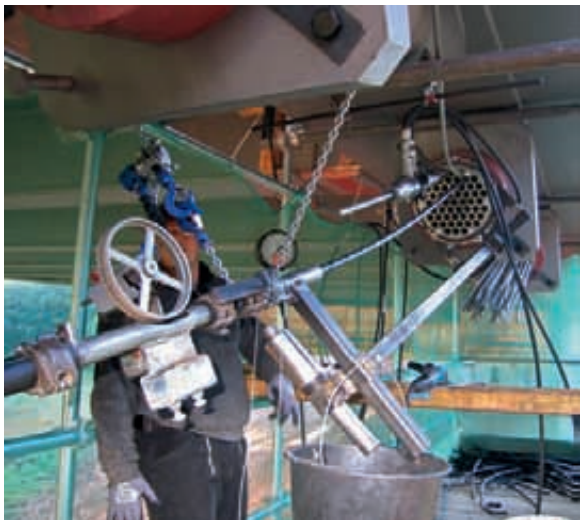
Die Anordnung der zwischen 22 m und 27 m langen Schrägseile erfolgt harfenförmig in zwei außen liegenden Ebenen. Dabei werden je Mast drei Seile zu jeder Seite gespannt. In Summe kommen für

sechs Masten 36 Schrägseile vom Typ DYNA Grip® DG-P 55 mit einer maximal möglichen Litzenbelegung von 55 Litzen zum Einsatz. Die tatsächliche Belegung beträgt bei jedem Seil jedoch 42 Litzen. Dies ermöglicht ein späteres Nachrüsten von Litzen, um z.B. auf höhere Belastungen der Brücke durch gestiegenes Verkehrsaufkommen reagieren zu können.

Der Seileinbau erfolgte über das litzenweise Einbringen in die Verrohrung mittels eines

hydraulischen Einschiebegerätes. Die Spannarbeiten wurden mit dem patentierten ConTen-Verfahren mit Kontrolleinheit ausgeführt, um eine gleichmäßige Verteilung der Litzenkräfte zu gewährleisten.

Für das Schrägseilverfahren DYNA Grip® wurde die benötigte Zustimmung im Einzelfall (ZiE) durch den Landesbetrieb für Mobilität Rheinland-Pfalz ausgestellt. Das DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) hatte zuvor die erforderliche Stellungnahme erstellt.



Auftraggeber Landesbetrieb Mobilität Kaiserslautern, Deutschland
Auftragnehmer ARGE Waschmühltalbrücke, bestehend aus ALPINE Bau Deutschland AG und Plauen Stahl Technologie GmbH, beide Deutschland
Architekt Leonhardt, Andrä und Partner und AV1 Architekten GmbH, beide Deutschland
Ingenieurbüro I W S Beratende Bauingenieure, Deutschland

DSI-Einheiten DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik; DYWIDAG-Systems International GmbH, Headquarter Operations, beide Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung und Installation von 36 Schrägseilen, Typ DYNA Grip® DG-P 55; technische Bearbeitung und Montageleitung vor Ort; Vermietung von Equipment

Renaturierung mit DYWI® Drill Hohlstäben: Die Schondelle in Nordrhein-Westfalen

Im Rahmen der Renaturierung des Flusses Emscher in Nordrhein-Westfalen wird der südliche Nebenfluss, die Schondelle, von der Mischwasserkanalisation getrennt. Dabei wird der Bachlauf der Schondelle freigelegt, und für die Abwasserentsorgung entsteht ein neuer Kanal im unterirdischen Vortrieb.

Der Bachlauf wird dabei auf einer Länge von rund 1.000 m renaturiert und direkt der Emscher zugeführt. Diese Maßnahme dient sowohl dem Naturschutz als auch dem Hochwasserschutz in der Umgebung.

Im Rahmen der Erdarbeiten für das neue Bachbett lieferte DSI 3.200 lfm DYWI® Drill Hohlstäbe, Typ R32-280, mit Zubehör als dauerhafte Bodenvernagelung zur Böschungssicherung.

Der DYWI® Drill Hohlstab ist ein selbstbohrendes Ankersystem mit durchgehendem Außengewinde. Während des unverrohrten Abbohrens wird gleichzeitig der Stab verpresst. Dieses System eignet sich ausgezeichnet für nichtbindige Bodenverhältnisse bzw. lockere oder instabile Umgebungen. Dabei erreichen Hohlstäbe des Typs R32-280 eine Bruchlast von 280 kN und eine Zugfestigkeit von 680 N/mm².

Auftraggeber Stump Spezialtiefbau GmbH, Deutschland
Generalunternehmer ARGE, bestehend aus Kirchner Holding GmbH und Johann Bunte Bauunternehmung GmbH & Co. KG, beide Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von 3.200 lfm DYWI® Drill Hohlstäben, Typ R32- 280

Kosteneffizienz und schneller Baufortschritt: Ringspannglieder verstärken Silos bei Ulm

Die ThyssenKrupp Polysius AG beauftragte 2012 die DSI mit der Sanierung der beiden Silos Nr. 6 und 7 auf dem Werksgelände der Firma Schwenk in Allmendingen bei Ulm.

Zur Verstärkung der Silos erhielt jeder Behälter nachträglich eine betonierte Vorsatzschale, die bis auf eine Höhe von ca. 3,5 m reicht. In die Vorsatzschale wurden 9 Ringspannglieder ohne Verbund nach DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102 horizontal eingebaut und vorgespannt.

Zusätzlich wurden beide Silos bis auf eine Höhe von 25 m mit Ringspanngliedern aus doppelt extrudierten Monolitzen ohne Verbund verstärkt.

Am Silo Nr. 6 wurden insgesamt 200 doppelt extrudierte Monolitzen extern montiert und gespannt. Die DSI-Leistung beinhaltete auch die Produktion und Lieferung von 100 Ankergurten für je 2 Spannglieder, 37 Leitern mit einer Gesamtlänge von 192,2 m sowie 1.692 Haken.

Silo Nr. 7 wurde mit 146 Ringspanngliedern umspannt. Für die Montage wurden außerdem 73 Ankergurte, 27 Leitern mit einer Gesamtlänge von 153,75 m und 1.236 Haken benötigt.

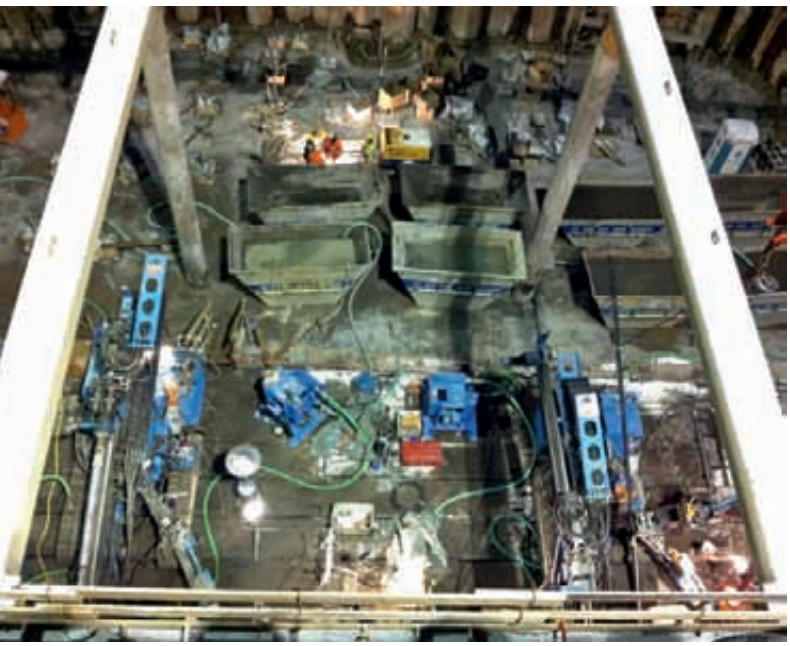
Die voll ummantelten Monolitzen-Spannglieder, Typ SUSPA-Systems, wurden jeweils paarweise in speziellen Ankergurten geführt, die DSI in Langenfeld zusammen mit den Leitern produzierte.
Die Ringspannglieder wurden um beide Silos erfolgreich installiert und verankert.

Auftraggeber ThyssenKrupp Polysius AG, Deutschland
Auftragnehmer Schwenk Zement KG, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung und Spannen von 346 Monolitzenspanngliedern, Typ SUSPA-Systems, sowie von 173 Ankergurten und 64 Leitern

Die Rethe-Brücke: DYWIDAG Geotechnische Systeme für Europas größte Klappbrücke

Die im Jahr 1934 gebaute Rethe-Hubbrücke am südlichen Rand des inneren Hafengebiets von Hamburg, Deutschland, wird derzeit durch ein neues Bauwerk mit getrennten Überbauten für Straße und Hafenbahn ersetzt, die auf gemeinsamen Unterbauten aufgelagert werden. Dabei werden die alten Bahnübergänge ersetzt, so dass der Straßenverkehr künftig nicht mehr durch passierende Züge aufgehalten wird. Auch die Schifffahrt wird von einer deutlich breiteren Fahrrinne mit 64 m statt bisher 44 m Breite profitieren.



Die Straßen- und die Bahnbrücke werden jeweils als zweiflügelige Klappbrücke mit unten liegendem Gegengewicht in Stahlbauweise ausgeführt.
Die Hauptstützweite der Brücken beträgt zwischen den Drehlagern ca.104,2 m. Die Straßenbrücke hat eine Gesamtbreite von ca. 14 m, die Bahnbrücke eine Gesamtbreite von 10,2 m. Die Hauptträger sind als dichtverschweißte Hohlkästen vorgesehen.

Die einfeldrigen Vorlandbrücken südlich der Klappbrücken sind als getrennte Überbauten mit Stützweiten von 40 m und Auflagerung auf dem Widerlager der Klappbrücke konzipiert. Dabei wird die Bahnbrücke in Stahlbauweise realisiert, und die Vorlandbrücke der Straßenbrücke ist in Stahlbeton-verbundbauweise vorgesehen.

Für den Bau der beiden Klappenpfeiler war auf Grund der Lage in der Rethe eine wasserdichte Baugrubenausbildung mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle erforderlich. Entsprechend des anstehenden Baugrundes musste eine Tiefgründung auf Verpresspfählen erstellt werden. Die Abmessungen der beiden Baugruben betrugen 28 x 34 m bzw. 29 x 34 m.

Die Baugruben wurden durch innenliegende Gurtungen und Steifenlagen ausgesteift.
Die Verpresspfähle wurden im Bauzustand zunächst als Aufriebssicherung für die Unterwasserbetonsohle (UW-Sohle) und im Endzustand als Tiefgründungs-element verwendet. Deshalb mussten die Verpresspfähle in der UW-Sohle und der Fundament-platte der Klappenpfeiler verankert werden.
Die Verpresspfähle wurden in einem Rastermaß von 1,8 x 1,8 m und in Längen von 25 bis 30 m unterhalb der Unterkante der UW-Sohle angeordnet. Um ein Wandern der Klappenpfeiler zu verhindern, war zusätzlich für die Klappenpfeiler eine Rückverankerung aus Verpresspfählen vorgesehen.

DSI produzierte und lieferte DYWIDAG-Mikropfähle aus *GEWI® Plus*-Stahl, die als Verpresspfähle in die Fundamente bzw. als Rückverankerung in die Klappenpfeiler eingebaut wurden. Insgesamt wurden ca. 18.000 m DYWIDAG-Mikropfähle mit doppeltem Korrosionsschutz aus *GEWI® Plus*-Stahl in Durchmessern aus 63,5 mm und 75 mm installiert. Zudem lieferte DSI das gesamte für die Mikropfahl-Systeme benötigte Zubehör wie Ankerköpfe oder Muffen. DSI stellte außerdem das benötigte Equipment für die Pfahl- und Ankertests sowie zum Spannen der Mikropfähle zur Verfügung.

Dank der guten Zusammenarbeit aller am Projekt beteiligten Parteien wurden die DYWIDAG-Mikro-pfähle just in time auf die Baustelle geliefert.
Die Fertigstellung des Projektes ist für Ende 2013 vorgesehen.

i

Auftraggeber Hamburg Port Authority, Deutschland
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus HOCHTIEF Aktiengesellschaft und F+Z Baugesellschaft mbH, beide Deutschland
Auftragnehmer Neidhardt Grundbau GmbH, Deutschland
Beratende Ingenieure Ingenieurgemeinschaft Grassl/Sellhorn; Steinfeld & Partner, beide Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von DYWIDAG-Mikropfählen aus *GEWI® Plus*-Stahl, ∅ 63,5 mm und 75 mm inkl. Zubehör; Vermietung von Equipment

Staufrei durch den Sommerurlaub: DYWIDAG-Systeme sichern Autostrada Adriatica

Die italienische Autobahn A 14, die auch als Autostrada Adriatica bekannt ist, beginnt bei Bologna und verbindet den Norden mit dem Süden des Landes. Derzeit sind Bauarbeiten zwischen Nord-Rimini und Pedaso im Gange, durch die die Autobahn auf einer Gesamtlänge von 171 km von zwei auf drei Spuren pro Fahrtrichtung erweitert wird.

Die Erweiterung der Autobahn ist vor allem für die Verkehrsspitzen mit bis zu 107.000 Fahrzeugen pro Tag gedacht, die hier im Sommer erreicht werden. Neben der dritten Fahrspur entstehen auch fünf neue Autobahnausfahrten sowie je ein Seitenstreifen pro Fahrtrichtung.

DYWIT war an den Bauarbeiten im Streckenabschnitt zwischen den Ortschaften Cattolica und Fano beteiligt, wo sich mehrere mit 45 Grad steil abfallende Hänge befinden. Zur Stabilisierung dieser Hänge wurden im oberen Hangbereich Bergungsmatten mit einer Maschengröße von 1,30 x 1,30 m eingesetzt. Für die Fixierung der Bergungsmatten lieferte DYWIT doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Bodennägel, ∅ 26,5 mm, in Längen von 6 m.

Die Hänge wurden am Fuß zusätzlich durch mehrere Spundbohlenwände gesichert. Die Spundwände sind im Bereich der Pfahlköpfe mit 26 m langen, doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Stabankern, ∅ 36 und 40 mm, rückverankert, die nachträglich injiziert wurden.

Die erfahrenen Kollegen der DYWIT leisteten technische Unterstützung vor Ort und stellten das zur Installation und Injizierung benötige Equipment zur Verfügung. Insgesamt wurden DYWIDAG-Bodennägel und Stabanker mit einer Gesamtlänge von ca. 90.000 lfm geliefert.

Auftraggeber Autostrade per l'Italia Spa, Italien
Auftragnehmer Pentapoli S.c.a.r.l. – Imola, Italien
Beratende Ingenieure SPEA Ingegneria Europe, Italien

DSI-Einheit DYWIT S.P.A., Italien
DYWIT-Leistungen Lieferung doppelt korrosionsgeschützter DYWIDAG-Bodennägel, ∅ 26,5 mm und DYWIDAG-Stabanker, Ø 36 und 40 mm; technische Unterstützung, Vermietung von Equipment

Komfort und Design: der neue Yachthafen Marina d'Arechi

Der neue Yachthafen Marina d'Arechi ist ein moderner und komfortabler Anlegeplatz für bis zu 1.000 Boote mit einer Länge von 10 bis 100 m. Der östlich von Salerno gelegene Yachthafen ist einer der größten im Mittelmeer und hat Liegeplätze mit einer Wassertiefe von bis zu 7 m.

