DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL

INFO

21

2014/2015

Deutsch

Local Presence – Global Competence

DSI
DSI

Sehr geehrte Kunden, verehrte Geschäftspartner und Mitarbeiter,

Patrik Nolåker, Group CEO

Im Namen des gesamten DSI Management-Teams freue ich mich sehr darüber, Ihnen die 21. Ausgabe unserer DSI-Info zu präsentieren.

Unser DSI-Geschäft zeichnet sich auch heute durch eine stabile, profitable Entwicklung aus. Vor dem Hintergrund wirtschaftlicher und politischer Unsicherheiten in einzelnen Märkten ist diese Entwicklung besonders positiv zu bewerten. Die Basis für diesen stabilen Geschäftsverlauf sind unsere beiden gleichermaßen wichtigen Pfeiler – die Märkte Bauindustrie und Untertagebau.

Innovative Entwicklungen für die Bauindustrie

Im Bereich Bauindustrie hat sich das Marktsegment Spanntechnik positiv entwickelt. Dazu trugen insbesondere unsere F&E-Aktivitäten im Bereich Drahtspannverfahren bei, für die wir im Juni 2013 eine neue Europäische Technische Zulassung (ETA 07-0186) erhalten haben. Draht EX Fertigspannglieder werden heute weltweit zur externen Vorspannung von Windkrafttürmen aus Betonfertigteilen eingesetzt. Im Marktsegment Geotechnik haben wir die Entwicklung innovativer ausbaubarer Litzen- und Stabanker erfolgreich abgeschlossen und die weltweite Produktion sowie den globalen Vertrieb aufgenommen. Patente hierfür sind angemeldet.

Ausbau der DSI-Präsenz in Untertagebau: Wachstumsregionen

Im Bergbau haben wir im Februar 2014 die Akquisition der Firma Schaum Chemie mit Sitz in Polen erfolgreich abgeschlossen. Anfang August 2014 übernahmen wir das Bergbaugeschäft eines Wettbewerbers in Kanada und beteiligten uns mit 49% an einem Produzenten von Kunstharzpatronen in Australien. Des Weiteren konnte auch die Übernahme von 50% der Anteile an einem südafrikanischen Produzenten von Kunstharzpatronen erfolgreich abgeschlossen werden. Diese Investitionen sind für uns wesentliche Meilensteine, die unser Produktportfolio und unsere Präsenz auf wichtigen Bergbau-Märkten stärken.

Mitarbeiterförderung und Engagement

Wir wissen, dass die langjährige Erfahrung und Leistung unserer Mitarbeiter unsere DSI erst zu dem gemacht hat, was sie heute ist. Deshalb ist eine kontinuierliche Investition in die Fortbildung und Weiterentwicklung unserer Mitarbeiter ein zentraler Bestandteil unserer Unternehmenskultur. Die Basis unseres heutigen und zukünftigen Wachstums sind unsere hoch qualifizierten und erfahrenen Mitarbeiter.

Kundenfokus

Sie, unsere Kunden, stehen stets im Mittelpunkt unseres Denkens und Handelns. Es ist unser oberstes Ziel, Ihre Bedürfnisse, Wünsche und Probleme zu erkennen und Ihnen technisch hochentwickelte und zuverlässige Systeme und Lösungen zu bieten. Unseren umfassenden Serviceanspruch stellen wir dabei täglich neu unter Beweis. Deshalb handeln wir stets gemäß unserem Slogan ***„Local Presence – Global Competence“*** und bauen unsere weltweite operative Struktur kontinuierlich aus.
Wir sind stets für Sie da: **Jeder von uns – Jeden Tag – Überall.**

Begleiten Sie uns nun auf einer spannenden Reise durch unsere Regionen und Märkte und lassen Sie sich von den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten unserer qualitativ hochwertigen Systeme und Lösungen begeistern.

Mit freundlichen Grüßen

Patrik Nolåker

	Region	Geschäftsfelder	Projektbezeichnung
3			Editorial
4			Inhaltsverzeichnis

UNTERTAGEBAU

APAC (ASIEN/PAZIFIK)

8	Australien	*Bergbau*	Produktinnovation bei DSI Australien: Der neue Kinloc-Anker mit 30 t Tragfähigkeit
9	Australien	*Bergbau*	DSI Australien erweitert Produktprogramm um Injektionsharze für den Kohlebergbau
10	Australien	*Bergbau*	DSI stellt Lieferung von Stützmitteln für Ranger 3 Deeps Mine sicher
11	Australien	*Spezial*	DSI Australien investiert in gesteigerte Produktivität
12	China	*Tunnelbau*	SCL Hongkong: DSI Österreich liefert Stützmittel für modernes Transportsystem

EMEA (EUROPA, MITTLERER OSTEN, AFRIKA)

16	Österreich	*Tunnelbau*	Stützmittel der DSI sichern Wiens längste U-Bahnlinie: Ausbau der U1 in Südrichtung
18	Deutschland	*Tunnelbau*	Bau des zweitlängsten Straßentunnels in Deutschland: Der Tunnel Hirschhagen
20	Deutschland	*Tunnelbau*	Albaufstieg: DSI liefert Tunnelausbauprodukte für Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsstrecke
22	Deutschland	*Bergbau*	Störungszonen im Steinsalzbergwerk Borth erfolgreich gesichert
26	Bosnien und Herzegowina	*Tunnelbau*	Hochwertige Stützmittel für schwieriges Terrain: Tunnelbauprojekte entlang der A1 in Bosnien
28	Griechenland	*Bergbau*	Die Cassandra-Bergwerke in Griechenland: Silikat-Injektionsschaumharze der DSI ermöglichen sicheren Abbau untertage

NORDAMERIKA

30	USA	*Bergbau*	Bingham Canyon Kupferbergwerk, West Jordan: Erschließung des Untertagebaus mit Stützmitteln der DSI
32	USA	*Bergbau*	Obduro® AP-beschichtete OMEGA-BOLT®-Felsbolzen: Tragfähigkeit in hoch ätzender Umgebung

SÜDAMERIKA

34	Brasilien	*Tunnelbau*	Bau des Desvio do Rio Joana-Tunnels löst jahrzehntelanges Flutproblem in Rio de Janeiro
35	Brasilien	*Tunnelbau*	Der Petropolis-Tunnel: Schnelle und sichere Anbindung an Rio de Janeiro
36	Brasilien	*Spezial*	ITA-AITES World Tunnel Congress: Iguassu Falls, Brasilien
37	Brasilien	*Spezial*	WTC Brasilien: DSI präsentiert innovative Verbindungen für das AT – Rohrschirmsystem
38	Brasilien	*Spezial*	Tunnelsymposium, São Paulo, Brasilien
39	Chile	*Spezial*	NATM Engineering Seminar in Santiago, Chile
40	Chile	*Tunnelbau*	Erweiterung der Metro Santiago de Chile
41	Chile	*Bergbau*	DSI Chile stellt Vorteile von Kunstharzanker-Systemen in Kupferbergwerk unter Beweis
42	Peru	*Tunnelbau*	Die umweltverträgliche Alternative: Tunnelausbau für das Cheves-Wasserkraftwerk in Peru
43	Peru	*Tunnelbau*	Das Quellaveco-Projekt: Kupferförderung in einem der größten Bergbaureviere der Welt

BAUINDUSTRIE

APAC (ASIEN/PAZIFIK)

44	Australien	*Hydraulik- & Gewässerbau*	DYWIDAG-Ankersysteme sichern dritten Liegeplatz des Hay Point-Hafens in Australien
46	Australien	*Behälterbau*	Kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder für Queenslands erste Flözgas-LNG-Anlage
47	Brunei	*Behälterbau*	Flüssiggasförderung in Brunei: Kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern neuen LNG-Tank
48	Indonesien	*Gewerblicher Bau*	DYWIDAG Ductile Connector-System sichert Cilacap-Ölraffinerie gegen Erdbeben
50	Indonesien	*Brücken*	Großeinsatz für DYWIDAG-Litzenspannglieder: Die Bogor Outer Ring Road
52	Indonesien	*Brücken*	Der K.H. Noer Ali Fly Over in Sumarecon - Bekasi: Effiziente Infrastruktur mit DYWIDAG-Spanngliedern
53	Indonesien	*Brücken*	DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern Lemah Ireng II Brücke entlang der Trans Java Toll Road
54	Indonesien	*Gewerblicher Bau*	Moderne Tunnelbaumethode in Jakarta: Die Cibubur-Unterführung
56	Japan	*Brücken*	Ein neuer Brückentyp mit „Butterfly Web"-Feldern: Die Terasako Choucho-Brücke
58	Japan	*Brücken*	Dauerhafte Straßenverbindungen im schroffen Terrain: Die Agematsu-Brücke
60	Singapur	*Gründungen*	DYWIDAG-Spannglieder sichern Unterfangung eines Pfeilers oberhalb der neuen Downtown Line in Singapur
62	Pakistan	*Brücken*	Die Naluchi-Brücke: Pakistans erste Extradosed-Brücke
63	Südkorea	*Brücken*	DYWIDAG-Spannglieder stabilisieren moderne Fachwerkträgerbrücke in Incheon
64	Sri Lanka	*Brücken*	Der Outer Circular Highway: Sri Lanka investiert in die Zukunft
66	Vietnam	*Gewerblicher Bau*	AEON Einkaufszentrum in Ho Chi Minh Stadt mit DYWIDAG-Litzenspanngliedern gesichert
67	Vietnam	*Brücken*	DYWIDAG-Litzenspannglieder stabilisieren Brücke im größten Neubaugebiet Nordvietnams

	Region	Geschäftsfelder	Projektbezeichnung
EMEA (EUROPA, MITTLERER OSTEN, AFRIKA)			
68	Österreich	*Gewerblicher Bau*	Rückspannung der Pardatschgratbahn in Ischgl mit Draht EX Spanngliedern
70	Österreich	*Hangsicherung*	Der Lückenschluss St. Pölten-Loosdorf: Neue Hochleistungsstrecke im Donau-Korridor
71	Österreich	*Hangsicherung*	DSI liefert DYWIDAG-Litzenanker für Güterzugumfahrung Loosdorf, Österreich
72	Österreich	*Hangsicherung*	Das Montafoner Schanzenzentrum in Tschagguns: DYWIDAG-Qualitätsprodukte für Schirekorde
73	Frankreich	*Hydraulik- & Gewässerbau*	Die Druckrohrleitung von Nentilla: Herausforderung am steilen Abhang
74	Frankreich	*Hangsicherung*	*GEWI*®-Bodennägel mit Gewebeschläuchen: Hervorragende Verpress-Ergebnisse im klüftigen Fels
75	Frankreich	*Gründungen*	*GEWI® Plus*-Pfähle sichern Rückhaltebecken für neue Hochgeschwindigkeitsstrecke
76	Frankreich	*Instandsetzen & Verstärken*	Instandsetzung zweier Verbindungsbrücken von Villeneuve nach Avignon mit DYWIDAG-Systemen
77	Frankreich	*Gewerblicher Bau*	Fit für die Zukunft mit Produkten von DSI-Artéon: Sanierung des Flughafens von Paris-Orly
78	Deutschland	*Windkraftanlagen*	Neue Hybridturmtechnik in Deutschland: Stabilität in großen Höhen mit Draht EX Spanngliedern
80	Deutschland	*Windkraftanlagen*	Bau von Hybridtürmen: Windpark Pölzig bei Gera
82	Deutschland	*Hangsicherung*	DYWIDAG-Litzendaueranker stabilisieren moderne Streckenführung der A8 bei Remchingen
83	Deutschland	*Hangsicherung*	Hangsicherung mit DYWIDAG-Dauerlitzenankern im Alpenvorland
84	Deutschland	*Gewerblicher Bau*	Spannglieder ermöglichen außergewöhnliche Architektur: Das Ulmer Zentrum
85	Deutschland	*Hangsicherung*	Erneuerung der Eisenbahnüberführungen über die Wätern und Aller in Verden
86	Deutschland	*Brücken*	Bauarbeiten im Takt: Die Donaubrücke bei Untermarchtal
87	Deutschland	*Hangsicherung*	Der Fildertunnel: *GEWI*®-Bodennägel sichern Portal des längsten Tunnels für „Stuttgart 21"
88	Deutschland	*Hydraulik- & Gewässerbau*	*GEWI*®-Pfähle sichern Uferspundwand der Marineoperationsschule Bremerhaven
89	Deutschland	*Brücken*	Ausbau der Autobahn 94 mit Qualitätsprodukten der DSI: Die Talbrücke Lappach
90	Deutschland	*Instandsetzen & Verstärken*	250 m lange Drahtspannglieder verstärken die A7-Brücke Stader Straße in Hamburg
91	Deutschland	*Baugrubensicherung*	Bildung mit Zukunft: Der neue Campus der FH Düsseldorf
92	Deutschland	*Brücken*	Die Talbrücke Hammecke: Vorspannsysteme für Taktschiebebrücke in Deutschland
94	Deutschland	*Baugrubensicherung*	Premiere für das DYNA Force®-System auf dem Frankfurter Opernplatz
96	Deutschland	*Spezial*	Prüfung, Überwachung und Wartung von Litzenbündelseilen am Beispiel der Elbebrücke Schönebeck
98	Großbritannien	*Spezial*	DSI UK: Der Komplettanbieter für Hangsicherungen
100	Italien	*Gewerblicher Bau*	Beeindruckende Ausblicke: Die neue Gondel auf die Pointe Helbronner im Mont Blanc-Massiv
102	Italien	*Hangsicherung*	Hochwasserschutz mit *GEWI® Plus*-Ankern: Wildwasser-Seilsperre bei Bruneck
103	Slowenien	*Hydraulik- & Gewässerbau*	Luka Koper: *GEWI® Plus*-Mikropfähle sanieren Sloweniens einzigen Hafen
104	Niederlande	*Hydraulik- & Gewässerbau*	70 m lange DYWIDAG-Litzenanker stabilisieren neue Kaimauer im Amazonehaven Rotterdam
106	Niederlande	*Brücken*	DYWIDAG-Produkte für Brücke in ungewöhnlichem Design: De Oversteek, Nimwegen
108	Polen	*Hydraulik- & Gewässerbau*	DYWI® Drill Hohlstäbe sichern die Zukunft der Speicherinsel in Danzig
110	Spanien	*Brücken*	Noia atmet auf: Neue Schrägseilbrücke ermöglicht staufreie Sommermonate
112	Spanien	*Instandsetzen & Verstärken*	DYWI® Drill-System sichert wichtiges Denkmal im Mudéjar-Stil: San Andrés-Kirche, Zaragoza
113	Kuwait	*Baugrubensicherung*	*GEWI*®-Mikropfähle ermöglichen Baugrubensicherung in Jaber Al Ahmad City, Kuwait
114	Kuwait	*Gewerblicher Bau*	Das neue Al Tameer Bürogebäude, Kuwait: DYWIDAG-Litzenspannglieder für einen der weltgrößten Erdölproduzenten
115	Kuwait	*Gewerblicher Bau*	Der Crystal Tower: DYWIDAG-Vorspannsysteme für Kuwaits neues Wahrzeichen
116	Saudi-Arabien	*Brücken*	Großauftrag für DSI: Das Haramain High Speed Rail Projekt in Saudi-Arabien
118	Malawi	*Hangsicherung*	DYWIDAG-Bodennägel schützen Eisenbahnböschungen in Malawi vor Erdrutsch
NORDAMERIKA			
120	Kanada	*Gründungen*	DYWIDAG-Litzenanker ermöglichen schwierige Pfeilergründungen für Autobahn 73 in Quebec
122	Kanada	*Spezial*	Spektakulärer Einsatz für DYWIDAG-Systeme: Der Glacier Skywalk im kanadischen Jasper Nationalpark
124	Kanada	*Brücken*	Die Port Mann-Brücke: Geotechnik und Vorspannsysteme für Nordamerikas zweitgrößte Schrägseilbrücke
126	USA	*Gründungen*	Die St. Croix-Überquerung: Stabile DYWIDAG-Spannstäbe sparen Zeit und Geld
128	USA	*Hydraulik- & Gewässerbau*	Der Wolf Creek Damm: Umfassende Instandsetzung verhindert Dammbruch
130	USA	*Hangsicherung*	DYWIDAG-Litzenanker verhindern Setzungen eines großen Einkaufszentrums
132	USA	*Hydraulik- & Gewässerbau*	DYWIDAG-Horizontalanker schaffen besseren Zugang: Neuer Schiffsanleger auf Akutan
133	USA	*Baugrubensicherung*	Das Wilshire Grand Center Hotel: DYWIDAG-Produkte für Fußballfeld-große Baugrube
134	USA	*Hangsicherung*	Hangsicherung mit DYWIDAG-Litzenankern an der Sellwood-Brücke in Oregon
136	USA	*Baugrubensicherung*	Lucile Packard Children's Hospital: Erweiterung eines Kinderkrankenhauses mit DYWIDAG-Systemen
137	USA	*Baugrubensicherung*	Das neue Stanford Hospital: Fundamente mit DYWIDAG-Stabankern
138	St. Lucia	*Gewerblicher Bau*	St. Lucia: Effizienz unter schwierigen Bedingungen mit DYWIDAG Duktilen Gussrammpfählen
139	USA	*Instandsetzen & Verstärken*	Instandsetzung der Androscoggin River Bridge in Maine
140	USA	*Spezial*	Der Liberty University Tunnel: DYWIDAG-Spannglieder für den ersten Jacked Box-Tunnel der USA
SÜDAMERIKA			
142	Brasilien	*Gewerblicher Bau*	DYWIDAG-Stabspannglieder für Hochbahnsystem in São Paulo
144	Brasilien	*Brücken*	Laguna Bridge, Brasilien: Fertigteilkonsolen mit DYWIDAG-Stabspanngliedern vorgespannt
146	Brasilien	*Windkraftanlagen*	Der Atlântica-Windpark: DSI liefert Draht EX Spannglieder für Brasiliens höchste Windtürme
148	Brasilien	*Gewerblicher Bau*	Schneller Baufortschritt mit DYWIDAG-Spannstäben: Allianz Parque Stadion, São Paulo
149	Kolumbien	*Hangsicherung*	Hidroituango: DYWI® Drill Hohlstäbe für Kolumbiens größtes Wasserkraftwerk
150	Chile	*Hangsicherung*	Hangsicherung in schwierigem Gelände: Einsatz von *GEWI*®-Stabankern in Santiago de Chile
151	Chile	*Instandsetzen & Verstärken*	Die Presidente Ibáñez-Brücke: DYWIDAG-Stabspannglieder sichern Chiles längste Hängebrücke
152	Peru	*Gewerblicher Bau*	Qualität von Anfang an: DSI Peru liefert DYWIDAG-Stabspannglieder für Limas Metro
155			Impressum

6

9/11 Memorial & Museum

Am 15. Mai 2014 wurde in Gedenken an die Terroranschläge vom 11. September 2001 das „9/11 Memorial & Museum" eröffnet.
Den Mittelpunkt des Museums bildet die große „Foundation Hall". Hier sind in einem knapp 19 x 20 m großen Wandbereich doppelt korrosionsgeschützte Litzenanker zu sehen, die von DYWIDAG-Systems International im Werk Toughkenamon, PA, USA produziert und geliefert wurden.

Nachdruck des Fotos mit freundlicher Genehmigung von Jin Lee Photography, USA

Produktinnovation bei DSI Australien: Der neue Kinloc-Anker mit 30 t Tragfähigkeit

Vor kurzem bat ein Kunde DSI Australien um einen hochleistungsfähigen Felsanker, der in einem einzigen Arbeitsschritt in schwierigen und nicht-bindigen Umgebungen installiert werden kann. Das technische Team der DSI Australien entwickelte innerhalb eines kurzen Zeitrahmens als Lösung für diese Anforderung den neuen Kinloc-Felsanker.

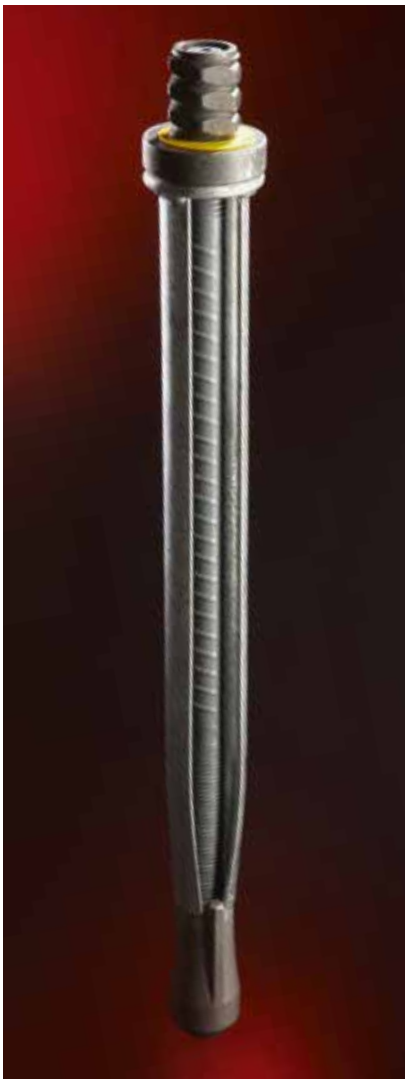
Das Kinloc-System besteht aus einem mechanischen Reibrohranker mit Punktverankerung. Der neuartige Felsanker erlaubt nicht nur die Installation in einem einzigen Arbeitsschritt, sondern widersteht auch den ständig wechselnden Gebirgsverhältnissen, die oft im Zusammenhang mit brüchigem Gebirge stehen. Das Kinloc-System verfügt über einen stabilen Felsanker im Inneren, der eine verbesserte Punktbelastung mit erhöhter Widerstandsfähigkeit bei Scherbelastung kombiniert.

Im Metallbergbau bedeutet Felsankerinstallation in einem Arbeitsschritt, dass ein Bohrloch gebohrt wird, in das der Felsanker als einziges Element eingebracht wird. Diese Technik ist oft dort gefragt, wo eine Kunstharzinjektion auf Grund der Instabilität im brüchigen Gebirge nicht möglich ist. Bei solchen Bedingungen wird oftmals der OMEGA-BOLT® eingesetzt, der mit Hilfe von Wasserhochdruck aufgeweitet wird und so eine kraftschlüssige Verbindung zum Bohrloch herstellt.

Der Kunde benötigte einen Felsanker, der mit einem Standardgerät installiert werden, hohe Punktankerlasten aufnehmen und zusammen mit den bereits vorhandenen Mesh Xpress-Ankerplatten installiert werden konnte.

Das Forschungsteam der DSI Australien beschloss, im Kinloc-Anker zwei bereits existierende Produkte mit einem neuartigen Ankerkopf zu kombinieren. Der Name des Felsankers ist aus den Begriffen „kinetische Energie“ und „locking ability“ – der Fähigkeit zur Herstellung einer kraftschlüssigen Verbindung – abgeleitet. Beides sind Haupteigenschaften des neuen Felsankers.

Der Kinloc-Anker hat einen Stabdurchmesser von 47 mm und kann in einem Arbeitsgang eingebaut werden. Seine Tragfähigkeit beträgt 30 t, und der Stab hat eine Mindeststreckgrenze von 220 kN sowie eine Mindestzugfestigkeit von 305 kN.



Der Kinloc-Felsanker gliedert sich in das bestehende Produktprogramm an Reibrohrankern ein und bietet den Kunden der DSI Australien eine wirtschaftliche Lösung zur Verankerung in schwierigem Untergrund. Als One Stop Shop bietet DSI ihren Kunden auch das komplette Zubehör wie Spanner, Kalottenplatten, Maschenplatten, Zugringe etc. an.

Eine Produktanimation des Kinloc-Felsankers finden Sie auf dem DSI Youtube-Kanal.

DSI Australien erweitert Produktprogramm um Injektionsharze für den Kohlebergbau

In den letzten Jahren hat sich die Kunstharzinjektion als System der Gebirgsverfestigung sowohl in der Bauindustrie als auch im Untertagebau etabliert. Kunstharze können zudem zur Abdichtung gegen Wasserzuflüsse und Gas eingesetzt werden – ein Bereich, der insbesondere im untertägigen Kohlebergbau von großem Interesse ist. Seit Ende 2013 ist DSI nun auch auf dem australischen Markt in diesem Bereich tätig.

Geplant ist die Einführung eines breiten Produktprogramms auf Polyurethan- und Silikat-Basis. DSI Australien wird zusätzlich zu ihrem Programm an Produkten und Systemen für den Untertagebau zwei Arten von stark expandierenden Kunstharzen zur Verfüllung von Hohlräumen anbieten: Phenol-Injektionsschaumharze und Silikat-Injektionsschaumharze.

DSI Australien bietet sowohl die Lieferung als auch die Anwendung dieser Produkte an. Der Vertrieb kann entweder direkt zum Endkunden oder über einen Auftragnehmer erfolgen. Bei der Anwendung der Produkte wird unter anderem auch ein Pumpentyp eingesetzt, der zuvor noch nie in Australien verwendet wurde.

DSI Australien ist auf dem Markt bestens platziert und kann die Technologie in sein bestehendes Produktprogramm an Stützmitteln aus Stahl perfekt integrieren. Das Zulassungsverfahren zur Anwendung dieser neuen Produkte in den Kohlebergwerken in New South Wales hat mit den erfolgreichen Tests an einem gebirgsverfestigenden und abdichtenden Silikatharz begonnen – die Zulassung für dieses Produkt wurde bereits beantragt. Neben einer stringenten Qualitätskontrolle verfügt DSI Australien auch bereits über ein Trainingsprogramm, das den Kunden eine optimale Anwendung der Produkte garantiert.

DSI stellt Lieferung von Stützmitteln für Ranger 3 Deeps Mine sicher

Nach Abschluss des Uranabbaus in Grube 3 im Tagebau hat Energy Resources of Australia (ERA) mit dem Übergang zum Untertagebau der so genannten Ranger 3 Deeps-Mineralvorkommen begonnen. Macmahon Mining Services Pty Ltd. hat DSI Australien gebeten, ein Angebot zur Belieferung des Untertagebau-Bergwerks mit Stützmitteln abzugeben. DSI konnte den Auftrag erfolgreich akquirieren und beliefert seit Dezember 2013 das Ranger 3-Bergwerk. DSI liefert ein Kunstharz-Ankersystem sowie Reibrohranker und Bewehrungsmatten. Das Bergwerk wird vom DSI-Standort Mount Isa aus beliefert.

ERA ist einer der weltweit größten Uranproduzenten. Im Ranger-Bergwerk wird Uran seit drei Jahrzehnten abgebaut, und Energy Resources of Australia hat eine sehr erfolgreiche Unternehmensgeschichte bei der zuverlässigen Belieferung seiner Kunden.

Das Ranger-Bergwerk ist eines von nur drei Bergwerken weltweit, in dem bis heute mehr als 110.000 t Uranoxid abgebaut wurden. Uranoxid wird bei der Energieerzeugung in Kernkraftwerken benötigt, bei der die CO2-Emissionen minimiert werden.

Das Ranger-Bergwerk befindet sich 8 km östlich von Jabiru und 260 km östlich von Darwin in Australiens Northern Territory. Das 79 km² große Gebiet des Ranger Projekts ist von dem zum Welterbe gehörenden Kakadu-Nationalpark abgegrenzt.

i

Betreiber Energy Resources of Australia Ltd. (ERA), Australien
Generalunternehmer Macmahon Mining Services Pty Ltd., Australien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Pty. Ltd., Australien
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DSI-Produkte Kunstharzanker, Reibrohranker, Bewehrungsmatten

DSI Australien investiert in gesteigerte Produktivität

Der Bergbaubereich hat sich bei DSI in den vergangenen Jahren sehr dynamisch entwickelt. Das überproportionale Wachstum basierte einerseits auf einem starken organischen Wachstum und andererseits auf selektiven strategischen Akquisitionen. Deshalb ist DSI heute einer der weltweit führenden Anbieter bei der Entwicklung, Produktion und dem Vertrieb hochwertiger Bergausbauprodukte. DSI bietet ihren Kunden zudem die weltweit umfassendste Produktpalette.

Alle DSI-Gesellschaften weltweit arbeiten kontinuierlich daran, ihre Prozesse in den Bereichen Produktion, Supply Chain, Entwicklung und Logistik zu verbessern. Eine Schlüsselrolle hat dabei die fortwährende Optimierung der Produktionsprozesse.

Einen wichtigen Meilenstein zur Optimierung der Produktionsprozesse hat vor kurzem die DSI Australien am Produktionsstandort Bennetts Green in New South Wales, Australien, erreicht. Hier wurden zwei alte Pressen durch zwei moderne 300 t-Hochleistungspressen ersetzt.

Die neuen Pressen können nicht nur normale Ankerplatten stanzen. Mit Hilfe starrer Werkzeuge können im Tiefziehverfahren auch gewölbte Kalottenplatten in unterschiedlichen Formen und Wölbungen produziert werden – und das doppelt so schnell wie bisher!

Auf Grund der schnellen Werkzeugwechsel und kurzer Rüstzeiten konnte DSI Australien die Produktion bei einigen Platten verdoppeln. Unterflurförderer transportieren den Fertigungsausschuss direkt ab und optimieren so die Produktion und die Zeitpläne zusätzlich.