Um die Küste in diesem Bereich nicht durch die Bauarbeiten zu beeinträchtigen, wurden beim Bau des Yachthafens ausführliche meteorologische und meeresbiologische Studien durchgeführt.
Dies beinhaltete auch modernste physikalische und mathematische Modellsimulationen unter der Leitung des bekannten britischen Rechercheinstituts HR Wallingford.

Für die Sicherung der neuen Anlegeplätze lieferte DYWIT insgesamt 7.600 m doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Horizontalanker, ∅ 50 mm, aus *GEWI*® Stahl. Die Produktion der Horizontalanker erfolgte gemäß der EN 1537. Das System bietet folgende wesentlichen Vorteile:

- Einfache Handhabung auf Grund des durchgängigen warm aufgewalzten Gewindes
- DYWIDAG-Horizontalanker können nach der Ausrichtung auf die erforderliche Länge gekürzt werden – kein Gewindenachschneiden erforderlich
- Kupplungen, starre und gelenkige Anschlüsse sowie Sonderteile lieferbar
- Baustellenfreundliches Grobgewinde

Jeder der Liegeplätze wird mit den neuesten und effizientesten Energiesystemen sowie mit Wasseranschlüssen und sanitären Anlagen ausgerüstet, um den Kunden der Marina d'Arechi den maximal möglichen Komfort zu bieten.

Auftraggeber Gallozzi Group, Italien
Generalunternehmer Impresa Pietro Cidonio S.p.A., Italien
Architekt (Bauwerke des Hafens) Santiago Calatrava, Spanien
Ingenieurbüro Ing. Migliorini, Italien

DSI-Einheit DYWIT S.P.A., Italien
DYWIT-Leistungen Lieferung von 7.600 m doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Horizontalankern, ∅ 50 mm, aus *GEWI*® Stahl

Effektive Auftriebssicherung mit *GEWI*®-Pfählen am Sluiskil-Tunnel

Die bestehende Drehbrücke bei Sluiskil im Süd-Westen der Niederlande ist eines der größten Nadelöhre entlang des Kanals von Ghent nach Terneuzen. Da die Brücke sehr oft für den Schiffsverkehr geöffnet werden muss, kann sie täglich nur fünf Stunden durch den Straßenverkehr genutzt werden.

Um die Verkehrssituation auf der Straße zu verbessern, wurde im Oktober 2011 mit den Arbeiten am neuen Sluiskil Tunnel begonnen. Der Tunnel verläuft unterhalb des Kanals und ermöglicht eine Umfahrung der Drehbrücke. Der Doppelröhrentunnel mit einer Gesamtlänge von 1.330 m inklusive Anschlussrampen wird mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) aufgefahren. Die beiden rund 1.150 m langen Tunnel, Durchmesser je 11 m, werden nach ihrer Fertigstellung jeweils zwei Fahrspuren aufnehmen. An ihrem tiefsten Punkt liegen die Röhren mehr als 30 m unter dem Meeresspiegel.

Die Ein- und Ausfahrtrampen für den Tunnel werden in Baugruben mit einer Tiefe von bis zu 15 m erstellt, die gleichzeitig auch als Start- und Zielschacht für die TBM dienen. Für die Herstellung der wasserdichten Baugruben war der Einbau einer Dichtsohle erforderlich. Die Unterwasserbetonsohlen mussten wegen des hohen Wasserdrucks zusätzlich gegen Auftrieb gesichert werden. DSI produzierte und lieferte dafür insgesamt 999 *GEWI*®-Pfähle mit Ankerplatten in durchschnittlichen Längen von 25,3 m und ∅ 63,5 mm. Die Installationsarbeiten wurden von einem Subunternehmer ausgeführt – der Arbeitsgemeinschaft aus BAM Speciale Technieken und Voorbij Funderingstechniek, den Gründungsspezialisten von BAM Civiel und TBI Mobilis.

Da unterhalb der Baugruben eine quellende Lehmschicht ansteht, die sowohl während der Aushubarbeiten als auch danach ihr Volumen veränderte, wurden die *GEWI*®-Pfähle mit speziellen Hüllrohren versehen, um den Einfluss der durch das Aufquellen entstehenden Lasten zu minimieren.

Die Spezialhüllrohre verhinderten ein Absetzen des Lehms an den *GEWI*®-Pfählen, so dass die Ein- und Ausfahrtrampen für den Sluiskil-Tunnel wirtschaftlich und schnell erstellt werden konnten.

Zudem lieferte DSI zur Rückverankerung der Spundwände 279 temporäre DYWIDAG-Litzenanker in Längen von 36 m sowie 29 ausbaubare DYWIDAG-Stabanker, 47 WR in Längen von 56 m.

Auftraggeber Regierung der Provinz Zeeland, Niederlande
Vertretung des Auftraggebers BV KanaalKruisingSluiskil (KKS), Niederlande
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft BAM TBI, bestehend aus BAM Civiel BV und Wayss & Freitag Ingenieurbau AG, Deutschland; Croon Elektrotechniek B.V. und Mobilis, alle Niederlande

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International B.V., Niederlande
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 999 *GEWI*®-Pfählen, ∅ 63,5 mm mit Spezialhüllrohren; temporäre DYWIDAG-Litzenanker und 29 ausbaubare DYWIDAG-Stabanker, 47 WR

DYWIDAG Spannsysteme und DYNA Grip® Schrägseile für Schrägseilbrücke Ewijk

Die Waalbrücke bei Ewijk in den Niederlanden ist Teil der Autobahn A50, eine der wichtigsten Nord-Süd-Verbindungen des Landes. Die bestehende Brücke wurde von 1971 bis 1976 gebaut und zählt mit einer Hauptspannweite von 270 m zu den längsten Brückenbauwerken in den Niederlanden. Auf Grund der Wichtigkeit der A50 hat die Rijkswaterstaat, eine Abteilung des niederländischen Ministeriums für Verkehr und Wasserbau, eine 7 km lange Verbreiterung der Autobahn A50 zwischen Ewijk und Valburg in beide Richtungen von 2 auf 4 Fahrspuren beschlossen.

Zu diesem Zweck wurde eine zusätzliche Brücke über den Fluss Waal gebaut, die westlich der bestehenden Brücke verläuft, und die Autobahnkreuze von Ewijk und Valburg wurden ausgebaut.

Das gesamte Projekt wurde im Rahmen eines sogenannten „Design and Build“- Auftrags vergeben. Für das Design und die Durchführung des Projekts ist das Konsortium Waalkoppel, bestehend aus Mobilis, Van Gelder B.V. und DYWIDAG Bau GmbH, zuständig. Der architektonische Entwurf der neuen Waalbrücke lehnt sich an das Erscheinungsbild der bereits bestehenden Stahlbrücke an, damit zukünftig beide Brücken optisch eine Einheit bilden. Für die neue Brücke wurde jedoch eine Spannbetonkonstruktion mit zusätzlichen Schrägseilen gewählt.

Es handelt sich um eine klassische Spannbetonbrücke mit einer Gesamtlänge von 1.055 m.
Die Brückenkonstruktion gliedert sich in den südlichen Vorlandbereich mit Spannweiten von 75,0 m + 90 m + 90 m + 90 m + 105 m = 450 m, eine Hauptspannweite von 270 m sowie den nördlichen Vorlandbereich mit Spannweiten von 105 m + 85 m + 75 m + 70 m = 335 m. Der außergewöhnliche Brückenentwurf des deutschen Ingenieurbüros Kinkel und Partner sah eine maximale Bauhöhe des Spannbetonüberbaus von 4,25 m vor, wobei die Überbauhöhe im großen Flussfeld auf 3,35 m reduziert wurde. Zwei kleine Hohlkästen wurden mit ca. 21,80 m langen Fertigteilträgern in Querrichtung verbunden, wodurch sich eine Gesamtbreite der Brücke von 32,5 m ergibt. In den Hohlkästen sowie zwischen den Querträgern werden Spannglieder mit nachträglichem Verbund angeordnet.

Die Waalbrücke wurde in einer Kombination aus Taktschiebeverfahren und Freivorbauverfahren gebaut.

Die beiden Vorlandbrücken wurden von den Widerlagern ausgehend gleichzeitig im Taktschiebeverfahren hergestellt. Der Taktschiebebereich erstreckte sich bis etwa 20 m in den Bereich des Hauptspannfeldes hinein. Nach Fertigstellung des Taktschiebebereichs wurden südlich und nördlich die Vorbauschnäbel demontiert. Für die Längs- und Quervorspannung des Brückendecks lieferte DSI insgesamt 1.200 t Litzenspannglieder. Gleichzeitig erfolgten der Bau der beiden parallel angeordneten 52 m hohen Pylonen sowie die Errichtung der Freivorbaugerüste. Durch die Kombination dieser Bauverfahren konnten die Eingriffe in das landschaftlich sehr wertvolle Gebiet des Flusses Waal auf ein Minimum reduziert werden. Die zentrische Vorspannung während des Taktschiebeverfahrens wurde durch vorgefertigte Spannglieder mit nachträglichem Verbund realisiert. Die Fertigspannglieder, Typ SUSPA-Systems, wurden innerhalb kurzer Zeit in den Bewehrungskorb der Boden- und Fahrbahnplatte eingebaut. Hierdurch konnten die Eingriffe in die anderen Gewerke (vor allem Schalungsbau und schlaffe Armierung) erheblich reduziert werden.

Exzentrisch in den Stegen der Hohlkästen verlaufende und parabelförmig geführte DYWIDAG-Spannglieder mit nachträglichem Verbund ergänzten im Endzustand die zentrische Vorspannung aus dem Bauzustand. Für diese Spannglieder wurden die Litzen in vorab verlegte Hüllrohre eingestoßen. Die Spannglieder haben maximale Längen von ca. 108 m.

In Querrichtung wurden die beiden Hohlkästen über Betonfertigteile miteinander verbunden. Zwischen den U-förmigen Fertigteilen wurden ebenfalls Fertigspannglieder mit 8 bzw. 9 Litzen eingesetzt. Die Verankerung der Spannglieder erfolgte jeweils im inneren Steg der beiden Hohlkästen mit SD-Plattenverankerungen.

Im Hauptfeld der Brücke wird die Tragfähigkeit durch extern in den Hohlkästen geführte DYWIDAG-Litzenspannglieder mit 19 Litzen ergänzt. Es wurde eine gestaffelte Spanngliedanordnung gewählt. Auf eine umgelenkte Spanngliedführung wurde verzichtet. Die Verankerung der externen Spannglieder erfolgte über Konsolen an den Stegen.

Die 270 m lange Hauptspannweite wurde im abgespannten Freivorbau mit Abschnittslängen von etwa 5 m errichtet. Zur Sicherung der Freivorbauarbeiten wurden ergänzend zu den DYNA Grip®-Schrägseilen zusätzliche Hilfsabspannungen angeordnet. Die temporären Hilfsabspannungen, System DYWIDAG-Litzenspannverfahren mit MA-Verankerungen, 15-0.62" und 19-0.62", wurden anschließend entsprechend dem Baufortschritt sukzessive zurückgebaut.

Die beiden Seilebenen der Schrägseilbrücke beinhalteten zwei unterschiedliche Seiltypen. DSI produzierte und lieferte für das Projekt je 40 DYNA Grip®-Schrägseile, Typ DG-P 73 und Typ DG-P 91, mit Seillängen von 57 m bis 126 m und einer Gesamt-Litzentonnage von 850 t. Es wurden stets zwei Seile nebeneinander angeordnet.

DSI stellte außerdem das gesamte für den Einbau benötigte Equipment zur Verfügung und führte den kompletten Einbau der Schrägseile durch.

Die Litzen wurden durch ein mit Antriebsrollen versehenes Einschiebgerät in die Verrohrung eingezogen. Dieses Einschiebgerät, welches auf der Pylonspitze montiert war, bewegte einen im PE-Schutzrohr geführten Stahldraht, an den die Litze am Überbau angekoppelt wurde. Anschließend führte das Einschiebgerät den Draht mit angehängter Litze nach oben durch die Pylonverankerung, wo die Litze verankert wurde.

Zusätzlich wurden die 32 längsten Schrägseile mit externen Dämpfern ausgerüstet, um Seilschwingungen zu begrenzen. Der Einbau der Dämpfer erfolgte nach Fertigstellung der Arbeiten an den DYNA Grip® Schrägseilen.

Auftraggeber Rijkswaterstaat, Niederlande
Generalunternehmer Konsortium, bestehend aus Mobilis B.V., Niederlande, DYWIDAG Bau GmbH, Deutschland und Aannemingsmaatschappij Van Gelder B.V., Niederlande
Ingenieurbüro Kinkel + Partner, Deutschland
Architekt Paul Wintermans van Quist Wintermans Architecten, Niederlande

DSI-Einheiten DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland; DYWIDAG-Systems International B.V., Niederlande

DSI-Leistungen Einbau, Spannen und Injizieren von ca. 1.000 t Fertigspanngliedern sowie von baustellengefertigten Spanngliedern, 8-0.62", 9-0.62", 19-0,62" und 22-0.62" mit MA-Verankerungen und SD-Plattenverankerungen; Entwurf, Produktion, Lieferung und Montage von 80 DYNA Grip®-Schrägseilen, Typ DG-P 73 und DG-P 91

Erster Auftrag für das Verschieben einer Taktschiebebrücke in Polen

Die zweispurige Schnellstraße S3 ist eine wichtige Nord-Süd-Verbindung im Westen Polens. Sie wird nach ihrer geplanten Fertigstellung 2015 im Norden von Swinemünde an der Ostsee bis zur Tschechischen Grenze im Südwesten Polens führen. Die Brücke WS-09 zwischen Meseritz und Züllichau in Polen ist Teil dieses Projektes.

Die 404 m lange Brücke besteht aus zwei parallel verlaufenden Brückenkonstruktionen mit Einzelspannweiten von 34 m + 8 x 42 m + 34 m. Die Brücke weist eine anspruchsvolle Gradientenführung auf, da sie sowohl eine horizontale Krümmung als auch eine vertikale Neigung von 1,6 % hat.

Ursprünglich sollten beide Brückendecks mit Hilfe eines mobilen Vorschubgerüsts (Movable Scaffolding System, MSS) erstellt werden. Da das Projekt unter hohen Termindruck stand und die beiden Fahrbahnen deshalb parallel gebaut werden mussten, suchte der Auftragnehmer kurzfristig als Beschleunigungsmaßnahme nach einer alternativen Lösung.

Der Auftraggeber fragte bei DSI Polen einen technischen Sondervorschlag an. Als sinnvolle Alternative entschloss man sich sehr schnell dazu, das zweite Brückendeck im Taktschiebeverfahren zu erstellen. DSI unterstützte den Bauherrn bei der Optimierung des Hohlkasten-Querschnitts und der Spannliedführung. Zusätzlich unterstützte DSI die Baustelle in Bezug auf die benötigten Änderungen der Baukonstruktion wie z.B. die Verstärkung des Widerlagers für die Taktschiebe-Anlage. DSI stellte zudem das komplette technische Equipment zum Taktschieben bereit.