Die jeweils 38 t schweren Maschinen mussten vom offen gelegten Dach der Produktionshalle aus mit Hilfe eines 250 t-Krans in Position gehoben werden. Für das Anheben der Maschinen benötigte der Kran 97 t schwere Gegengewichte, die auf fünf Sattelschleppern auf das Werksgelände gebracht wurden. Dank eines gut organisierten Teams konnten die Maschinen in nur sechs Stunden an ihrer exakten Endposition platziert werden.

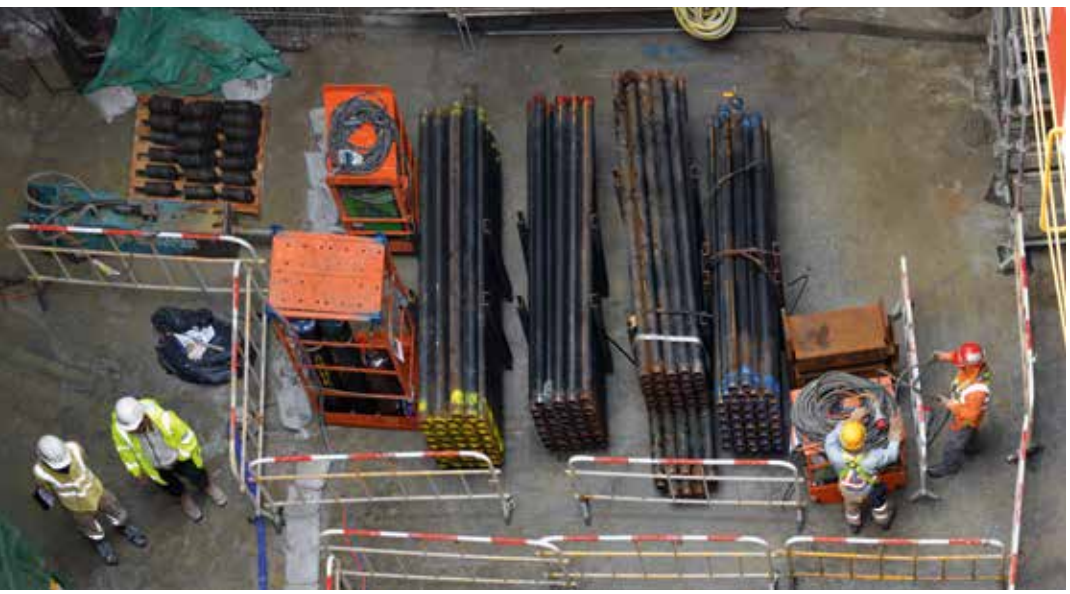
Durch ständige Investitionen in die Produktion bauen wir unsere Kostenführerschaft in der Produktion weltweit konsequent aus. Ziel ist es, unseren anspruchsvollen Kunden als „One stop Shop“ die umfassendste Produktpalette auf dem Markt just-in-time anzubieten.

SCL Hongkong: DSI Österreich liefert Stützmittel für modernes Transportsystem

Der Shatin to Central Link (SCL) ist eine neue Zugverbindung, die auf einer Gesamtlänge von 17 km durch mehrere Stadtteile von Hongkong führt. Nach seiner Fertigstellung wird der SCL erheblich geringere Reisezeiten zwischen Ost-Kowloon, den östlichen, westlichen und nördlichen New Territories sowie dem Norden von Hong Kong Island ermöglichen. Das Projekt besteht aus zwei Teilen – dem Ost-West-Korridor und dem Nord-Süd-Korridor.

Da der SCL im Bereich der gesamten geplanten Strecke durch bereits bestehende Stadtgebiete führt, wird der größte Teil der Strecke unterirdisch verlaufen. Im Ost-West-Korridor wurden im Baulos SCL1103 mehrere Tunnelbauwerke realisiert, die die Haltestelle Hing Keng mit der Haltestelle Diamond Hill verbinden. Diamond Hill ist dabei als zukünftiger Hauptknotenpunkt für Ost-Kowloon vorgesehen.

Das Baulos 1103 hat eine Gesamtlänge von 3.877 m und wird von VINCI Construction Grands Projets, Hongkong gebaut. Die beiden parallel verlaufenden Tunnelröhren in diesem Bereich wurden auf einer Strecke von 1.695 m mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) mit einem Durchmesser von 7,4 m vorgetrieben. Der zweite, 2.182 m lange Teil der Strecke entstand im Bohr- und Sprengvortrieb. Als verantwortliches Planungsbüro unterstützte Ove ARUP und Partners den Generalunternehmer mit Dienstleistungen wie Engineering, Design und Projektmanagement.



DSI Österreich lieferte für das Baulos 1103 eine umfassende Palette an Stützmitteln für den Tunnelausbau. Eine besondere Herausforderung war die Tatsache, dass in Hongkong für jedes einzelne Produkt stets aufs Neue umfangreiche Zertifizierungen und Qualitätsnachweise erbracht werden mussten.

So mussten bei einer Vielzahl bereits seit vielen Jahren bestens eingeführter Produkte erneut umfassende Qualitätstests an akkreditierten Universitäten durchgeführt werden, um für die Anwendung in Hongkong eine Genehmigung zu erhalten.

Neben DYWI® Drill-Ankern, die als selbstbohrend versetztes Stützmittel eingesetzt wurden, kamen auch DSI-Glasfaseranker und POWER SET Selbstbohr-Reibrohranker zur Gebirgsverfestigung zum Einsatz. PANTEX Gitterträger dienten als passive Stützmittel zur Sofortsicherung der Tunnellaibung. Für die vorauseilende Sicherung im schwierigen Baugrund lieferte DSI Österreich zudem das AT – Rohrschirmsystem, Typ AT – 114, mit Nippel-Rohrverbindungen. Die Rohrschirme erhöhen die Stabilität im Vortriebsbereich durch Lastumlagerung in Längsrichtung und wirken setzungsmindernd.

Erfahrene Mitarbeiter der DSI Österreich überwachten den Einbau der Produkte und Systeme vor Ort und stellten einen reibungslosen Ablauf sicher.

i

Betreiber MTR Corporation Limited, China
Generalunternehmer VINCI Construction Grands Projets, China
Planer Ove ARUP and Partners, China/USA
Ingenieurbüro Basler & Hofmann Singapur Pte Ltd., Singapur

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Bauüberwachung
DSI-Produkte AT – Rohrschirmsystem, Typ AT – 114, DYWI® Drill-Anker, DSI-Glasfaseranker, POWER SET Selbstbohr-Reibrohranker, PANTEX Gitterträger

Stützmittel der DSI sichern Wiens längste U-Bahnlinie: Ausbau der U1 in Südrichtung

In Wien laufen derzeit die Arbeiten an der Verlängerung der U-Bahnlinie U1 in Richtung Süden. Der neue Streckenabschnitt ist insgesamt 4,6 km lang, beinhaltet 5 Stationen und führt bis Oberlaa. Mit 19,2 km wird die Linie U1 ab 2017 die längste U-Bahn Linie Wiens sein.

Die neue Strecke verläuft überwiegend unterirdisch – nur der südlichste Teilabschnitt ist oberirdisch geplant. Insbesondere der Tunnelausbau stellte die beteiligten Unternehmen vor Herausforderungen: die beiden parallel verlaufenden, eingleisig konzipierten Tunnelröhren verlaufen stellenweise in einer Tiefe von knapp 20 m.

Der Boden im Bereich des Tunnelvortriebs ist sehr bindig, enthält jedoch auch wasserführende Schichten, die abgepumpt werden mussten. Zu diesem Zweck stellte man eine Vielzahl von Brunnen und Pegel her, die zur Entspannung der wasserführenden Schichten erforderlich waren.

Ein großer Teil des Tunnelausbaus der Stations- und Streckentunnel sowie der Querschläge für das Projekt wurde in Neuer Österreichischer Tunnelbaumethode (NÖT) realisiert. Dabei wurden die meisten Streckentunnel und Querschläge als Vollausbruch mit kurz vorauseilender Kalotte und raschem Sohlschluss aufgefahren. Als Stützmittel kamen neben bewehrtem Spritzbeton auch Spieße und Dielen zum Einsatz.

Zur vorauseilenden Sicherung im Tunnelvortrieb produzierte und lieferte DSI Österreich DYWIDAG GFK-Anker und GFK-Matten, Verzugsbleche sowie das DYWI® Drill Hohlstab-System, Ø R32 und Ø R38 mit Zubehör. Weiterhin wurden AT – TUBESPILE™ Vakuumlanzen, Ø 51 x 3,2 mm mit Zubehör geliefert. Zur sofortigen Sicherung der Tunnellaibung dienten 3-Gurt-PANTEX Gitterträger. Als vorauseilendes Stützmittel wurde zudem das AT – Rohrschirmsystem, Typ AT – 114, mit Nippelverbindung eingesetzt.

Die hochwertigen Produkte der DSI sichern lokale Instabilitäten im Arbeitsbereich optimal und verhindern Auflockerungen beim Einbau.

i

Auftraggeber Wiener Linien GmbH & Co KG, Österreich
Generalunternehmer STRABAG AG, Österreich
Technische Berater Wiener Linien GmbH & Co KG, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung
DSI-Produkte DYWIDAG GFK-Anker und GFK-Matten, DYWI® Drill Hohlstab-System, Ø R32 und Ø R38 mit Zubehör, Verzugsbleche, AT – TUBESPILE™ Vakuumlanzen, Ø 51 x 3,2 mm, PANTEX Gitterträger, AT – Rohrschirmsystem, Typ 114

Bau des zweitlängsten Straßentunnels in Deutschland: Der Tunnel Hirschhagen

Der Neubau der Autobahn A 44 zwischen Kassel und Herleshausen ist ein wichtiger Bestandteil des transeuropäischen Verkehrswegenetzes. Nach ihrer Fertigstellung wird die A 44 die effiziente Verbindung der Benelux-Staaten im Westen mit Polen im Osten ermöglichen.

Im Streckenabschnitt Kassel-Herleshausen ist auf Grund der topographischen Gegebenheiten der Bau des Tunnels Hirschhagen erforderlich. Das Tunnelbauwerk ist 2-röhrig mit jeweils 2 Fahrspuren konzipiert, wobei die Tunnelröhren durch Querschläge miteinander verbunden werden. Die nördliche Tunnelröhre hat eine Länge von 4.128 m und die südliche Röhre eine Gesamtlänge von 4.187 m. Nach seiner Fertigstellung wird der Tunnel Hirschhagen der zweitlängste Straßentunnel Deutschlands sein.

Die Portalbauwerke werden in offener Bauweise hergestellt. Für die Sicherung der Baugrube am Westportal kommen rückverankerte Bohrpfahlwände und ein Spundwandverbau zum Einsatz. In diesem Bereich entsteht zudem eine vertikale Stirnwand mit seitlichen Stützwänden.

Die Überlagerung der Tunnel beträgt bis zu 80 m. Beide Röhren werden in bergmännischer Bauweise aufgefahren und führen vorwiegend durch Buntsandsteinschichten. Die Tunnelbauarbeiten erfolgen im Gegenvortrieb von beiden Tunnelportalen aus.

Besonders schwierig gestaltet sich die Unterquerung des Flusses Losse bei Eschenstruth. Unterhalb des Flusses befindet sich ein poröses Ton-Sand-Gemisch, das Wasser führt. Für die Unterquerung des Flusses wird in 15 m Tiefe ein Stollen mit einer Länge von ca. 300 m angelegt, über den das Wasser aus dem Untergrund abgepumpt wird.

Die Entlüftung der Röhren erfolgt über einen mehr als 80 m tiefen Schacht, der mit druckwasserhaltender Innenschale mit einlagiger Rundumabdichtung ausgeführt wird.

DSI produzierte und lieferte für den Bau der beiden Tunnelröhren das AT – Rohrschirmsystem Typ AT – 139. Das System eignet sich insbesondere für Tunnelvortriebe bei weichen und setzungsanfälligen Baugrundverhältnissen und verfügt unter anderem über die folgenden Hauptvorteile:

- Schnelles, selbstbohrendes Versetzen
- Kleinstmögliche Auflockerungen beim Einbohren durch sofortige Stützung der Bohrlochwand
- Richtungsgenauer Einbau durch minimalen Ringspalt

Erstmals wurde bei diesem Projekt eine von DSI neu entwickelte Pressverbindung zur schnellen und sicheren Verbindung der Hüllrohre eingesetzt. Diese neue Pressverbindung ist ein wichtiger Meilenstein in der Entwicklungsgeschichte des AT – Rohrschirmsystems, das die einfache und kostengünstige Verbindung von Rohrschirmrohren auf der Baustelle ermöglicht.

Zudem lieferte DSI für dieses Projekt eine Vielzahl weiterer Stützmittel wie SN-Anker, DYWI® Drill Hohlstabanker sowie den AT – TUBESPILE™ und DYWI® Drill Selbstbohrspieße zur vorauseilenden Sicherung.

i

Auftraggeber Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, Deutschland
Auftragnehmer Köster GmbH und Baresel GmbH, beide Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Entwicklung, Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DSI-Produkte AT – Rohrschirmsystem Typ AT – 139 mit neu entwickelter Pressverbindung; SN-Anker; DYWI® Drill Hohlstabanker; AT – TUBESPILE™; DYWI® Drill Selbstbohrspieße

Albaufstieg: DSI liefert Tunnelausbauprodukte für Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsstrecke

Das Bahnprojekt Stuttgart-Ulm umfasst mehrere Großprojekte, die eine Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene ermöglichen sollen. Auf der bestehenden, kurvenreichen Zugstrecke südöstlich von Stuttgart durch die Schwäbische Alb können derzeit nur Höchstgeschwindigkeiten von 70 km/h erreicht werden. Künftig wird der ICE- und TGV- Verkehr auf eine Neubaustrecke verlagert, die u.a. auf einer direkt durch das Mittelgebirge führenden Tunnelstrecke von insgesamt 30,4 km Höchstgeschwindigkeiten bis zu 250 km/h ermöglicht.

DSI Österreich beteiligte sich an zwei Tunnelbauwerken im 15 km langen Streckenabschnitt Albaufstieg – dem 8,8 km langen Boßlertunnel und dem 4,8 km langen Steinbühltunnel. Bei einer Steigung von 17-25 ‰ erreicht dieser Abschnitt am höchsten Punkt eine Höhe von 750 m über dem Meer.

Der Boßlertunnel überwindet insgesamt eine Höhe von rund 213 m und hat eine Überdeckung von bis zu 280 m. Nach seiner Fertigstellung wird der Doppelröhrentunnel mit zwei Gleisen einer der längsten Eisenbahntunnels in Deutschland sein. Er wird vom Westportal aus auf 2.830 m Länge mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) in Richtung Ostportal vorgetrieben. Die benötigten 20.000 Tübbinge werden in einer Feldfabrik gefertigt. Die weiteren Tunnelausbauarbeiten werden in Spritzbetonbauweise im Sprengvortrieb durchgeführt. Der ebenfalls eingleisige Doppelröhrentunnel Steinbühl wird konventionell im Sprengvortrieb gebaut.

Das im Bereich des Albaufstiegs anstehende Juragestein bildet eine große tunnelbautechnische Herausforderung. Der Streckenabschnitt verläuft durch Braunjura mit geringen Gebirgsfestigkeiten sowie durch Oxfordium und Massenkalk, der zu Verkarstungen neigt und ein hohes Wasserpotential hat.

Der Tunnelausbruch erfolgt zunächst in der Kalotte, die mit Gebirgsankern, PANTEX 3-Gurt-Gitterträgern und Spritzbeton gesichert wird. Nach ca. 500 m Ausbaustrecke werden Strosse und Sohle gesprengt und abgegraben. In denjenigen Gebirgsbereichen, die sensibel für Lastumlagerungen sind, erfolgt ein Vollausbruch mit fast 11 m Durchmesser und zeitnahem Ringschluss.

Zur Sicherung der Tunnelausbauarbeiten lieferte DSI Österreich mehrere qualitativ hochwertige Produkte und Systeme. Unter anderem kamen DYWI® Drill Hohlstabanker und Selbstbohrspieße, SN-Anker, DYWIDAG GFK-Anker, PANTEX Gitterträger sowie OMEGA-BOLT® Felsbolzen als Stützmittel zum Einsatz.

i

Auftraggeber DB Netz AG, Deutschland
Generalunternehmer ARGE Albaufstieg, bestehend aus PORR Bau GmbH, C. Hinteregger & Söhne Baugesellschaft m.b.H., ÖSTU-STETTIN Hoch- und Tiefbau GmbH und SWIETELSKY Baugesellschaft m.b.H., alle Österreich
Ingenieurbüro iC consulenten Ziviltechniker GesmbH, IL - Ingenieurbüro Laabmayr & Partner ZT GmbH und ILF Beratende Ingenieure ZT GmbH, alle Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DSI-Produkte DYWI® Drill Hohlstabanker und Selbstbohrspieße, SN-Anker, DYWIDAG GFK-Anker, PANTEX Gitterträger sowie OMEGA-BOLT® Felsbolzen

Störungszonen im Steinsalzbergwerk Borth erfolgreich gesichert

Esco european salt company ist der größte europäische Salzanbieter und Teil des globalen Produktionsnetzwerks des Geschäftsbereichs Salz der K+S Gruppe mit Standorten in Europa sowie Nord- und Südamerika.

esco european salt company betreibt in Deutschland drei Salzbergwerke; eines davon ist das Steinsalzbergwerk Borth in Rheinberg am unteren Niederrhein in Nordrhein-Westfalen. Dort werden ca. zwei Millionen Tonnen Salz pro Jahr gefördert. Borther Steinsalz ist für seine hohe Reinheit bekannt und findet sowohl im heimischen Salzstreuer als auch in der chemischen Industrie und in pharmazeutischen Produkten Verwendung. Ein weiterer wichtiger Absatzbereich ist der Einsatz als Auftausalz für den Winterdienst in Deutschland und Europa.

Im Steinsalzbergwerk Borth wird das in 500 bis fast 1.000 m Tiefe liegende Steinsalz der niederrheinischen Salzpfanne auf einer Fläche von 88 km² abgebaut. Diese Salzschicht hat eine Mächtigkeit von etwa 200 m und erstreckt sich ca. 10 km weit von Rheinberg bis in die Niederlande.

Die gesamte Förderung wird über Bandanlagen zum Schacht transportiert. Im Bereich der Hauptbandanlage wurde eine größere Störungszone identifiziert, die umfassend gesichert werden musste.

Bei DYWI® Inject SILO 8044 handelt es sich um ein schnell aushärtendes 2-Komponenten-Silikatharz mit ausgezeichneten Klebeeigenschaften, das speziell für den Einsatz zusammen mit DYWI® Drill-Systemen entwickelt wurde. Sowohl DYWI® Drill Hohlstabanker Ø R32-280 als auch das Ankerharz DYWI® Inject Silo 8044 sind von der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 6 Bergbau und Energie in NRW für den Einsatz im untertägigen Bergbau zugelassen.

Die DYWI® Drill Hohlstabanker mit Spreizkopf wurden in vorgebohrte Bohrlöcher gesetzt und gewährleisteten durch die Aktivierung des Spreizkopfs eine sofortige Sicherung und Fixierung der Anker im Bohrloch. In einem zweiten, entkoppelten Arbeitsschritt wurde der Ringraum zwischen dem Anker und dem Bohrloch mit DYWI® Inject Silo 8044 Ankerharz vollständig verfüllt. Die Injektion erfolgte durch den DYWI® Drill Hohlstabanker vom Bohrlochtiefsten aus. Die schnellen Aushärtezeiten des Silikatharzes erlaubten bereits 30 Minuten nach der Installation die Übertragung der vollen Ankerkraft. Die Störungszone im Steinsalzbergwerk Borth konnte so zur vollsten Zufriedenheit der esco european salt company umfassend gesichert werden.

Die DSI erarbeitete gemeinsam mit der Projektleitung ein Sicherungskonzept, das DYWI® Drill Hohlstabanker mit Spreizköpfen zur sofortigen Fixierung und eine nachträgliche Injizierung mit dem Ankerharz DYWI® Inject SILO 8044 beinhaltete.

Nach Prüfung der eingereichten Vorschläge entschied sich das Steinsalzbergwerk Borth für das von DSI erarbeitete Lösungskonzept. Im Rahmen der Durchführung der Arbeiten wurden insgesamt 900 DYWI® Drill Hohlstabanker Ø R32-280 mit Spreizköpfen, Ø 32 mm und einer Höchstkraft von 280 kN in Einzellängen von 5,7 m eingebaut. In einem weiteren Arbeitsschritt wurden die Hohlstabanker mit DYWI® Inject SILO 8044 Ankerharz vollflächig verklebt.

i

Auftraggeber esco european salt company, Deutschland
Betreiber esco european salt company, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung
DSI-Produkte 10 t Ankerharz DYWI® Inject Silo 8044;
900 DYWI® Drill Hohlstabanker, Ø R32-280 mit Spreizköpfen in Einzellängen von 5,7 m

EPAUS
EPAUS

PAUS

Hochwertige Stützmittel für schwieriges Terrain: Tunnelbauprojekte entlang der A1 in Bosnien

Die A1 in Bosnien und Herzegowina ist ein Autobahnprojekt, das nach seiner Fertigstellung als Teil des Paneuropäischen Verkehrskorridors Vc Budapest mit Süddalmatien verbinden wird. Die Strecke führt durch schwierige Topographie, weshalb die Zahl der nötigen Brücken- und Tunnelbauwerke sehr hoch ist.

Auf dem Teilabschnitt, der westlich von Sarajevo von der Ortschaft Vlakowo aus in süd-westlicher Richtung nach Tarčin führt, lieferte DSI Österreich Stützmittel und Injektionsschaumharze für die folgenden fünf zweiröhrigen Tunnel:

- Tarčin-Tunnel (400 m Länge)
- Suhodol-Tunnel (2.800 m Länge)
- Grabosječ-Tunnel (860 m Länge)
- Tulica-Tunnel (340 m Länge)
- Gaj-Tunnel (860 m Länge)

Die Tunnel wurden überwiegend gemäß der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode (NÖT) erstellt.

Zur vorauseilenden Sicherung des Vortriebs kamen selbstbohrend versetzte DYWI® Drill Hohlstabanker, Ø R32-250 und R51-550 zum Einsatz. Zudem lieferte DSI das AT – Rohrschirmsystem, Typ 114 als vorauseilendes Stützmittel. Die Rohrschirmrohre erhöhen in schlechten Baugrundverhältnissen die Stabilität im Vortrieb durch Lastumlagerung in Längsrichtung.

Um das Eindringen von Wasser zu vermeiden und das Lockergestein im Bereich der Tunnelausbauarbeiten zu verfestigen, lieferte DSI Österreich außerdem hochwertige DYWI® Inject-Zementinjektionspumpen mit dem benötigten Zubehör.

Die Produkte der DSI wurden bis Ende Juli 2014 erfolgreich eingebaut. Der neue Straßenabschnitt wird im Oktober 2014 für den Verkehr freigegeben.

i

Betreiber JP Autoceste FBiH, Bosnien und Herzegowina
Generalunternehmer Cengiz Insaat Sanayi ve Ticaret, Türkei
Subunternehmer Euro Asfalt d.o.o., Bosnien und Herzegowina
Konstruktion DIVEL d.o.o., Trasa d.o.o., IPSA d.o.o., INTEGRA d.o.o., TZI d.o.o., alle Bosnien und Herzegowina

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DSI-Produkte DYWI® Drill Hohlstabanker, Ø R32-250 und R51-550, AT – Rohrschirmsystem, Typ 114, DYWI® Inject-Zementinjektionspumpen mit Zubehör

Die Cassandra-Bergwerke in Griechenland: Silikat-Injektionsschaumharze der DSI ermöglichen sicheren Abbau untertage

Der kanadische Bergwerksbetreiber Eldorado Gold hat in den letzten Jahren seine Produktionsstätten und Reserven durch Akquisitionen und Entwicklungsprogramme signifikant ausgebaut. Im Jahr 2011 übernahm Eldorado Gold auch Griechenlands größten Bergwerksbetreiber Hellas Gold.

Hellas Gold hält Bergbaulizenzen für ein 317 km² großes Areal mit Blei-, Zink-, Silber-, Gold- und Kupfervorkommen. Derzeit findet der Abbau unter anderem in den Cassandra-Bergwerken auf der Chalkidiki-Halbinsel in Nordgriechenland statt. Zu diesem Bergwerkskomplex gehört neben dem Stratoni- und dem Skouries-Bergwerk auch das Olympias-Bergwerk.

Das Skouries-Bergwerk ist das größte der drei Bergwerke und verfügt über ein Gold-Kupfer-Porphyr-Vorkommen. Hier soll ab 2016 der Abbau zunächst im Tagebau stattfinden. Auch der anschließende Abbau untertage ist in diesem Bergwerk bereits geplant. Zu diesem Zweck wird derzeit ein Hauptstollen vorgetrieben, der Zugang zu den unterirdischen Reserven ermöglichen wird. Der Stollenvortrieb wurde durch erhebliche Wassereinflüsse von ca. 40 m³ pro Stunde behindert.

Im Stratoni-Bergwerk werden Silber, Blei und Zink untertage abgebaut. Hier drang in den Hauptstollen Wasser mit einem Volumen von ca. 200 m³ pro Stunde ein, so dass eine umfassende Versiegelung notwendig war. DSI Österreich lieferte auch für diesen Stollen zur Abdichtung gegen das eindringende Wasser die Silikat-Injektionsschaumharze DYWI® MINERAL Bond und DYWI® MINERAL Fill inklusive Pumpen und Zubehör.

Das Olympias-Bergwerk ist ein Untertagebergwerk mit Gold-, Silber-, Blei- und Zinkvorkommen.

Die bestehenden Stollen dieses Bergwerks werden derzeit Instand gesetzt, und neue Stollen werden vorgetrieben. Im Rahmen der Arbeiten beauftragte der Betreiber DSI mit der Lieferung von DYWIDAG-Felsankern und Kunstharzpatronen. Die Kunstharzpatronen mit Abmessungen von 25 x 500 mm und Aushärtungszeiten von 30 und 90 Sekunden wurden zur dauerhaften Verklebung der DYWIDAG-Felsanker, Ø 22 mm in Längen von 2,7 m in den Bohrlöchern eingesetzt.

Zur effizienten und dauerhaften Abdichtung und Versiegelung der Hohlräume im Bereich des Stollens lieferte DSI Österreich die Silikat-Injektionsschaumharze DYWI® MINERAL Bond und DYWI® MINERAL Fill zusammen mit den benötigten Pumpen und Zubehör. Die 2-Komponenten Silikat-Injektionsschaumharze ermöglichen dank ihres hochreaktiven Aufschäumens eine sofortige Abdichtung gegen eindringendes Wasser.

Betreiber Hellas Gold, Griechenland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Lieferung
DSI-Produkte
DYWI® MINERAL Bond und DYWI® MINERAL Fill-Silikat-Injektionsschaumharze, DYWIDAG-Felsanker, Ø 22 mm, Kunstharzpatronen, 25 x 500 mm

Bingham Canyon Kupferbergwerk, West Jordan: Erschließung des Untertagebaus mit Stützmitteln der DSI

Das Bergbauunternehmen Kennecott Utah Copper ist eine Tochtergesellschaft des globalen Unternehmens Rio Tinto. Seit über 110 Jahren baut Kennecott in der im Südwesten von Salt Lake City in Utah gelegenen Bingham Canyon Mine Kupfer, Molybdän, Gold und Silber im Tagebau ab. Kennecott Utah Copper ist der zweitgrößte Kupferproduzent der USA und deckt zwischen 13 und 25 % der Kupfernachfrage des Landes ab.

Das Bingham Canyon Bergwerk ist einer der größten Tagebaue der Welt. Als eines der ertragreichsten Kupferbergwerke weltweit hat Kennecott Utah Copper mittlerweile eine Gesamtproduktion von über 19 Millionen Tonnen Kupfer erreicht.

Künftig soll im Bingham Canyon Bergwerk der Abbau auch untertage erfolgen. Beim Vortrieb der Strecken und Schächte für das neue Untertagebergwerk wurden neben sehr stabilem Hartgestein („Hard Rock“) auch Störungszonen und „Soft Rock“-Partien angetroffen.

Für die Ausbauarbeiten im Hartgesteinsbereich lieferte DSI Underground Systems, USA OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsanker, blank sowie mit Spezialbeschichtung. In den Bereichen, in denen „Soft Rock“ vorherrscht, setzte man als Gemeinschaftsprodukt der DSI Österreich und der DSI Underground Systems DYWI® Drill Selbstbohrspieße sowie den AT – TUBESPILE™ zur vorauseilenden Sicherung ein.

Der als Spieß zu klassifizierende AT – TUBESPILE™ ermöglicht einen sicheren, zuverlässigen und einfachen Einbauvorgang in weichen Baugrundverhältnissen. Die Vortriebsgeschwindigkeit in schwierigen Bereichen wurde dank des AT – TUBESPILE™ erheblich erhöht, und die Bereiche mit „Soft Rock“ konnten effizient stabilisiert werden.

i

Betreiber Kennecott Utah Copper, USA

DSI-Einheiten DSI Underground Systems Inc., USA;
DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DSI-Produkte OMEGA-BOLT® Reibrohrexpansionsanker; AT – TUBESPILE™

Obduro® AP-beschichtete OMEGA-BOLT®-Felsbolzen: Tragfähigkeit in hoch ätzender Umgebung

Die Barrick Gold Corporation ist einer der größten Goldproduzenten weltweit und betreibt Gold-, Silber-, und Kupferbergwerke auf vier Kontinenten. Der von Barrick betriebene Goldstrike-Bergwerkkomplex liegt auf der so genannten Carlin-Diskordanz, einem der ergiebigsten Goldvorkommen in den USA ca. 60 km südwestlich der Ortschaft Elko in Nevada. Hier liegt auch das Rodeo-Untertagebergwerk, eine Erweiterung des Goldstrike-Komplexes.

Barrick bat DSI bezüglich der hoch korrosiven Umgebungen im Goldstrike-Komplex und im Rodeo-Bergwerk um Hilfe. Die dort installierten Bewehrungsmatten waren auf Grund der aggressiven Umgebung bereits 6 Tage nach der Installation größtenteils zersetzt. Auch der Felsbolzen eines Wettbewerbers, der mit einer säureresistenten Beschichtung versehen worden war, ließ sich nach nur 30 Tagen von Hand aus dem Bohrloch ziehen und wies große Schäden auf.

Die Ingenieure des Bergwerks stellten DSI Flüssigkeiten aus beiden Untertagebergwerken zur Verfügung. Beide Lösungen waren mit einem pH-Wert von ca. 1,5 hoch ätzend und elektronegativ. DSI setzte mehrere OMEGA-BOLT® -Materialproben mit einer speziellen Obduro® AP-Beschichtung 72 Tage lang der ersten Flüssigkeit mit einem pH-Wert von 1,5 aus, die unter anderem eine Schwefelsäurekonzentration von 14% hatte. Im Gegensatz zum Konkurrenzprodukt, das bereits nach einem Tag Korrosion aufwies, zeigte der OMEGA-BOLT® mit Obduro® AP-Beschichtung keinerlei Reaktion auf die hoch ätzende Flüssigkeit.

In der zweiten Flüssigkeit mit einem pH-Wert von 1,8, die neben einer Schwefelsäurekonzentration von 13% auch noch andere Säuren enthielt und stark elektronegativ war, zeigte die Obduro® AP-Beschichtung nach 15 Tagen ebenfalls keine Reaktion. Auch eine voll beschichtete Distanzscheibe, die 400 Tage lang in der Lösung eingetaucht war, wies danach keinerlei Beschädigung auf. Im Gegensatz dazu reagierte der getestete Felsbolzen der Konkurrenz bereits nach einigen Minuten sehr stark auf die zweite Lösung.

Es konnte damit einwandfrei nachgewiesen werden, dass die Produkte von Mitbewerbern keinen Schutz vor Säurekorrosion boten. Die Obduro® AP-Beschichtung der DSI bestand hingegen sogar noch strengere Tests. Die Beschichtung wurde weder durch Schwefelsäuren mit einem pH-Wert von 0,3 bei einer Konzentration von bis zu 93% angegriffen, noch zeigte sie Reaktionen auf Salzsäure mit einem pH-Wert von 0,7 und einer Konzentration von bis zu 70%. In der Natur kommen Säurelösungen mit einer Konzentration von über 30% nur äußerst selten vor.

Zusammen mit dem Bergwerksbetreiber installierte DSI 12 OMEGA-BOLT®-Felsbolzen mit Obduro® AP-Beschichtung neben den beschichteten Felsbolzen der Konkurrenz im Bergwerk. 30 Tage nach der Installation wurden Tests durchgeführt. Die Tests erfolgten mit DSI-Equipment – einer Enerpac RCH 302-Spannpresse. Die Zugtests wurden mit der geforderten Last von 12 t durchgeführt.
Die Felsbolzen des Wettbewerbers konnten alle händisch herausgezogen werden und waren stark korrodiert. Die OMEGA-BOLT®-Felsbolzen mit Obduro® AP-Beschichtung bestanden die Tests hingegen alle erfolgreich.

Im Rahmen des 90 Tage-Tests entfernte DSI auch den Bohrkern um einen der Felsbolzen herum. Der OMEGA-BOLT® war vollständig von der säurehaltigen Lösung bedeckt, zeigte aber keinerlei Beschädigung an der Oberfläche, und auf Grund des hohen Abrasionswiderstands der Beschichtung schnitten die Punktverankerungen entlang des Felsankers nicht durch die Beschichtung hindurch in den Stahl des Felsankers ein.

Bisher musste Barrick in beiden Bergwerken alle 30 bis 90 Tage Sanierungsmaßnahmen durchführen. An den seit den Tests eingesetzten beschichteten OMEGA-BOLT®-Felsbolzen sind jetzt nur noch zwei Mal pro Jahr Ankerprüfungen erforderlich. DSI hat die OMEGA-BOLT®-Felsbolzen farbig markiert, damit das Bergwerkpersonal sofort erkennt, wann diese installiert wurden.

Bisher hat DSI bereits 209.000 OMEGA-BOLT®-Felsbolzen und Ankerplatten mit Obduro® AP-Beschichtung an den Goldstrike-Komplex und das Rodeo-Bergwerk geliefert, so dass der Betreiber die Überprüfungs- und Sanierungsmaßnahmen erheblich reduzieren konnte.

Die größte technische Herausforderung bei der Entwicklung der Obduro® AP-Beschichtung bestand in der Notwendigkeit, dass die Beschichtung des geschweißten, ineinander gefalzten Rohres sich beim Einbau dem sich ausdehnenden Rohr anpassen und damit ihre Form genau so verändern musste wie der OMEGA-BOLT®-Felsbolzen, der in den Bergwerken von Barrick eingesetzt werden sollte. Zudem musste die Beschichtung sehr resistent gegen Abrasion sein, um die geplanten Lasttests von 12 t ohne Beschädigung zu überstehen. Die Obduro® AP-Beschichtung ist eine äußerst leistungsfähige Beschichtung und hat bisher allen säurehaltigen Bedingungen widerstanden, denen sie ausgesetzt wurde.

Produkt Wettbewerber

i

Betreiber Barrick Gold Corporation, USA

DSI-Einheit DSI Underground Systems Inc., USA
DSI-Leistungen Design, Entwicklung, Produktion, Lieferung, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung, Testeinbau
DSI-Produkte 209.000 OMEGA-BOLT®-Felsbolzen und Ankerplatten mit Obduro® AP-Beschichtung

Bau des Desvio do Rio Joana-Tunnels löst jahrzehntelanges Flutproblem in Rio de Janeiro

Bereits seit Beginn des 20. Jahrhunderts sind auf Grund von Landgewinnungsmaßnahmen und Flussbegradigungen viele Stadtteile Rio de Janeiros regelmäßig von Hochwasser betroffen. Schon in den 1970er Jahren gab es Pläne für einen Entwässerungstunnel, der überschüssiges Wasser aus dem Joana-Fluss in die Guanabara-Bucht transportieren sollte.

Rechtzeitig vor der Fußball-WM haben die Arbeiten an diesem neuen Entwässerungsnetz begonnen, das künftig ein Drittel des Wassers aus dem Joana-Fluss ableiten wird. Das Desvio do Rio Joana Ableitungssystem beinhaltet fünf Schächte zur Wassersammlung und Ausgleich des Wasserabflusses, einen Tunnel mit einer Länge von rund 2,5 km sowie einen Kanal in offener Bauweise im Bereich der Guanabara-Bucht.

Die größte Herausforderung bei dem Projekt ist die Unterquerung einer wichtigen Bahnlinie in der Nähe des Maracaña-Fußballstadions. An dieser kritischen Stelle ist der sonst einröhrige Tunnel in zwei kleinere Tunnelröhren unterteilt, um die Auswirkungen der Tunnelausbauarbeiten auf die Oberfläche und die Bahninfrastruktur zu minimieren. Ein umfangreiches Überwachungsprogramm der Oberflächensetzungen gewährleistet in diesem Bereich sichere Bautakte.

Zusätzlich zu der schwierigen Aufgabe, unterirdische Kabel und Rohrsysteme im laufenden Betrieb verlegen zu müssen, sah sich das ausführende Unternehmen mit einem strengen Zeitplan von nur 720 Tagen für die Fertigstellung des Tunnels konfrontiert.

DSI Underground Brasil lieferte für dieses Infrastrukturprojekt eine Reihe von Stützmitteln wie Felsbolzen sowie Kunstharzpatronen und leistete technische Unterstützung auf der Baustelle.

i

Auftraggeber Preifeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Brasilien
Generalunternehmer Mendes Júnior, Brasilien
Ingenieurbüro HT Engineers, Brasilien

DSI-Einheit DSI Underground Brasil, Brasilien
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DSI-Produkte Felsbolzen, Kunstharzpatronen

Der Petropolis-Tunnel: Schnelle und sichere Anbindung an Rio de Janeiro

Im rund 70 km von Rio de Janeiro entfernten Petropolis befand sich früher die Sommerresidenz des Kaisers Dom Pedro II. Deshalb ist die Stadt auch als kaiserliche Stadt Brasiliens bekannt. Bis heute verbindet eine kurvenreiche und gefährliche Straße die Stadt Petropolis mit Rio de Janeiro, die nicht für die ca. 20 Millionen Fahrzeuge, die sie im Jahr benutzen, ausgelegt ist.

Ein neues und sicheres Autobahnsystem, das das Consórcio Nova Subida da Serra (CNSS) derzeit errichtet, wird die heutige Autobahn von der Stadt Juiz de Fora bis nach Rio de Janeiro vollständig ersetzen und so die Fahrtzeiten deutlich reduzieren.

Als Teil der neuen Autobahn wird der 4,8 km lange Petropolis-Tunnel durch die Hügel der Serra de Petropolis verlaufen. Die vorbereitenden Maßnahmen für den Tunnelbau begannen Ende 2013, und der Tunnel wird voraussichtlich im Juni 2015 fertiggestellt.

Die Tunnelarbeiten werden teilweise im Baggervortrieb und teilweise im Bohr- und Sprengvortrieb durchgeführt. DSI Underground Brasil lieferte zur Stabilisierung der Vortriebsarbeiten ein umfangreiches Programm an Stützmitteln. Dazu gehörten SAFEROCK® Felsbolzen, Kunstharzpatronen und Stahlfasern.

i

Auftraggeber Consórcio Nova Subida da Serra (CNSS), Brasilien
Generalunternehmer Triunfo, Brasilien
Ingenieurbüro Intertechne Consultores S.A., Brasilien

DSI-Einheit DSI Underground Brasil, Brasilien
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DSI-Produkte SAFEROCK® Felsbolzen, Kunstharzpatronen, Stahlfasern

ITA-AITES World Tunnel Congress: Iguassu Falls, Brasilien

9.-15. Mai 2014

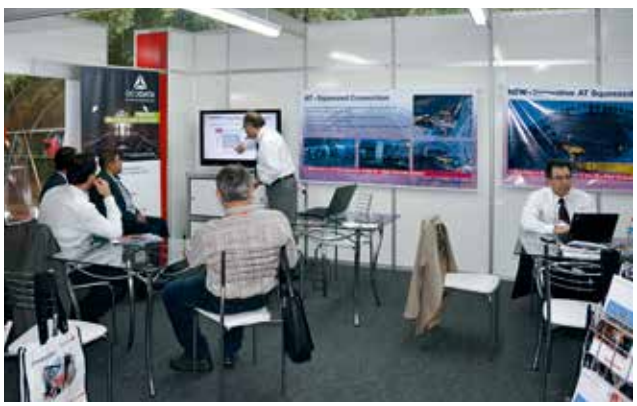
Brasilien erlebt derzeit eine starke Wachstumsphase, die sich unter anderem in einer Vielzahl von Untertagebauprojekten wie der Erweiterung der U-Bahnen in São Paulo und Rio de Janeiro bemerkbar macht. Vor diesem Hintergrund entschieden sich die Organisatoren ITA-AITES und das brasilianische Tunnelbau-Komitee CBT der Organisation ABMS, den diesjährigen World Tunnel Congress (WTC) in Iguassu Falls, Brasilien abzuhalten.

Vom 9. bis 15. Mai 2014 informierten sich über 1.500 internationale Fachteilnehmer über neueste Entwicklungen im Tunnelbau.

DSI war auch dieses Jahr mit einem eigenen Stand auf dem WTC vertreten. Auftraggeber aus Südamerika und der ganzen Welt zeigten großes Interesse an den Technologien, Produkten und Systemen der DSI. Die diesjährige Beteiligung am WTC war sehr erfolgreich. Es zeigt sich ein deutlicher Trend, dass international die Nachfrage nach hochwertigen, qualitätsgeprüften Systemen zunimmt und dass ergänzende Serviceleistungen einen hohen Stellenwert haben.

DSI bietet ein umfangreiches Gesamtpaket an Systemen und Serviceleistungen an. Die Unterstützung von Auftraggebern bei der Planung und die Einweisung bei der Anwendung der Produkte und Systeme vor Ort auf der Baustelle sind wichtige Kriterien, die den Erfolg eines Systemlieferanten auf dem Untertagebaumarkt maßgeblich beeinflussen.

DSI wird sich auch am nächsten World Tunnel Congress 2015 in Dubrovnik, Kroatien beteiligen.



WTC Brasilien: DSI präsentiert innovative Verbindungen für das AT – Rohrschirmsystem

Der diesjährige World Tunnel Congress (WTC) in Iguassu Falls, Brasilien bot zum ersten Mal Autoren die Möglichkeit, ihre Fachvorträge im Rahmen der so genannten Agora Poster Session zu präsentieren. Dabei konnten die Präsentatoren ihre Poster auf Monitoren vorstellen und im Rahmen eines kurzen Vortrags erläutern.

Wolfgang Dolsak, DSI Underground Systems, präsentierte innovative Verbindungen für Rohrschirmsysteme. Rohrschirmsysteme sind vorauseilende Stützmittel, die bei schlechten Baugrundverhältnissen zur Anwendung kommen.

DSI bietet drei verschiedene Rohrverbindungen an:

- die Standard-Gewindeverbindung,
- die Pressverbindung und
- die Gewindenippelverbindung.

Die verschiedenen Verbindungstypen zeichnen sich primär durch die Steifigkeits- und Festigkeitsunterschiede in Relation zum ungeschwächten Rohr aus.

Dank der unterschiedlichen technischen Eigenschaften der von DSI angebotenen Verbindungen kann das AT – Rohrschirmsystem jeweils zielgerichtet und passgenau an die jeweiligen Gegebenheiten vor Ort angepasst werden.

Tunnelsymposium, São Paulo, Brasilien

16. Mai 2014

Am 16. Mai 2014 organisierte das „Instituto de Engenharia“, die Universität für Ingenieurwesen in São Paulo, in Zusammenarbeit mit dem Österreichischen AußenwirtschaftsCenter (WKO) ein Tunnelsymposium. Das halbtägige Seminar zum Austausch von Fachwissen im Tunnelbaubereich wurde in den Räumlichkeiten der Universität in São Paulo abgehalten.

Über 80 Teilnehmer folgten der gemeinsamen Einladung des AußenwirtschaftsCenters und des Instituto de Engenharia und wurden vom Gastgeber und Organisator, Dr. Ingomar Lochschmidt, dem Wirtschaftsdelegierten des AußenwirtschaftsCenters in São Paulo, persönlich begrüßt. Auch der Präsident der Universität, Eng. Camid Eid und die Vizepräsidentin, Eng. Miriana Marques, hießen die Teilnehmer herzlich willkommen.

Dr. Roberto Kochen, der Leiter der Abteilung Infrastruktur der Universität, stellte aktuelle Bauvorhaben und Projekte vor und setzte seinen Schwerpunkt auf den Tunnelbau gemäß der NÖT. In seinem Vortrag ging er unter anderem auf die Linie 2 der Metro von São Paulo ein. Anschließend begrüßte Prof. Dr. Galler der Montanuniversität Leoben, Österreich als Moderator der Veranstaltung alle Teilnehmer und präsentierte aktuelle Entwicklungen im Tunnelbau in Europa.

Seinem Vortrag folgte die Präsentation von Prof. Johann Golser, Geo Consult, über weitere Case Studies und aktuelle Projekte. Danach präsentierten sich verschiedene Unternehmen den Teilnehmern – dabei war DSI von Karl Böhm und Wolfgang Dolsak vertreten, die den Teilnehmern neueste Entwicklungen im Bereich Tunnelvortrieb vorstellten und selbstbohrende Ankersysteme präsentierten. Im Namen von Geodata hielt zudem Dr. Klaus Rabensteiner einen Vortrag, gefolgt von der Firma Hobas, die durch Barbara Prommegger vertreten wurde.

Im Anschluss an die Vorträge stellten die Teilnehmer viele Fragen, die im Plenum diskutiert wurden. Die gesamte Veranstaltung wurde von den Teilnehmern sehr positiv aufgenommen und soll den Kontakt zwischen der brasilianischen Tunnelbauindustrie und den Universitäten und spezialisierten Unternehmen in Österreich langfristig stärken.

Prof. Johann Golser, Geo Consult

Karl Böhm, DSI

Dr. Klaus Rabensteiner, Geodata

NATM Engineering Seminar in Santiago, Chile

2.-4. April 2014

Vom 2. bis 4. April 2014 wurde von der ITA Austria gemeinsam mit der ÖGG und der ITA Chile ein NATM Engineering Spezialseminar in Santiago, Chile durchgeführt. Nach der Eröffnung durch den Hausherrn Alexandre Gomes (Geoconsult) wurde von Wulf Schubert (Technische Universität Graz) die Entwicklung der NATM dargelegt.

Es folgten Präsentationen von Robert Galler (Montanuniversität Leoben) zu den Planungsgrundlagen für die Auslegung von Untertagebauwerken, Gerhard Harer (ÖBB) zur Baugrunderkundung sowie Erich Saurer (ILF) zu geologisch-geotechnischen Grundlagen für eine NATM-Planung von Tunnelbauwerken bei großer Überlagerungshöhe. Nach Vorstellung des strukturierten Planungsprozesses der geomechanischen Planung durch Wulf Schubert wurden von Andreas Leitner (IGT) und Erich Saurer entsprechende Ausführungsbeispiele von NATM-Tunnelbauwerken dargelegt.

Der zweite Tag war dem geotechnischen Monitoring und der zugehörigen Interpretation sowie wesentlichen Stützmitteln gewidmet, bevor die Grundlagen des NATM-Bauvertrages anhand der ÖNORM B2203-1 dargelegt und anhand von Beispielen erläutert wurden.

Die Vortragenden dieser Themen, Wulf Schubert, Klaus Rabensteiner (Geodata), Wolfgang Dolsak (DSI), Karl Böhm (DSI), Robert Galler und Anton Kaltenbock (ÖSTU-Stettin) stellten sich umfangreichen Fragen des äußerst interessierten Publikums.

Den Abschluss dieses Tags bildete die Vorstellung des Projektes Koralmtunnel durch Gerhard Harer; in diesem Zusammenhang wurde auch der spanisch synchronisierte Film zum Aufbau der TBM im Los KAT2 präsentiert, der auf sehr gute Resonanz stieß. Die Vorträge am dritten Tag umfassten Beispiele zum Thema Sicherheit im U-Bahnbau mittels Monitoringmaßnahmen, vorgestellt von Klaus Rabensteiner, sowie die Umsetzung entsprechender Lüftungsplanungen sowohl für die Phase der Bauausführung als auch den Betrieb durch Peter Reinke (HBI).

Beispiele von NATM-Anwendungen bei internationalen Tunnel- und Bergbauprojekten bildeten den Abschluss dieses Spezialseminars, dem 70 Teilnehmer aus Chile, Argentinien und Costa Rica folgten.

Neben diesem intensiven Trainingsprogramm blieb auch Zeit für geselliges Beisammensein, damit verbunden eine äußerst positive Erfahrung aus zahlreichen Diskussionen mit Kollegen in Südamerika und eine Reihe neuer Kontakte in das bergbaustärkste Land Südamerikas.

Quelle: Geomechanics and Tunneling 7 (2014), No. 3

Erweiterung der Metro Santiago de Chile

Die im Jahr 1975 eröffnete Metro de Santiago ist eines der größten und ältesten U-Bahn-Netze in Südamerika und ein wichtiges Transportmittel für die Stadt Santiago de Chile.

Mitte 2013 begannen die Arbeiten an zwei neuen Linien, der Linie 3 und der Linie 6. Nach Fertigstellung dieser neuen Linien wird die Metro de Santiago eine Länge von 140 km haben und 136 Haltestellen in 26 Bezirken anfahren.

Die Linie 6 wird eine Gesamtlänge von 15,3 km aufweisen und 10 Haltestellen beinhalten; die Fahrtzeit ins Zentrum von Santiago de Chile wird halbiert. Die Strecke wird von der Haltestelle Cerrillos im Südwesten bis zur Haltestelle Los Leones im Nordosten der Stadt führen und voraussichtlich Ende 2016 in Betrieb gehen. Die Linie 3 mit einer Gesamtlänge von 22 km soll im Jahr 2018 fertiggestellt werden.

Für die neuen Linien 3 und 6 mit 28 geplanten Haltestellen entstehen neben Tunnelbauwerken mit einer Länge von rund 37 km auch viele neue Schächte im gesamten Stadtgebiet. In einem ersten Auftrag liefert DSI Chile Gitterträger für die Tunnelbauwerke in den Bauabschnitten 3 und 4 der Linie 6.

i

Auftraggeber Metro de Santiago, Chile
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft EI-OSSA S.A., bestehend aus Echeverría Izquierdo und OSSA (Obras Subterráneas S.A.), beide Chile

DSI-Einheit DSI Chile Industrial Ltda., Chile
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DSI-Produkte Gitterträger

DSI Chile stellt Vorteile von Kunstharzanker-Systemen in Kupferbergwerk unter Beweis

Das Kupferbergwerk S.C. Minera Atacama Kozan liegt ca. 15 km südöstlich der Stadt Copiapó im Norden Chiles. Seit 1998 bauen hier die Eigentümer, eine Arbeitsgemeinschaft aus dem japanischen Unternehmen Nittetsu Mining Co., Ltd. und dem chilenischen Unternehmen Inversiones Errazuriz Ltda., Kupfer ab.

Der Abbau wird im so genannten „Sub-Level-Stoping"-Verfahren durchgeführt, bei dem im Inneren einer Erzader von einer großen Kammer aus das Erz vertikal im Bohr- und Sprengvortrieb in einzelnen Teilsohlenstrecken extrahiert wird.

Anschließend wird das Erz in einer Aufbereitungsanlage mit einer Kapazität von 150.000 Tonnen pro Monat zu Kupferkonzentrat verarbeitet. Das Endprodukt wird hauptsächlich nach Japan exportiert, aber auch teilweise auf dem chilenischen Binnenmarkt verkauft.

In Zusammenarbeit mit den Ingenieuren des Bergwerks führte DSI Chile eine Testreihe durch, um die möglichen Anwendungsbereiche von Polyester-Kunstharzen für die im Bergwerk eingesetzten Felsanker zu definieren. Derzeit verwendet das Bergwerk Zementmörtel zur Injektion der Ankersysteme.

Die im Februar 2013 in verschiedenen Bereichen des Bergwerks durchgeführte Testreihe machten die Vorteile der von DSI Chile gelieferten Polyester-Kunstharze für den Bergwerksbetreiber deutlich:

- Hohe Zeitersparnis beim Einsatz von Kunstharz im Vergleich zu Zementmörtel
- Kürzere Aushärtungszeit und dadurch schnellere Erreichung der Ankertragfähigkeit
- Der Bergmann verbringt weniger Zeit in der gefährlichen Einbauzone
- Automatisierter Installationsprozess
- Hohe Wirtschaftlichkeit des Kunstharzankersystems

Der Bergwerksbetreiber konnte sich von den eindeutigen Systemvorteilen überzeugen und prüft deshalb derzeit einen Wechsel zu Kunstharz-Ankern. DSI Chile freut sich darüber, das Bergwerk künftig mit effizienten Kunstharz-Anker-Systemen unterstützen zu können.

i

Betreiber Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Nittetsu Mining Co., Ltd., Japan und Inversiones Errazuriz Ltda., Chile

DSI-Einheit DSI Chile Industrial Ltda., Chile
DSI-Leistungen Technische Unterstützung, Lieferung, Testeinbau
DSI-Produkte Polyester-Kunstharze, Kunstharz-Anker

Die umweltverträgliche Alternative: Tunnelausbau für das Cheves-Wasserkraftwerk in Peru

Im Jahr 2010 begannen die Bauarbeiten für das Cheves-Wasserkraftwerk, das rund 130 km nördlich von Lima am Huaura-Fluss liegt. Nach seiner für 2015 geplanten Fertigstellung wird das Wasserkraftwerk über eine 77 km lange Fernleitung 168 MW bzw. 837 GWh Elektrizität in das Hauptnetz einspeisen.

Der unterirdische Teil dieses Projekts beinhaltet den Bau von rund 19 km Tunnel und einer Maschinenkaverne mit zwei Turbinen. Der Tunnel wird hauptsächlich im Bohr- und Sprengvortrieb gebaut.

Die Baugrundverhältnisse im Bereich der Baustelle variieren stark. Die Tunnel wurden durch Sedimentgestein und Vulkangestein sowie durch quellenden Ton und Störungszonen aufgefahren, was die beteiligten Unternehmen vor zusätzliche Herausforderungen stellte. Zudem führte die hohe Überlagerung von bis zu 1,2 km dazu, dass der einwirkende Druck höher war als die Gebirgsfestigkeit, so dass Gebirgsschläge verursacht wurden. Auch Wasserzuflüsse und das im Gebirge eingebettete Methangas erschwerten die Tunnelbauarbeiten zusätzlich.

Auf Grund der schwierigen Baugrundverhältnisse kamen beim Cheves-Wasserkraftwerksprojekt hochwertige und moderne Stützmittel der DSI zum Einsatz. Um die Sicherheit während der Vortriebs- und Ausbauarbeiten zu gewährleisten, installierte man selbstbohrende DYWI® Drill-Felsbolzen und Spieße zusammen mit PANTEX Gitterträgern.

Insgesamt lieferte DSI Peru für die Stabilisierung der stark instabilen Zonen 4.038 DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø R32, in Längen von 4 m, 1.917 DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø R38, in Längen von 3 m, 300 DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø R38, in Längen von 4 m und PANTEX Gitterträger.

Im Hard Rock-Bereich kamen 921 CT-Bolt™ Kombianker, Ø 22 mm, in Standardlängen von 2,4 m zum Einsatz. Darüber hinaus lieferte DSI Peru DYWIDAG-Litzenanker und Kunstharzpatronen zur Felssicherung. DSI Peru lieferte außerdem 7 Mörtelmischpumpen.

Das Projekt wurde von den Vereinten Nationen als CDM (Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung) registriert, weil es dem kohlestoffintensiven Energiemix in Peru eine umweltfreundlichere Variante der Energiegewinnung entgegensetzt. Tatsächlich erwartet man, dass das neue Wasserkraftwerk die CO_2-Emissionen um ca. 394.000 t pro Jahr reduzieren wird.

i

Betreiber Arbeitsgemeinschaft Tinguirica Energía, bestehend aus SN Power, Norwegen und Pacific Hydro, Australien
Auftraggeber Cheves Empresa de Generación Eléctrica S.A., Peru
Ingenieurbüro Norconsult, Norwegen
Auftragnehmer Arbeitsgemeinschaft Constructora Cheves S.A.C., bestehend aus HOCHTIEF Solutions AG, Deutschland, SALFACORP S.A., Chile und ICCGSA, Peru

DSI-Einheit DSI Peru S.A.C., Peru
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DSI-Produkte DYWI® Drill-Felsbolzen und Spieße, Ø R32 und Ø R38; PANTEX Gitterträger, CT-Bolt™ Kombianker, Ø 22 mm; DYWIDAG-Litzenanker, Kunstharzpatronen, Mörtelmischpumpen

Das Quellaveco-Projekt: Kupferförderung in einem der größten Bergbaureviere der Welt

Etwa 37 km nordöstlich der Stadt Moquegua im Süden von Peru befindet sich eine der größten Kupferlagerstätten der Welt mit geschätzten Reserven von 1,1 Milliarden Tonnen Kupfererz.

Das Unternehmen Anglo American führt an dieser Stelle derzeit eine neue Machbarkeitsstudie durch, mit der die geplanten Kupfer-Fördermengen im Quellaveco-Bergwerk um 20% auf 270.000 t Kupfer pro Jahr gesteigert werden könnten.

Obwohl die Hauptbauarbeiten für dieses Projekt bis 2015 ausgesetzt wurden, hat man bereits einige Arbeiten durchgeführt. Der Fluss Asana, der derzeit das Abbaufeld durchquert, soll künftig mit einer 40 m hohen Staumauer aufgestaut und in der Folge durch einen Tunnel umgeleitet werden.

Der Tunnel wird neben der 7,8 km langen Hauptröhre aus einem 1,2 km langen Zugangsstollen und einem 4 km langen Förderstollen bestehen.

Die Hänge im Bereich der Tunnelportale wurden mit Hilfe von DYWI® Drill Hohlstäben, Geogittern und Spritzbeton gesichert. DSI Peru lieferte für die Hangsicherung in diesem Bereich insgesamt 508 DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø T76 in Längen von 3 m sowie 461 DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø T76 in Längen von 4 m. Zudem lieferte DSI 875 Muffen und 513 Stiftbohrkronen, Ø 200 mm.