Die Mitarbeiter der DSI lieferten das benötigte Know-how und unterstützten die Baustelle bei der Ausführung und der Überwachung der Baumaßnahmen. Anfang August 2012 begann DSI sofort mit der Umsetzung einer wirtschaftlichen und für die Anforderungen optimalen Lösung. Diese berücksichtigte sowohl die komplexe Geometrie der Brücke als auch den Stand der Baumaßnahmen und trug dem äußerst knappen Zeitrahmen bis zur geplanten Fertigstellung des Überbaus Rechnung.

DSI schlug dem Auftraggeber als optimale und wirtschaftliche Lösung die Erstellung des Brückenüberbaus im Taktschiebeverfahren vor. Die Kalkulation und Wirtschaftlichkeit überzeugten den Auftraggeber. Innerhalb von nur sechs Monaten wurden technische Probleme auf Grund der komplexen Geometrie bei einer Ausführung im Taktschiebeverfahren gelöst. Im selben Zeitraum wurde das neue Bauverfahren an den bis dato erreichten Baustand angepasst, so dass der enge Zeitrahmen zur Fertigstellung des Brückendecks erfolgreich eingehalten wurde. Ende August 2012 begann DSI Polen bereits mit der Produktion der ersten Segmente. Dafür musste im Vorfeld noch das Widerlager, auf dem die Taktschiebeanlage montiert wurde, verstärkt werden.

DSI lieferte für dieses Projekt folgende Produkte und Systeme:

- Vorbauschnabel mit hochfesten Verbindungen und Spannstahllitzen
- DYWIDAG-Stabspannglieder zur Rückverankerung der Taktschiebeanlage, der Taktschiebelager und des Vorbauschnabels
- DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund
- Taktschiebe-Anlage Eberspaecher AH-317 mit einer Hublast von 2.200 t, einer Schubkraft von 9.120 kN und einer Bremskraft von 4.290 kN – eine der stärksten derzeit auf dem Markt verfügbaren Anlagen
- 22 Hubzylinder mit je 100 t zum Einheben der Schalung in das Taktschiebelager
- 4 Hubzylinder mit je 500 t für den Austausch der Führungslager
- 22 Taktschiebelager zur Verringerung der Reibungskräfte an den Stützen

Die meisten Taktschiebebrücken werden in einem 7-Tage-Zyklus erstellt. Üblicherweise müssen erst drei bis vier Mehrfeldträger produziert werden, bevor man einen optimalen 7-Tage-Zyklus erreicht.

Auf Grund der optimalen Arbeitsvorbereitung und der guten Zusammenarbeit auf der Baustelle konnte hier bereits mit dem zweiten Teil des Brückenüberbaus der 7-Tage-Zyklus erreicht werden. Der gesamte Überbau wurde hierzu in 10 Abschnitte (9 x 42 m + 1 x 26 m) unterteilt. Das Verschieben eines Mehrfeldträgers dauerte nur 7 Stunden, was eine Vorschubgeschwindigkeit von 6 m pro Stunde ermöglichte.

Der Bau der einzelnen Mehrfeldträger bzw. Hohlkastenquerschnitte erfolgte abschnittsweise hinter dem Widerlager im sogenannten Taktkeller. Dienstags und mittwochs wurde jeweils die Schalung ausgerichtet, die Bewehrung eingebaut sowie die Hüllrohre und Spannglieder in der Schalung montiert. Donnerstags wurden die 42 m langen Mehrfeldträger in der Schalung betoniert und die Spannglieder des jeweils davor installierten Feldes injiziert. Freitag und Samstag benötigte der Beton zum Aushärten in der Schalung. Montags wurde die Schalung gelöst, der Mehrfeldträger um einige Millimeter angehoben und der Brückenabschnitt zusammen mit dem zuvor hergestellten Abschnitt/Takt über den Pfeilern verschoben, um den darauf folgenden Abschnitt herstellen zu können.

Die von der Firma Eberspächer geschulten DSI-Mitarbeiter bauten die Taktschiebe-Anlage vor Ort auf und führten die Verschiebearbeiten erfolgreich im 7-Tage-Zyklus durch. Auf Grund der komplexen vertikalen Krümmung und des gewählten Taktschiebeverfahrens mussten die einzelnen Mehrfeldträger millimetergenau positioniert werden, um Probleme beim Verschieben der nachfolgenden Segmente zu vermeiden.

Dank des weltweiten Austauschs von Know-how innerhalb des DSI-Netzwerks konnte DSI Polen eine technisch gute und schnelle Lösung für das Projekt anbieten. Die komplette Herstellung des Brückenüberbaus und das Verschieben der Brückenabschnitte wurden innerhalb des knappen Zeitrahmens erfolgreich fertiggestellt. Abschließend mussten an den Pfeilern die für das Verschieben benötigten Gleitlager gegen dauerhafte Brückenlager ausgetauscht werden. DSI Polen zeigte bei diesem Projekt eindrucksvoll die hohe Kompetenz und das weltweit verfügbare Know-how der DSI als spezialisiertem Systemlieferant für technisch anspruchsvolle Lösungen.

Auftraggeber GDDKiA o. Zielona Góra, Polen
Generalunternehmer Mota-Engil Central Europe S.A., Polen
Beratende Ingenieure Stähler + Knoppik Ingenieurgesellschaft mbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o., Polen
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 199 t DYWIDAG-Spannliedern 4, 7, 19 und 22-0.62" mit MA-Verankerungen; Lieferung temporärer DYWIDAG-WR Stabspannglieder, Durchführung und Überwachung der Einbau- und Taktschiebearbeiten

Erster Einsatz von DYWIDAG-Stufenankern in Bukarest

Im Rahmen der Quartiersentwicklung Floreasca City Centers entsteht im Norden von Bukarest derzeit der SkyTower - mit 137 m und 37 Stockwerken das höchste Gebäude Rumäniens - das FCC Promenada Shopping Center sowie das Floreasca Office.

Das Shopping und Entertainment Center „FCC Promenada Mall“ wird nach seiner Fertigstellung den tausenden Menschen, die dort arbeiten und im Umfeld wohnen, ansprechende und moderne Einkaufsmöglichkeiten bieten.

Nach dem Einsturz einer Baugrube war der Einsatz von Litzenankern in Rumänien in den vergangenen 10 Jahren verboten. In enger Abstimmung mit dem Auftragnehmer STRABAG SRL, Bukarest und dem Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Kurt Ströhle ZT GmbH, Wien unterbreitete DSI Österreich einen Sondervorschlag, der den Einsatz von DYWIDAG-Stufenankern mit 1.000 kN Gebrauchslast und einer Ankerlage zur Baugrubensicherung vorsah.

Im Dezember 2011 wurden zunächst vier Testanker in Längen von 23 und 27 m auf die Baustelle geliefert: zwei temporäre DYWIDAG-Litzenanker, 7-0.62" in Standardausführung und zwei DYWIDAG-Stufenanker. Alle Anker wurden im Beisein des Planungsbüros Dipl.-Ing. Kurt Ströhle ZT GmbH erfolgreich eingebaut und die Spezifikationen in einem umfassenden Test vollständig erfüllt.

Anschließend produzierte und lieferte DSI Österreich zur Baugrubensicherung insgesamt 3.765 lfm DYWIDAG-Stufenanker, 7-0.62", in Längen von 20 bis 27 m, mit Spezialventilen zur zweimaligen Nachverpressung, sowie 155 Ankerköpfe mit Winkelausgleich 10 und 17 Grad. Des Weiteren wurden fünf Ankerlastplatten mit 1.250 kN zur Überwachung eingebaut, die nach Vorgabe des Planungsbüros über die gesamte Bauzeit hinweg keine Veränderung der Festlegekraft aufweisen durften.

Außerdem produzierte und lieferte DSI Österreich 151 lfm Temporäranker, 9-0.62", in Längen von 8,5 bis 30 m mit 16 Ankerköpfen für eine Eckaussteifung mit Zuggliedern und vermietete das gesamte zum Einbau, Injizieren und Spannen aller Anker benötigte Equipment.

DSI ist stolz darauf, dass in enger Absprache mit dem Auftraggeber STRABAG SRL und dem Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Kurt Ströhle ZT GmbH mit dem DYWIDAG-Stufenanker eine optimale und innovative Lösung für dieses Projekt gefunden werden konnte.

Auftraggeber Raiffeisen Evolution, Österreich
Aufragnehmer STRABAG SRL, Rumänien
Subunternehmer Bohrarbeiten Züblin SRL, Rumänien
Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Kurt Ströhle ZT GmbH, Österreich; STROEHLE ENGINEERING SRL, Rumänien
Ausführende Firma Züblin Romania SRL, Rumänien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 3.765 lfm ausbaubaren DYWIDAG-Stufenankern, 7-0.62";
151 lfm DYWIDAG-Litzenanker, 9-0.62",
mit 16 Ankerköpfen, 5 Kraftmessdosen mit 1.250 kN;
Vermietung des gesamten Spannequipments

Auf der Jagd nach dem Weltrekord: Neue Skisprungschanze in Planica

Skispringen hat im „Tal der Schanzen“ von Planica in Slowenien eine sehr lange Tradition. Die ersten Sprungschanzen wurden dort bereits vor 1930 errichtet. Heute ist die Skiflugschanze „Letalnica bratov Gorišek“, kurz Letalnica, die zweitgrößte Skiflugschanze der Welt. Hier wurden bis heute 28 Skiflug-weltrekorde aufgestellt.

Seit Juli 2011 wird im „Tal der Schanzen“ das neue „Planica Nordic Center“ errichtet. Die Arbeiten beinhalten den Bau bzw. Umbau von insgesamt 9 Schanzen, die Errichtung von Langlaufloipen sowie den Bau neuer Tribünen, um den 100.000 Skisprung-Enthusiasten, die jährlich das Skiflug-wochenende besuchen, gerecht zu werden.

Ein besonderes Augenmerk richtet sich hierbei auf den Umbau der berühmten Letalnica-Flugschanze. Die Letalnica soll ab 2014 Flüge auf bis zu 270 m ermöglichen und so den Rekord als weltweit größte Skiflugschanze aufstellen.

Beim Neu- oder Umbau von Skisprungschanzen kommt der so genannten Aufsprungbahn eine besondere Bedeutung zu. Dieser Bereich ist oftmals sehr steil und muss deshalb sehr aufwändig gesichert bzw. verankert werden. Die Aufsprungbahn ist zum Schanzentisch hin konvex und zum Auslauf hin konkav gekrümmt. Der Übergang zwischen den beiden Krümmungen wird als K-Punkt (kritischer Punkt) bezeichnet.

Beim Neu- bzw. Umbau der Schanzen in Planica wurden die steilen Neigungen im Bereich der Aufsprungbahnen mit horizontal verlaufenden Beton-riegelkonstruktionen gestützt und rückverankert. DSI produzierte und lieferte für mehrere Schanzen DYWI® Drill-Hohlstabanker, Typ R32, sowie das gesamte Systemzubehör wie Muffen, Bohrkronen und Adapter. Die Anker wurden auf der Baustelle von der Firma MINERVO D.D. drehend-schlagend installiert. Alle Arbeiten wurden zur vollen Zufriedenheit des Auftraggebers durchgeführt.

Auftraggeber Zavod za šport RS Planica, Slowenien
Generalunternehmer Gradbeni Holding – GH D.D., Slowenien
Nachunternehmer MINERVO D.D., Slowenien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von DYWI® Drill-Hohlstabankern Typ R32, 250 kN, und von Systemzubehör

DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern neue Hochgeschwindigkeitsstrecke in Spanien

Die südspanische Stadt Antequera in der Provinz von Málaga ist auf Grund ihrer Lage ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt sowohl in Nord-Süd-Richtung von Cordoba nach Málaga als auch in Ost-West-Richtung von Granada nach Sevilla. Auf Grund der strategischen Lage wurde hier ein wichtiger Knotenpunkt für Hochgeschwindigkeitszüge aus Madrid oder Málaga nach Granada gebaut.

DYWIDAG Sistemas Constructivos (DSC) war am Bau zweier Viadukte im Abschnitt Málaga-Granada in beiden Fahrtrichtungen beteiligt. Da das Projekt innerhalb eines sehr knappen Zeitrahmens realisiert wurde, mussten beide Viadukte zeitgleich gebaut werden. Jede Bauphase dauerte zwei Wochen. Dabei waren die Bauarbeiten immer um eine Woche zeitversetzt, damit die Arbeiten an beiden Brücken mit demselben Equipment durchgeführt werden konnten.

Für das Guadalhorce-Viadukt mit einer Länge von 380 m, das in acht Bauabschnitten errichtet wurde, lieferte DSC DYWIDAG-Litzenspannglieder, 19-0.6", mit MA-Verankerungen und Koppelstellen mit einem Gesamtgewicht von 150 t. In jedem Bauabschnitt installierte DSC mindestens 16 Spannglieder und führte anschließend die Spann- und Injektionsarbeiten durch.

Im 490 m langen Ramal Málaga-Granada-Viadukt, das in neun Bauphasen entstand, kamen sowohl DYWIDAG-Litzenspannglieder, 37-0.6" als auch 12-0.6" mit MA-Verankerungen und Koppelstellen zum Einsatz. Pro Bauabschnitt wurden je sechs DYWIDAG-Litzenspannglieder, 37-0.6" sowie vier DYWIDAG-Litzenspannglieder, 12-0.6" eingebaut. Anschließend erfolgten die Spann- und Injektionsarbeiten.

Zudem baute DSC in den Bauabschnitten 4, 5 und 6 noch zusätzliche DYWIDAG-Spannglieder, 19-0.6", 22-0.6" und 27-0.6" mit MA-Verankerungen zur Verstärkung ein. Die verwendeten Spannglieder hatten ein Gesamtgewicht von ca. 120 t.

DSC lieferte für das Projekt außerdem *GEWI*®-Stabanker, ∅ 25 mm, die als Gründung der Fahrleitungsmasten dienten. Die Bauarbeiten am neuen Streckenabschnitt für Hochgeschwindigkeitszüge begannen im Januar 2012 und wurden im Februar 2013 abgeschlossen.

Auftraggeber ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias), Spanien
Generalunternehmer Arbeitsgruppe Antequera, bestehend aus Sogeosa S.A., Peninsular de Contratas, S.A., Mipelsa, alle Spanien
Beratende Ingenieure ACL, Spanien

DSI-Einheit DYWIDAG Sistemas Constructivos S.A., Spanien
DSC-Leistungen Lieferung, Einbau, Spannen und Injizieren von 172 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 19-0.6" mit MA-Verankerungen, 40 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 12-0.6", 60 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 37-0.6", 8 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 22-0.6" und 27-0.6"; Lieferung von *GEWI*®-Stabankern, ∅ 25 mm

Hoch hinaus mit externen Fertigspanngliedern: Windparks in Spanien

Acciona Windpower ist einer der größten Produzenten von Windkraft weltweit und betreibt ca. 22 % aller Windparks in Spanien. Im Jahr 2011 begann DSI eine Kooperation mit Acciona, um den Einsatz von Fertigspanngliedern beim Bau von Windtürmen aus Beton zu fördern.

Die 100 und 120 m hohen Beton-Windtürme von Acciona innerhalb des Produktprogramms AW3000 sind mit Rotoren mit Durchmessern von 100 m, 109 m und 116 m ausgestattet. Die Windtürme von Acciona Technology bestehen aus vorgespannten Betonelementen, die vor Ort zu Türmen montiert werden.

Die Betonschäfte der Türme sind mit externen Litzenspanngliedern vorgespannt. Außerdem werden kurze Stabspannglieder, Typ WR, zur Verankerung der Spannglieder verwendet. Zum Einsatz kommen externe DYWIDAG-Fertigspannglieder, die „just in time“ auf die Baustelle geliefert werden. Sobald die fertig vorbereiteten externen Fertigspannglieder aufgetrommelt die Baustelle erreichen, wird sofort mit der Montage eines kompletten Turms mit den vertikal

eingebauten Fertigspanngliedern begonnen. Jede Lieferung beinhaltet den gesamten Bedarf an Spanngliedern zum Bau eines kompletten Schaftes.

Dadurch kann der Aufbau eines kompletten Vorspannsystems für Windtürme innerhalb von nur zwei Tagen abgeschlossen werden, und während die Monteure mit den Arbeiten an der nächsten Windkraftanlage beginnen, kann ein zweites Team bereits die externen Fertigspannglieder vorspannen.

Die Vormontage der Spannglieder in Langenfeld, Deutschland und das perfekte Timing sowohl bei der Anlieferung der aufgetrommelten Spannglieder als auch beim Rücktransport der leeren Trommeln bietet dem Kunden eine schnelle, wirtschaftliche und sichere Lösung.

Auftraggeber Acciona Windpower, Spanien
Beratende Ingenieure Acciona Windpower, Spanien

DSI-Einheiten DYWIDAG Sistemas Constructivos S.A., Spanien; DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung, Installation und Vorspannung von externen Spanngliedern; Lieferung von DYWIDAG-Spannstäben, Typ WR

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Acciona Windpower, Spanien

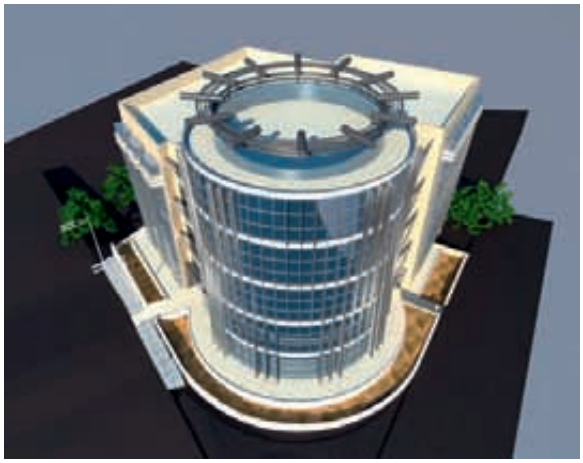
DYWIDAG-Spannglieder ermöglichen effizienten Baufortschritt am Al Ahwar-Einkaufszentrum

Tariq Street ist eine der berühmtesten Einkaufsmeilen in Amman, der Hauptstadt von Jordanien. Hier entsteht ein siebenstöckiges Gebäude auf einer Gesamtfläche von 10.000 m²: der so genannte Al Ahwar Complex.

Das Gebäude beinhaltet neben verschiedenen Restaurants, einem Supermarkt, Ladengeschäften und einem Spielplatz auch Tiefgaragenplätze und ist bewusst auf die Bedürfnisse von Familien ausgerichtet.

Wie bei den meisten Bauprojekten im Mittleren Osten war auch beim Bau des Al Ahwar-Zentrums eine möglichst schnelle Fertigstellung des Einkaufszentrums entscheidend. Auf Grund ihrer einfachen und schnellen Installation wurden deshalb die Flachdecken des Gebäudes mit DYWIDAG-Monolitzenspanngliedern vorgespannt.

Zum Einsatz kamen flache MA-Verankerungen, 3-0.5" und 5-0.5", die mit Hilfe einer von DSI gelieferten Monolitzen-Spannpresse, Typ SM 240 kN vorgespannt wurden.



DSI unterstützte den Subunternehmer mit technischen Leistungen und stellte so eine Installation gemäß der hohen Qualitätsstandards der DSI sicher.

Auftraggeber Eng. Faraj Zghier, Jordanien
Auftragnehmer Mohammad Abbas Contracting Co., Jordanien
Architekt George Zabaneh Engineers, Jordanien
Beratende Ingenieure George Zabaneh Engineers, Jordanien
Subunternehmer Vorspannung Al Assas for Concrete Products Co. Ltd., Jordanien
Beratung Vorspannung eConstruct FZ-LLC, V.A.E.

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Headquarter Operations, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von MA-Verankerungen, 3-0.5" und 5-0.5"; Verkauf einer Monolitzen-Spannpresse, Typ SM 240 kN und einer Hydraulikpumpe, Typ 77-193; technische Unterstützung vor Ort

DYWIDAG-Spannglieder für schnelle Bauzyklen: Das Al Atoom-Center in Jordanien

Das Al Atoom-Center ist ein moderner Gebäudekomplex in der Al Gardens Street, einer der beliebtesten Einkaufsstraßen in Amman, Jordanien. Das zehnstöckige Gebäude beinhaltet Büroräume, Ladengeschäfte und Tiefgaragen - plätze und hat eine Gesamtfläche von 20.000 m².

Die Flachdecken des Gebäudes wurden mit DYWIDAG-Monolitzenspanngliedern vorgespannt. Die Vorspannung mit DYWIDAG-Spanngliedern ist besonders platzsparend und ermöglicht auf Grund der Effizienz des Systems sehr schnelle Bauzyklen. DSI lieferte für das Al Atoom-Center flache MA-Verankerungen 3-0.5" und 5-0.5".
Die Spann- und Injektionsarbeiten wurden mit einer von DSI gelieferten Monolitzen-Spannpresse, Typ SM 240 kN, sowie mit einer Hydraulikpumpe, Typ 77-193 durchgeführt.

Dank der technischen Unterstützung durch DSI konnte das Projekt innerhalb eines sehr knappen Zeitrahmens erfolgreich fertiggestellt werden.

Auftraggeber Mr Mohammad Al Atoom, Jordanien
Auftragnehmer Al Assriya Contracting Co., Jordanien
Architekt George Zabaneh Engineers, Jordanien
Beratende Ingenieure George Zabaneh Engineers, Jordanien
Subunternehmer Vorspannung Al Assas for Concrete Products Co. Ltd., Jordanien
Beratung Vorspannung eConstruct FZ-LLC, V.A.E.

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Headquarter Operations, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von MA-Verankerungen, 3-0.5" und 5-0.5"; Verkauf einer Monolitzen-Spannpresse, Typ SM 240 kN und einer Hydraulikpumpe, Typ 77-193; technische Unterstützung vor Ort

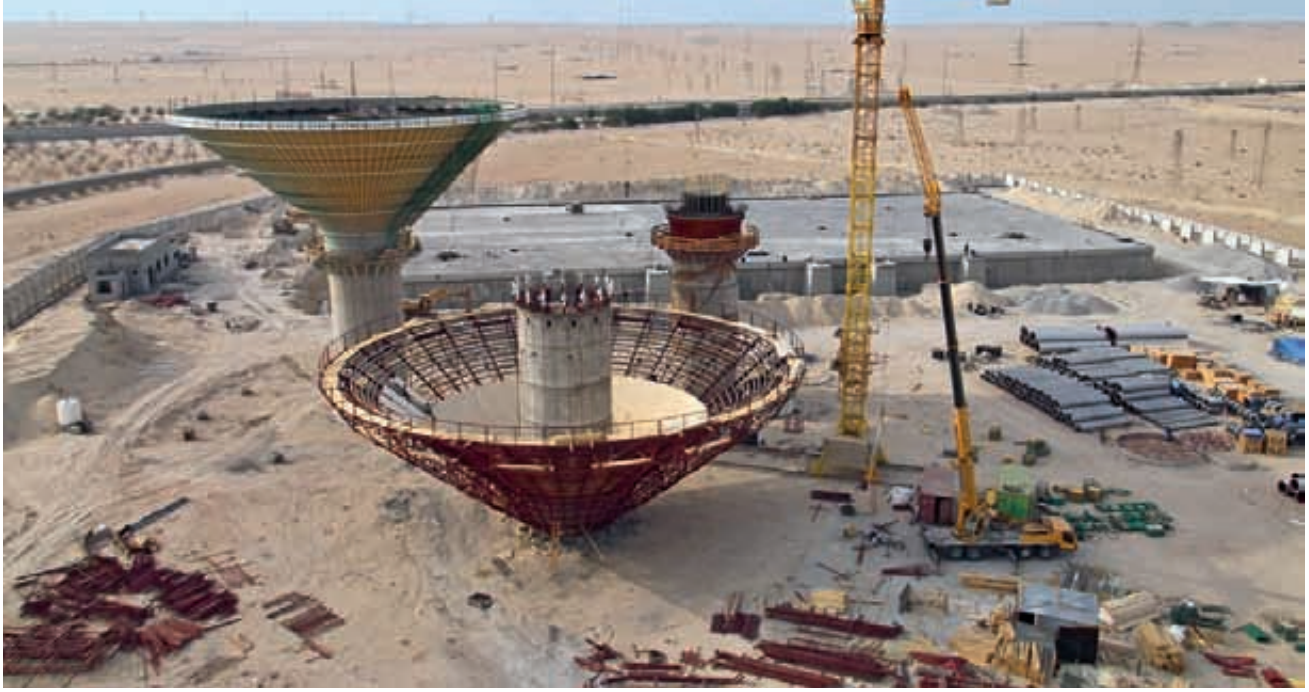
DYWIDAG-Ringspannglieder sichern Kuwaits neues Wahrzeichen

Wasser ist in Kuwait ein kostbares Gut – Wasserflaschen sind dort sogar teurer als Benzin. Aus diesem Grund sind die sechs neuen Wassertürme, die im Al Jahra-Gebiet in Kuwait City gebaut wurden, eine Investition von entscheidender Wichtigkeit für die Städte des Landes.

Die riesigen, pilzförmigen Wassertanks sind jetzt schon ein neues Wahrzeichen des Landes und mit ihrem blau-weißen Anstrich von weitem erkennbar. Die Hochbehälter sind je 38,5 m hoch und haben am oberen Ende der Wassertanks Durchmesser von 32 m. So können die Behälter über 2,4 Mio. Liter bzw. 650.000 Gallonen Süßwasser speichern.

Die pilzförmigen Wassertanks der Hochbehälter wurden mit DYWIDAG-Litzenspanngliedern vorgespannt. DSI lieferte für die Vorspannung der einzelnen Tanks jeweils 66 DYWIDAG-Ringspannglieder, 6-0.5", mit Verankerungen und Zubehör.

Die Hüllrohre und Spannglieder wurden zunächst am Boden in die Schalung eingebaut und anschließend hydraulisch auf die Pfeiler der Wassertürme gehoben. Im Anschluss erfolgten die Betonierarbeiten sowie das Spannen und Injizieren der Spannglieder mit Hilfe des von DSI gelieferten Equipments.



Auftraggeber Regierung von Kuwait – Ministerium für Elektrizität und Wasser, Kuwait
Generalunternehmer Khalid Ali Al-Kharafi & Bros Co., Kuwait
Beratende Ingenieure Regierung von Kuwait – Ministerium für Elektrizität und Wasser, Kuwait

DSI-Lizenznehmer Kuwait Prospects Co W.L.L., Kuwait
DSI-Leistungen Lieferung von 396 DYWIDAG-Ringspanngliedern, 6-0.5" mit Verankerungen; Verkauf von Equipment

DYWIDAG-Stabspannglieder sichern neues Testlabor in Kanada

An der University of British Columbia Okanagan Campus (UBCO) in Kelowna, knapp vier Autostunden östlich von Vancouver, Kanada, wurde in einem Testlabor eine neue hochfeste Bodenplatte eingebaut. Die neue Bodenplatte wird für Tests an verschiedenen Bauelementen für die öffentliche und private Forschung und Entwicklung benötigt.

Die Bodenplatte war die erste Bauphase des Projekts. Zusätzlich soll das Testlabor der Universität noch mit zwei massiven Wänden ausgestattet

werden, um die Kapazität und Flexibilität der Anlage zu erhöhen. Die massive Bodenplatte hat eine Grundfläche von 20 m x 6 m und wurde mit 407 vertikal eingebauten kurzen DYWIDAG-Stabspanngliedern, ∅ 36 mm verstärkt. Die von DSI Kanada gelieferten Spannglieder sind am unteren Ende mit Verankerungen ausgestattet. Die Gewindestäbe reichen bis zur Betonoberfläche und sind knapp unter der Betonoberfläche mit Muffen versehen.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Maple Reinders Constructors Ltd., Kanada

Insgesamt installierte DSI zwei Arten von Spanngliedern: 86 DYWIDAG-Stabspannglieder wurden in dem Bereich, in dem später die massiven Wände errichtet werden, eingebaut. Diese Spannglieder mit Verbund werden nach dem Bau der Wände permanent vorgespannt und injiziert.

Zusätzlich befinden sich in der Bodenplatte 321 DYWIDAG-Spannglieder ohne Verbund. Diese Spannglieder sind in einem Raster mit Achsabständen von 500 mm in jede Richtung ausgerichtet. Das enge Raster ermöglicht ein Höchstmaß an Flexibilität bei der zukünftigen Anordnung verschiedener Testeinrichtungen. Alle Spannglieder in der hochfesten Bodenplatte sind austauschbar. Die Austauschbarkeit ist eine wichtige Anforderung, falls einzelne Spannglieder bei einem Test beschädigt werden sollten.

DSI arbeitete bei der Entwicklung des optimalen Spannsystems mit dem Auftragnehmer zusammen und konnte die Produktion, Lieferung und den Einbau der DYWIDAG-Spannglieder innerhalb des sehr knappen Zeitrahmens erfolgreich abschließen.

Auftraggeber University of British Columbia Okanagan Campus (UBCO), Kanada
Generalunternehmer Maple Reinders Constructors Ltd., Kanada
Beratende Ingenieure Axis Engineering, Inc., Kanada

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Canada Ltd., Western Division, Kanada
DSI-Leistungen Lieferung und Installation von 407 DYWIDAG-Stabspanngliedern, ∅ 36 mm

DSI liefert DYWI® Drill Hohlstabanker für neuen Transportkorridor im Westen Kanadas

Die rund 40 km lange South Fraser Perimeter Road (SFPR) ist eine neue vierspurige Straße zwischen den Ortschaften Delta und Surrey im Westen Kanadas. Die neue Straße bietet dem Güterverkehr einen effizienten Transportkorridor und entlastet gleichzeitig die Gemeindestraßen im Großraum Vancouver vom Schwerverkehr. Der letzte Streckenabschnitt der SFPR wird voraussichtlich im Dezember 2013 fertiggestellt.

Im Rahmen der Bauarbeiten war auch die Erstellung einiger Stützwände zur Hangsicherung erforderlich. Das Projekt war eines der ersten Bauprojekte, für das DSI Kanada DYWI® Drill Stäbe mit Trapezgewinde lieferte. Hierfür waren intensive Tests zur Bestätigung der Materialgüte des DYWI® Drill-Systems notwendig, die alle erfolgreich bestanden wurden.