Der erste Teil des Tunnels wurde im Bohr- und Sprengvortrieb erstellt und mit Gitterträgern, Bewehrungsmatten, Felsbolzen und bewehrtem Spritzbeton gesichert. Für den noch zu erstellenden Teil des Tunnels wird DSI Peru voraussichtlich auch Vorpfändmittel für die erwarteten Störungszonen liefern.

i

Betreiber Anglo American plc, Großbritannien
Generalunternehmer Mas Errázuriz, Peru
Auftragnehmer Cosapi S.A., Peru
Konstruktion Ingendesa S. A., Chile

DSI-Einheit DSI Peru S.A.C., Peru
DSI-Leistungen Lieferung, technische Unterstützung
DSI-Produkte 969 DYWI® Drill Hohlstäbe, T76, mit Muffen und Stiftbohrkronen

DYWIDAG-Ankersysteme sichern dritten Liegeplatz des Hay Point-Hafens in Australien

Der Hafen von Hay Point ist einer der größten Kohle-Exporthäfen der Welt und liegt südlich von Mackay im australischen Bundesstaat Queensland, dem zweitgrößten Kohleexporteur Australiens. Derzeit wird der Hafen zum dritten Mal erweitert, um seine Kapazität von 44 Mio. Tonnen auf 55 Mio. Tonnen Kohle pro Jahr zu erhöhen.

Bei der als HPX3 bekannten Erweiterung werden Förderanlagen und Zwischenbunker ersetzt, neue Förderanlagen auf der Oberfläche gebaut, um Kohle von der Halde zum Anleger zu transportieren, Offshore-Flächen ausgebaggert und ein dritter Liegeplatz mit Schiffsbelader gebaut.

Die Geschäftseinheiten Civils und Tunnelausbau der DSI Australien wurden für das Projekt mit der Lieferung von:

- 67 permanenten DYWIDAG-Litzenankern, Typ 30-0.6", in Längen von 40 bis 54 m und
- 700 permanenten THREADBAR®-Stabankern, Ø 57 mm, in Längen von 11,8 m beauftragt.

Die Produktion der DYWIDAG-Litzendaueranker stellte eine besondere Herausforderung dar, da in der Vergangenheit in Australien nur Anker mit bis zu 27 Litzen ohne Hüllrohre hergestellt wurden. Der Transport der aufgetrommelten Anker und der Schutz vor Beschädigungen während des Transports über beinahe 2.000 km von Newcastle zum Einbauort waren logistisch aufwändig.

Für das Projekt arbeitete DSI USA, Long Beach mit DSI Australien eng zusammen. Ein australisches Team aus den Abteilungen Logistik, Produktion, Technik, Qualitätsmanagement und Vertrieb entwarf die benötigten Systemteile und die Technik für die Montage der Anker, bei der die 54 m langen DYWIDAG-Litzenanker durch Hüllrohre gezogen werden mussten. Das Team plante außerdem den Transport der aufgewickelten Anker auf Stahltrommeln auf die Baustelle und stellte speziell für dieses Projekt ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm zusammen.

Dank der exzellenten Zusammenarbeit konnten die ersten DYWIDAG-Litzenanker im Juni 2012 auf die Baustelle geliefert werden. Dieses Projekt stellte nicht nur den Einfallsreichtum und den DSI-Teamgeist unter Beweis, sondern zeigte auch, dass das Motto ***„Local Presence – Global Competence"*** im Unternehmen wirklich gelebt wird.

i

Auftraggeber BHP Billiton Mitsubishi Alliance (BMA), Australien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Pty. Ltd., BU Civils, Australien
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte
67 permanente DYWIDAG-Litzenanker, Typ 30-0.6", 700 permanente THREADBAR®-Stabanker, Ø 57 mm

Kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder für Queenslands erste Flözgas-LNG-Anlage

Auf Curtis Island nördlich von Brisbane, Australien, gibt es eine moderne LNG-Anlage, die so genanntes Flözgas in Flüssiggas umwandelt. Bei Flözgas handelt es sich um natürliches Gas, das in Kohlevorkommen untertage ansteht.

Auf dem Gelände der Australia Pacific LNG, des größten Produzenten von Flözgas in Australien, entstanden drei LNG-Tanks, in denen das auf -162°C gekühlte Gas gelagert wird. Der Subunternehmer STRABAG - DYWIDAG LNG Technology erhielt den Design und Engineering-Auftrag für insgesamt 4 Flüssiggastanks mit je 140.000 m³ Kapazität.

DSI lieferte kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen als Ringspannglieder zur horizontalen Vorspannung der beiden Außenhüllen aus Stahlbeton. Dabei kamen DYWIDAG-Litzenspannglieder des Typs 19-0.6" als horizontale und DYWIDAG-Litzenspannglieder des Typs 15-0.6" als vertikale Spannglieder zum Einsatz. Alle Litzenspannglieder waren in GDP-Kunststoffhüllrohren geführt.

Auftraggeber Australia Pacific LNG, Australien
Generalunternehmer Bechtel International Inc., USA
Subunternehmer STRABAG - DYWIDAG LNG Technology, Deutschland
Ingenieurbüro Golder Associates Pty Ltd., Australien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, GBU, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung
DYWIDAG-Produkte Kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen, Typ 19-0.6" und 15-0.6", *GEWI*®-Stäbe, Ø 28 und 32 mm sowie kryogene *GEWI*®-Stäbe mit Zubehör

Flüssiggasförderung in Brunei: Kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern neuen LNG-Tank

Das Sultanat Brunei im Südchinesischen Meer ist auf Grund seiner Einnahmen aus Öl- und Gasvorkommen sehr wohlhabend. Im Küstenort Lumut auf der Insel Borneo fördert das Unternehmen Brunei LNG Flüssiggas in einer 130 ha großen Anlage. Das Unternehmen gehört zu 50% der Regierung von Brunei und zu jeweils 25% der Shell Overseas Trading Limited und der Mitsubishi Corporation.

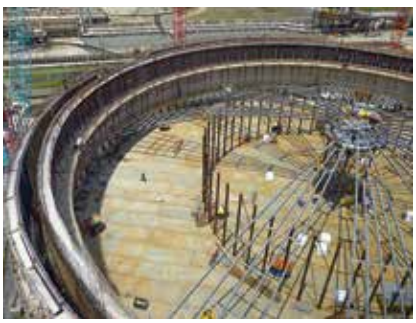
Nach seiner Eröffnung im Jahr 1973 war das Werk die erste Flüssiggasanlage im westlichen Pazifik. Seit einer umfassenden Erneuerung und Renovierung des Werks im Jahr 1993 produziert die Anlage mittlerweile rund 7,2 Millionen Tonnen Flüssiggas im Jahr. Im Rahmen der vor 20 Jahren durchgeführten Erweiterungsarbeiten errichtete die damalige Dyckerhoff & Widmann AG bereits zwei große LNG-Tanks mit einem Volumen von je 65.000 m³ mit vorgespannten Außenhüllen aus Stahlbeton.

Vor kurzem wurde die heutige STRABAG International GmbH – DYWIDAG LNG mit dem Bau eines weiteren, beinahe doppelt so großen LNG-Tanks mit einer Kapazität von 120.000 m³ beauftragt. Der Tank hat einen Außendurchmesser von 75,9 m und erreicht am höchsten Punkt eine Höhe von 46,15 m.

Der Tank gründet sich auf 1.328 Rüttel-Stopfsäulen, und die Bodenplatte hat einen Durchmesser von 77,9 m. Für die rund 14.000 m³ Beton des Außentanks sind neben 4.200 t Bewehrungsstahl auch 800 t kryogener Bewehrungsstahl erforderlich.

Die Betonwand hat am unteren Ende eine Stärke von 120 cm und verjüngt sich bis zu den Ringbalken unterhalb des Dachs auf 60 cm. Das rund 1.700 t schwere Dach aus Stahl wird nach der Fertigstellung des vorgespannten Außentanks mit Hilfe von Überdruck in die endgültige Position gebracht.

DSI lieferte kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder zur Vorspannung des Außentanks aus Stahlbeton. Insgesamt wurden 316 DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen, Typ 6819, in den Außenwänden installiert. Die Litzenspannglieder wurden in ca. 20.000 lfm PP-Hüllrohren geführt. Zur Herstellung des Tanks wurden außerdem 18 t *GEWI*®-Bewehrungsstäbe, Ø 28 und 32, sowie 5 t kryogene *GEWI*®-Bewehrungsstäbe mit Zubehör benötigt.



Betreiber Brunei LNG Sendirian Berhad, Brunei
Auftraggeber STRABAG International GmbH – DYWIDAG LNG Technology, Deutschland
Generalunternehmer Toyo Kanetsu K.K., Japan
Auftragnehmer STRABAG International GmbH – DYWIDAG LNG Technology, Deutschland
Ingenieurbüro STRABAG International GmbH – DYWIDAG LNG Technology, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, GBU, Deutschland
DSI-Leistungen Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 316 kryogene DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen, Typ 6819, 18 t *GEWI*®-Bewehrungsstäbe, Ø 28 und 32, 5 t kryogene *GEWI*®-Bewehrungsstäbe mit Zubehör

DYWIDAG Ductile Connector-System sichert Cilacap-Ölraffinerie gegen Erdbeben

Indonesien ist einer der wichtigsten Produzenten von Rohöl in Südostasien. Dennoch ist das Land auf Grund der gestiegenen Inlandsnachfrage mittlerweile sehr stark von Ölimporten abhängig. Deshalb beschloss die Regierung, die Produktionskapazitäten zu erhöhen, um eine Selbstversorgung Indonesiens mit Öl zu ermöglichen.

Die Erweiterung der Raffinerie in der Nähe der Stadt Cilacap in Zentral-Java ist ein wichtiger Bestandteil dieses Plans. Hier wird eine neue katalytische Crackanlage errichtet, die die Flüssiggasproduktion der Raffinerie um 62.000 Barrels pro Tag auf insgesamt 350.000 t pro Jahr erhöhen wird.

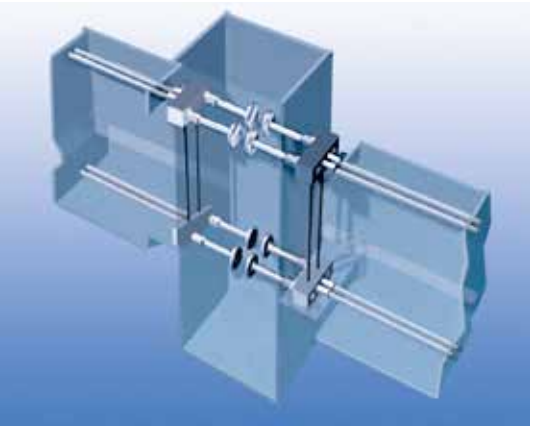
Das Rahmengerüst für die Cilacap-Ölraffinerie sollte ursprünglich als Stahlskelettkonstruktion gebaut werden. Auf Grund der Kostenersparnis von ca. 20% sowie der verkürzten Bauzeit von 10 statt 14 Monaten beschloss der Auftraggeber, das Rahmengerüst aus Betonfertigteil-elementen zu errichten.

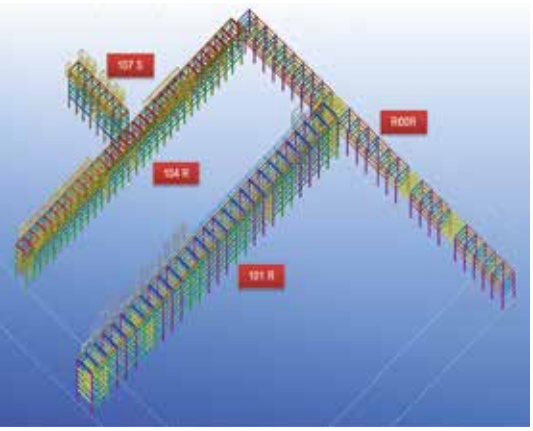
Da sich die Stadt Cilacap in der gefährdeten Erdbebenzone 3 befindet, beschloss der Auftraggeber, für eine duktile Verbindung der Betonfertigteilträger mit den Fertigteilstützen das DYWIDAG Ductile Connector (DDC)-System zu verwenden. Durch den Einsatz des DDC-Systems wird das Biegevermögen von Verbindungen zwischen Trägern und Pfeilern sowie Pfeilern und Fundamenten gegenüber monolithischen Systemen verbessert.

Das Hauptelement der Verbindung ist ein DYWIDAG-Spannstab aus hochfestem Stahl, in dem das ganze plastische Verformungsverhalten stattfindet, so dass Träger und Stütze vor möglichen Schäden geschützt sind. Die erforderliche Lastaufnahme aus den plastischen Verformungen erfolgt gänzlich durch die anderen Komponenten der Verbindung.

Das flexible und wirtschaftliche DDC-Rahmensystem ermöglicht einen schnellen Baufortschritt. Die hervorragenden Eigenschaften in Bezug auf die Erdbebensicherung des DDC-Systems wurden in mehreren Versuchen erfolgreich nachgewiesen. So kann die duktile Verbindung eine relative Geschoß-Verschiebung von über 4% ohne größeren Festigkeitsverlust aufnehmen.

Insgesamt lieferte DSI Korea für die Erweiterung der Ölraffinerie 978 DDC-Einheiten für 340 Stützen und 1.438 Fertigteilträger aus 5.200 m³ Beton. DSI Korea freut sich, einen Beitrag zur Stabilität und Erdbebensicherheit der Cilacap-Ölraffinerie geleistet zu haben.





Auftraggeber PT Pertamina, Indonesien
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus GS Engineering & Construction Co., Ltd., Korea und PT Adhi Karya (Persero) Tbk., Indonesien
Subunternehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Wika Beton (PT Wijaya Karya Beton), Indonesien und Euro Engineering, Korea

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems Korea Co. Ltd., Korea
DSI-Leistungen Entwicklung, Produktion, Lieferung, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 4.472 duktile Spannstäbe; 35 t DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 40 mm, St 1080/1230; 65 t DYWIDAG-Gewindestäbe, Ø 36 mm, St 950/1050; 1.396 Verbindungsplatten, 100 x 127 x 386 mm und 560 Verbindungsplatten, 100 x 127 x 480 mm

Großeinsatz für DYWIDAG-Litzenspannglieder: Die Bogor Outer Ring Road

Die so genannte Bogor Outer Ring Road ist eine neue Umfahrungsstraße, die auf einer Länge von 11 km um das Zentrum der Stadt Bogor in West Java, Indonesien herumführt. Die Straße entlastet das Straßennetz der Innenstadt und ermöglicht eine schnellere Anbindung an Jakarta und den Flughafen Soekarno-Hatta.

Das Projekt ist in drei Bauabschnitte unterteilt, von denen der erste, knapp 4 km lange Abschnitt bereits im Jahr 2009 für den Verkehr eröffnet wurde. Derzeit ist der zweite, 4 km lange Teilabschnitt im Bau. Der dritte, 3,2 km lange Teil befindet sich in der Planungsphase.

Im Bauabschnitt II entstehen mehrere Hochstraßen, für die der DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia externe und interne DYWIDAG-Litzenspannglieder lieferte und installierte. In Zusammenarbeit mit dem DSI-Lizenznehmer DYWITECH Co. Ltd., Taiwan lieferte und bediente PT Delta das Vorschubgerüst zum feldweisen Einheben der Fertigteilsegmente und leistete technische Unterstützung.

Das vom Ingenieurbüro Wiekon, Taiwan entworfene Vorschubgerüst verfügte über ein vollautomatisches System mit einer elektrischen Winde, mit dem die Fertigteilsegmente bewegt werden konnten, sowie über ein Hydrauliksystem zum Einheben der Segmente, so dass die Bauzeit insgesamt verkürzt werden konnte.

Insgesamt bestehen die Hohlkastenträger der neuen Hochstraßen aus rund 1.000 Fertigteilsegmenten. Die Hohlkastenträger und Pfeilerköpfe wurden mit internen und externen DYWIDAG-Litzenspanngliedern mit Verankerungen der Typen MA 6812, MA 6815, MA 6819 und MA 6822 vorgespannt. Für die bei diesem Projekt verwendeten DYWIDAG-Litzenspannglieder kamen über 1.150 t Litzen, Typ 0.6", zum Einsatz. Zudem wurden auch DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 und 36 mm, zur dauerhaften und temporären Vorspannung und zum Einhängen der Segmente während des Aufrichtens verwendet.

i

Auftraggeber PT Marga Sarana Jabar, Indonesien
Generalunternehmer PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, Indonesien
Subunternehmer PT Delta Systech Indonesia, Indonesien
Architekt PT Eskapindo Matra, Indonesien
Ingenieurbüro Wiecon Co. Ltd., Taiwan

DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia, Indonesien; DYWITECH Co. Ltd., Taiwan
Leistungen Lieferung, Einbau, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verankerungen der Typen MA 6812, MA 6815, MA 6819 und MA 6822; DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 und 36 mm; Lieferung eines Vorschubgerüsts zum feldweisen Einheben

Der K.H. Noer Ali Fly Over in Sumarecon - Bekasi: Effiziente Infrastruktur mit DYWIDAG-Spanngliedern

Wie viele andere Städte in Asien sieht sich auch die indonesische Großstadt Bekasi östlich von Jakarta mit einem steigenden Verkehrsaufkommen konfrontiert. Als wichtiges Infrastrukturbauwerk entstand hier vor kurzem eine neue Hochstraße, die eine bessere Anbindung des Zentrums an den Osten der Stadt und an den modernen Stadtteil Summarecon ermöglicht.

Der nach dem indonesischen Unabhängigkeitspatrioten aus der Stadt Bekasi benannte K.H. Noer Ali Fly Over führt als Ost-Süd-Verbindung über den Hauptbahnhof der Stadt Bekasi und wurde am 13. April 2013 für den Verkehr freigegeben. Die Hochstraße ist rund 1 km lang und 22 m breit. Sie gliedert sich in ca. 724 m lange Zufahrtsrampen, eine Brückenkonstruktion mit einer 130 m langen Hauptspannweite und zwei Nebenspannweiten mit je 73 m. Die Nebenspannweiten bestehen aus einem einfachen Durchlaufträger und die Hauptspannweite aus einer doppelten, im Freivorbau errichteten Hohlkastenträgerbrücke. Bei dem Projekt handelt es sich um eine der ersten doppelten Hohlkastenträger-brücken in Indonesien.

Der DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia lieferte und installierte für die Vorspannung des Durchlaufträgers und der Hohlkastenträger insgesamt 650 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verankerungen der Typen MA 6819, MA 5912 und MA 5919. PT Delta arbeitete mit DYWITECH Co. Ltd., Taiwan zusammen, um die DYWIDAG-Vorbauwagen zu liefern und zu bedienen.

Auftraggeber PT Summarecon Agung, Indonesien
Generalunternehmer PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, Indonesien
Technische Berater PT Partono Fondas, Indonesien
Ingenieurbüro PT Delta Systech Indonesia, Indonesien; DYWITECH Co. Ltd., Taiwan

DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia, Indonesien; DYWITECH Co. Ltd., Taiwan
Leistungen Lieferung, Einbau, Ingenieurdienstleistungen, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 650 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verankerungen der Typen MA 6819, MA 5912 und MA 5919; 6 DYWIDAG-Vorbauwagen

DYWIDAG-Litzenspannglieder sichern Lemah Ireng II Brücke entlang der Trans Java Toll Road

Als eine der Hauptinseln Indonesiens ist Java für die wirtschaftliche und infrastrukturelle Entwicklung des Landes sehr wichtig. Derzeit entsteht hier eine 1.000 km lange Mautstraße, die Trans Java Toll Road, die die Hauptstadt Jakarta im Westen mit der Stadt Surabaya im Osten verbinden wird. Die neue Straße wird das Straßennetz auf Java und damit die Infrastruktur insgesamt verbessern.

Teil dieser Mautstraße ist der 75,7 km lange Straßenabschnitt Semarang-Solo in Zentral-Java, der das bestehende, derzeit häufig überlastete Straßennetz in dieser Region entlasten und die Reisezeiten deutlich verkürzen wird.

In diesem Bereich wird auf hügeligem Terrain derzeit die Lemah Ireng II-Brücke gebaut, die ursprünglich mit 40 m langen, einfachen vorgespannten Durchlaufträgern aus Beton auf insgesamt 7 Betonpfeilern errichtet werden sollte. Zusammen mit dem Architekten Wiecon schlug der DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia vor, die Brücke stattdessen als Freivorbau-Brücke zu errichten. Durch den geänderten Entwurf wurden für die Brücke nur noch zwei Pfeiler benötigt, wodurch sowohl die Einflüsse auf die Umwelt als auch die Bauzeit minimiert werden konnten.

Die knapp 300 m lange Lemah Ireng Bridge II ist mit einer Höhe von 36 m eine der größten Freivorbau-Brücken mit einem einzelligen Hohlkastenträger Indonesiens. Die Brückenkonstruktion hat eine Hauptspannweite von 132 m und zwei Nebenspannweiten mit einer Länge von je 83,75 m. Die seitlichen Auskragungen des Hohlkastenträgers weisen eine Breite von 25,2 m auf.

Zur Vorspannung des Hohlkastenträgers lieferte und installierte PT Delta Systech Indonesia insgesamt 354,4 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen, Typ 6819 für die Längsvorspannung und MA-Verankerungen, Typ 5904 für die Quervorspannung. In Zusammenarbeit mit DYWITECH Co. Ltd., Taiwan lieferte und bediente PT Delta Systech Indonesia außerdem vier DYWIDAG-Vorbauwagen.

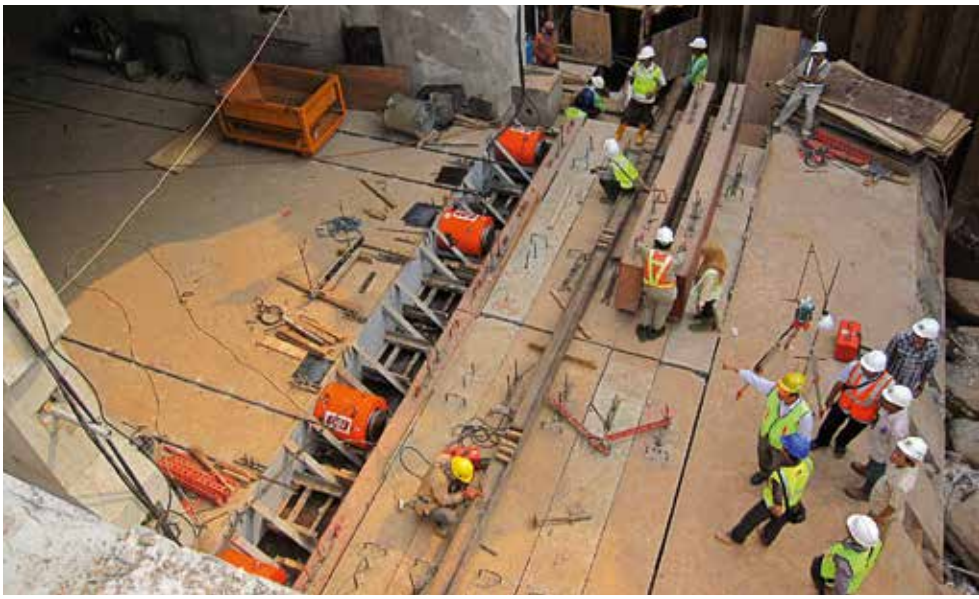
Auftraggeber PT Trans Marga Jateng, Indonesien
Generalunternehmer PT Waskita Karya, Indonesien
Architekt Wiecon Co. Ltd., Taiwan
Ingenieurbüro PT Delta Systech Indonesia, Indonesien; DYWITECH Co. Ltd., Taiwan

DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia, Indonesien; DYWITECH Co. Ltd., Taiwan
Leistungen Lieferung, Einbau, Ingenieurdienstleistungen, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 354,4 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen, Typ 6819 und 5904, 4 DYWIDAG-Vorbauwagen

Moderne Tunnelbaumethode in Jakarta: Die Cibubur-Unterführung

Vor kurzem wurde im Osten von Jakarta in Zentral-Java, Indonesien, eine neue Straßenunterführung fertiggestellt, die die angespannte Verkehrssituation in diesem Bereich verbessern wird: der Cibubur Underpass.

Der 1.030 m lange Cibubur Underpass ist Teil eines Straßenbauprogramms der indonesischen Regierung. Die Unterführung besteht aus einer 151 m langen Zufahrtsrampe im Osten, einer 93 m langen, kastenförmigen Unterführung sowie einer 786 m langen Ausfahrtsrampe im Westen.



Die 450 t schweren Kastensegmente waren jeweils 9,3 m lang, 9,7 m breit, 7,4 m hoch und an der Oberseite 60 cm und an der Unterseite 80 cm stark. Zum Vordrücken der Segmente wurden acht Hydraulikpressen mit einer Kapazität von je 1.000 t verwendet, die von PT Delta Systech Indonesia geliefert und bedient wurden.

PT Delta lieferte und installierte für dieses anspruchsvolle Projekt insgesamt 1.670 m temporäre DYWIDAG-Verpressanker, 17,2 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen, Typ MA 5907 und 5912, führte die Bauüberwachung durch und unterstützte den Auftraggeber bei der Konstruktionsplanung.

Die Unterführung wurde als eines der ersten Tunnelbauwerke Indonesiens mit der so genannten Box Jacking-Methode realisiert. Der Cibubur Underpass ist gleichzeitig auch der längste Tunnel Indonesiens, der mit dieser Methode gebaut wurde.

Bei der Box Jacking-Methode wird ein großer Hohlkasten aus Stahlbeton mit Hilfe hydraulischer Hubvorrichtungen durch das Erdreich vorgedrückt. Auf diese Art und Weise können flache Tunnelbauwerke unterhalb bereits bestehender Infrastruktur realisiert werden, ohne den Verkehr an der Oberfläche zu beeinträchtigen.
In Jakarta war diese Bauweise ideal, da der Tunnel unterhalb einer der wichtigsten Verbindungsstraßen zwischen Jakarta und Bogor gebaut wurde und so die Bauzeit insgesamt verkürzt werden konnte.

Der DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia beteiligte sich mit der Konstruktionsüberprüfung, der Detailkonstruktion und Ingenieurdienstleistungen an diesem Bauvorhaben. Die Konstruktionsüberprüfung ersetzte den ursprünglich vorgesehenen 93 m langen Stahlbetonkasten durch 10 Kastensegmente aus Betonfertigteilen, die mit Hilfe von DYWIDAG-Litzenspanngliedern mit MA-Verankerungen, Typ 5907, kraftschlüssig verbunden wurden.

i

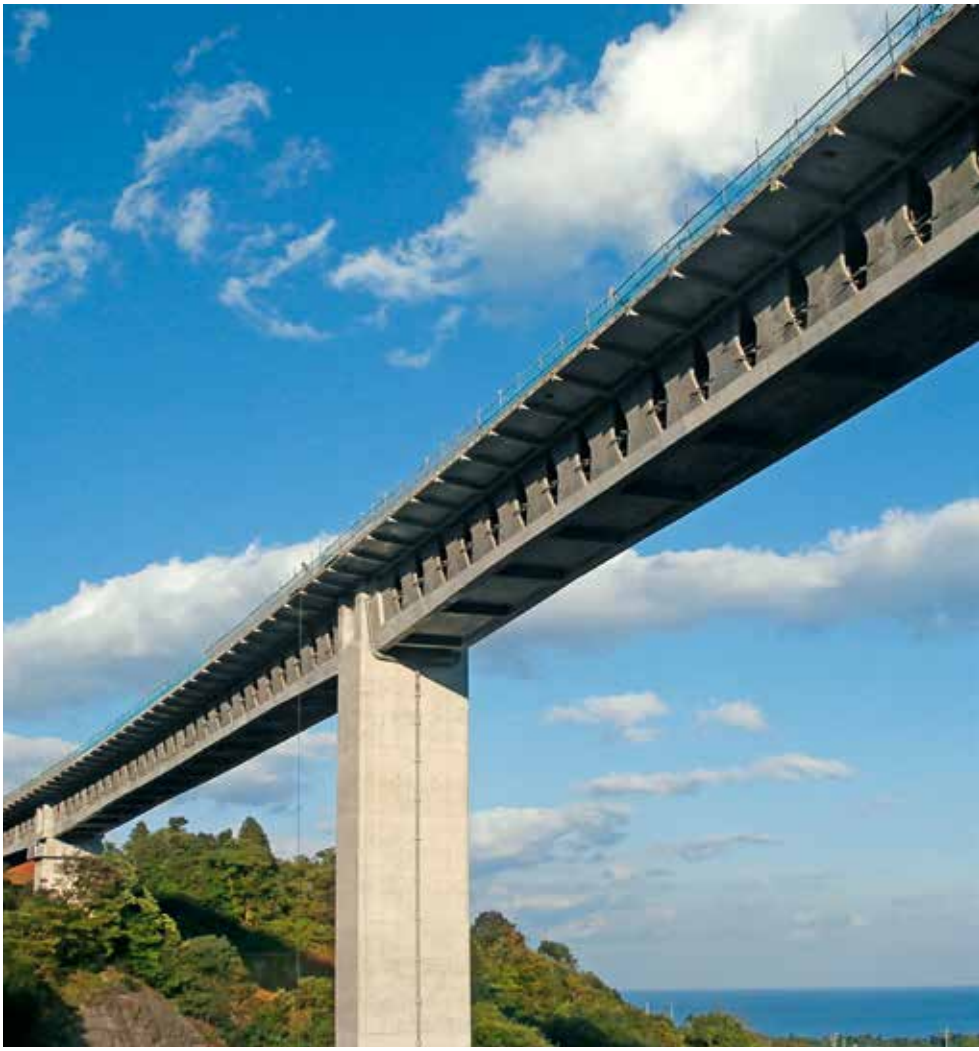
Auftraggeber Abteilung für öffentliche Bauvorhaben, Indonesien
Generalunternehmer PT Brantas Abipraya (Persero), Indonesien
Architekt Abteilung für öffentliche Bauvorhaben, Indonesien
Beratung PT. Epadascon Permata, Indonesien

DSI-Lizenznehmer PT Delta Systech Indonesia, Indonesien
Leistungen Lieferung, Einbau, Ingenieurdienstleistungen, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 17,2 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen, Typ 5907 und 5912; 1.670 m temporäre DYWIDAG-Verpressanker; Vermietung von 8 Pressen mit 1.000 t Kapazität

Ein neuer Brückentyp mit „Butterfly Web”-Feldern: Die Terasako Choucho-Brücke

Die 712,5 m lange Terasako Choucho-Brücke ist eine durchgängige Hohlkastenträgerbrücke aus Spannbeton mit zehn Feldern. Sie ist Teil der Higashi-Kyushu-Autobahn auf der Insel Kyushu im Süden Japans. Die Brücke ist die weltweit erste Brücke, bei der so genannte „Butterfly Web”-Felder aus Fertigteilbeton zum Einsatz kommen.