DSI lieferte über 13.000 lfm DYWI® Drill Hohlstabanker, Typ T40N/16 und 10.800 lfm DYWI® Drill Hohlstabanker, Typ R38N mit Zubehör. Das Hohlstabanker-System bewährte sich auf der Baustelle insbesondere auf Grund der folgenden Systemvorteile:

- Simultanes Bohren und Injizieren für höhere Verbundfestigkeit
- Selbstbohrendes System mit flexiblen Einsatzmöglichkeiten
- Unverrohrte Einbringung in lockere oder instabile Umgebungen
- Flexible Längenanpassung auf Grund des durchgehenden Gewindes

Die fristgerechte Lieferung des DYWI® Drill-Systems war eine Herausforderung, da die Planung jeweils kurz vor der Installation der Systeme erfolgte und somit zwischen der Materialbestellung und der Installation nur sehr kurze Zeitabstände lagen. Zudem arbeiteten gleichzeitig mehrere Auftragnehmer an mehreren Hangsicherungen. Dank seiner effizient organisierten Produktion in Surrey konnte DSI alle Zeitpläne problemlos einhalten.

Auftraggeber Regierung von British Columbia, Kanada
Generalunternehmer Fraser Transportation Group (FTG), Kanada
Subunternehmer Vancouver Shotcrete & Shoring Inc. / Belpacific Excavating & Shoring Limited Partnership, beide Kanada
Beratende Ingenieure Stantec Inc., Kanada

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Canada Ltd., Western Division, Kanada
DSI-Leistungen Lieferung von 13.000 lfm DYWI® Drill Hohlstabankern, Typ T40N/16 und 10.800 lfm DYWI® Drill Hohlstabankern, Typ R38N mit Zubehör

Moderne Bogenbrücke Lake Champlain sorgt für effiziente Verkehrsanbindung

Die Lake Champlain Bridge wurde am 7. November 2011 eröffnet und ersetzt eine im Jahr 1929 gebaute Brücke, die wegen schwerer statischer Mängel im Oktober 2009 unerwartet geschlossen werden musste. Die elegante Bogenbrücke verbindet die US-Bundesstaten Vermont und New York.
Die neue Brücke musste schnellst möglich fertig gestellt werden, da die Überquerung des Lake Champlain nach Schließung der alten Brücke langwierig und nur per Fähre möglich war.

Die Bauarbeiten an der neuen Brücke begannen im Juni 2010. Bei dem Bauwerk handelt es sich um eine Bogenbrücke mit einer Fundamentkonstruktion aus Beton und einem Überbau aus Stahl und Beton.
Der Unterbau der Brücke besteht aus zwei Auflagern aus Beton und sieben Betonpfeilern, von denen sechs direkt im See auf 32 Bohrschächten mit je 1,8 m Durchmesser errichtet wurden. Nach Fertigstellung dieser Schächte wurde auf Wasserniveau ein verstärkter Pfeilerkopf aus Beton über den Bohrschächten angebracht. Anschließend konnten Stahlträger auf den Pfeilern installiert werden.

Das Hauptmerkmal der Lake Champlain-Brücke ist ihre Bogenkonstruktion mit einer Spannweite von ca. 123 m. Diese Bogenkonstruktion wurde in der Nähe von Port Henry im Bundesstaat New York vorgefertigt und dann auf dem See vor Ort an die finale Position geschwommen. Im Anschluss wurde die Bogenkonstruktion mit hydraulischen Hebezeugen in ihre finale Position gehoben.

Um das Gewicht des Bogens so weit wie möglich zu minimieren, wurde die mittlere Spannweite ohne das Brückendeck aus Beton errichtet, und die

Fertigteil-Segmente aus Beton für das Deck wurden erst installiert, nachdem die Bogenkonstruktion eingeschwommen worden war. Auch ohne Brückendeck war die Bogenkonstruktion bereits 900 t schwer und stellte die Beteiligten vor eine logistische Herausforderung.

DSI USA lieferte für die Bogenkonstruktion der Lake Champlain-Brücke insgesamt 64 DYNA Grip® Schrägseile, bestehend aus DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 7-0.6". Die Schrägseile wurden zunächst in die Bogenkonstruktion gehängt und teilweise vorgespannt. Erst nach dem Einheben des Bogens in seine Endposition wurden die Schrägseile auf ihre endgültige Spannung gespannt. Zusätzlich lieferte und installierte DSI auch die Vorspannsysteme für die Betonfertigteil-Segmente des Brückendecks und führte die Spann- und Injektionsarbeiten an den Systemen durch.

Auf Grund des engen Terminplans wurden der Einbau und die Spannarbeiten innerhalb eines besonders knappen Zeitrahmens ausgeführt. Dank des engagierten Einsatzes aller beteiligten Spezialisten konnten die Arbeiten innerhalb des vorgesehenen Zeitplans effizient und sicher abgeschlossen werden.

Auftraggeber New York State Department of Transportation (NYDOT); Vermont Agency of Transportation (VTrans), beide USA
Generalunternehmer Flatiron Constructors, Inc., USA
Architekt HNTB Corporation, USA
Technische Berater HNTB Corporation, USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., BU Spannsysteme, Ost, USA
DSI-Leistungen Lieferung und Installation von 64 DYNA Grip® Schrägseilen aus DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 7-0.6" sowie von Vorspannsystemen für das Brückendeck

DYWIDAG-Spannsysteme sichern lange Lebensdauer: Die Veterans Memorial Bridge in Maine

Die Veterans Memorial Bridge an der Nord-Ostküste der USA im Bundesstaat Maine ist ein Teil der Route One und führt südlich von Portland über den Fluss Fore. Die ursprüngliche, im Jahr 1954 erbaute Brücke wies statische Baumängel auf und war der Verkehrslast nicht mehr gewachsen, so dass sie durch eine neue Brücke ersetzt werden musste.

Die neue Brücke besteht aus zwei ca. 488 m langen, parallel verlaufenden Bauwerken und wurde in Fertigteilsegmentbauweise errichtet. Zur Herstellung der Brückenpfeiler waren aufwändige Pfahlgründungen im Flussbett notwendig. Zur Herstellung der Pfahlgründungen wurden für jeden Pfeiler temporäre Spundwände im Flussbett eingelassen, die nach dem Betonieren der Pfeilerschächte wieder entfernt wurden.

Für den Überbau der Veterans Memorial Bridge produzierte das Unternehmen Unistress Corporation in ihrer Fabrik in Pittsfield, Maine, insgesamt 361 Fertigteilsegmente aus Spannbeton. Die Segmente sind ca. 2,4 m bis 3 m lang sowie ca. 12 m bis 14 m breit und wurden auf 12 m langen Aufliegern auf die Baustelle transportiert.

Für die Vorspannung der Fertigteilsegmente lieferte DSI USA insgesamt 318 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 19-0.6", sowie 196 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 27-0.6", jeweils mit Mehrflächenverankerungen, Typ MA. Zusätzlich wurden 3.000 DYWIDAG-Litzenanker, 4-0.6", für Querspannglieder geliefert. Insgesamt wurden für die DYWIDAG-Litzenspannsysteme 532 t 7-drähtige Litzen der Güte GR270 verwendet.

Nach dem Einheben der Fertigteilsegmente mit Hilfe eines Krans wurden die DYWIDAG-Litzenspannglieder mit den von DSI gelieferten Spannpressen vorgespannt und mit Zementmörtel injiziert. Zudem lieferte DSI USA für dieses Projekt 70 t DYWIDAG-Spannstäbe, ∅ 36 mm, sowie Hüllrohre und das benötigte Zubehör für die eingesetzten Spannsysteme.

Nach der erfolgreichen Fertigstellung der neuen Veterans Memorial Bridge, die auf eine Nutzungsdauer von 100 Jahren ausgelegt ist, wurde die alte Brücke vollständig rückgebaut.

Auftraggeber Maine Department of Transportation, USA
Generalunternehmer Reed & Reed Inc., USA
Technische Berater McNary Bergeron & Associates, LLC, USA
Ingenieurbüro T.Y. Lin International, USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., BU Spannsysteme, Ost, USA
DSI-Leistungen Lieferung von 318 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 19-0.6", von 196 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 27-0.6", mit MA-Verankerungen, von 3.000 DYWIDAG-Litzenankern, 4-0.6" sowie von 70 t DYWIDAG-Spannstäben, ∅ 36 mm, inkl. Zubehör und Hüllrohren; Vermietung von Equipment

Effiziente und schnelle Instandsetzung mit DSI: Die Sam Jones-Brücke in Indiana

Kurz nach Fertigstellung der Sam Jones-Brücke über den Highway I-465 in der Stadt Indianapolis im US-amerikanischen Bundesstaat Indiana kollidierte ein zu hohes Fahrzeug, welches die Brücke unterqueren wollte, mit der Brückenkonstruktion. Hierdurch wurden einige Träger des Brückendecks erheblich beschädigt, und an vielen Stellen wurden die Litzen der Spannglieder innerhalb der Trägerkonstruktion komplett durchtrennt.

DSI wurde als erfahrener Spezialanbieter mit dem Entwurf und der Ausführung eines Reparatursystems für die vorgespannten Litzen beauftragt, um die Lastaufnahmefähigkeit der beschädigten Träger wieder herzustellen. DSI entwickelte einen Instandsetzungsplan, bei dem spezielle Anker mit Spannvorrichtungen eingesetzt wurden, um die durchtrennten Litzen wieder kraftschlüssig miteinander zu verbinden und anschließend wieder vorzuspannen.

Zur präzisen Überwachung der Kräfte, die über die Spannvorrichtung auf die Litzen aufgebracht wurden, setzte DSI das elasto-magnetische DYNA Force®-System ein. Nach der Reparatur der Litzen führte das Team der DSI die Reparaturarbeiten am Beton mit einem speziellen zementhaltigen Reparaturmörtel durch und injizierte zuletzt in alle Risse Epoxidharz. Alle Arbeiten wurden nachts innerhalb eines sehr knappen Zeitrahmens erfolgreich ausgeführt.

Auftraggeber Indiana Department of Transportation, USA
Generalunternehmer Walsh Construction Co., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., Instandsetzen u. Verstärken, USA
DSI-Leistungen Entwurf und Ausführung der Reparaturarbeiten, Lieferung von Spanngliedern mit Spannvorrichtungen und DYNA Force®-Sensoren

DYWIDAG-Spannsysteme sichern Visitors Center Bridge in Ocean City

Das Seebad Ocean City liegt an der Küste von New Jersey auf der Garrets-Insel rund zwei Autostunden südlich von New York und ist ein sehr beliebter Urlaubsort. Im Rahmen eines der größten Projekte des New Jersey Department of Transportation (NJDOT) wurden die vom Festland nach Ocean City führenden Brücken und Straßen der Route 52 vollständig durch neue Bauwerke ersetzt.

Als Teil des Projekts wurde die Visitors Center Bridge (VCB) gebaut, die eine ältere Brücke vor dem neuen Besucherzentrum von Ocean City ersetzt. Da die Ästhetik des Bauwerks besonders wichtig war, wurde die neue Brücke als gekrümmte, vorgespannte Plattenbalkenbrücke aus Ortbeton mit einem Radius von etwa 137 m und einer vertikalen Kurvenüberhöhung von 2 % ausgeführt.

Die knapp 122 m lange Brücke mit vier Feldern in Längen von 2 x 28 m und 2 x 33 m weist beidseitig rund 6 m breite Auskragungen auf. Das 21 m breite Brückendeck beinhaltet auch Gehwege auf beiden Seiten. Quadratische Betonpfeiler aus Fertigteilen im Fundament der Brücke stützen die Land- und Mittelpfeiler. Dabei sichern je 16 Litzen die Widerlager und 36 Litzen die Mittelpfeiler.

Für die Bemessung und Analyse der Brücke wurden ein zweidimensionales Material-Zeitmodell und ein dreidimensionales Finite-Elemente-Modell verwendet. Das erste Modell simulierte die Belastungen des Bauwerks bei Lastfällen bei homogenen Temperaturen und bei Temperaturschwankungen und deren Einfluss auf die Biegesteifigkeit der Konstruktion über die gesamte Lebensdauer. Hierzu wurde die CEB FIB Richtlinie, 3. Ausgabe von 1978, verwendet, um das zeitabhängige Kriech- und Schrumpfungsverhalten des Betons abzubilden. Das dreidimensionale Finite-Elemente-Modell wurde zur Berechnung der Kräfte und Lasten für die exakte Planung der benötigten Quervorspannung verwendet. Zusätzlich wurde die Brückenkonstruktion auf Basis einer detaillierten seismischen Spektralanalyse nach den aktuellen Richtlinien der American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) bemessen.

Die gekrümmte Brücke wurde über einer alten Straße, auf unbefestigtem Boden und ehemaligem Marschland mit wechselnden Trageigenschaften errichtet. Deshalb war die Positionierung des Schalgerüsts, das für die Errichtung des Überbaus benötigt wurde, besonders schwierig.

Um eine Rissbildung der Brücke vor der Durchführung der Vorspannarbeiten auf Grund einer möglichen ungleichen Absenkung des Schalgerüsts zu vermeiden, wurde die darunter verlaufende Straße rückgebaut und die instabilen Bereiche des Bodens wurden nivelliert und mit Geotextilien gesichert.

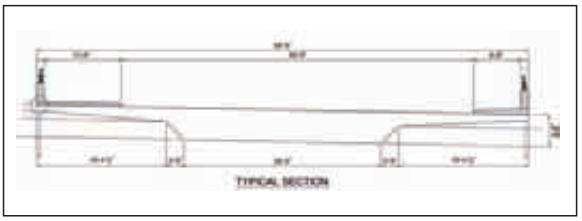
Mit Hilfe mehrerer Trennwände auf beiden Seiten jedes Brückenpfeilers und in der Nähe der Brückenenden wurden die mittleren Brückenfelder simultan mit den Kragarmen der Brücke betoniert, um zusätzliche Fugen zu vermeiden.

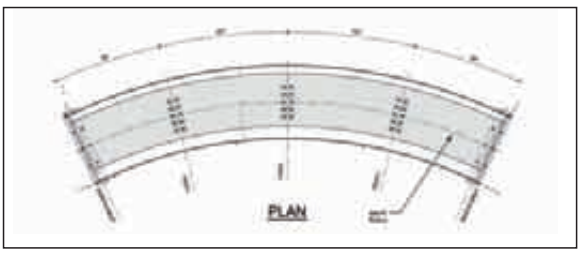
Nach dem Aushärten des Betons wurden insgesamt 256 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 4-0.6", zur Quervorspannung radial angeordnet. Schrittweise wurden jeweils 30 Litzenspannglieder von Norden nach Süden installiert und vorgespannt. Die Spannglieder wurden nach Abschluss der Spannarbeiten am jeweils vorhergehenden Abschnitt injiziert.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der ARGE Route 52 Constructors und der Janssen & Spaans Engineering, Inc., USA

vertikalen Ebene parabolisch und in der horizontalen Ebene gekrümmt.

Um die vorgesehene Nutzungsdauer von 75 Jahren zu ermöglichen, verlaufen die DYWIDAG-Spannglieder in gerippten Hüllrohren aus hochfestem Polypropylen und sind mit permanenten glasfaserverstärkten Polymer-Injektionskappen versehen. Zudem sind die verwendeten Verankerungen feuerverzinkt, und die Spannglieder wurden mit einem speziellen Mörtel injiziert, um einen dauerhaften Korrosionsschutz sicherzustellen. Insgesamt wurden in der neuen Visitors Center Bridge ca. 85.000 lfm Litzen, 0.6", installiert.





Die Installationsarbeiten erfolgten von einem Tieflader am Ostende der Brücke aus, da das Lehrgerüst nicht für die Aufnahme der zusätzlichen Lasten geeignet war.

Im Anschluss wurde die Längsvorspannung des Brückendecks durchgeführt. Die Hauptsicherung der Brücke bestand aus 17 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 27-0.6", die im Brückendeck eingebaut wurden. Danach wurden 6 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 9-0.6", in den seitlichen Kragarmen der Brücke installiert. Die Spannglieder verlaufen in der

Auftraggeber New Jersey Department of Transportation (NJDOT), USA
Generalunternehmer ARGE Route 52 Constructors, bestehend aus G.A. & F.C. Wagman, Inc. und R.E. Pierson Construction Co., Inc., USA
Ingenieurbüro Michael Baker Jr., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., BU Spannsysteme, Ost, USA
DSI-Leistungen Lieferung von 256 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 4-0.6", 17 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 27-0.6" und von 6 DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 9-0.6"

Höhere Lasten dank externer Spannglieder: Verstärkung eines Bürogebäudes in Alabama

In Montgomery, Alabama, USA, wurde vor kurzem ein neues, zwölfstöckiges Bürogebäude aus vorgespannten Betonfertigteilträgern und Betondecken gebaut. Nach der Fertigstellung des Gebäudes vermietete der Besitzer einen Teil der Büroräume an ein Unternehmen, das einen Serverraum benötigte. Auf Grund ihrer Größe musste die für den Serverraum nötige Kühlanlage auf dem Dach des Gebäudes angebracht werden. Das war jedoch problematisch, da das Gewicht der Kühlanlage die zulässige Last der Dachkonstruktion überschritt.

DSI wurde mit der Planung und Installation eines geeigneten externen Spannsystems beauftragt, das die Lasten der Kühlanlage aufnehmen konnte. Um das Gewicht des Kühlsystems aufzunehmen, mussten fünf Unterzüge aus Betonfertigteilsegmenten verstärkt werden. DSI führte zunächst Radarmessungen an den Trägern durch, um alle Bewehrungssysteme im Inneren der Träger zu erfassen und zu lokalisieren. Die Messungen waren zwingend erforderlich, da die Installation der

Abschlusswinkel und der Umlenksättel des externen Vorspannsystems Kernbohrungen durch die Träger erforderte.

DSI lieferte für die externe Verstärkung der Träger in Stahlhüllrohren geführte externe DYWIDAG-Litzenspannglieder, 4-0.6" aus hochfesten Litzen, 1.860 N/mm². Für die fünf Träger des Gebäudes installierte DSI insgesamt 10 Spannglieder, wobei zwei Spannglieder pro Träger zum Einsatz kamen. Dabei wurde jeweils auf beiden Seiten der Träger je ein Spannglied angebracht, das an beiden Enden mit Verankerungen versehen war. An den Trägern wurden jeweils zwei Umlenksättel montiert, die beide Spannglieder aufnahmen. Die daraus resultierende Exzentrizität erzeugt das durch die gestiegene Belastung zusätzlich erforderliche Vorspannmoment.

DSI produzierte die Abschlusswinkel und installierte sie mit Hilfe von Durchsteckbolzen und Ankern. Die Spannarbeiten wurden von erfahrenen DSI-Mitarbeitern in Abstimmung mit den durch das Kühlsystem entstehenden Lasten durchgeführt. Das DYWIDAG-Vorspannsystem wurde in zwei Phasen vorgespannt – kurz bevor die Kühlanlage angebracht wurde sowie direkt danach. Nach Abschluss der Spannarbeiten wurden die Hüllrohre mit Zement injiziert, um die Litzen im Inneren zu fixieren und ein hohes Maß an Korrosionsschutz zu erreichen.

Das Projekt wurde innerhalb eines sehr knappen Zeitrahmens durchgeführt und erforderte die genaue Abstimmung mit weiteren Auftragnehmern. Dank der sehr guten Zusammenarbeit aller Beteiligten wurden die Verstärkungsarbeiten am Dach des Bürogebäudes sicher und erfolgreich abgeschlossen.

Ingenieurbüro DYWIDAG-Systems International USA Inc., BU Spannsysteme, Ost, USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., BU Spannsysteme, Ost, USA
DSI-Leistungen Planung und Installation eines externen Vorspannsystems, Lieferung von 10 externen DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 4-0.6" sowie von Verankerungen, Umlenksätteln und Abschlusswinkeln

Erneuerung des internationalen Hafens von Newport mit DYWIDAG-Systemen

Der Betreiber des Hafens von Newport, Oregon an der Westküste der USA erneuert derzeit sein internationales Terminal. Als Gründung der beiden Docks im Terminal dienen zwei ehemalige Frachtschiffe aus dem zweiten Weltkrieg. Die auf Grund der damaligen Rohstoffknappheit aus Beton gefertigten und sehr robusten Schiffe wurden in den späten 40er Jahren gezielt an ihre heutige Lage versenkt.

Jedes der versenkten Schiffe wird im Rahmen der Hafenerneuerung von einem Kofferdamm aus Stahlspundbohlen umschlossen. Die äußeren Spundbohlen werden mit Hilfe doppelt korrosionsgeschützter DYWIDAG-Horizontalanker durch die Schiffe hindurch mit den inneren Spundbohlen verbunden. Zusätzlich werden die inneren Spundbohlen mit doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Horizontalankern an einem Ankerblock aus Beton rückverankert. Die Wand mit dem Ankerblock wiederum wird mit doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Litzenankern im tragfähigen Grund rückverankert und am Fuß, gegenüber den Spundbohlen, durch blanke DYWIDAG-Mikropfähle verstärkt.

DSI USA lieferte für das Projekt:

- 24 doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Litzenanker, 6-0.6", in Längen von 30,5 m bis 33,5 m
- 19 doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Horizontalanker, 2.5" Grade 150 und 3.0" Grade 150, in Längen von 16,76 m bis 22,86 m und
- 21 DYWIDAG-Mikropfähle, 57 mm, Grade 75, in Längen von 13,72 m bis 19,81 m.

Der Auftragnehmer DBM Contractors entwarf und installierte die 21 Mikropfähle, die als vertikale und laterale Stütze für den Ankerblock aus Ortbeton dienten. Nach Einbau der Mikropfähle wurde der mit Aussparungen für die Horizontalanker und Rückverankerungen versehene Ankerblock betoniert. Nach dem Aushärten der Kopfplatte des Ankerblocks installierte DBM die doppelt korrosionsgeschützten Rückverankerungen als wichtigste laterale Stütze für die zuletzt installierten DYWIDAG-Horizontalanker.

Die Installation der Horizontalanker war schwierig, weil sie durch Aussparungen in den Betonschiffen geführt werden mussten. Einige der DYWIDAG-Horizontalanker reichten außerdem durch die Spundwand bis zu einem Gurtsystem hindurch, dass nur bei Ebbe erreichbar war. Nach Abschluss der Einbauarbeiten wurden die Horizontalanker mit einer hydraulischen Spannpresse auf eine nominale Last vorgespannt und fixiert. Danach erfolgten die Spannarbeiten am Rückverankerungssystem, um eine Neigung der Spundwand während des Verfüllens zu verhindern.

Dank der engen Zusammenarbeit aller beteiligten Unternehmen konnten die Arbeiten an diesem Projekt innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens und unter Erfüllung aller Konstruktionsbedingungen abgeschlossen werden.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der DBM Contractors, Inc., USA

Betreiber Port of Newport, USA
Generalunternehmer NATT McDougall Company, USA
Auftragnehmer DBM Contractors, Inc., USA
Beratende Ingenieure KPFF Consulting Engineers, Inc., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Lieferung von 24 doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Litzenankern, 6-0.6", 19 doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Horizontalankern, 2.5" und 3.0" Grade 150, und von 21 DYWIDAG-Mikropfählen, 57 mm, Grade 75

Moderne Methoden ermöglichen Instandsetzung von Staudämmen

In den 60er und 70er Jahren setzte das US-amerikanische Army Corps of Engineers bei vielen Staudämmen standardmäßig vorgespannte, glatte Stabspannglieder aus hochfestem Stahl für Drehzapfenträger-Verankerungen ein.

Auch bei dem in Georgia zur Flutkontrolle errichteten West Point-Damm und dem Robert F. Henry-Staudamm mit angegliederter Schleuse in Alabama, die beide in den 60er Jahren gebaut wurden, wurden diese Bauelemente verwendet. Einige der Herausforderungen bei dieser Bauweise bestehen darin, dass die Reparatur und Inspektion der Spannglieder sehr schwierig ist. Diese frühe Form der Vorspannung bietet nur begrenzte Möglichkeiten, Lasttests vor Ort durchzuführen, weil die Stäbe kein Gewinde haben.

Beim West Point-Damm und dem Robert F. Henry-Staudamm setzte das US Army Corps of Engineers deshalb eine zerstörungsfreie Prüfmethode ein, mit der Aufprallvibrationen in den Stahlgliedern ausgelöst und aufgezeichnet werden, ohne die Stahlglieder negativ zu beeinträchtigen. Die gemessene Wellenbewegung wird dann mit der theoretischen Wellenbewegung verglichen und wird dann dazu verwendet, die derzeitige Spannkraft der in den Bauwerken eingesetzten Spannstäbe zu ermitteln. Allerdings ist diese Methode nicht sehr exakt.

Als vor kurzem einige Spannglieder auf Grund von Korrosion versagten, hatte die Entwicklung einer neuen und genaueren Testmethode für die Spannglieder Priorität. Um die Sicherheit der Öffentlichkeit zu garantieren, begann das Army Corps mit einem Auswertungs- und Instandhaltungsprogramm, bei dem sowohl die Aufprallvibrationsmethode verwendet als auch hydraulische Überwachungen der Kräfte in den Spanngliedern durchgeführt wurden. Im Büro der Ingenieurfirma FDH in North Carolina wurde ein Testaufbau der Drehzapfenträger-Verankerung gebaut. Hierbei handelte es sich um einen großen bewehrten Betonblock, in den vier Spannglieder im Originalmaßstab eingebaut wurden. Der Testaufbau diente dazu, die Wirksamkeit der hydraulischen Methode zur Evaluierung und Messung der Lasten in den Spanngliedern zu testen und zu bestätigen.

DSI USA wurde damit beauftragt, die Lift-Off-Tests durchzuführen, um die tatsächlichen Spannkräfte der Stäbe innerhalb der Staudämme zu ermitteln.

Zu diesem Zweck führten DSI-Ingenieure zunächst am eigens erstellten Testaufbau der FDH mit Hilfe einer speziell von DSI entwickelten Klemmbacke Lasttests durch. Die Klemmbacke war notwendig, weil die für den Bau dieser Staudämme verwendeten Stäbe glatt waren und kein Gewinde für das Aufschrauben von Muffen hatten.

Nach Abschluss der Versuche am Testaufbau entwickelte DSI USA eine geeignete Testmethode für die Spannglieder beider Staudämme und testete diese noch einmal vor Ort. Dabei mussten die Experten der DSI insbesondere auch geeignete Stellen finden, an denen das Testen der teilweise schwer zugänglichen Spannglieder überhaupt möglich war.

Von den insgesamt 376 Spanngliedern am West Point Damm und den 476 Spanngliedern am Robert F. Henry-Damm testete DSI insgesamt 216 Spannglieder und ermittelte erfolgreich ihre tatsächliche Spannkraft. Diese Informationen erlaubten dem Army Corps, wichtige Entscheidungen bezüglich des Zustands und der Sicherheit beider Dämme zu treffen.

Auftraggeber US Army Corps of Engineers, Mobile District, USA
Generalunternehmer Dorsey & Dorsey Engineering, Inc., USA
Ingenieurbüro Thompson Engineering, Mobile, USA
Beratung Vibrationsmethode FDH, Inc., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., Instandsetzen u. Verstärken, USA
DSI-Leistungen Entwicklung von Testmethoden und Testmitteln, Durchführung der Tests, Asbestbeseitigung und damit verbundene Instandhaltung

Stabile Sonderlösungen mit DYWIDAG-Schalungsankern: Das Miami Marlins Baseballstadion

Am 18. Juli 2009 wurde der erste Spatenstich an einem Projekt durchgeführt, auf das das Baseball-Team Miami Marlins lange gewartet hatte: ihrem eigenen Baseballstadion. Vorher hatte das Team seine Heimspiele im Multifunktionsstadium Sun Life in Miami, Florida ausgetragen, das auf Grund seiner ungünstigen Größen- und Lichtverhältnisse nicht für Baseballspiele ausgerichtet war.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Alsina Forms Co., Inc., USA

Das neue, rund 86.215 m² große Miami Marlins-Stadion hat 37.442 Sitze und wurde im April 2012 rechtzeitig zur Major League Baseball-Saison 2012 eröffnet.

Das innovative Schiebedach des Baseballstadions erhielt 2012 als umweltfreundliche, ressourcenschonende und nachhaltige Struktur die Auszeichnung „Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Silver“. Das Dach besteht aus beinahe 8.000 t hochfestem Stahl und kann ein- und ausgefahren werden. Die Führungsschienen der Dachkonstruktion werden von hohen Pfeilern getragen, die zweireihig angeordnet sind. Die Pfeiler bestehen jeweils aus zwei Teilen – der untere Teil ist massiv ausgeführt und am Fuß des Pfeilers gekreuzt. Im oberen Bereich teilen sich die Pfeiler in jeweils drei nach außen gebogene Säulen.

Da die Säulen auf Grund ihrer Neigung nach oben hin auf jedem Höhenniveau unterschiedliche Biegewinkel haben, wurde bei dem Projekt eine besonders komplexe, einseitige Kletterschalung eingesetzt. Alsina Forms Co. lieferte für den Bau der Säulen die kompletten Schalungssysteme.

Die rund 46 m hohen Pfeiler wurden aus durchschnittlich 9 Einzel-Segmenten errichtet. Beim Bau der Pfeiler mussten extreme Wetterbedingungen wie tropische Stürme und Hurrikane, die in Florida häufig auftreten, mit berücksichtigt werden.

Um die hohen Querkräfte aufzunehmen, wurde das Schalungssystem jeweils von durchgehenden, hochfesten DYWIDAG-Schalungsankern, ∅ 15 mm, gesichert. Die DYWIDAG-Schalungsanker waren wiederum durch starke Stützen mit der Kletterschalung verbunden, um die horizontalen Lasten des Betons auszugleichen. Zur Sicherung des komplexen Schalungssystems lieferte DSI USA insgesamt über 3.000 m DYWIDAG-Schalungsanker.