Bei den „Butterfly Web”-Brückenfeldern handelt es sich um Fertigteile aus hochfestem Beton und Stahlfasern. Anstelle von schlaffen Bewehrungsstäben enthalten diese speziellen Brückenfelder vorgespannte Spannglieder, die Vorspannkräfte gegen Zugbeanspruchung einleiten. Dank der Verwendung der „Butterfly Web”-Felder in den Stegträgern der Brücke können Scherkräfte innerhalb der Felder in Zug- und Druckkräfte umgewandelt werden, so dass sich das Bauwerk sehr ähnlich verhält wie ein doppeltes Warren-Fachwerk.



Der Beton kann Druckkräfte aufnehmen, und die in die Felder eingebrachte Vorspannkraft kann Zugkräften entgegenwirken. Die „Butterfly Web”-Felder bestehen aus widerstandsfähigem, hochfestem Beton, was die Instandhaltungskosten sogar in aggressiven Umgebungen reduziert.

Ein „Butterfly Web” wiegt nur etwa 20% im Vergleich zu einem Betonsteg, was wiederum hilft, das Gewicht des Hauptträgers zu reduzieren.

Im Vergleich zu den Hauptträgern herkömmlicher Brückenbauwerke reduzieren „Butterfly Webs" das Gewicht des Hauptträgers um ca. 10%. Das geringere Gewicht des Hauptträgers ermöglicht eine Verlängerung der Taktschiebelängen und somit eine Verringerung der Takte und der gesamten Bauzeit. Durch die Reduzierung der Auflager und des Stahlgewichts im vorgespannten Beton ergeben sich weitere Einsparungen.

Um die Auswirkungen der UV-Strahlung des Lichts zu minimieren, das durch die Öffnungen eindringt, bestehen die externen und diagonalen DYWIDAG-Spannglieder innerhalb des Hohlkastens aus epoxid-beschichteten Litzen, 15,2 mm, mit Polyäthylen-Hüllrohren. Als externe Spannglieder kamen DYWIDAG-Litzenspannglieder, 19S 15.2 MC zum Einsatz. Die diagonalen Spannglieder bestehen aus DYWIDAG-Litzenspanngliedern, 12S 15.2 MC.

Zur vertikalen Vorspannung während des Taktschiebens wurden DYWIDAG-Litzenspannglieder, 12S 15.2 MA verwendet. Als Querspannglieder im Brückendeck kamen vorinjizierte Litzen, Typ 1S 19.3 zum Einsatz.

i

Auftraggeber West Nippon Expressway Co., Ltd., Kyushu Branch, Japan
Generalunternehmer Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd., Japan
Architekt Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd., Japan

DSI-Lizenznehmer Sumitomo Electric Industries Co., Ltd., Japan
Sumitomo-Leistungen Lieferung
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19S 15.2 MC, 12S 15.2 MC und 12S 15.2 MA

Dauerhafte Straßenverbindungen im schroffen Terrain: Die Agematsu-Brücke

Bereits in der Edo-Zeit vom 17. bis 19. Jahrhundert war die damals Nakasendo genannte Straßenverbindung von Edo (heute Tokyo) nach Kyoto sehr schwierig zu realisieren, da sie mitten durch das schroffe Kiso-Tal im Südwesten der Präfektur Nagano auf der japanischen Hauptinsel Honshu führte.

Auch heute noch stellte der Bau der Agematsu-Brücke entlang der Nationalstraße Nr. 19 in diesem Bereich die ausführenden Unternehmen vor große Herausforderungen. Im Rahmen von Infrastrukturverbesserungsmaßnahmen wurde in der Region Kakehashi ein ca. 2,7 km langes Teilstück der Nationalstraße Nr. 19 auf das gegenüberliegende Ufer des Flusses Kiso verlegt.

In diesem besonders steilen Abschnitt der Nationalstraße, der auch durch Schuttlawinen sehr gefährdet ist, wurden bereits im Vorfeld mehrere Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Die Verlegung der Straße stellte die abschließende Maßnahme dar.

Die Stromschnellen im Kiso-Fluss erschwerten die Gründungsarbeiten. Zudem musste die Brücke den Fluss schräg überqueren, was eine gekrümmte Brückenkonstruktion erforderte. Der planerische Entwurf sah eine Bogenbrücke mit einer Spannweite von über 150 m vor.

Neben der Wirtschaftlichkeit spielten auch die gewünschte 100-jährige Lebensdauer sowie der Wunsch, dass sich die Brücke harmonisch in die landschaftliche Umgebung einpassen sollte, eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Brückendesigns. Vor dem Hintergrund der genannten Auswahlkriterien entschied man sich für eine Bogenbrücke mit einer nach oben aufgeständerten Stahlbetonfahrbahnplatte.

Hochfester Beton mit einer Festigkeit von 50 N/mm² und hochfeste Bewehrungsstäbe der Güte SD490 gewährleisteten die Erdbebensicherheit und damit die erforderliche Langlebigkeit der Brückenkonstruktion und ermöglichten gleichzeitig einen optimierten Querschnitt des Brückenbogens.

Die Bogensegmente der Brückenkonstruktion wurden entsprechend der gekrümmten Brückenkonstruktion gebaut. Als Auflager für die Fahrbahnplatte kamen Versteifungsrippen zum Einsatz, auf denen die auskragenden Fahrbahnplatten horizontal justiert und der Krümmung der Brücke angepasst werden konnten.

Die Versteifungsrippen wurden in Stahlbeton-, die versteifte Trägerkonstruktion dagegen in Spannbetonbauweise erstellt. Zur Vorspannung des in Längsrichtung verlaufenden Haupt-Versteifungsträgers kam eine Kombination aus internen und externen DYWIDAG-Litzenspanngliedern zum Einsatz. Während die interne Vorspannung aus DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 12S 15.2 mit MA-Verankerungen bestand, verwendete man für die externe Vorspannung mit Epoxidharz beschichtete und verfüllte DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19S 15.2 mit MC-Verankerungen. Als Quervorspannung wurden zudem vorinjizierte Litzen, Typ 1S 21.8 als Spannglieder installiert.

i

Auftraggeber Regionalverwaltung Chubu, Ministerium für Land, Infrastruktur und Transport, Japan
Generalunternehmer Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd., Japan
Architekt Sumitomo Mitsui Construction Co., Ltd., Japan

DSI-Lizenznehmer Sumitomo Electric Industries Co., Ltd., Japan
Sumitomo-Leistungen Lieferung
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 12S 15.2 mit MA-Verankerungen; DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19S 15.2 mit MC-Verankerungen

DYWIDAG-Spannglieder sichern Unterfangung eines Pfeilers oberhalb der neuen Downtown Line in Singapur

Die Downtown Line ist die fünfte Nahverkehrslinie in Singapur und wird nach ihrer Fertigstellung die nordwestlichen und östlichen Regionen Singapurs mit dem Zentrum verbinden. Die unterirdisch verlaufende Linie wird eine Gesamtlänge von ca. 42 km haben und eine Kapazität für die Beförderung von täglich einer halben Million Passagieren bieten. Der Bauabschnitt 1, Downtown Line Stage 1 (DTL1), mit einer Länge von 4,3 km wurde am 22. Dezember 2013 eröffnet.

Derzeit befindet sich der Bauabschnitt Downtown Line Stage 2 (DTL2) im Bau. DTL2 besteht aus über 10 Einzelaufträgen, hat eine Länge von 16,6 km und beinhaltet den Bau von 12 Stationen. Der Auftrag Nr. 912 beinhaltet den Entwurf und die Erstellung der Haltestelle Bukit Panjang und der dazu gehörenden Tunnel entlang der DTL2. Das Unternehmen Lum Chang Building Contractors Pte Ltd. erhielt den Auftrag zur Ausführung dieses Auftrags. Utracon ist in diesem Abschnitt der Subunternehmer für Vorspannsysteme.

Eine der größten technischen Herausforderungen bei diesem Projekt war der Bau eines Tunnels in offener Bauweise unterhalb eines bereits bestehenden Pfeilers, der ein Viadukt für das LRT- (Light Rail Transport) System trägt. Die Pfahlgründung des Pfeilerfundaments befand sich im Bereich des neu zu errichtenden Tunnels. Der Auftragnehmer schlug den Bau eines Unterfangungssystems vor, um die Fundamentlasten des Pfeilers einzuleiten. Hierzu wurden zunächst links und rechts des betroffenen Pfeilers zwei Schlitzwände errichtet und anschließend die vorhandene Pfahlgründung und die Pfahlkopfplatte freigelegt.

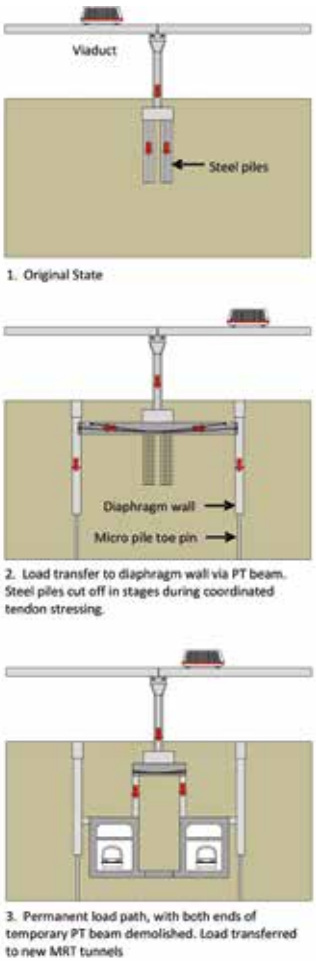
Danach baute man direkt unterhalb der Pfahlkopfplatte einen vorgespannten, 7 m breiten, 2,5 m hohen und 24 m langen Stützträger ein, der die beiden Schlitzwände horizontal miteinander verband. Für die Vorspannung dieses Trägers lieferte Utracon insgesamt 14 DYWIDAG-Spannglieder, Typ 22-0.6", mit MA-Verankerungen. Die passiven Verankerungen der Spannglieder wurden in den dafür vorgesehenen Aussparungen der beiden Schlitzwände verankert.

Von den 14 DYWIDAG-Spannliedern waren zwei als Reservespannglieder für eventuell notwendige Nachspannarbeiten geplant. Deshalb wurden diese beiden frei liegenden Spannglieder verzinkt, um einen effizienten Korrosionsschutz bei langer Lebensdauer zu gewährleisten.

Die Spannarbeiten an den DYWIDAG-Litzenspanngliedern wurden in drei Abschnitten ausgeführt. Zunächst wurden 6 Spannglieder vorgespannt und die ersten 5 Stahlpfähle abgeschnitten. Darauf folgten die Vorspannung von 4 Spanngliedern und das Kappen weiterer 5 Pfähle. Zuletzt wurden die verbleibenden 2 Spannglieder vorgespannt und die letzten beiden Pfähle gekappt.

Während Abschnitt 1 und 2 im laufenden Betrieb durchgeführt wurden, musste die letzte Phase außerhalb der Betriebszeit des LRT-Systems stattfinden. Um die Sicherheit der Bevölkerung zu gewährleisten, setzte man ein sehr strenges Überwachungssystem ein, um die Bewegungen an dem Pfeiler während der Arbeiten zu verfolgen. Da sich der vorgespannte Träger erwartungsgemäß verhielt, mussten die beiden verzinkten Reservespannglieder nicht eingesetzt werden.

Nach dem Rückbau der Pfahlgründung wurden die DYWIDAG-Spannglieder mit Zementmörtel injiziert, und die Tunnelausbauarbeiten unterhalb des Trägers konnten fortgesetzt werden. Nach Fertigstellung der Tunnelröhren wird der vorgespannte Träger an beiden Seiten abgeschnitten, und die Lasten des Pfeilers werden dann direkt auf die seitlichen Tunnelwände eingeleitet. Der verbleibende, stark bewehrte Teil des horizontalen Trägers dient als neue Pfahlkopfplatte für den Pfeiler.



i

Auftraggeber Land Transport Authority, Singapur
Generalunternehmer Lum Chang Building Contractors Pte Ltd., Singapur
Subunternehmer Utracon Structural Systems Pte Ltd., Singapur
Architekt Land Transport Authority, Singapur
Technische Berater Fung Consult Pte Ltd., Singapur
Beratung und Unterfangungskonzept TY Lin International Pte Ltd., Singapur

DSI-Lizenznehmer Utracon Structural Systems Pte Ltd., Singapur
Utracon-Leistungen Lieferung, Einbau, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 14 DYWIDAG-Spannglieder, Typ 22-0.6", mit MA-Verankerungen, 8,2 t

Die Naluchi-Brücke: Pakistans erste Extradosed-Brücke

Nach dem schweren Erdbeben in Muzaffarabad im Norden Pakistans am 8. Oktober 2005 wurde ein Gesamtkonzept zum Wiederaufbau der Stadt erstellt, in dem das so genannte „West Bank Bypass Construction Project" eine besonders hohe Priorität hatte. Das Projekt sah den Bau einer neuen Umgehungsstraße im Westen von Muzaffarabad vor, die die Straßen der Stadt vom Verkehr entlasten sollte.

Zusätzlich zum Bau einer 5 km langen Straße von Naluchi nach Chela Bandi musste auch eine neue Brücke über den Fluss Jehlum gebaut werden. Die Naluchi-Brücke ist mit ihrem zentrisch angeordneten, 60 m hohen Pylon die höchste Brücke Pakistans.

Die neue Straßenbrücke ist 473 m lang und beinhaltet eine 246 m lange Hauptbrücke, die als Extradosed-Brücke über den Fluss führt, sowie eine 59 m lange östliche und eine 168 m lange westliche Rampe, die jeweils als Viadukte ausgeführt wurden.

Das Brückendeck besteht aus einem zweizelligen Spannbeton-Hohlkasten, der von zwei Ebenen von Schrägseilen getragen wird. Das 15,6 m breite Brückendeck wurde als Freivorbaubrücke mit zwei Vorbauwagen errichtet.

Insgesamt wurden ca. 17.000 m³ Erdreich bewegt und 188 m Pfähle zur Sicherung des Fundaments eingebaut. Zudem kamen rund 1.729 t Stahlbewehrung, St 60, und 15.771 m² Schalung zum Einsatz.

DSI produzierte und lieferte für die Extradosed-Brücke 28 DYNA Bond®-Schrägseile, Typ 19 und 27, mit einer Tonnage von 120 t. Die Schrägseile bestehen aus verzinkten und gewachsten Litzen, die in einem äußeren HDPE-Schutzrohr verlaufen. DSI produzierte und lieferte außerdem 28 Umlenksättel, die im Pylon eingebaut wurden, sowie 120 t Litzen. DSI-Mitarbeiter überwachten die Einbauarbeiten der Schrägseile vor Ort.
Die Arbeiten an der Naluchi-Brücke begannen im Mai 2009, und die Brücke wurde im Dezember 2013 erfolgreich fertiggestellt.

i

Auftraggeber National Highway Authority, Pakistan
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft GRC-CCPG (Ghulam Rasool & Company (Pvt)) Ltd., Pakistan
Technische Berater Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus NESPAK und Infinite, Pakistan
Beratung Wiecon, Taiwan

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, GBU, Deutschland
DSI-Leistungen Entwicklung, Produktion, Lieferung, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 28 DYNA Bond®-Schrägseile, Typ 19 und 27; 28 Umlenksättel; 120 t Litzen

DYWIDAG-Spannglieder stabilisieren moderne Fachwerkträgerbrücke in Incheon

Vom 19. September bis 4. Oktober 2014 finden in der Stadt Incheon im Norden von Südkorea die 17. Asian Games statt. Die Veranstaltung ist die größte Sportveranstaltung in Asien, an der rund 13.000 Athleten in insgesamt 36 Sportarten teilnehmen werden. Um die Stadt auf dieses Ereignis vorzubereiten und gleichzeitig die Infrastruktur für die Im- und Exportaktivitäten des Landes zu verbessern, werden derzeit in Incheon mehrere Bauprojekte realisiert.

Eines dieser Projekte ist der Bukhang Overpass: die neue Brücke wird nach ihrer Fertigstellung die Verkehrssituation im Zentrum von Incheon verbessern. Die Brücke verfügt über ein 255 m langes erhöhtes Auflager, um eine Beeinträchtigung der unterhalb des Brückendecks verlaufenden Versorgungsleitungen für Öl und Gas auszuschließen.

Der Bukhang Overpass wurde als moderne Fachwerkträgerbrücke gebaut – eine Bauweise, die bereits bei mehreren Brücken in Südkorea eingesetzt wurde und die sich speziell bei Spannweiten von über 50 m bewährt hat. Dabei besteht der untere Teil des Brückendecks aus Spannbeton. Darauf liegt der Fachwerkträger aus Stahlrohren auf, der den Überbau aus mit Kunststofffasern verstärktem Stahlbeton aufnimmt.

Für die vorgespannte Tragwerkskonstruktion aus Stahlbeton lieferte DSI Korea DYWIDAG-Litzenspannglieder mit MA-Verankerungen in folgenden Dimensionen: 12 Stück Typ 15-0.6", 24 Stück Typ 19-0.6", 100 Stück Typ 22-0.6" und 66 Stück Typ 27-0.6". Die Bauarbeiten am Bukhang Overpass begannen im September 2013, und die Brücke wurde im Juni 2014 für den Verkehr freigegeben.

Auftraggeber Stadtverwaltung Incheon, Korea
Generalunternehmer IL Ryu Construction Co., Ltd., Korea
Subunternehmer GIF Construction Co., Ltd., Korea
Ingenieurbüro Darin ENG, Esan, Korea

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems Korea Co. Ltd., Korea
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Spannglieder mit MA-Verankerungen:
12 Stück Typ 15-0.6"; 24 Stück Typ 19-0.6"; 100 Stück Typ 22-0.6"; 66 Stück Typ 27-0.6"

Der Outer Circular Highway: Sri Lanka investiert in die Zukunft

In den vergangenen zehn Jahren hat die Regierung von Sri Lanka das existierende Straßennetz und die Infrastruktur des Landes ausgebaut, um dem gestiegenen Verkehrsaufkommen gerecht zu werden. Eines dieser Projekte ist der Outer Circular Highway (OCH), der den Großraum Colombo auf 29,2 km Länge umfährt und so eine schnelle Nord-Süd-Verbindung ermöglicht.

Der OCH ist zunächst als 4-spurige Autobahn konzipiert, die bei Bedarf auf 6 Spuren erweitert werden kann. Das Projekt ist in drei Bauphasen unterteilt – eine 11 km lange Teilstrecke von Kottawa nach Kaduwela, eine 8,9 km lange Strecke von Kaduwela nach Kadawatha und ein 9,3 km langer Abschnitt von Kadawatha nach Kerawelapitiya.

Utracon Overseas Pte Ltd. wurde beim zweiten, 8,9 km langen Bauabschnitt mit der Ausführung der Vorspannarbeiten beauftragt. Dieser Bereich schließt drei Brückenbauwerke und ein Viadukt mit ein. Insgesamt werden in diesem Abschnitt rund 2.000 I-förmige und meist 35 m lange Betonfertigteilträger mit Höhen von 1,6 bis 2 m benötigt. Der schwerste Träger wiegt etwa 80 t.

Zur Herstellung der I-Träger lieferte Utracon 1.416 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 7-0.5", 770 DYWIDAG -Litzenspannglieder, Typ 7-0.6" und 10.309 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 12-0.6" sowie das erforderliche Spannequipment. Außerdem wurde auch die Ausrüstung für die Feldfabrik geliefert.
Zur Leistung von Utracon zählte ebenfalls die Lieferung von Laufkatzen mit einer Hubkraftleistung von 10 und 100 t sowie der Schalungen zur Produktion der 2.000 I-Träger.

Das Einheben der Träger war die größte Herausforderung bei diesem Projekt. Dafür war im Vorfeld eine detaillierte Analyse nötig, die die verschiedenen Breiten, Neigungen, Quergefälle und Kurvenradien der aufgeständerten Straße an verschiedenen Stellen mit berücksichtigte. Utracon entwickelte eine Lösung für das Einheben der Fertigteilträger über die Sümpfe und Flüsse im Bereich der Baustelle hinweg. Eingesetzt wurde ein spezielles, bewegliches Gerüst zum Einheben der I-Träger, das universell für die unterschiedlichen Anforderungen eingesetzt werden konnte. Dort, wo keine Straße unterhalb der Brückenbauwerke existierte, von der aus die Träger seitlich eingehoben werden konnten, lieferte Utracon zwei Hebezeuge, welche die ca. 35 m langen Fertigteilträger auf Schienen zum Vorschubgerüst transportierten. Während des gesamten Projekts unterstützte Utracon den General-unternehmer mit zeitnahen und projektspezifischen Lösungen, um einen reibungslosen Ablauf der Arbeiten sicherzustellen.

i

Auftraggeber Straßenbaubehörde Sri Lanka, Sri Lanka
Generalunternehmer TAISEI Corporation, Japan
Technische Berater ORIENTAL CONSULTANTS Co., Ltd., Japan

DSI-Lizenznehmer Utracon Overseas Pte Ltd., Singapur
Utracon-Leistungen Design, Lieferung, Einbau, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 1.416 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 7-0.5", 770 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 7-0.6" und 10.309 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 12-0.6"; Spannequipment; Laufkatzen; Schalungen; Vorschubgerüst

AEON Einkaufszentrum in Ho Chi Minh Stadt mit DYWIDAG-Litzenspanngliedern gesichert

Im Geschäftsbereich Einzelhandel ist das japanische Unternehmen AEON Mall auf die Entwicklung neuer Einkaufszentren spezialisiert. Das Unternehmen hat durch den kontinuierlichen Bau und die Eröffnung neuer Einkaufszentren in letzter Zeit stark in Ländern außerhalb Japans wie China, Malaysia und Vietnam investiert.

Utracon Vietnam ist stolz darauf, bei den ersten beiden AEON-Einkaufszentren in Vietnam die Vorspannarbeiten ausgeführt zu haben. Das erste Zentrum, AEON Celadon, wurde im Januar 2014 in Ho Chi Minh im Süden Vietnams eröffnet. Das zweite Einkaufszentrum, AEON Canary, wird im Oktober 2014 in der Provinz Binh Duong eröffnet. Utracon wurde auch für ein weiteres Einkaufszentrum in Hanoi, der Landeshauptstadt im Norden, angefragt und bei diesem Projekt mit der Ausführung der Vorspannarbeiten beauftragt.

Die Einkaufszentren wurden mit langen vorgespannten Durchlaufträgern und speziellen Auskragungen konzipiert. Die vorgespannten Durchlaufträger werden zur Abstützung der Geschossdecken eingesetzt. Für die Vorspannung der Träger lieferte Utracon insgesamt 689 DYWIDAG-Litzenspanngliederr, 7-0.6". Durch den Einsatz von DYWIDAG-Spanngliedern konnte der längste Durchlaufträger von Säule zu Säule eine Distanz von 22 m überspannen.

Beim Bau des ersten Einkaufszentrums mussten die vorgespannten Geschossdecken mit einer Gesamtfläche von ca. 72.000 m² innerhalb von nur fünf Monaten fertiggestellt werden. Die Fertigstellung der Arbeiten innerhalb des knappen Zeitrahmens gelang dank der engen Zusammenarbeit aller am Bau beteiligten Unternehmen.

Auftraggeber AEON Vietnam Co., Ltd., Vietnam
Generalunternehmer Obayashi Vietnam Corporation, Japan
Architekt International Construction Investment Consultancy Co, Vietnam

DSI-Lizenznehmer Utracon Overseas Pte Ltd., Singapur
Utracon-Leistungen Design, Produktion, Lieferung, Einbau, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 689 DYWIDAG-Litzenspanngliederr, 7-0.6"

DYWIDAG-Litzenspannglieder stabilisieren Brücke im größten Neubaugebiet Nordvietnams

Die Bac Hung Hai Bridge in Hanoi, Vietnam, ist Teil eines Infrastrukturprojekts, das unter anderem die soziale und wirtschaftliche Entwicklung der Provinz Hung Yen fördern soll.

Die Brücke liegt im so genannten Ecopark, dem derzeit größten Neubaugebiet in Nordvietnam mit einer Gesamtfläche von rund 500 ha. Das 10 km vom Stadtzentrum entfernte Wohngebiet wird nach seiner Fertigstellung rund 20.000 Wohneinheiten haben, die sich auf Villen, Doppelhaushälften und Apartments aufteilen, und verfügt über 110 ha Grünflächen und Seen.

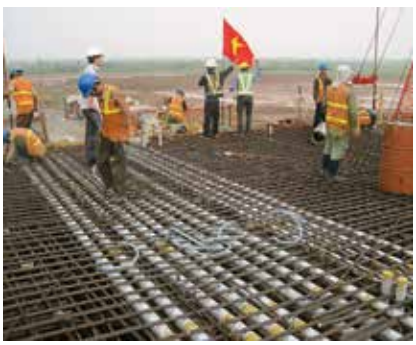
Eine Arbeitsgemeinschaft aus Utracon Overseas Pte Ltd., Singapur und Utracon Vietnam Co., Ltd., Vietnam wurde in einem strengen Auswahlverfahren als Generalunternehmer für die Konzeption und den Bau der Bac Hung Hai Brücke ausgewählt.

Das Projekt besteht aus zwei parallelen Brückenbauten, die im Abstand von 10 m zueinander den Bac Hung Hai-Fluss im Ecopark überqueren. Beide Brücken sind 370 m lang, 18,5 m breit und nehmen je 3 Fahrspuren sowie einen Fußgängerüberweg auf. Die Länge der über den Fluss führenden Hauptspannweite beträgt 88 m – die Zahl 88 gilt in Vietnam als Glückszahl.

Die Hauptbrücke besteht aus einem einzelligen Hohlkasten aus Ortbeton, der im Freivorbauverfahren mit einem DYWIDAG-Vorbauwagen errichtet wurde. Die Erstellung und der Einbau von jeweils zwei Freivorbausegmenten konnten in durchschnittlich nur 9 statt der vorgesehenen 14 Tage erfolgen.

In den Längsträgern und der Bodenplatte der Hohlkästen wurden von Utracon je 8 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 7-0.6", 16 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 12-0.6", 32 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 15-0.6" und 376 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 19-0.6" geliefert und installiert.

Seit ihrer Fertigstellung ist die Bac Hung Hai-Brücke ein neues Wahrzeichen innerhalb des Ecopark-Projekts.



Auftraggeber Viet Hung Urban Development and Investment JSC (Vihajico), Vietnam
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Utracon Overseas Pte Ltd., Singapur und Utracon Vietnam Co., Ltd., Vietnam
Architekt CPG Consultants Pte Ltd., Singapur
Technische Berater CPG Consultants Pte Ltd., Singapur

DSI-Lizenznehmer Utracon Overseas Pte Ltd., Singapur
Utracon-Leistungen Lieferung, Einbau, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 8 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 7-0.6";
16 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 12-0.6";
32 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 15-0.6" und 376 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 19-0.6"

Rückspannung der Pardatschgratbahn in Ischgl mit Draht EX Spanngliedern

Im österreichischen Schigebiet Ischgl wird derzeit eine neue, windstabile Dreiseilumlaufbahn errichtet. Die neue Pardatschgratbahn überwindet einen Höhenunterschied von 1.251 m und führt vom östlichen Ortskern Ischgls direkt auf den 2.616 m hohen Pardatschgrat.

Der Pardatschgrat ist für schwierige geologische Bedingungen bekannt, da sich die Gipfelstation in der Permafrost-Zone befindet. Die Bergstation wird östlich an das bestehende Bergstationsgebäude der Kabineneinseilumlaufbahn angebaut. Um auf etwaige Geländesetzungen vorbereitet zu sein, wird die Station auf mehreren mit hydraulischen Schwerlastpressen nachjustierbaren Einzelfundamenten errichtet. Auf Grund der speziellen geologischen Situation war es außerdem erforderlich, die gesamte Bergstation mit Spanngliedern zurück zu verankern.

Um das potentielle Verschieben zu minimieren, wurde die neue Bergstation mit Hilfe von in einem Tunnel verlaufenden Spanngliedern rund 140 m rückverankert. Der maximal mögliche Verschiebeweg wurde mit bis zu 1,5 m berechnet. Deshalb mussten die verwendeten Spannglieder so konzipiert sein, dass sie einen sogenannten „Nachlassweg“ zulassen. Bei herkömmlichen Spanngliedern mit Litzen und Keilen besteht das Problem, dass sich der Keilbiss auf den Litzen beim Nachlassen in die freie Länge verlagert. Dies ist nicht zulässig, da der Keilbiss bei einer vorgespannten Litze einer Art „Sollbruchstelle“ darstellt.

Aus diesem Grund lieferte DSI zur Rückverankerung der neuen Bergstation vier Spannglieder, Typ SUSPA Systems, Draht EX 66, in Längen von 153 m.

Beim Draht EX Spannglied erfolgt die Verankerung der Drähte mit aufgestauchtem Köpfchen und verschiedenen Stahlteilen, die ein Gewinde besitzen. Zur Reduzierung der Vorspannkraft wird die Stützmutter einfach weiter von der Zughülse abgedreht. Für dieses Projekt wurden spezielle, längere Zughülsen gefertigt, die einen größeren Nachlassweg zulassen. Die Spannglieder wurden zunächst nicht auf die volle Vorspannkraft vorgespannt. Sollte sich der Berg bewegen, hat man zunächst eine gewisse Reserve, bis die zulässige Vorspannkraft erreicht wird. Bei weiteren Bewegungen muss eine Spannpresse an der Verankerung angesetzt und die Stützmutter etwas von der Zughülse abdreht werden.

Bauherr Silvrettaseilbahn AG, Österreich
Auftraggeber HOCH-TIEF-BAU-IMST Gesellschaft m. b. H, Österreich
Ingenieurbüro BAUCON ZT GmbH, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Spannarbeiten, technische Unterstützung
DSI-Produkte 4 Draht EX Spannglieder, Typ 66

Der Lückenschluss St. Pölten-Loosdorf: Neue Hochleistungsstrecke im Donau-Korridor

Die Westbahn in Österreich ist nicht nur eine der wichtigsten Eisenbahnstrecken des Landes, sondern liegt auch im so genannten Donau-Korridor von Paris nach Bratislava und ist deshalb von zentraler Bedeutung für die gesamte Europäische Union. Die Westbahn hatte in vielen Abschnitten bereits ihre Kapazitätsgrenze erreicht und wurde daher grundlegend erweitert. Ziel ist unter anderem eine Reisezeit von zwei Stunden für die Strecke Wien-Salzburg.

Eine der letzten Baumaßnahmen dieses Projekts ist der Lückenschluss St. Pölten-Loosdorf westlich von Wien. Auf einer Streckenlänge von 24,7 km entsteht eine zweigleisige Neubaustrecke für Güterzüge, die das Stadtzentrum von St. Pölten im Süden umfährt. Hier sollen künftig Geschwindigkeiten von 120 km/h erreicht werden.

So wird die neue Strecke nicht nur den Bahnhof in St. Pölten vom Durchgangs- und Güterverkehr entlasten, sondern auch die Kapazitäten im Güterverkehr beinahe verdoppeln. Der Lückenschluss wird in vier Bauabschnitten realisiert – dem Knoten Wagram, dem Abschnitt Raum St. Pölten, dem Abschnitt West und dem Knoten Rohr.

Die STRABAG AG wurde mit der Errichtung des Abschnitts West zwischen St. Pölten und Loosdorf beauftragt. Das Projekt umfasst neben Stahlbetonkonstruktionen auch Erdarbeiten, Gleisunterbauten, Straßenbauarbeiten, Entwässerungsanlagen sowie Lärmschutzmaßnahmen.

Für die Sicherung der Hänge und Böschungen in diesem Teilabschnitt lieferte DSI Österreich 820 SN-Anker, 250 kN, in Längen von 6 m. Außerdem produzierte und lieferte DSI Österreich für das Projekt 120 DYWI® Drill Hohlstabanker, Ø R32, 250 kN in Längen von 4 m, 1.945 DYWI® Drill Hohlstabanker, Ø R32, 360 kN in Längen von 2 m sowie 3.890 DYWI® Drill Hohlstabanker, Ø R32, 360 kN in Längen von 4 m zusammen mit dem passenden Zubehör.

i

Auftraggeber ÖBB-Infrastruktur AG, Österreich
Generalunternehmer STRABAG AG, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 820 SN-Anker, 250 kN;
5.955 DYWI® Drill Hohlstabanker, Ø R32, 250 kN und Ø R32, 360 kN

DSI liefert DYWIDAG-Litzenanker für Güterzugumfahrung Loosdorf, Österreich

Das so genannte Prioritäre Projekt 17 der Europäischen Union beinhaltet die Erweiterung der Westbahn in Österreich auf vier Gleise. Der Lückenschluss St. Pölten-Loosdorf westlich von Wien ist einer der letzten Bestandteile des Ausbaus der Westbahn, der noch nicht fertiggestellt wurde. Hier entsteht eine 24,7 km lange, zweigleisige Umfahrung für Güterzüge südlich des Zentrums von St. Pölten.

Die neue Hochleistungsstrecke ermöglicht erhebliche Reisezeitverkürzungen im Personenverkehr. So wird sich die Reisezeit zwischen Wien und St. Pölten auf rund 25 Minuten verkürzen. Die Fertigstellung der neuen Güterzugumfahrung ist für 2017 vorgesehen.

Der Lückenschluss besteht aus vier Bauabschnitten und umfasst neben 23 Brückenobjekten auch 3 Eisenbahntunnel. Im Teilabschnitt West zwischen St. Pölten und Loosdorf realisierte die Züblin Spezialtiefbau GmbH zwischen Melk und St. Pölten Hangsicherungen entlang der neuen Strecke.

Die Hänge wurden mit 2.352 lfm DYWIDAG-Litzentemporärankern, 0.62", gesichert. Insgesamt lieferte DSI Österreich für das Projekt 100 DYWIDAG-Litzenanker in Längen von 19 m, 27 m und 31 m. Zudem kamen sechs Ankerlastplatten mit einer Tragfähigkeit von 750 kN zum Einsatz.

Auftraggeber ÖBB-Infrastruktur AG, Österreich
Generalunternehmer Züblin Spezialtiefbau GmbH, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 2.352 lfm DYWIDAG-Litzenanker, 0.62"; 6 Ankerlastplatten, 750 kN

Das Montafoner Schanzenzentrum in Tschagguns: DYWIDAG-Qualitätsprodukte für Schirekorde

In Tschagguns im Südwesten Österreichs hat Schispringen eine lange Tradition – schon im Jahr 1930 gab es hier eine 40 m-Schanze. Vor kurzem entstand in Tschagguns am Standort der ehemaligen Zelfenschanze das Montafoner Schanzenzentrum: eine Schanzenanlage, die ganzjährig genutzt werden kann.

Die neue Anlage ist in vier unterschiedlich große Mattenschanzen aufgeteilt – die kleinste Übungsschanze ist 22 m lang, die größte hat eine so genannte Hillsize (Maßeinheit zur Größendefinition von Schanzen im Schispringen) von 108 m. Zusätzlich zu den Schanzen wurden auch noch ein Schrägaufzug sowie ein Funktionsgebäude und mehrere kleinere Bauwerke errichtet.

Bei der Planung der neuen Schanzenanlage wurden sowohl tiefe Einschnitte in das Gelände als auch dominant ausscherende Aufsprunghügel vermieden. Trotzdem war für die Baumaßnahme ein Aushub von ca. 85.000 m³ in teilweise sehr steilem Gelände nötig.

Für die Hangsicherungsmaßnahmen und die benötigten Rückverankerungen produzierte und lieferte DSI Österreich 1.253 lfm verzinkte DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø R32, 280 kN, 1.371 lfm DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø R38, 500 kN sowie 651 lfm verzinkte DYWI® Drill Hohlstäbe, Ø R32, 400 kN inkl. Zubehör. Der Einbau der bewährten, selbstbohrend versetzten DYWI® Drill Hohlstäbe wurde durch den Generalunternehmer Jäger Bau ausgeführt.

Darüber hinaus lieferte DSI für dieses anspruchsvolle Projekt auch 500 lfm *GEWI*®-Stäbe, Ø 32 mm, inkl. Zubehör. *GEWI*®-Stäbe zeichnen sich im Baustelleneinsatz durch eine gute Lasteintragung in Betonstrukturen über die Verankerungselemente aus. Das *GEWI*®-Grobgewinde gewährleistet einen optimalen Verbund zwischen Stahl und Zementmörtel.

Die Fertigstellung und Inbetriebnahme des Montafoner Schanzenzentrums im österreichischen Tschagguns erfolgte bereits im März 2014. Als erstes internationales Großereignis wird an der neuen Schanzenanlage das European Youth Olympic Festival (EYOF) 2015 ausgetragen.

i

Auftraggeber Montafon Nordic Sportzentrum GmbH, Österreich
Generalunternehmer Jäger Bau GmbH, Österreich
Architekt Mitiska Wäger Architekten ZT OEG, Österreich

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 3.275 lfm DYWI® Drill Hohlstäbe Ø R32 und Ø R38 mit 280 kN, 400 kN und 500 kN, teilweise verzinkt, 500 lfm *GEWI*®-Stäbe, Ø 32 mm, inkl. Zubehör

Die Druckrohrleitung von Nentilla: Herausforderung am steilen Abhang

Die Druckrohrleitung Nentilla 65 km südlich von Carcassonne wird von Frankreichs größtem Energieproduzenten EdF betrieben. Die Rohrleitung mit einem durchschnittlichen Durchflussstrom von 4 m³/s und einer Höchstleistung von 54 MW wird durch mehrere Galerien mit Wasser von einem Ausgleichsbecken in Escouloubre gespeist.

Vor einiger Zeit stellte man an der im Jahr 1952 gebauten Druckrohrleitung am Übergang vom Stahl zu den Verankerungsblöcken aus Beton Korrosion fest, so dass in diesem Bereich Rissgefahr bestand. Folglich musste der untere Teil der alten Druckrohrleitung auf einer Länge von 400 m bis zum unteren Absperrventil durch ein neues, korrosionsbeständiges System ersetzt werden. Zudem wurde die gesamte Druckrohrleitung innen mit korrosionsbeständiger Farbe gestrichen.

Im Bereich der Auflager mussten zunächst die bestehenden Ankerblöcke, in die die Rohrleitung teilweise eingelassen war, rückgebaut werden. Die neue Druckrohrleitung wird durch eine Metallkonstruktion gestützt, die mit 8 Ankerblöcken und 70 einfachen Führungsstützen verankert wurde. Auf diese Weise ist die neue Leitung jederzeit für Wartungsarbeiten zugänglich.

Abgesehen von drei Ankerblöcken, die mit DYWIDAG-Litzenankern, Typ 7-0.62" mit einer Nutzlast von 104 t rückverankert wurden, werden die Ankerblöcke mit passiven *GEWI® Plus*-Ankern, Ø 57,5 mm im Fels gesichert. Die DYWIDAG-Anker ermöglichen einen Winkelausgleich nach Durchführung der Bohrarbeiten.

Auf Grund der bis zu 60° großen Steigung musste das Baustellenpersonal bei der Installation der Anker angeseilt werden. Mit Hilfe von Tests stellte man fest, dass an zwei Ankerblöcken der kalkhaltige Fels so zerklüftet war, dass vor der Installation der Spannglieder Zementsuspension injiziert werden musste, um die Tragfähigkeit des umgebenden Gebirges zu erhöhen. Anschließend wurden die Litzenanker mit einem Kabelkran installiert und verpresst.

Die Spannarbeiten mussten ebenfalls durch angeseilte Arbeitskräfte durchgeführt werden. Um eventuelle Spannungsveränderungen in den Folgejahren feststellen zu können, wurden an einigen Ankern Kraftmessdosen installiert. Alle von DSI Frankreich gelieferten Anker bestanden die durchgeführten Tests erfolgreich.

Auftraggeber EdF, Frankreich
Generalunternehmer Spie batignolles, Frankreich
Subunternehmer GTS, Frankreich

DSI-Einheit DSI-Artéon SAS, Frankreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Testeinbau, Spannarbeiten
DYWIDAG-Produkte *GEWI® Plus*-Anker, Ø 57,5 mm und DYWIDAG-Litzenanker, Typ 7-0.62"

GEWI®-Bodennägel mit Gewebeschläuchen: Hervorragende Verpress-Ergebnisse im klüftigen Fels

Im Dezember 2013 wurde in der Nähe von Montpellier in Südfrankreich eine neue, 5,2 km lange Umgehungsstraße um den Ort Bédarieux eröffnet. Die neue Strecke entlastet nicht nur die Ortschaft vom Schwerlastverkehr, sondern verbessert auch die Anbindung an die Autobahn A 75 in Richtung Norden nach Clermont Ferrand und in Richtung Süden nach Béziers.

Im westlichen Baulos war für die neue Strecke die Errichtung mehrerer mit Bodennägeln gesicherter Stützwände erforderlich. Der Streckenabschnitt befindet sich in einer Störungszone zwischen den Pyrenäen und den Alpen. Daher ist die Geologie hier hauptsächlich von kalkhaltigen Dolomitfelsen mit karstigen Zonen geprägt. Auf Grund der instabilen Geologie musste die ursprünglich mit einer Höhe von 8 m geplante Stützwand im Laufe der Bauarbeiten auf eine Höhe von 22 m erweitert werden.

Um eine zu starke Versickerung von Zementmörtel im klüftigen Fels zu verhindern und trotzdem gute Verpressergebnisse zu erzielen, wurden einige der *GEWI*®-Bodennägel nach den Bohrarbeiten mit elastischen Gewebeschläuchen umhüllt.

Insgesamt lieferte DSI Frankreich 7.500 m *GEWI*®-Bodennägel in Durchmessern von 28, 32 und 40 mm mit den dazu gehörenden Gewebeschläuchen.

i

Auftraggeber Allgemeiner Rat des Départements von Hérault, Frankreich
Auftragnehmer Entreprise Buesa Frères S.A.S., Frankreich
Ingenieurbüro Stützwände Fondasol SA, Frankreich

DSI-Einheit DSI-Artéon SAS, Frankreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 7.500 m *GEWI*®-Bodennägel, Ø 28, 32 und 40 mm mit Gewebeschläuchen

GEWI® Plus-Pfähle sichern Rückhaltebecken für neue Hochgeschwindigkeitsstrecke

Die Ligne à grande vitesse „Sud Europe Atlantique" (LGV SEA) ist eine neue Schnellfahrstrecke für den TGV in Frankreich, die die Reisezeiten von Paris nach Bordeaux zukünftig von drei auf rund zwei Stunden verkürzen wird. Der neue, 300 km lange Streckenabschnitt, der 2017 eröffnet werden soll, verbindet Tours mit Bordeaux.

In der 20 km von Bordeaux entfernten Gemeinde Ambarès führt die Strecke durch eine Senke. Da sich an diesem tiefen Punkt Wasser sammelt, musste hier ein Regenrückhaltebecken gebaut werden.

Das Becken mit einem Fassungsvermögen von 5.000 m³ wurde als unterirdisches Rückhaltebecken aus Stahlbeton geplant. Die Bodenplatte wurde mit *GEWI® Plus*-Mikropfählen, Ø 57,5 mm als Auftriebssicherung verankert.

Die Wände des Beckens wurden im umgebenden Mergel verankert. Die gesamte Konstruktion wird durch die 800 m² Bodenplatte und eine betonierte Deckplatte stabilisiert. Die Mikropfähle wurden auf einem 2,5 m großen Raster von einer Hochbühne aus eingebaut und nach der Erdaufschüttung auf das Niveau des Baugrubenbodens gekürzt. Die 10 m langen *GEWI® Plus*-Mikropfähle wurden zusätzlich mit einer speziellen, auf der Bodenplatte angebrachten Bewehrungskonstruktion verankert.

Der Generalunternehmer Solétanche Bachy baute insgesamt 111 von DSI Frankreich gelieferte Mikropfähle in verrohrte Bohrlöcher ein. Während der Verfüllung mit Zementmörtel wurde die Verrohrung entfernt. DSI Frankreich lieferte die *GEWI® Plus*-Mikropfähle innerhalb des knappen Zeitrahmens just-in-time auf die Baustelle, so dass die Installation der Pfähle innerhalb von zwei Monaten erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Auftraggeber COSEA, Frankreich
Generalunternehmer Solétanche Bachy, Frankreich

DSI-Einheit DSI-Artéon SAS, Frankreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 111 *GEWI® Plus*-Mikropfähle, Ø 57,5 mm, Länge 10 m

Instandsetzung zweier Verbindungsbrücken von Villeneuve nach Avignon mit DYWIDAG-Systemen

In Avignon, Südfrankreich, verbinden zwei baugleiche Brücken aus den Jahren 1973 bis 1975 die Städte Villeneuve und Avignon über die Rhone. Die beiden Brücken waren der stetig steigenden Belastung mit aktuell 55.000 Fahrzeugen pro Tag nicht mehr gewachsen. Deshalb mussten die beiden Brücken mit externen DYWIDAG-Litzenspanngliedern, externen DYWIDAG-Stabspanngliedern sowie DYWIDAG-Stabspanngliedern ohne Verbund verstärkt werden.

Die Tragfähigkeit der beiden Brücken unter Biegebeanspruchung wurde erhöht, indem in jedem Hohlkasten jeweils sechs 209 m lange externe DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19-0.62", Stahlgüte Y1860S7, installiert wurden. Die DYWIDAG-Litzenspannglieder verlaufen links und rechts im unteren Bereich der Hohlkästen. Die DYWIDAG-Litzenspannglieder sind in PE-Hüllrohren geführt und wurden mit heißem Wachs injiziert, um einen dauerhaften Korrosionsschutz zu erreichen.

Im Bereich der Verankerungen und der Umlenkstellen der externen DYWIDAG-Litzenspannglieder wurden die beiden Brücken mit Hilfe von Querträgern verstärkt. Die Querträger wurden durch vorgespannte DYWIDAG-Stabspannglieder kraftschlüssig mit den Hohlkastenträgern verbunden.

Zusätzlich installierte man an einigen Stellen vorgespannte DYWIDAG-Stabspannglieder, um die Scherkraft mit einer unterhalb der Brücke angebrachten Stahlkonstruktion zu erhöhen. DSI entwickelte spezielle, für dieses Projekt optimierte Ankerplatten und Schutzkappen in Übereinstimmung mit der ETA-05/0123.

Insgesamt lieferte DSI für die Verstärkung der beiden Brücken 416 DYWIDAG-Stabspannglieder, WR Stahl, Ø 36 mm, in Längen von 1,76 bis 1,90 m, 1.008 DYWIDAG-Stabspannglieder, WR Stahl, Ø 26 mm, in Längen von 2,10 bis 4,40 m sowie 400 DYWIDAG-Stabspannglieder, WR Stahl, Ø 32 mm, in Längen von 5,10 m bis 5,40 m.

i

Generalunternehmer Eiffage, Frankreich

DSI-Einheit DSI-Artéon SAS, Frankreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 24 externe DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19-0.62";
416 DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 36 mm; 1.008 DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 26 mm;
400 DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm

Fit für die Zukunft mit Produkten von DSI-Artéon: Sanierung des Flughafens von Paris-Orly

Aéroports de Paris (ADP) betreibt drei große Flughäfen im Ballungsraum von Paris: Paris-Charles de Gaulle und Paris-Le Bourget im Nord-Osten von Paris sowie Paris-Orly im Süden der Stadt. Mit einer Gesamtzahl von 88,8 Millionen Passagieren, die im Jahr 2012 abgefertigt wurden, belegen die von ADP betriebenen Flughäfen in Bezug auf die Passagierzahlen den zweiten Platz in Europa.

Die Wachstumsstrategie von ADP ist auf eine Stärkung der Terminals und der Dienstleistungen ausgerichtet. Von 2013 bis 2018 ist eine Modernisierung des Flughafens Paris-Orly geplant. Im ersten Schritt wurde bei diesem Projekt das südliche Terminal in Orly saniert, um den Passagieren Einrichtungen zu bieten, die höchsten internationalen Standards entsprechen.

ADP ersetzte auf den Parkplätzen des Flughafens von Orly alle Dehnfugen durch hochwertige MIGUA-Dehnfugen, die ausschließlich von DSI-Artéon, Frankreich, vertrieben werden. MIGUA-Dehnfugen zeichnen sich durch Zuverlässigkeit und lange Haltbarkeit aus.

Die Renovierungs- und Versiegelungsarbeiten auf dem 16.000 m² großen Areal begannen im April 2013 und wurden im Januar 2014 erfolgreich abgeschlossen. Für die Arbeiten lieferte DSI-Artéon insgesamt 1.000 lfm MIGUA-Dehnfugen und stellte technische Studien bereit. Erfahrene Mitarbeiter der DSI-Artéon leisteten technische Beratung auf der Baustelle und unterstützten den Kunden während der gesamten Sanierungsarbeiten.

Seit Januar 2014 liefert DSI-Artéon hochwertige Produkte für den zweiten Teil des Projekts – die Arbeiten auf einem 8.000 m² großen Areal am westlichen Terminal.

Auftraggeber Aéroports de Paris (ADP), Frankreich

DSI-Einheit DSI-Artéon SAS, Frankreich
DSI-Leistungen Lieferung, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DSI-Produkte über 1.000 lfm MIGUA-Dehnfugen

Neue Hybridturmtechnik in Deutschland: Stabilität in großen Höhen mit Draht EX Spanngliedern

Windenergieanlagen werden immer höher gebaut, weil der Wind in höheren Luftschichten stärker und gleichmäßiger weht. Heutzutage erreicht man häufig Nabenhöhen von weit mehr als 100 m. Diese besonders hohen Türme sind sehr großen dynamischen und statischen Lasten ausgesetzt und stellen dadurch spezielle konstruktive Anforderungen. Moderne Windkraftanlagen sind zudem sehr schlank ausgeführt, so dass die verwendeten Bauteile besonders hohe Festigkeiten haben müssen.

Die Max Bögl Wind AG hat sich diesen besonderen Herausforderungen angenommen und neue Hybridtürme entwickelt, für die Fertigteile aus selbstverdichtendem, hochfesten Beton mit einer Festigkeit von bis zu C100/115 zum Einsatz kommen. Der sehr dauerhafte Beton verdichtet sich nach dem Betonieren selbst durch die einwirkende Schwerkraft, so dass herkömmliche und technisch schwer realisierbare Rüttelverfahren entfallen.

Die neuen Hybridtürme bestehen im unteren Teil bis auf eine Höhe von ca. 90 m aus Betonfertigteilen. Der obere Teil der Türme setzt sich aus Stahlbauteilen zusammen, die in konventionellem Stahlbau errichtet werden. Die Betonfertigteile werden entweder als komplette Ringe oder als Halbschalen auf die Baustelle geliefert. Das Sortiment aus konischen und zylindrischen Ringen lässt sich nach einer Art Baukastensystem zu Türmen unterschiedlicher Höhen und Geometrien kombinieren. So können die Hybridtürme flexibel an die individuellen statisch-dynamischen Anforderungen vor Ort angepasst werden.

Die Betonfertigteile werden im Inneren des Windturms mit Hilfe von externen Drahtspanngliedern miteinander verspannt. Die Spannglieder sind am unteren Ende im Spannkeller des Fundamentes verankert. Am oberen Ende dient ein spezieller Ring gleichzeitig als Verankerung für die Spannglieder und als Stahl-Beton-Verbundkonstruktion für den Anschluss des darüber angeordneten Stahlturms.

Nach der Vorspannung der externen Spannglieder wird die erste Stahlsektion auf dem Betonturm aufgesetzt. Die Spannglieder werden mit den im Übergangsstück einbetonierten Ankerstangen kraftschlüssig verschraubt. Im Anschluss daran erfolgt die Fertigstellung des Stahlturms.

Für zwei neue, 143 m hohe Hybridtürme im Windpark Deining entschied sich der Auftragnehmer für den Einsatz von je 20 externen Drahtspanngliedern, Typ SUSPA Systems, Draht EX 82, in Längen von 84,1 m. Pro Turm hatten die Spannglieder eine Gesamttonnage von 41,7 t.

Auch für einen Windpark in Denkendorf lieferte DSI externe Spannglieder zur Verspannung der 3,8 m hohen und 30 cm starken Betonfertigteile, die in einem nahe gelegenen Fertigteilwerk gefertigt wurden. Für die beiden Hybridtürme kamen je 24 Drahtspannglieder, Typ SUSPA Systems, Draht EX 60, in Längen von 80,29 m zum Einsatz.

Die nötige Zustimmung im Einzelfall für die Verwendung dieses Systems erteilte die oberste Baubehörde.

Nach der vorgeschriebenen Einsatzzeit von 20 Jahren können die Windkrafttürme wieder demontiert werden. Auch eine Wiederverwendung der einzelnen Bauteile ist möglich.

Im Jahr 2013 lieferte DSI das Draht EX-Spannsystem auch für eine Vielzahl weiterer Windparks in Deutschland. Die folgende Tabelle vermittelt Ihnen einen Überblick über die gelieferten Systeme:

Projekt	Zahl der Windkraftanlagen	Spanngliedtyp [pro Turm]	Spanngliedlänge [m]	DSI-Leistungen
Deining	2	20 x Draht EX 82	84,10	Produktion, Lieferung, Einbau
Denkendorf	2	24 x Draht EX 60	80,29	Produktion, Lieferung, Einbau
Framersheim	2	24 x Draht EX 66	58,47	Produktion, Lieferung, Einbau
Oening	1	20 x Draht EX 82	84,10	Produktion, Lieferung, Einbau
Lengenfeld	1	20 x Draht EX 82	84,10	Produktion, Lieferung, Einbau
Rotes Land (bei Diemelstadt)	5	24 x Draht EX 60	80,29	Produktion, Lieferung, Einbau
Hohen Luckow	13	24 x Draht EX 66	58,47	Produktion, Lieferung, Einbau
Lettweiler 1	14	24 x Draht EX 61	87,89	Produktion, Lieferung, Einbau
Kirchhain	5	24 x Draht EX 66	80,29	Produktion, Lieferung, Einbau
Waigolshausen	2	24 x Draht EX 66	91,72	Produktion, Lieferung, Einbau
Schnaittenbach	1	24 x Draht EX 60	80,29	Produktion, Lieferung, Einbau
Helena	2	24 x Draht EX 60	80,29	Produktion, Lieferung, Einbau

i

Generalunternehmer Senvion SE, Nordex SE, GE, ABO Wind AG u.a., alle Deutschland
Auftragnehmer Max Bögl Wind AG, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau
DSI-Produkte Draht EX Spannglieder, Typ 60-82

Bau von Hybridtürmen: Windpark Pölzig bei Gera

Die Leistungsfähigkeit von Windkraftanlagen nimmt durch den Bau von immer höheren Windkrafttürmen stetig zu. Derzeit entsteht in der Nähe von Gera der Windpark Pölzig, der aus Hybridtürmen errichtet wird.

Die Hybridtürme System Max Bögl zählen zu den innovativsten Systemen auf dem Markt. Die hochpräzisen Betonfertigteile aus konischen und zylindrischen Ringen werden nach einem modularen Baukastensystem zu Betontürmen unterschiedlicher Höhe und Geometrie kombiniert. Hierdurch können verschiedene Turmvarianten exakt auf die speziellen statisch-dynamischen Anforderungen jeder modernen Windturbine ausgelegt werden.

Um die Lasten aus Wind und Eigengewicht der Anlage sicher in den Untergrund abzuleiten, gründen sich Hybridtürme auf kreisförmigen Fundamenten, die aus Ortbeton hergestellt werden. Die Fundamente beinhalten auch den sogenannten Spannkeller, in dem sich das untere Widerlager zum Spannen der externen Drahtspannglieder befindet.

Die Türme bestehen aus vorgespannten Stahlbetonsegmenten, die „in trockener Fuge", d.h. ohne jegliche Mörtel- oder sonstige Ausgleichsschicht, aufeinandergesetzt werden.

DSI produzierte und lieferte Draht EX Spannglieder, Typ 82 mit einer Montagelänge von 84,09 m sowie einer Schnittlänge von 83,69 m. Die Draht EX Fertigspannglieder wurden von DSI im Werk Langenfeld in Deutschland produziert. Die Fertigspannglieder wurden anschließend werkseitig auf Haspeln aufgerollt und einbaufertig auf die Baustelle geliefert.

Auf der Baustelle bei Pölzig wurden die einzelnen Spannglieder mit Hilfe eines Krans auf die Höhe des obersten Ringes im sogenannten Übergangsstück angehoben, ins Innere der Windtürme eingelassen und im oberen Widerlager verankert. Nach dem Einheben der externen Spannglieder, die an der Innenseite des Betonturms verlaufen, wurden diese im Spannkeller des Fundaments im zweiten Widerlager gespannt und verankert.