Auftraggeber Miami Marlins, USA
Generalunternehmer Hunt/Moss Joint Venture, bestehend aus Hunt Construction Group und Moss & Associates, beide USA
Auftragnehmer Mars Contractors, Inc., USA
Subunternehmer Baker Concrete Construction, Inc., USA
Subunternehmer Schalungsarbeiten Alsina Forms Co., Inc., USA
Architekt Populous Holdings, Inc., USA
Beratende Ingenieure Konstruktion Bliss & Nyitray, Inc., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., Concrete Accessories, USA
DSI-Leistungen Lieferung von DYWIDAG-Schalungsankern, ∅ 15 mm

Vibrationsarme Installation von DYWIDAG-Gussrammpfählen ermöglicht den ungehinderten Betrieb eines Kraftwerks

Der kommunale Stromanbieter St Lucia Electricity Services (LUCELEC) erweiterte auf der Insel St Lucia auf den Westindischen Inseln sein Kraftwerk. Der Bau des für den neuen Generator benötigten Gebäudes war auf Grund der schwierigen Geologie eine spezielle Herausforderung. Der Baugrund befand sich beinahe auf Meeresniveau und war geprägt von Anschüttmasse, Geröll und Anschwemmungen über stark verwittertem anstehendem Fels.

Das eingesetzte Pfahlsystem musste nicht nur für den stark variierenden Untergrund, sondern auch für die eingeschränkten Platzverhältnisse und die schwierig zugängliche Baustelle geeignet sein. Da die neuen Pfahlgründungen in einem Abstand von nur 400 mm von einem bestehenden Generator in Betrieb durchgeführt wurden, mussten Vibrationen und Lärm auf ein Minimum beschränkt werden.

Die von DSI USA gelieferten DYWIDAG Duktilen Gussrammpfähle mit Durchmessern von 170 mm waren die perfekte Lösung für diesen speziellen Fall. So wurden während des Einrammens der Pfähle lediglich Vibrationen von 2 mm/s gemessen, was weit unter dem zulässigen britischen Standard (BS5228) von bis zu 30 mm/s für gewerbliche Gebäude lag.

Insgesamt wurden 72 Gussrammpfähle auf eine durchschnittliche Tiefe von 16 m eingerammt – der kürzeste Pfahl war dabei 4 m, der längste 23 m lang. Zwei Testpfähle wurden anschließend mit einer von

Nachdruck des Fotos mit freundlicher Genehmigung der Complete Marine Services Limited, St Lucia

DSI gelieferten hydraulischen Spannpresse auf 716 kN belastet. Dabei konnten Lasten mit Hilfe von DYWIDAG-Pfählen, die nach dem Einrammen der Pfähle in den nassen Zement eingesetzt wurden, einfach auf die Auflager übertragen werden. Die Pfähle bestanden die Tests ohne Schwierigkeiten.

Die eingesetzten Pfähle mit injiziertem Ringspalt konnten sehr effizient in den stark variierenden Bodenverhältnissen eingesetzt werden. Zudem konnte die Rammanlage schnell und einfach zu den verschiedenen Einbauorten verschoben werden, so dass eine flexible und äußerst schnelle Reaktion auf die unterschiedlichen Bodenbedingungen möglich war.

Auftraggeber St Lucia Electricity Services Limited, St Lucia
Generalunternehmer Wärtsilä Corporation, Finnland
Auftragnehmer Jamecob's Quality Construction Ltd., St Lucia
Subunternehmer Pfahlinstallation Complete Marine Services Limited, St Lucia
Architekt Wärtsilä Corporation, Finnland
Beratende Ingenieure Roland Theobalds, St Lucia

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Lieferung von DYWIDAG Duktilen Gussrammpfählen mit Zubehör und Injektionsequipment, Lieferung von DYWIDAG-Gewindestäben

Sanierung und Verstärkung von vorgespannten Fertigteilträgern mit DYWIDAG-Spanngliedern

In einer Papierfabrik im Süden der Vereinigten Staaten musste die Dachkonstruktion in einem Produktionsgebäude umfassend saniert werden. Bereits vor mehr als 10 Jahren wurden die Unterzüge verstärkt, um zusätzliche Lasten der Dachkonstruktion aufzunehmen. Im Laufe der Zeit war das Dach der Halle bereits mehrfach verstärkt und baulich verändert worden. Zudem führte die produktionsbedingt sehr heiße und feuchte Luft in der Halle im Laufe der Zeit zu schweren Korrosionsschäden und Abtragungen an den Unterzügen. Diese Faktoren veranlassten den Betreiber der Papierfabrik dazu, eine umfassende Sanierung und Verstärkung durchzuführen.

Die Durchführung gestaltete sich aufwändig, da das bestehende Verstärkungssystem entfernt werden musste. Zunächst musste aber ein temporäres Stützsystem für die Unterzüge installiert werden. Da eine vertikale Abstützung zum Boden hin nicht möglich war, entwickelte DSI eine temporäre Lösung mit horizontal vorgespannten Spanngliedern. Erst als die temporären Spannglieder eingebaut waren, konnten die beschädigten Unterzüge entlastet und neue permanente Spannglieder installiert werden.

Für das neue System wurden doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Stabspannglieder mit einer Bruchlast von 1,034 MPa installiert und vorgespannt. Sie wurden auf beiden Seiten der Unterzüge installiert, jeweils an den Enden der Unterzüge zu einem zentralen Umlenksattel umgelenkt und so vorgespannt, dass die nötige Druckkraft erreicht wurde. Alle Zubehörteile wie Ankerplatten und Muffen waren epoxidbeschichtet, um einen dauerhaften Korrosionsschutz zu gewährleisten.

Zur Durchführung der Sanierungsarbeiten war ein detaillierter Plan notwendig, um die Lastaufnahmefähigkeit der Fertigteilträger wieder herzustellen. Hierzu musste zuerst der aufgeblätterte Beton an den Unterzügen entfernt werden. Danach wurden die beschädigten Spannstahllitzen in der Bewehrung über Koppelstellen kraftschlüssig verbunden und vorgespannt. Im Anschluss daran wurden die beschädigten Betonträger mit einem speziellen zementhaltigen Reparaturmörtel aufbetoniert und an die ursprüngliche Form der Unterzüge angepasst.

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., Instandsetzen u. Verstärken, USA
DSI-Leistungen Erstellung Sanierungskonzept; Verstärkung von Fertigteilträgern mit doppelt korrosionsgeschützten DYWIDAG-Stabspanngliedern

ADSC Messe und Tagung, San Antonio, TX, USA

14.-17. März 2012

Das Interesse an der Fachkonferenz und Tagung der International Association of Foundation Drilling (ADSC) war auch 2012 wieder sehr groß. Über 2.000 Teilnehmer aus 40 Ländern beteiligten sich an der alljährlich stattfindenden Tagung „ADSC Expo“.

Die Teilnehmer aus den Bereichen Geotechnik und Spezialtiefbau nutzten das große internationale Forum, um Kontakte zu geotechnischen Spezialisten aufzubauen, Netzwerke zu pflegen und sich über neueste Entwicklungen zu informieren. Großes Interesse galt den technischen Präsentationen, die von vielen Experten aus dem Bereich Spezialtiefbau gehalten wurden. Sehr gut besucht waren auch verschiedene Meetings, die alle am ersten Tag der Veranstaltung stattfanden. Thematisiert wurden unter Anderem neueste Entwicklungen bei Hohlstab-Bodennägeln und Ankertests sowie bei der Hangsicherung mit Mikropfählen.

Von DSI Nordamerika beteiligten sich mehrere Kollegen aus den Geschäftsbereichen Bau und Bergbau an der Tagung. DSI war mit einem eigenen Stand auf der ADSC-Tagung vertreten und präsentierte dort innovative Produkte und Systeme wie das DYNA Force® Sensor System. DSI war von Beginn an an der Entwicklung und Prüfung dieses Kraftmesssystems beteiligt, das zur zuverlässigen und exakten Messung von Kräften in verschiedenen Vorspannsystemen wie zum Beispiel bei Erdankern und Bodennägeln eingesetzt wird.

Die DSI-Mitarbeiter stellten sich am eigenen Stand vielen interessierten Geotechnik-Experten vor und pflegten ihre Kontakte zu Kunden und langjährigen Geschäftspartnern.

Mike Kelley, der bei DSI Nordamerika den gesamten Bereich Geotechnik verantwortet, vertritt die DSI seit vielen Jahren in diversen Ausschüssen wie z.B. der Arbeitsgruppe für Bodenstabilisierung durch Verankerungen, dem Fachausschuss für Mikropfähle und der Arbeitsgruppe zur Normung von Bewehrungskäfigen.

Schnellere Verbindungen mit DYWIDAG-Systemen: die Metro-Linie 4 in Rio de Janeiro

Das U-Bahnsystem der Stadt Rio de Janeiro in Brasilien hat derzeit eine Länge von 40,9 km und besteht aus den Linien 1 und 2. Eine dritte Linie ist in Planung, und ab 2016 soll auch die Linie 4 den Betrieb aufnehmen. Linie 4 wird vom Süd-Westen der Stadt aus bis zum Stadtzentrum führen, wo sie auf die Linie 1 treffen wird. Die neue Strecke wird nach ihrer Fertigstellung insgesamt sieben Haltestellen haben und soll täglich 425.000 Passagiere befördern, um so den Westen der Stadt mit seinen ständig steigenden Einwohnerzahlen vom Straßenverkehr zu entlasten.

Eine der größten Herausforderungen bei diesem Projekt ist der Bau eines Tunnels, der die Haltestellen São Conrado und Jardim Oceânico verbinden wird. Der 8 m hohe Tunnel mit einer Überdeckung von 850 m verläuft durch einen Hügel und wird zwischen 8 und 15 m breit sein.

Da sich die Haltestelle São Conrado am Fuße eines instabilen und rutschgefährdeten Hanges befindet, mussten in diesem Bereich umfassende Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Zur Stabilisierung der Tunnelportale wurden mehrere Stützwände errichtet und verwitterte Felsformationen mit Sicherungsmatten und Ankern gesichert.

Die von Protendidos DYWIDAG gelieferten korrosionsgeschützten DYWIDAG-Stabanker wurden zwischen 6 und 30 m tief im Fels eingebracht und mit Zementsuspension injiziert. Dank der Injektionsschläuche, die an den PVC-Hüllrohren der Stabanker angebracht sind, können die Stabanker bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt nachinjiziert werden.

Außerdem wurden für die Stabilisierungsmaßnahmen an der Haltestelle Jardim Oceânico DYWIDAG-Stabanker, ∅ 32 mm, produziert und geliefert, die auf Grund der aggressiven Bodenverhältnisse mit Epoxidharz beschichtet wurden. Bisher wurden 4.038 lfm DYWIDAG-Stabanker mit durchschnittlichen Einzellängen von 12 m installiert.

Auftraggeber Regierung des Bundesstaates Rio de Janeiro, Brasilien
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft Consórcio Construtor Rio Barra (CCRB), bestehend aus: Queiroz Galvão, Odebrecht, Carioca, Cowan und Servix, alle Brasilien
Beratende Ingenieure MC Link, Brasilien
Subunternehmer Tecnogeo Engenharia e Fundações Ltda., Brasilien

DSI-Einheit Protendidos DYWIDAG Ltda., Brasilien
Protendidos DYWIDAG-Leistungen Lieferung von 4.038 lfm korrosionsgeschützten DYWIDAG-Stabankern, ∅ 32 mm

GEWI®-Spannstäbe sichern ein Denkmal der Fußballgeschichte: Maracanã-Stadion, Rio de Janeiro

Das Maracanã-Stadion in Rio de Janeiro, Brasilien, wurde im Jahre 1950 für die Fußballweltmeisterschaft erbaut. Das aus Spannbeton bestehende ovale Stadion hatte damals das weltweit größte freitragende Dach der Welt mit einer Spannweite von beinahe 30 m. Auf Grund seiner historischen Bedeutung für die brasilianische Fußballgeschichte wurde das Freiluft-Stadion nicht durch ein neueres Stadion ersetzt, sondern im Laufe der Zeit immer wieder renoviert und erweitert.

Als Vorbereitung auf die Weltmeisterschaft im Jahr 2014 sowie die Olympischen Sommerspiele des Jahres 2016 wird das Stadium derzeit umfassend instand gesetzt. Dabei wird die Kapazität von 82.238 Zuschauern auf 85.000 Zuschauer erhöht. Zudem wird das Stadiondach erweitert, so dass künftig alle Sitzplätze des Stadions geschützt sind.

Für das neue Stadiondach musste die oberste Sitzreihe entlang des Stadion-Ovals mit der darunter liegenden Sitzreihe verankert werden. Zu diesem Zweck wurden *GEWI*®-Spannstäbe, ∅ 32 mm, eingesetzt. Für die Verankerung der obersten Sitzreihe lieferte Protendidos DYWIDAG insgesamt ca. 1.000 lfm *GEWI*®-Spannstäbe in Längen von 1,85 m bis 3,60 m sowie 240 Verankerungsplatten und Muttern.

Auftraggeber Governo do Estado do Rio de Janeiro, Brasilien
Generalunternehmer Consórcio Maracanã Rio 2014, Brasilien
Architekt EMOP, Brasilien
Ingenieurbüro EMOP, Brasilien

DSI-Einheit Protendidos DYWIDAG Ltda., Brasilien
Protendidos DYWIDAG-Leistungen Lieferung von ca. 1.000 lfm *GEWI*®-Spannstäben, ∅ 32 mm sowie von 240 Verankerungsplatten und Muttern

GEWI®-Spannstäbe sichern neues Fußballstadion in São Paulo

Am 30. Mai 2011 begannen die Bauarbeiten an der neuen Corinthians Arena im Osten São Paulos.

Das Stadion wurde ursprünglich für eine Kapazität von 48.000 Sitzen geplant, wird jetzt jedoch mit 65.807 Sitzplätzen realisiert, um die Vorgaben der FIFA für die Ausrichtung des Eröffnungsspiels der Weltmeisterschaft 2014 zu erfüllen.

Das von dem berühmten brasilianischen Architekten Anibal Coutinho entworfene Stadion entsteht auf einer Fläche von rund 200.000 m². Es wird nach seiner Fertigstellung die neue Heimat des traditionsreichen Fußballclubs Sport Club Corinthians Paulista sein.

Um die Bauzeit zu verkürzen, wurden zum Bau der Tribünen Betonfertigteilstützen verwendet, die mit *GEWI*®-Spannstäben vorgespannt wurden. Protendidos DYWIDAG lieferte für den Einbau der Betonfertigteilstützen ca. 1.300 lfm *GEWI*®-Spannstäbe, ∅ 32 mm mit Zubehör. Bis jetzt wurde das *GEWI*®-System bei ca. 4.904 Befestigungspunkten erfolgreich eingesetzt.

Auftraggeber Sport Club Corinthians Paulista, Brasilien
Generalunternehmer Construtora Norberto Odebrecht S.A., Brasilien
Architekt CDC Arquitetos, Brasilien
Ingenieurbüro Werner Sobek Engineering & Design, Brasilien

DSI-Einheit Protendidos DYWIDAG Ltda., Brasilien
Protendidos DYWIDAG-Leistungen Lieferung von ca. 1.300 lfm *GEWI*®-Spannstäben, ∅ 32 mm, mit Zubehör

Stützmauern des Transbrasiliana Highway mit DYWIDAG-Stabankern gesichert

Die Autobahn BR-153, die auch als Transbrasiliana Highway bekannt ist, ist die viertgrößte Autobahn Brasiliens und verbindet über eine Gesamtlänge von 4.355 km hinweg den Norden mit dem Süden des Landes. Sie ist wichtig für die Infrastruktur Brasiliens und wird sehr stark frequentiert.