Nach dem Aufbringen der Vorspannung und der Verankerung der vorgespannten Seile ist der auf diese Weise errichtete Spannbetonturm in sich tragfähig und kann mit weiteren Stahlsektionen nach oben verlängert werden.

i

Auftraggeber WSB Windpark Pölzig GmbH & Co. KG, Deutschland
Generalunternehmer WSB Projekt GmbH, Deutschland
Auftragnehmer Max Bögl Wind AG, Deutschland
Konstruktion WSB Projekt GmbH, Deutschland
Bauleitung WSB Projekt GmbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau, Spannarbeiten
DSI-Produkte Draht EX Spannglieder, Typ 82

DYWIDAG-Litzendaueranker stabilisieren moderne Streckenführung der A8 bei Remchingen

Die Bundesautobahn A8 ist eine der wichtigsten Ost-West-Verbindungen in Deutschland. Die rund 505 km lange Autobahn führt von der luxemburgischen Grenze über Karlsruhe, Stuttgart und München bis an die österreichische Grenze bei Salzburg. Teilweise entspricht die A8 den Bautenstand aus den 1930er Jahren und hat die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit erreicht. Deshalb wird derzeit unter Anderem ein 9,15 km langer Abschnitt der A8 zwischen Karlsbad und Remchingen in vier Bauabschnitten auf sechs Fahrspuren erweitert.

Im Los 4 wird die Autobahn im westlichen Abschnitt auf einer Länge von rund 5,7 km ausgebaut. Zwischen Karlsbad und dem Pfinztal sind umfangreiche Erdbauarbeiten erforderlich, um die Trassierung nach modernen planerischen Gesichtspunkten auszuführen.

Im Rahmen der Arbeiten für die neue Südfahrbahn in Richtung Stuttgart mussten mehrere Geländeeinschnitte erstellt und die Hänge im Bereich dieser Einschnitte gesichert werden. Für die Hangsicherung an einem dieser Geländeeinschnitte bei Remchingen lieferte DSI Königsbrunn ca. 650 DYWIDAG-Litzendaueranker, 0.62", mit 6 bis 12 Litzen und einer Tonnage von ca. 180 t. In Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro erstellte DSI Königsbrunn außerdem eine Vordimensionierung von Sonderankerplatten und speziellen Abdeckhauben für langfristigen Korrosionsschutz.

Die zu erstellende Hangsicherung erforderte besonders tragfähige Rückverankerungen mit einer langen Lebensdauer. Deshalb entschied sich die Firma Max Bögl als Generalunternehmer für den Einsatz von DYWIDAG-Litzendauerankern mit 6 bis 12 Litzen 0.62" (150 mm²) und der Stahlgüte St1570/1770, für welche die DSI eine Zulassung vom Deutschen Institut für Bautechnik hat.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der ARTIS-Photographie & Pressefoto, Deutschland

i

Auftraggeber Regierungspräsidium Karlsruhe, Deutschland
Generalunternehmer Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG, Deutschland
Subunternehmer Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 650 DYWIDAG-Litzendaueranker, 0.62", mit 6 bis 12 Litzen

Hangsicherung mit DYWIDAG-Dauerlitzenankern im Alpenvorland

Über 20.000 Fahrzeuge nutzen täglich die Bundesstraße B 472 im Süd-Westen Münchens. Um die Leistungsfähigkeit der einzigen überregionalen Ost-West-Verbindung im Alpenvorland von Kempten bis Salzburg zu erhöhen, begannen im Jahr 2002 die Arbeiten an der Ortsumgehung für Peißenberg, die im Dezember 2008 eröffnet wurde.

Als Teil dieser Umgehungsstraße war ursprünglich auch der Ausbau der westlich von Peißenberg liegenden, unfallträchtigen Hohenwarter Kurve vorgesehen. Die Bauarbeiten in diesem Abschnitt mussten jedoch über längere Zeit hinweg gestoppt werden, weil sich in diesem Bereich eine geologische Gleitfuge unter der Erdoberfläche befand, die den gesamten über dem Bauabschnitt liegenden Hang gefährdete.

Das Staatliche Bauamt entwickelte auf Basis eines geologischen Gutachtens, das den Hang als stark rutschgefährdet einstufte, in Zusammenarbeit mit der TU München ein Konzept zur umfassenden Sicherung und erteilte der ARGE B 472 OU – Peißenberg Los 8.1 den Auftrag zur Ausführung der Arbeiten in diesem Bereich.

Zur Stabilisierung des Hanges wurde zunächst im Bereich der Baustelle das Erdreich abgetragen, bis das Niveau der Gleitfuge erreicht war. Anschließend brachte man 730 Bohrpfähle zur Gründungssicherung in den Untergrund ein.

Sowohl im Bereich der Gleitfuge als auch während der Wiederaufschüttung des Bodens wurde der Hang jeweils abschnittsweise rückverankert. Nachdem das ursprüngliche Bodenniveau wieder erreicht worden war, begannen die Arbeiten an einer Hangsicherung östlich der Hohenwarter Kurve für einen Wirtschaftsweg, der die direkte Zufahrt zu einer nahe gelegenen Feriensiedlung ermöglichen wird.

Zur Sicherung des Hangs und des oberhalb der Baustelle liegenden Grundstücks war der Bau einer Stützwand erforderlich. DSI lieferte zur Rückverankerung der Stützwand 218 DYWIDAG-Dauerlitzenanker mit 5 Litzen in Längen von 16-19 m, die in ein bis zwei Lagen eingebaut wurden.

Die insgesamt 5,2 km lange Hohenpeißenberger Umfahrung wird voraussichtlich im Jahr 2016 für den Verkehr freigegeben.

i

Auftraggeber Staatliches Bauamt, Deutschland
Generalunternehmer ARGE B 472 OU – Peißenberg Los 8.1, bestehend aus Max Bögl Bauservice GmbH und Co. KG und Schneider Erd- Tiefbau GmbH, Deutschland
Technische Berater TU München, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 218 DYWIDAG-Dauerlitzenanker mit 5 Litzen

Spannglieder ermöglichen außergewöhnliche Architektur: Das Ulmer Zentrum

Zum Großprojekt „Stuttgart 21" gehören nicht nur der neue Tiefbahnhof in Stuttgart und der Neubau der Bahnstrecke nach Ulm, sondern auch die Umgestaltung des Bahnhofes in Ulm sowie der benachbarten Stadtviertel. Eines der ersten Projekte in diesem Areal ist der Neubau des „Ulmer Zentrums", oder kurz „UZ".

Das moderne Gebäude mit einer Nettogrundrissfläche von ca. 7.000 m² besteht aus sieben Ober- und zwei Tiefgeschossen. Der 62 m lange, 49 m breite und 24 m hohe L-förmige Neubau wird unter anderem als Hotel genutzt und nimmt eine Abteilung des Ulmer Finanzamtes auf.

Die Tragkonstruktion des Gebäudes wurde als Stahlbetonskelettbau realisiert, welche wegen der begrenzten Platzverhältnisse in zwei Abschnitten hergestellt wurde. Die Geschossdecken sind 30 cm dick und wurden fugenlos mit Randunterzug ausgebildet. Für das Fundament des neuen Gebäudes kamen Pfähle und Bohrpfahlwände zum Einsatz. Letztere wurden bewusst als gestalterisches Element in den Tiefgaragen sichtbar belassen.

Seine markante Erscheinung erhält das Ulmer Zentrum durch eine 8 m lange und 3-stöckige Auskragung. Das Tragsystem hierfür besteht aus zwei in den Attiken integrierten Spannbetonüberzügen mit nachträglichem Verbund, welche die Lasten zu den in Verbundbauweise ausgeführten Tragstützen zurückführen. Zusätzlich wurde das Eigengewicht in der Auskragung durch die Verwendung von Leichtbeton für die Decken reduziert. Um eine schnelle Montage der Überzüge zu gewährleisten, entschied sich der Tragwerksplaner für den Einsatz vorgefertigter Litzenspannglieder, Typ SUSPA-Systems, 15-0.6" und 22-0.6".

Für eine Reduzierung der Verformungsempfindlichkeit und eine Erhöhung der Robustheit wurden die Zugstützen in der Auskragung und der Rückverankerung der Überzüge mit DYWIDAG-Spannstäben Typ WR, Ø 26 mm überdrückt. Kontinuierlich durchgeführte Vermessungen der Auskragung zeigten bisher keinerlei Verformungen durch Kriechen und Schwinden.

Das UZ wurde im Sommer 2013 erfolgreich fertiggestellt und ist seitdem eine herausragende Erscheinung im Ulmer Stadtbild.

i

Bauherr MS Immo Ulm GmbH & Co.KG, Deutschland
Generalunternehmer Matthäus Schmid Bauunternehmen GmbH & Co.KG, Deutschland
Architekt Mühlich, Fink & Partner, Deutschland
Ingenieurbüro Tragwerksplanung statix GmbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte Litzenspannglieder, Typ SUSPA-Systems, 15-0.6" und 22-0.6"; DYWIDAG-Spannstäbe Typ WR, Ø 26 mm

Erneuerung der Eisenbahnüberführungen über die Wätern und Aller in Verden

Die Zugstrecke von Hannover nach Bremerhaven ist eine wichtige und stark befahrene Strecke in Norddeutschland. Auf dieser Bahnstrecke werden in der Nähe des Ortes Verden süd-östlich von Bremen derzeit zwei alte Brückenbauwerke über den Fluss Aller und den Bach Wätern ersetzt.

Die Brücken entstehen auf der Ostseite der vorhandenen Brückengewölbe auf einer Neubaustrecke von 2,1 km Länge. Um die Tragfähigkeit des Baugrunds im Bereich des zu verbreiternden Bahndamms zwischen den beiden Brücken zu verbessern, war der Einbau von Rüttelstopfsäulen erforderlich.

Im Zuge dieser Maßnahme war der bestehende Bahndamm auf einer Länge von ca. 1.700 m mit Hilfe von 21.200 lfm temporären DYWI® Drill Bodennägeln, Ø R32-280, und Drahtseilnetzen zu stabilisieren.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Jähnig GmbH Felssicherung & Zaunbau, Deutschland

Da die Bauarbeiten im Überflutungsgebiet des Flusses Aller stattfanden, mussten im Juni 2013 die Baumaßnahmen auf Grund von Hochwasser zeitweilig ausgesetzt werden.

Dank der guten Zusammenarbeit aller Beteiligten konnte die Stabilisierung des Bahndammes dennoch erfolgreich fertiggestellt werden.

i

Auftraggeber DB Netz AG Regionalbereich Nord, Deutschland
Generalunternehmer Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG, Deutschland
Auftragnehmer Jähnig GmbH Felssicherung & Zaunbau, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 21.200 lfm temporäre DYWI® Drill Bodennägel, Ø R32-280

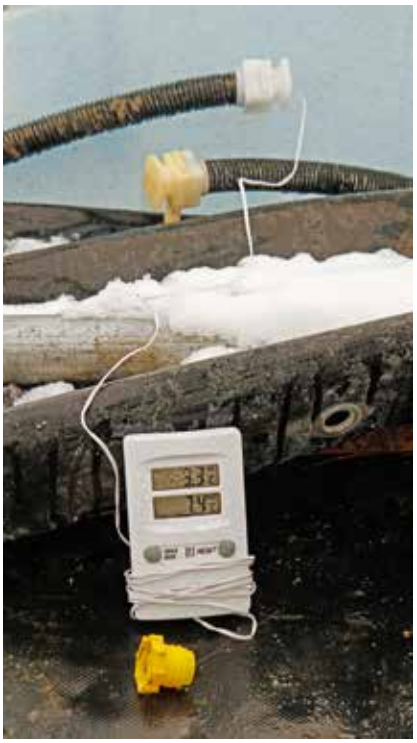
Bauarbeiten im Takt: Die Donaubrücke bei Untermarchtal

Die in den 50er Jahren gebaute Donaubrücke bei Untermarchtal, knapp 40 km süd-westlich von Ulm, galt nach ihrer Fertigstellung als eine der längsten fugenlosen Spannbetonbrücken Europas. Mittlerweile wies die rund 370 m lange Brücke so große Schäden auf, dass sie durch ein neues Bauwerk ersetzt werden musste.

Das neue Viadukt entstand parallel zur alten Donaubrücke auf deren westlicher Seite und wurde als Durchlaufbrücke über fünf Felder realisiert. Die Brücke hat eine Länge von 362,5 m zwischen den Endlagern, eine Fahrbahnbreite von 8,6 m und Stützweiten von 55 bis 90 m. Das Donauviadukt wurde als Spannbetonbrücke im Taktschiebeverfahren realisiert.

Im Taktkeller am nördlichen Widerlager fertigte man die Einzeltakte mit Bewehrungsstahl und goss sie in Stahlbeton. Nach Herstellung der einzelnen Takte wurden diese vorgespannt. Anschließend verschob man die Brücke um die jeweilige Taktlänge. Die Herstellung der Brücke erfolgte in 18 Takten in Längen von maximal 26 m.

Für die Ankopplung der Einzeltakte und zur Vorspannung des Brückendecks lieferte DSI Königsbrunn DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund und MA-Verankerungen. Die DYWIDAG-Litzenspannglieder sind in Metall-Hüllrohren geführt und wurden nach Abschluss der Vorspannarbeiten an jedem Einzeltakt jeweils mit Zement injiziert. Da die Injizierarbeiten an den Spanngliedern im Winter erfolgten, musste die Temperatur des Zementmörtels ständig überprüft werden.



Die Brücke wurde Ende Oktober 2013 für den Verkehr freigegeben.

i

Auftraggeber Regierungspräsidium Tübingen, Deutschland
Auftragnehmer Matthäus Schmid GmbH & Co. KG, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund und MA-Verankerungen

Der Fildertunnel: *GEWI*®-Bodennägel sichern Portal des längsten Tunnels für „Stuttgart 21"

Im Zusammenhang mit dem Großprojekt „Stuttgart 21" laufen derzeit die Arbeiten an einem neuen Eisenbahntunnel auf der Neubaustrecke Stuttgart-Wendlingen. Nach seiner Fertigstellung wird der Fildertunnel den im Talkessel liegenden Stuttgarter Hauptbahnhof mit der ca. 155 m höher gelegenen Filderebene im Norden des Stuttgarter Flughafens verbinden.

Der rund 9,5 km lange Tunnel wird nicht nur der längste Tunnel des Großprojekts, sondern auch der längste Doppelröhren-Eisenbahntunnel in Deutschland sein. Der Fildertunnel steigt von rund 230 m auf 385 m an und überwindet so im Schnitt 16 Höhenmeter pro Kilometer. Die Überdeckung des Tunnels beträgt

im Bereich des Hauptbahnhofs nur wenige Meter und steigt im späteren Verlauf auf bis zu 220 m an. Die beiden Tunnelröhren sind für je ein Gleis ausgelegt und liegen überwiegend in einem Achsabstand von ca. 30 m.

Vom Filderportal aus erfolgt der Bau des Tunnels mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM). In diesem Bereich liegen kurz unter der Geländeoberfläche Lehm und Verwitterungston an. Auf Grund der Bodenverhältnisse musste der Tunneleinschnitt des Filderportals dauerhaft gesichert werden.

Zu diesem Zweck lieferte DSI Königsbrunn ca. 4.600 m *GEWI*®-Dauerbodennägel. Die *GEWI*®-Bodennägel waren in regelmäßigen Abständen mit Federkorb-Abstandhaltern versehen und hatten Durchmesser von 25 mm.

i

Auftraggeber Deutsche Bahn AG, Deutschland
Generalunternehmer Tunnelbaukonsortium ATCOST 21, Österreich
Auftragnehmer Züblin Spezialtiefbau GmbH, Deutschland
Technische Berater ILF Beratende Ingenieure GmbH, Deutschland
Ingenieurbüro Deutsche Bahn AG, Deutschland
Betreiber DB Netz AG, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte ca. 4.600 m *GEWI*®-Dauerbodennägel, Ø 25 mm

GEWI®-Pfähle sichern Uferspundwand der Marineoperationsschule Bremerhaven

Im Zentrum von Bremerhaven befindet sich die Marineoperationsschule (MOS), ein Ausbildungszentrum für die deutsche Marine. Das Gelände auf der Geesteinsel reicht im Norden, Westen und Süden an den Fluss Geeste und ist durch eine Uferspundwand eingefasst.

Die Spundwand an der West- und Südseite des Geländes war nach einer Nutzungsdauer von 80 Jahren so stark korrodiert, dass eine wirtschaftliche Sanierung nicht möglich war. Auf Grund der Weichböden und Grundwasserverhältnisse musste die neue Uferspundwand als kombinierte, schwere Spundwand mit Tragbohlenlängen von bis zu 33 m realisiert werden. Die Arbeiten wurden durch den Einfluss der Gezeiten und die damit verbundenen Installationszeitfenster erschwert.

Die rund 600 m lange Spundwand wurde mit sogenannten dauerhaft korrosionsgeschützten (DKS) *GEWI*®-Verpresspfählen, Ø 63,5 mm, in Längen von rund 35 m rückverankert. Die mit Hilfe von Muffenstößen gekoppelten *GEWI*®-Pfähle mussten zudem von einem Ponton vom Wasser aus installiert werden. Die als Schrägpfähle eingesetzten *GEWI*®-Verpresspfähle wurden in Winkeln von 42,5° und 47,5° in die in rund 14 m Tiefe anstehenden Sande unterhalb der Kleischicht und der Auffüllung hinter der Spundwand verankert. Die *GEWI*®-Pfähle mit einer Gesamtlänge von 13.200 lfm waren im oberen Pfahlbereich mit einem werkseitig injizierten Hüllrohr versehen, das teilweise aus Kunststoff und teilweise aus Stahl bestand.

Für die neue Spundwand der Marineoperationsschule kamen ca. 3.900 t Stahlspundwandprofile sowie *GEWI*®-Verpresspfähle mit einem Gewicht von 330 t zum Einsatz.

i

Auftraggeber Immobilien Bremen, Anstalt des öffentlichen Rechts, Deutschland
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft MOS, bestehend aus Colcrete-von Essen GmbH & Co. KG und AUG. PRIEN Bauunternehmung (GmbH & Co. KG), beide Deutschland
Auftragnehmer Neidhardt Grundbau GmbH, Deutschland
Ingenieurbüro Ingenieurgemeinschaft Spundwand MOS, bestehend aus bremenports GmbH & Co. KG und grbv Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG, beide Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 13.200 lfm DKS *GEWI*®-Verpresspfähle, Ø 63,5 mm

Ausbau der Autobahn 94 mit Qualitätsprodukten der DSI: Die Talbrücke Lappach

Die Bundesautobahn A 94 führt von München aus in nord-östlicher Richtung bis nach Pastetten, Deutschland. Als weitere Verlängerungsmaßnahme erfolgt nun der Streckenausbau von Pastetten bis nach Dorfen.

Einer der Bestandteile dieses neuen, 17,4 km langen Streckenabschnitts ist die Talbrücke Lappach, die im Freivorbauverfahren errichtet wird. Die neue Talbrücke hat zwei Hauptspannweiten von je 85 m und zwei Nebenspannweiten mit je 58,5 m Länge. Die Brücke führt in bis zu 15 m Höhe über das Isental und gründet sich auf Großbohrpfählen. Die Breite zwischen den Geländern beträgt 29,62 m.

Als interne Vorspannung für den Freivorbau und für die Fahrbahnplatte produzierte und lieferte DSI insgesamt 121,12 t Fertigspannglieder, 19-0.62" und 22-0.62", St 1570/1770. Darüber hinaus produzierte und lieferte DSI 34,1 t externe Drahtspannglieder, Typ SUSPA Systems, Draht EX 66, in Einzellängen von 61 m bis 231 m.

Die Leistungen der DSI beinhalteten auch den Einbau, das Spannen und Injizieren der internen Spannglieder gemäß Zulassung Z-13.1-129 bzw. den Einbau und das Spannen der externen Drahtspannglieder.

Auftraggeber Autobahndirektion Südbayern, Deutschland
Auftragnehmer Max Bögl Bauservice GmbH und Co. KG, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau
DYWIDAG-Produkte 121,12 t interne Spannglieder, Typ 19-0.62" und 22-0.62"; 34,1 t Drahtspannglieder, Typ SUSPA Systems, Draht EX 66

250 m lange Drahtspannglieder verstärken die A7-Brücke Stader Straße in Hamburg

Im Stadtteil Heimfeld im Süden von Hamburg führt die Autobahn A7 mit einem Brückenbauwerk über die „Stader Straße“ (B73) und eine Bahnlinie. Die Autobahnbrücke wurde zwischen 1969 und 1971 errichtet und ist mittlerweile dem starken Verkehrsaufkommen in diesem Bereich nicht mehr gewachsen. Bereits im Jahr 1995 stellte man die ersten Risse in den Spannbetonüberbauten der Brücke fest. Daher wird das Brückenbauwerk seit Ende 2013 umfassend instandgesetzt.

Im Rahmen der Sanierungs- und Verstärkungsmaßnahmen wurden die beiden Längsträger der Brückenkonstruktion mit externen Drahtspanngliedern, Typ SUSPA Systems, Draht EX mit 60 Drähten, Zulassungsnummer: Z-13.3-85 verstärkt. Die Fertigspannglieder wurden fertig aufgetrommelt auf die Baustelle geliefert und beidseits der längs verlaufenden Trägerbalken montiert.

An den Trägerbalken wurden vorab Umlenkkonstruktionen montiert, durch welche die Drahtspannglieder Draht EX 60 durchgeführt und anschließend in den Widerlagern gespannt wurden.

Der Einbau der Spannglieder konnte nur nachts am Wochenende durchgeführt werden, da die darunter verlaufende Bundesstraße während der Installation für den Verkehr gesperrt werden musste.

Bemerkenswert bei diesem Projekt war die außergewöhnliche Länge der verwendeten ungekoppelten Spannglieder mit Längen von 245,8 m bis 247,0 m in Kombination mit dem limitierten, knappen Zeitfenster für den Einbau in der Sperrpause und den sehr beengten Platzverhältnissen in den Widerlagern bei den Spannarbeiten.

Auftraggeber Freie und Hansestadt Hamburg, Deutschland
Auftragnehmer Jürgen Martens GmbH & Co., Deutschland
Ingenieurbüro Thormählen + Peuckert Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik-West, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau
DSI-Produkte 4 externe Drahtspannglieder, Typ SUSPA Systems, Draht EX 60

Bildung mit Zukunft: Der neue Campus der FH Düsseldorf

Die Fachhochschule Düsseldorf ist mit rund 6.500 Studenten eine der größten Hochschulen im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Die Fachhochschule teilte sich bisher auf zwei Hauptstandorte in Düsseldorf auf. Da die Hochschulgebäude aus den 1970er-Jahren sanierungsbedürftig waren und den aktuellen Anforderungen nicht mehr gerecht wurden, beschloss man, die FH an einem einzigen Standort im Stadtteil Derendorf als Campushochschule neu zu errichten.

Die FH entsteht auf einem 47.700 m² großen, innenstadtnahen Grundstück auf dem Gelände eines ehemaligen Schlachthofs und einer Brauerei. Der neue Campus Derendorf wird neben zwei denkmalgeschützten Hallen auch fünf Neubauten enthalten. Zusätzlich zu den Gebäuden für Hörsäle, Labors und Verwaltung sollen auch Wohnanlagen für Studenten und Freizeiteinrichtungen mit integriert werden.

Entlang der Münsterstraße wurde eine 9 m tiefe Baugrube errichtet, die durch einen Verbau gesichert werden musste. Zur Rückverankerung der Verbauwände lieferte DSI 163 komplett rückbaubare DYWIDAG-Einstabanker mit Zuggliedern der Stahlgüte St 950/1050 WR in den Durchmessern 26,5, 32 und 36 mm.

Auf Grund von speziellen Auflagen in Bezug auf zukünftige Baumaßnahmen wurde vom Auftraggeber ein komplett rückbaubares Ankersystem gefordert. Die von DSI gelieferten Verpressanker mussten im öffentlichen Bereich zur Sicherung der Verbauwände vollständig zurückgebaut werden. Auf Grund seiner Bauart als Druckrohranker kann beim sogenannten wiedergewinnbaren DYWIDAG-Einstabanker die Ausbaubarkeit durch einen Ausdrehversuch am Anker unmittelbar nach dessen Herstellung überprüft werden.

Zusätzlich zu den 2.300 lfm komplett rückbaubaren DYWIDAG-Einstabankern lieferte DSI für die Sicherung der Verbauwände 460 lfm Kompakt-Litzentemporäranker, Typ SUSPA-Systems.

i

Auftraggeber Bau- und Liegenschaftsbetrieb des Landes Nordrhein-Westfalen, Deutschland
Generalunternehmer Hochtief Solutions AG, Deutschland
Auftragnehmer Pohl Erdbewegungen GmbH, Deutschland
Subunternehmer Heinsberger Grundbau GmbH, Deutschland
Ingenieurbüro ARGE Campus Derendorf, bestehend aus Nickl & Partner Architekten AG, Ebert-Ingenieure GmbH und Pfefferkorn Ingenieure, Beratende Bauingenieure VBI, alle Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 163 komplett rückbaubare DYWIDAG-Einstabanker, St 950/1050 WR; 460 lfm Kompakt-Litzentemporäranker, Typ SUSPA-Systems

Die Talbrücke Hammecke: Vorspannsysteme für Taktschiebebrücke in Deutschland

Die Bundesautobahn A 46 führt von Heinsberg an der holländischen Grenze bis in die östlich von Dortmund gelegene Ortschaft Bestwig im Sauerland. Im Zuge des Ausbaus der A 46 bei Bestwig entstehen neben einer 2,7 km langen Zubringerstrecke auch 13 neue Brücken.

Eine der vier technisch anspruchsvollen Großbrücken in diesem Abschnitt ist das Bauwerk 186, die Talbrücke Hammecke. Die Stahlbetonbrücke liegt im Norden des Bahnhofs von Bestwig und hat eine Länge von 507,5 m. Das Bauwerk steht auf insgesamt 12 Säulenpaaren bei Pfeilerabständen von 2 x 40 m und 9 x 47,5 m. Einige der Pfeiler wurden als Betonrundpfeiler in Stahlrohren betoniert. Dabei waren für die Pfahlgründungen Gesamtbohrlängen von über 2.000 m erforderlich.

Die Talbrücke Hammecke wird als Taktschiebebrücke errichtet und besteht aus zwei parallel verlaufenden Fahrbahnen aus Spannbeton-Hohlkästen. Taktschiebebrücken sind auf Grund des geringen Geräteparks, einer guten Ausnutzung von Schalungs- und Rüstzeug sowie sich kontinuierlich wiederholender Arbeitsvorgänge sehr wirtschaftlich. Der Überbau ist gekrümmt, die einzelnen Taktabschnitte werden in Längen von ca. 24 m verschoben.

DSI produzierte, lieferte und installierte für dieses Projekt die gesamten Spannsysteme. Die Längsvorspannung der Spannbeton-Hohlkastenelemente erfolgte gemäß der Verschubarbeiten mit 370 t externen Fertigspanngliedern, 6-19, Typ SUSPA Systems. Die große seitliche Auskragung auf beiden Seiten der Fahrbahnplatte erforderte eine Quervorspannung mit insgesamt 120 t Monolitzenspanngliedern vom Typ ME 6-4.

Darüber hinaus lieferte DSI temporäre Spannglieder für die Pfeilerabspannung, Spannglieder für den Vorbauschnabel, die Hub-Reibeanlage und die Widerlager.

Die Pfeiler mussten gegen die bei den Verschubarbeiten auftretenden Kräfte gesichert werden. Hierfür lieferte DSI die Pfeilerabspannung aus 2 x 2 Monolitzenpaaren pro Pfeiler, Typ ME 6-4, 150 mm², St 1570/1770, mit einer mittleren Länge von i.M. 50 m. Deren Verankerung erfolgte im Fundament über eine Koppelplatte mit je zwei *GEWI*®-Stäben, Ø 28 mm, und am Pfeilerkopf umgelenkt an den Lagersockeln, die wiederum mit zwei glatten Spannstäben Ø 32 mm (WS) gegeneinander verspannt wurden (Pfeilerkopfvorspannung).

Der Vorbauschnabel wurde in Brückenlängsrichtung mit kurzen Litzenspanngliedern des Typs 6-7, 150 mm², St 1570/1770, in Längen von 2,80 m bis 4 m an den Überbau gespannt. In Vertikalrichtung erfolgte die Vorspannung mit Stabspanngliedern des Typs 40 (WR) in mittleren Längen von ca. 5,00 m.