Um den Verkehrsfluss auf dieser Hauptroute zu verbessern und zukünftig mehr Fahrzeuge aufzunehmen, mussten einige Kreuzungen mit Zufahrtsstraßen entfernt werden. Die Arbeiten an der BR-153 beinhalten den Bau einer unterirdischen Durchfahrt mit einer Länge von ca. 100 m sowie den Bau zweier Stützwände und eines Viaduktes.

Die Stützwände sind an ihrer höchsten Stelle jeweils 10 m hoch. Protendidos DYWIDAG lieferte zur Rückverankerung der Stützmauer permanente epoxidbeschichtete DYWIDAG-Stabanker mit Zubehör. Insgesamt wurden für dieses Projekt 37.130 lfm DYWIDAG-Spannstäbe geliefert. Protendidos DYWIDAG ist stolz darauf, zu diesem wichtigen Infrastrukturprojekt in Brasilien beigetragen zu haben.

Auftraggeber Governo do Estado de Goiás, Brasilien
Generalunternehmer Egesa Engenharia S.A., Brasilien
Subunternehmer EMBRE - Empresa Brasileira de Engenharia e Fundações und SETE Engenharia, beide Brasilien
Ingenieurbüro EMBRE - Empresa Brasileira de Engenharia e Fundações, Brasilien

DSI-Einheit Protendidos DYWIDAG Ltda., Brasilien
Protendidos DYWIDAG-Leistungen Lieferung von 37.130 lfm epoxidbeschichteten, permanenten DYWIDAG-Stabankern, ∅ 32 mm mit Zubehör

DYWI® Drill-Anker sichern spektakuläres Tunnelprojekt in Lima: Vía Parque Rímac

Das "Vía Parque Rímac"-Projekt ist ein wichtiges Infrastrukturprojekt, das derzeit in Lima, Peru, realisiert wird. Die insgesamt 16 km lange Straße wird auf einer Länge von 7 km grundlegend erneuert, 9 km Straßen werden zusätzlich neu gebaut, und die Arbeiten umfassen auch den Bau von 11 neuen Viadukten.

Der wichtigste und technisch anspruchsvollste Teil des Projektes ist der Bau eines 2 km langen Tunnels unter dem Fluss Rímac. Der sechsspurige Tunnel wird nach seiner Fertigstellung die Verkehrsstaus in diesem Bereich um bis zu 80 % verringern. Zunächst musste der Fluss vorübergehend in einen neu gebauten Kanal umgelenkt werden, der durch eine Trennwand von der Baugrube für den Tunnel getrennt ist. Für die anschließende Errichtung des Tunnels wurden die Außenwände der Baugrube auf einer Länge von 200 m mit hochfesten Bodennägeln gesichert.

DSI Peru lieferte hierfür selbstbohrende DYWI® Drill-Anker, Typ R51, mit Ankerlängen von 9 bis 15 m. Die Hohlstabanker wurden in Längen von 2, 3 und 4 m produziert und längenflexibel mit Muffen kraftschlüssig eingebaut. Auf Grund der hauptsächlich aus Kies und Geröll bestehenden Bodenschichten wurden Stiftbohrkronen mit Karbideinsätzen auf die Anker gesetzt.

Die DYWI® Drill-Anker wurden mit einem Hammerkopf installiert und mit Zementmörtel injiziert, der gleichzeitig als Bohrflüssigkeit diente.

Im nächsten Schritt wurden die Tunnelbohrarbeiten in einer Tiefe von bis zu 15 m durchgeführt, wobei die dabei entstehenden Wände der Baugrube sowie die Tunnelwände ebenfalls mit DYWI® Drill-Ankern, Typ R51, stabilisiert wurden. Insgesamt lieferte DSI Peru für das Projekt 62.000 lfm DYWI® Drill Hohlstabanker und führte die Tests an den Bodennägeln durch. Für dieses wichtige Projekt wurden die DYWI® Drill Hohlstabanker im neuen Werk der DSI Österreich in Pasching bei Linz produziert und termingerecht nach Lima verschifft.

Für ein Höchstmaß an Stabilität und Erdbebensicherheit werden die Tunnelwände im Anschluss mit bewehrtem Beton gesichert. Nach Abschluss der Aushubarbeiten wird der aus Fertigteilen bestehende Tunnel gebaut. Die Tunneldecke wird zusätzlich mit einer wasserdichten Beschichtung versehen und mit Erdreich verfüllt.

Danach wird der Fluss über den Tunnel geleitet, und die Bauarbeiten für die zweite Tunnelröhre werden nach demselben Schema durchgeführt.

Auftraggeber Municipalidad Metropolitana de Lima, Peru
Betreiber Linea Amarilla S.A.C. (LAMSAC), Peru
Generalunternehmer Construtora OAS Ltda., Peru
Subunternehmer Geotechnik Mota-Engil Perú S.A., Peru

DSI-Einheit DSI Peru S.A.C., Peru
DSI-Leistungen Produktion und Lieferung von 62.000 lfm DYWI® Drill-Ankern, Typ R51

Neuer Staudamm sichert Stromversorgung in Venezuela: Der Tocoma-Damm

Das Wasserkraftwerk Manuel Piar mit dem angegliederten Staudamm Tocoma liegt ungefähr 85 km von der Stadt Puerto Ordaz im Bundesstaat Bolívar in Venezuela entfernt. Das Projekt ist der letzte Teil eines Bauprojekts zur Sicherung der Stromversorgung in dieser Region. Nach seiner Fertigstellung wird das Kraftwerk dank zehn Generatoren mit einer Leistung von je 216 MW eine jährliche Kapazität von 12.100 GWh haben.

Der Tocoma-Staudamm liegt am Fluss Caroní und hat ein Fassungsvermögen von 13 Mio. m³. Die Hauptstaumauer ist 300 m lang und 82 m hoch. Der Überlauf des Staudamms hat eine Länge von 175,86 m und seine Krone liegt 106,3 m über Meeresniveau.

Zur Rückverankerung der Stützblöcke an den Radial-Drehtoren des Überlaufs lieferte DSI insgesamt 66 t Litzen, 0.60", sowie je 140 DYWIDAG-Verankerungen, Typ MA 6819 und Verbundverankerungen, Typ ZR 6819. Die DYWIDAG-Litzenspannglieder, 19-0.6" wurden in Metallhüllrohren mit einer Gesamtlänge von 3.500 m geführt. Zudem wurden für die Verankerung der hydraulischen Winden an den Drehtoren des Überlaufs insgesamt 216 DYWIDAG-Stabspannglieder, Typ 36WS, in Durchmessern von 36 mm und in Längen von je 4 m benötigt.

Zur Ausführung der Installationsarbeiten lieferte DSI eine HOZ 5400 Spannpresse, Hydraulikaggregate, eine Abrollhaspel sowie Kraftmessdosen zur Lastüberwachung. DSI vermietete außerdem eine weitere Spannpresse und ein Hydraulikaggregat sowie einen Mischer mit Pumpe zur Injizierung der Stabspannglieder. Postensado V.N. Industrial de Venezuela S.A. (PIV) testete die DYWIDAG-Spannglieder und führte die Installations-, Spann- und Injektionsarbeiten durch.

Auftraggeber CORPOELEC, Venezuela
Generalunternehmer ARGE OIV, bestehend aus: Construtora Norberto Odebrecht S.A, Brasilien; Impregilo S.p.A., Italien und Vincler, Venezuela
Subunternehmer Postensado V.N. Industrial de Venezuela S.A. (PIV), Venezuela
Ingenieurbüro Harza, USA; EDELCA und Consorcio de Ingeniería Caroní, beide Venezuela

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Headquarter Operations, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung von 140 DYWIDAG MA-Verankerungen, 66 t Litzen und 216 DYWIDAG-Stabspanngliedern, ∅ 36 mm; Lieferung und Vermietung von Equipment

Impressum

Veröffentlichung durch
DSI Holding GmbH
Destouchesstrasse 68, 80796 München, Deutschland
Telefon +49-89-30 90 50 200
E-mail info@dywidag-systems.com
www.dywidag-systems.com

Gestaltung und redaktioneller Inhalt
DSI Holding GmbH
Marketing
Verantwortlich für Inhalt
Gerhard Kahr
Redaktion
Christine Ritz

Korrektur
Ron Bonomo
Naperville, Illinois, USA

Layout und Gestaltung
GO2, Karsten Gorissen
München, Deutschland

Bildbearbeitung
NUREG Neue Medien
Nürnberg, Deutschland

Druck
Holzer Druck und Medien
Weiler im Allgäu, Deutschland

Bildnachweise
DYWI® Seal -Abdichtungsmatten sichern Gerinneverbau nach einem Murenabgang (Seite 25)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Hoch-Tief-Bau-Imst Ges.m.b.H., Österreich

Der Pummersdorfer Tunnel: Lückenschluss an einer der wichtigsten Bahnstrecken in Österreich (Seite 28)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Alpine BeMo Tunnelling GmbH, Österreich

DSI DRILL TEK Ltd. liefert Spezialsysteme für das nördlichste Bergwerk der Welt (Seiten 40-41)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung des International Mining Magazins, Großbritannien

DSI Chile trägt zum erfolgreichen Ausbau eines neuen Goldbergwerks bei (Seite 53)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Orosur Mining Inc., Uruguay

Berlin: Schneller Baufortschritt und dichte Bauwerke mit contec® und recostal® Systemen (Seite 73)
Nachdruck des Fotos mit freundlicher Genehmigung der Deutsche Immobilien AG, Deutschland

Die Schlosshöfe Oldenburg: Flachdeckenvorspannung mit Monolitzenspanngliedern (Seite 77)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Läer + Rahenbrock GmbH & Co KG, Deutschland

DYWIDAG-Litzenanker sichern lebendiges Stadtquartier: Das Milaneo in Stuttgart (Seite 79)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Züblin Spezialtiefbau GmbH, Deutschland

Hoch hinaus mit externen Fertigspanngliedern: Windparks in Spanien (Seite 97)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Acciona Windpower, Spanien

DYWIDAG-Stabspannglieder sichern neues Testlabor in Kanada (Seite 102)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Maple Reinders Constructors Ltd., Kanada

DYWIDAG-Spannsysteme sichern Visitors Center Bridge in Ocean City (Seiten 108-109)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der ARGE Route 52 Constructors und der Janssen & Spaans Engineering, Inc., USA

Erneuerung des internationalen Hafens von Newport mit DYWIDAG-Systemen (Seite 111)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der DBM Contractors, Inc., USA

Stabile Sonderlösungen mit DYWIDAG-Schalungsankern: Das Miami Marlins Baseballstadion (Seite 114)
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Alsina Forms Co., Inc., USA

Vibrationsarme Installation von DYWIDAG-Gussrammpfählen ermöglicht den ungehinderten Betrieb eines Kraftwerks (Seite 115)
Nachdruck des Fotos mit freundlicher Genehmigung der Complete Marine Services Limited, St Lucia

Urheberrechte © DSI Holding GmbH, 2013
Alle Rechte vorbehalten. Die in dieser Schrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung durch DSI Holding GmbH in irgendeiner Form – Fotokopie, Mikrofilm, sonstige Informationsarchivierungssysteme oder andere Datensicherungsverfahren – nachgedruckt oder reproduziert werden.

Die DSI Info 20 hat folgende Auflagen:
Englisch (13.000 Stck.) und Deutsch (3.000 Stck.)

DSI Holding GmbH
Destouchesstrasse 68
80796 Munich, Germany
Phone +49-89-30 90 50 200
E-mail info@dywidag-systems.com
www.dywidag-systems.com

North America
Construction
DYWIDAG-Systems International USA Inc.
320 Marmon Drive
Bolingbrook, IL 60440, USA
Phone +1-630-739 1100
E-mail dsiamerica@dsiamerica.com
www.dsiamerica.com

North America
Underground
DSI Underground Systems Inc.
9786 S Prosperity Road
West Jordan, UT 84081, USA
Phone +1-801-973 7169
E-mail dsiunderground@dsiunderground.com
www.dsiunderground.com

South America
Construction
PROTENDIDOS DYWIDAG Ltda.
Itaim Bibi
Rua Iaiá, 150 – 10° andar - Cj.102
04542-060-São Paulo/SP, Brazil
Phone +55-11-21 31 37 00
E-mail vendas@dywidag.com.br
www.dywidag.com.br

South America
Underground
DSI Chile Industrial Ltda.
Las Encinas #1387
Valle Grande
Lampa, Santiago de Chile
Chile
Phone +56-2-596 96 20
E-mail informaciones@dsilatinamerica.com
www.dsi-chile.com

EMEA
Construction, Post-Tensioning Systems
DYWIDAG-Systems International GmbH
Max-Planck-Ring 1
40764 Langenfeld, Germany
Phone +49-2173-79 02 0
E-mail suspa@dywidag-systems.com
www.dsi-posttensioning.com

EMEA
Construction, Geotechnical Systems
DYWIDAG-Systems International GmbH
Germanenstrasse 8
86343 Koenigsbrunn, Germany
Phone +49-8231-96 07 0
E-mail geotechnik@dywidag-systems.com
www.dsi-geotechnics.com

EMEA
Construction, Concrete Accessories
DSI-Holding France
12-14, rue des Cressonnières
Z.I. Nord
95500 Gonesse, France
Phone +33-1-34 45 90 45
www.dsi-accessories.com

EMEA
Underground & Civils
DYWIDAG-Systems International GmbH
Alfred-Wagner-Strasse 1
4061 Pasching/Linz, Austria
Phone +43-7229-61 04 90
E-mail office@dywidag-systems.at
www.dsi-tunneling.com

APAC
Underground & Civils
DYWIDAG-Systems International Pty. Ltd.
25 Pacific Highway
Bennetts Green, NSW 2290, Australia
Phone +61-2-49 48 90 99
E-mail dsi@dywidag.com.au
www.dsiminingproducts.com/au

ARGENTINA
AUSTRALIA
AUSTRIA
BELGIUM
BOSNIA AND HERZEGOVINA
BRAZIL
CANADA
CHILE
CHINA
COLOMBIA
COSTA RICA
CROATIA
CZECH REPUBLIC
DENMARK
EGYPT
ESTONIA
FINLAND
FRANCE
GERMANY
GREECE
GUATEMALA
HONDURAS
HONG KONG
INDONESIA
ITALY
JAPAN
KOREA
LEBANON
LUXEMBOURG
MALAYSIA
MEXICO
NETHERLANDS
NORWAY
OMAN
PANAMA
PARAGUAY
PERU
POLAND
PORTUGAL
QATAR
RUSSIA
SAUDI ARABIA
SINGAPORE
SOUTH AFRICA
SPAIN
SWEDEN
SWITZERLAND
TAIWAN
THAILAND
TURKEY
UNITED ARAB EMIRATES
UNITED KINGDOM
URUGUAY
USA
VENEZUELA

www.dywidag-systems.com

04212-0/08.13-3.000 go ho