Die Eberspächer Hub- Reibeanlage wurde im Taktkeller am Widerlager aufgebaut und oben mit 6 Spanngliedern, bestehend aus je 7 Litzen (mittlere Länge 5,20 m, 150 mm², St 1570/1770) und unten mit 2 Spanngliedern, bestehend aus je 4 Litzen (mittlere Länge 4,40 m, 150 mm², St 1570/1770) gegen den Widerlagerkörper verspannt.

i

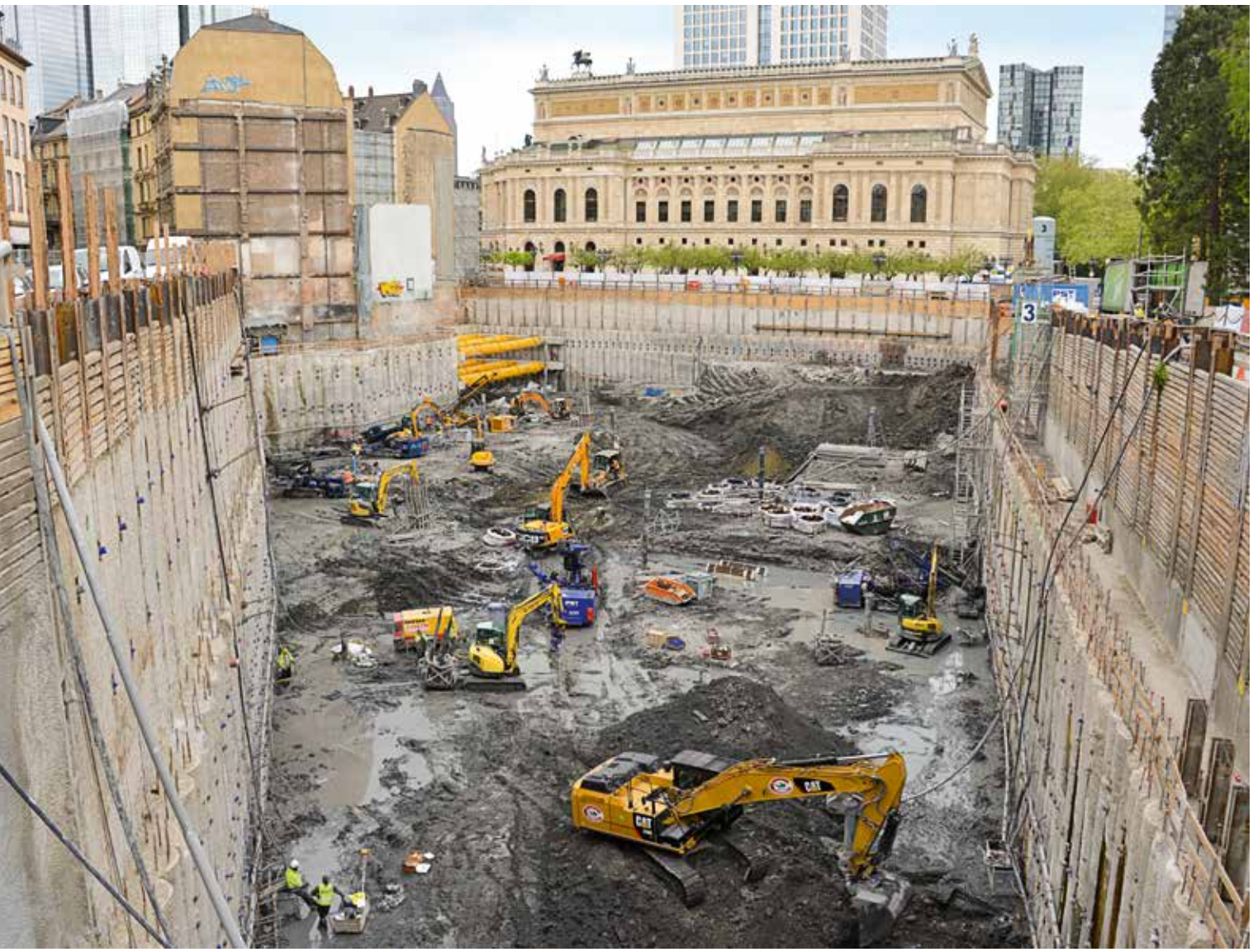
Auftraggeber Landesbetrieb Straßenbau NRW, RNL Sauerland Hochstift, Deutschland
Auftragnehmer Adam Hörnig Baugesellschaft mbH & Co KG, Deutschland
Ingenieurbüro Kinkel & Partner Gesellschaft Beratender Ingenieure mbH, Deutschland

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Spanntechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau, technische Unterstützung
DSI-Produkte 370 t Fertigspannglieder, 6-15, Typ SUSPA Systems, 150 mm²; 80 t Drahtspannglieder, Typ SUSPA Systems, Draht EX 66; 120 t Monolitzenspannglieder, Typ ME 6-4

Premiere für das DYNA Force®-System auf dem Frankfurter Opernplatz

An der Alten Oper in Frankfurt sind derzeit umfassende Bauarbeiten im Gang. Ein altes Umspannwerk wurde abgerissen und unterirdisch in der Nähe des alten Standorts wieder aufgebaut, und auch ein altes Bürogebäude wurde rückgebaut.

Auf dem frei gewordenen Grundstück zwischen Wallanlage und Opernplatz entsteht jetzt ein neues Fünf-Sterne-Hotel, das neben 135-165 Hotelzimmern auch Platz für Büros, Einkaufsmöglichkeiten und Wohnungen bieten wird.



Für die vorgesehene Tiefgarage der neuen Anlage musste auf der Baustelle eine ca. 20-25 m tiefe Baugrube ausgehoben werden, deren Wände mit temporären DYWIDAG-Litzenankern mit 4 Litzen, 0.6", St 1570/1770, rückverankert wurden. DSI Königsbrunn lieferte für das Projekt ca. 2.500 DYWIDAG-Litzenanker in einer Gesamtlänge von ca. 45.000 m und mit einer Tonnage von rund 200 t.

Bei dem Projekt handelte es sich zudem um das erste große Projekt, bei dem das DYNA Force®-System im Bereich Geotechnik in Deutschland eingesetzt wurde. 30 DYNA Force®-Sensoren wurden an insgesamt

12 DYWIDAG-Litzenankern montiert, um während der Aushubarbeiten eine exakte Messung der auf die Anker wirkenden Kräfte zu ermöglichen.

Die Experten der DSI erstellten einen detaillierten Einsatzplan für den Einbau der Sensortechnik und berieten den Auftragnehmer umfassend. Auch die Messungen und die Auswertung der mit den DYNA Force®-Sensoren erzielten Ergebnisse führten die DSI-Mitarbeiter auf der Baustelle durch.

Der Auftragnehmer zeigte sich sehr zufrieden mit dem DYNA Force®-System, das effiziente und exakte Messungen bei geringem Aufwand ermöglicht.

i

Auftraggeber CELLS Bauwelt GmbH, Deutschland
Auftragnehmer Arbeitsgemeinschaft Spezialtiefbau Opernplatz, bestehend aus PST Spezialtiefbau Süd GmbH und DEMLER Spezialtiefbau GmbH & Co. KG, beide Deutschland
Ingenieurbüro IGG - Ingenieurgemeinschaft Grundbau GmbH, Deutschland (Planung Baugrube)

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, BU Geotechnik, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau, Testeinbau
DYWIDAG-Produkte 2.500 temporäre DYWIDAG-Litzenanker mit 4 Litzen, 0.6", 30 DYNA Force®-Sensoren, Auslesegerät

Prüfung, Überwachung und Wartung von Litzenbündelseilen am Beispiel der Elbebrücke Schönebeck

Schrägseile sind auf Grund ihrer exponierten Lage nicht nur ständig wirkenden Lasten, sondern auch erheblichen Ermüdungseinwirkungen ausgesetzt. Daher ist die Prüfung, Überwachung und Wartung von Schrägseilsystemen von entscheidender Bedeutung. Nachfolgend wird ein Prüfungskonzept vorgestellt, das bei den Litzenbündelseilen des Typs DYNA Grip® der Elbebrücke Schönebeck in Deutschland angewandt wurde.

Zur Seilkraftbestimmung kamen Schwingungsmessungen zur Anwendung, die unter besonderer Berücksichtigung der Biegesteifigkeit ausgewertet wurden. Die Schwingungsmessungen wurden auch hinsichtlich des Dämpfungsverhaltens der Seile ausgewertet. Für eine einfache Kraftmessung wurden auch elektromagnetische Kraftmesssensoren eingebaut.

Zur Ermittlung der ersten beiden Eigenfrequenzen und der Dämpfung der Schrägseile sowie zur Ermittlung der Eigenfrequenzen und der Durchbiegung des Brückentragwerkes kamen Beschleunigungssensoren und ein vor kurzem entwickeltes Kamerasystem zum Einsatz. Die Messungen an den Schrägseilen erfolgten in der Nähe der Verankerungen mittels eines kompakten dreidimensionalen Beschleunigungsaufnehmers.

Es wurden sowohl ambiente Messdaten erstellt, um das natürliche Schwingungsverhalten der Schrägseile zu erfassen, als auch Messungen mit manueller Anregung durchgeführt. Anhand dieser Messreihen konnten die Charakteristika Eigenfrequenzen, Eigenschwingungsformen, freie Schwingungslänge der Schrägseile, Dämpfungswerte und Seilkräfte aller 36 Schrägseile ermittelt werden.

An mehreren Schrägseilen wurden Messungen vor und nach dem Aktivieren der elastomeren Lager durchgeführt und so deren Funktion und Wirkungsgrad im Hinblick auf Schwingungsdämpfung ermittelt. Die Funktionalität der eingebauten elastomeren Lager konnte auf diesem Wege nachgewiesen werden.

Bei der Elbebrücke Schönebeck wurden zudem an sechs Seilen DYNA Force®-Sensoren an einzelnen Litzen montiert, um die Seilkräfte zu messen. Zum Vergleich führte man Lift-Off Tests an den Litzen mit Sensor durch und las im Anschluss die DYNA Force®-Sensoren aus. Die Abweichungen hatten einen Mittelwert von +0,5%. DYNA Force®-Sensoren sind eine sehr effiziente und einfache Monitoring-Möglichkeit. Da die Sensoren während der eigentlichen Seilmontage mit eingebaut werden, entfällt der für spätere Lift-Off Tests nötige Zugang zu einzelnen Litzen.

Zur Detektion möglicher Drahtbrüche außerhalb der Verankerungen wurde ein eigens konzipiertes, modulares elektromagnetisches Prüfgerät eingesetzt, das durch um den Seilumfang angeordnete Magnetisierungsspulen eine volle Magnetisierung und damit eine Ortung von Spannstahlbrüchen auch im Seilinnern ermöglicht. Mit dem Prüfgerät wurden die 36 HDPE-ummantelten Seile bis in die Sättigung magnetisiert und damit auf eventuelle Schadstellen wie Drahtbrüche und signifikante Querschnittschwächungen geprüft.

Die visuelle Prüfung ist die Basis aller weiteren Prüfmaßnahmen. Dafür werden automatische Kamerasysteme eingesetzt, die hochauflösende Panoramabilder in Originallänge des zu begutachtenden Bauteiles erzeugen. Diese Bilder können dann ausgewertet und jederzeit miteinander verglichen werden. Die Datenerfassung vor Ort erfordert nur noch einen Bruchteil der bisherigen Prüfdauer und spart somit Zeit, minimiert Verkehrsbeeinträchtigungen und dementsprechend Kosten.

Ultraschallverfahren eignen sich besonders für die Prüfung des Verankerungsbereiches. Eventuell vorhandene Drahtbrüche bzw. Drahtanrisse sowie größere Korrosionsschäden erzeugen dabei Signale, die entsprechend Amplitude und Form ausgewertet werden können.

Als weiteres Verfahren ist die Endoskopie aufzuführen. Über die gesamte freie Länge können mit einem Endoskop große Teile der außen liegenden Litzen um den gesamten Umfang optisch einwandfrei inspiziert werden.

Die freie Seillänge kann durch die werkseitig aufgebrachte PE-Ummantelung der verzinkten und gewachsten Litzen als dauerhaft korrosionsgeschützt und damit als komplett wartungsfrei betrachtet werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit gilt der Dichtigkeit der Verankerungen, um den dauerhaften Korrosionsschutz der Litzen im Bereich der Verankerung und der Verankerungskeile zu gewährleisten. Die Dichtigkeit musste bereits im Rahmen der Eignungsprüfung mit einem Dichtigkeitsversuch gemäß *fib* Bulletin 30 nachgewiesen werden. Sollten sich im Rahmen der Hauptprüfungen dennoch Undichtigkeiten zeigen, so kann bei der speziellen Konstruktion der DYNA Grip®-Verankerungen die Quetschdichtung über das Nachziehen von Gewindestangen erneut aktiviert werden.

Die am Beispiel der Elbebrücke Schönebeck vorgestellten Prüfmethoden sind produktbezogen und zeitgemäß. Der Zustand der Seile kann zuverlässig und zerstörungsfrei erfasst werden.

DSI UK: Der Komplettanbieter für Hangsicherungen

DYWIDAG-Systems International Ltd., Großbritannien ist seit vielen Jahren auf die Sicherung von Hängen und Geländeeinschnitten spezialisiert und bietet ein umfassendes Programm an hochwertigen DYWIDAG-Bodennägeln und Felsbolzen.

Vor zwei Jahren ergänzte DSI das Produktportfolio im Bereich Hangsicherung um zwei neue Bewehrungsmatten mit dem Namen Deltax und Greenax. Beide Produkte sind CE-zertifiziert und verfügen über eine Europäische Technische Zulassung (ETA). Seitdem hat sich DSI UK als Komplettanbieter für dauerhafte Hangsicherungslösungen auf dem britischen und dem irischen Markt sehr gut etabliert.

Deltax-Bewehrungsmatten werden hauptsächlich als Hangsicherungsmatten in Verbindung mit Bodennägeln eingesetzt oder als Steinschlagsicherung zusammen mit Felsbolzen installiert. Die Matten bestehen aus hochfestem Maschendraht mit einer Festigkeit von 1770 N/mm^2 und haben eine Ultracoat-Beschichtung, die wesentlich dauerhafter und unempfindlicher ist als Verzinkungen oder PVC-Beschichtungen.

Die Ultracoat-Beschichtung besteht aus einer Verzinkung mit Aluminium und einem zusätzlichen Korrosionshemmstoff und wird vor dem Drahtziehen aufgebracht. Danach wird die Beschichtung durch erneutes Drahtstrecken nochmals auf dem Draht verfestigt, so dass eine bessere Abrasionsbeständigkeit und ein höherer Korrosionsschutz erreicht werden. Dabei werden beim Einsatz im Landesinneren mit geringer Aggressivität in Übereinstimmung mit EN ISO 12944-2 und EN 12500 Lebensdauern von bis zu 60 Jahren erreicht.

Dank der Maschendraht-Form passen sich die Bewehrungsmatten der Hangoberflächen- oder Felsform sehr gut an. Der Einbau erfolgt sehr schnell ohne dass die Matten zurückfedern oder sich aufrollen.

Die hohe Formsteifigkeit von 6% im Vergleich zu 12% bei konventionellen Gittern ermöglicht eine bessere, verschiebungsarme Abspannung bei Hängen und eine effizientere Fixierung losen Gerölls bei der Steinschlagsicherung sogar im steilen Gelände.

Die hochfesten Deltax-Bewehrungsmatten passen sich dank ihrer vergrößerten Maschenweiten unauffällig in die Umgebung ein. Bei der Bodenvernagelung zur Hangsicherung ermöglicht die Maschenweite außerdem die Verwendung von Standard-Bohrkronen (Ø 76 und 100 mm). Die Vernagelung erfolgt durch die Maschen hindurch, ohne dass dafür Drähte durchtrennt werden.

Deltax-Bewehrungsmatten werden in Rollen mit 3,5 oder 3,9 m Breite geliefert. Das niedrige Gewicht der Rollen von 68 bzw. 76 kg ermöglicht eine schnelle und einfache Installation auf der Hangoberfläche.

Bei Steinschlagsicherungen werden die Matten mit Hilfe von Seilklemmen an den oberen Randseilen befestigt und dann nach unten über die Felsoberfläche ausgerollt. Die großen Rollenbreiten ermöglichen ein im Vergleich zu konventionellen Systemen doppelt so schnelles Abdecken der Felsoberfläche, und sowohl das anfallende Abfallmaterial als auch Übergangsstellen zwischen zwei Rollen werden auf ein Minimum reduziert.

Wird der Maschendraht durchtrennt, so lösen sich auf Grund der Biegesteifheit an jedem Glied lediglich zwei Glieder auf. Der Auflösungsprozess ist im Gegensatz zu konventionellen Gittern lokal begrenzt.

Die von DSI UK ebenfalls angebotenen Greenax-Bewehrungsmatten werden zur Hangsicherung auf der Oberfläche eingesetzt und bestehen aus Deltax-Matten mit einer integrierten Erosionsschutzmatte aus Einzelfäden. Im Gegensatz zu vergleichbaren Erosionsschutzmatten gliedert sich Greenax durch seine olivgrüne Färbung unauffällig in die Umgebung ein.

Deltax-und Greenax-Bewehrungsmatten wurden bereits bei vielen Straßen- und Eisenbahnprojekten in ganz Großbritannien und Irland erfolgreich zur Stabilisierung von Hängen und Geländeeinschnitten eingesetzt. Weitere Einsatzbereiche bilden große Hangoberflächen in Steinbrüchen sowie die Sicherung eines Kraters in einer Höhle im Nordwesten Schottlands.

Beeindruckende Ausblicke: Die neue Gondel auf die Pointe Helbronner im Mont Blanc-Massiv

Die Pointe Helbronner ist ein 3.462 m hoher Berg in der Mont Blanc-Gruppe zwischen Savoyen und dem Aostatal. Hier befindet sich die Bergstation der Seilbahn Funivie Monte Bianco, die auf der italienischen Seite von La Palud bei Courmayeur auf das Mont Blanc-Massiv führt.

Die ursprüngliche, im Jahr 1948 erbaute Kabinenbahn wird derzeit durch eine moderne Gondelbahn ersetzt, die in zwei Sektionen auf den Pointe Helbronner führen wird.
Die Talstation der ersten Sektion wird in 700 m Entfernung zur bisherigen Station errichtet, und die Bergstation entsteht ca. 30 m zur Linken des alten Gebäudes. Die neue Gondelbahn mit drei Stützen verfügt über kugelförmige, um 360° drehbare Kabinen und kann bis zu 800 Personen pro Stunde befördern.

Die Bergstation der zweiten Sektion entsteht auf Grund von eingeschränkten Platzverhältnissen an derselben Stelle wie die bisherige Bahnstation. Die obere Gondelbahn mit zwei Stützen hat eine maximale Kapazität von 610 Personen pro Stunde und ist ebenfalls mit vollständig drehbaren Kabinen ausgestattet.

Die Talstation hat eine gewellte Dachstruktur aus Stahl- und Glaselementen, die von gebogenen Fachwerkträgern aus Stahl getragen ist. Das Dach liegt auf vier Säulen auf, die sich nach oben in je vier nach außen geneigte Stützen teilen.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Cordée Mont Blanc consorzio ordinario, Italien

Zur Vorspannung der Bodenplatte des neuen Gebäudes lieferte DYWIT Italien insgesamt 52 t DYWIDAG-Monolitzenspannglieder ohne Verbund. Die in PE-Hüllrohren geführten Monolitzenspannglieder wurden parallel zueinander platziert und bündelweise verankert und gespannt.

Die Gipfelstation wird auf Grund der sehr beengten Platzverhältnisse hauptsächlich vertikal mit auskragenden Terrassen gebaut und erinnert in ihrer bewusst unregelmäßigen gehaltenen Form an die Quarzkristalle des Mont Blanc. Das Gebäude wird mit Hilfe eines 70 m tiefen, vertikalen Schachts mit einem Innendurchmesser von 5 m im stark zerklüfteten Granitfelsen verankert. Der Schacht nimmt Aufzüge und einen Treppenaufgang auf, die den Zugang zu einem Fußgängertunnel zur Torino-Hütte ermöglichen. Gleichzeitig dient der Schacht auch zur sicheren Verankerung der Gondelbahn.

Als Stützmittel kamen bei den Tunnelbauarbeiten für den Schacht und den Fußgängertunnel 4 m lange DYWIDAG-Felsbolzen, 26 WR, mit doppeltem Korrosionsschutz zum Einsatz. Insgesamt lieferte DYWIT 2.300 m DYWIDAG-Felsbolzen zur Sicherung der Vortriebsarbeiten. Zudem leistete das DYWIT-Team sowohl bei den Arbeiten an der Tal- als auch an der Gipfelstation technische Unterstützung vor Ort.

i

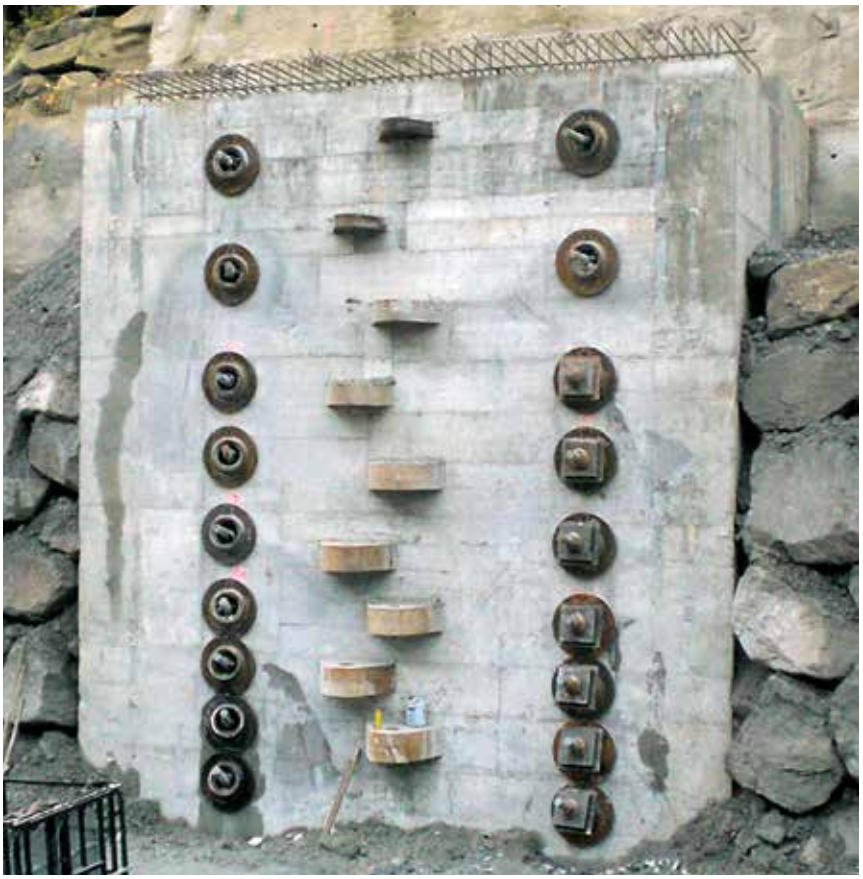
Auftraggeber Funivie del Monte Bianco S.p.A., Italien
Generalunternehmer Cordée Mont Blanc consorzio ordinario, Italien
Technische Berater HOLZNER - BERTAGNOLLI, Italien
Ingenieurbüro DIMENSIONE INGENIERIE s.r.l., Italien

DSI-Einheit DYWIT S.P.A., Italien
DYWIT-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 52 t DYWIDAG-Monolitzenspannglieder ohne Verbund, DYWIDAG-Felsbolzen, 26 WR, mit doppeltem Korrosionsschutz

Hochwasserschutz mit *GEWI® Plus*-Ankern: Wildwasser-Seilsperre bei Bruneck

Der Ort Bruneck in Südtirol liegt in einem Talkessel unterhalb der Rienzschlucht. Um die Stadt bei Hochwasser vor Treibholz und Geröll zu schützen, beschloss die Autonome Provinz Bozen neben dem Bau eines Wildholzrechens östlich von Bruneck auch die Errichtung einer neuen Seilsperre in der Rienzschlucht.

Für die 7 m hohe Wildwasser-Seilsperre mussten neun je 50 m lange Stahlseile quer über das Flussbett der Rienz gespannt werden. Dafür wurden zwei Stützwände auf beiden Seiten des Flussbetts, an denen die Seile befestigt wurden, mit Dauereinstabankern im tragfähigen Fels rückverankert. DYWIT lieferte hierfür 36 doppelt korrosionsgeschützte



GEWI® Plus-Anker, Ø 75 mm, St 670/800, in Längen von 25 m.

Der Generalunternehmer Klapfer Bau stellte zunächst die Bohrlöcher für die Anker auf beiden Seiten der Flussböschung her. Anschließend wurden Federkorb-Abstandhalter im Bereich der Verbundlänge auf dem Ripprohr montiert. Danach wurden die vorinjizierten *GEWI® Plus*-Anker horizontal angehoben und in die Bohrlöcher eingebaut. Daran schloss sich die Primärverpressung der 12 m langen Verankerungslänge bis zum Bohrlochtiefsten mit Zementmörtel an. Zuletzt führte Klapfer Bau die Nachverpressung einige Stunden nach der Primärverpressung durch, um hohe Verankerungskräfte sicherzustellen.

Nach Montage der Ankerköpfe auf den *GEWI® Plus*-Ankern wurden die Anker auf 2.000 kN vorgespannt. Um langfristigen Korrosionsschutz sicherzustellen, verpresste man die Anker zudem mit Korrosionsschutzmasse und brachte auf den Ankerköpfen Schutzkappen an.

i

Auftraggeber Autonome Provinz Bozen, Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung, Italien
Generalunternehmer Klapfer Bau GmbH, Italien
Architekt Ingenieurteam Bergmeister, Italien

DSI-Einheit DYWIT S.P.A., Italien
DYWIT-Leistungen Lieferung, Testeinbau
DYWIDAG-Produkte 36 doppelt korrosionsgeschützte *GEWI® Plus*-Anker, Ø 75 mm, St 670/800

Luka Koper: *GEWI® Plus*-Mikropfähle sanieren Sloweniens einzigen Hafen

Die Stadt Koper ist die einzige Seehafenstadt in Slowenien und liegt an der 47 km langen Adriaküste des Landes. Der Hafen von Koper – Luka Koper – ist ein internationaler Mehrzweckhafen, der Mittel- und Osteuropa mit dem Mittelmeer verbindet und im weiteren Verlauf über die Straße von Gibraltar und den Suezkanal auch Zugang zu Amerika und dem Fernen Osten ermöglicht.

Die Wassertiefe im Hafen liegt zwischen 7 und 18 m, so dass Schiffe mit bis zu 180.000 t Kapazität Luka Koper anlaufen können. Der Hafen stößt seit einiger Zeit an seine Kapazitätsgrenzen: der bestehende Platzmangel verursacht beim Be- und Entladen von Schiffen teilweise mehrtägige Wartezeiten. Im Rahmen eines groß angelegten, 5 jährigen Ausbauprogramms soll der Hafen deshalb von 268 auf 404 ha erweitert werden.

Die Erweiterungsarbeiten beinhalten eine Vergrößerung des Containerterminals, eine Hafenvertiefung und den Bau zwei neuer Anlegestellen. Zeitgleich erfolgt auch die Sanierung der Anlegestellen für kleinere Schiffe im direkt vor der Altstadt gelegenen Hafenbecken. Hier musste eine Kaimauer umfassend Instand gesetzt und gesichert werden.

Für die Stabilisierung der Kaimauer lieferte DSI Österreich *GEWI® Plus*-Mikropfähle in Durchmessern von 43 mm in Stahlgüten von St 670/800 N/mm².

Die *GEWI® Plus*-Mikropfähle in Längen von 25 m wurden in drei parallelen Lagen vertikal in die Kaimauer eingebaut. Für die Vorspannarbeiten stellte DSI eine DYWIDAG-Spannpresse zur Verfügung.

i

Auftraggeber Stadt Koper, Slowenien/Luka Koper, Slowenien
Auftragnehmer Adriaing d.o.o., Slowenien
Ingenieurbüro Geoeng & Co., Slowenien

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, Österreich
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte *GEWI® Plus*-Mikropfähle, Ø 43 mm

70 m lange DYWIDAG-Litzenanker stabilisieren neue Kaimauer im Amazonehaven Rotterdam

Der Hafen von Rotterdam in den Niederlanden ist einer der wichtigsten Häfen Europas. Nachdem in der Vergangenheit bereits der westliche Hafenbereich erweitert wurde, um große Containerschiffe der neuesten Generation abwickeln zu können, musste nun auch der Bereich „Amazonehaven" im Hafen von Rotterdam verbreitert werden.

Die Erweiterung verläuft an der Südseite des Hafenbeckens über die gesamte Länge von 2,5 km. Im Rahmen der Baumaßnahme wird das Becken verbreitert und 50 m parallel zum bestehenden Anleger ein neuer Anleger errichtet.

Die neue, 2,5 km lange Kaimauer besteht aus einer kombinierten Wand aus Rohrpfählen und Spundbohlen. Kombiwände können größere Lasten aufnehmen und haben eine größere Rückhaltehöhe als einfache Spundwände. Die neue Kombiwand im Amazonehaven besitzt eine schwere Kopfplatte und hat eine Rückhaltehöhe von 17 bis 19 m.

Beim Bau der kombinierten Wand wurden zunächst Rohrpfähle in den Untergrund gerammt. Anschließend installierte man Spundbohlen zwischen den Pfählen. Die Kombiwand wurde zur Stabilisierung mit permanenten DYWIDAG-Litzenankern rückverankert. Insgesamt lieferte DSI Niederlande für das Projekt 1.285 permanente DYWIDAG-Litzenanker mit 10-13 Litzen.

Da sich nur einige Meter von der Kaimauer entfernt stark beladene Fundamente und ein 380 kV-Kabel befanden, war ein vibrationsfreies Ankersystem mit großen Ankerlängen erforderlich. Die eingesetzten DYWIDAG-Dauerlitzenanker mit einer Tonnage von 841 t hatten Einzellängen von bis zu 70 m. Die Litzenanker wurden alle bei Lasten von bis zu 225 t erfolgreich getestet. Jeder Rohrpfahl wurde mit zwei DYWIDAG-Litzenankern im tragfähigen Untergrund rückverankert.

i

Auftraggeber Havenbedrijf Rotterdam, Niederlande
Bauleitung Gemeentewerken Rotterdam, Niederlande
Auftragnehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Besix Nederland B.V. und Van Oord Nederland B.V., Niederlande
Auftragnehmer Ankerinstallation De Vries Titan Verankeringen en Funderingstechnieken B.V., Niederlande
Technische Berater Gemeentewerken Rotterdam, Niederlande

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International B.V., Niederlande
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 1.285 permanente DYWIDAG-Litzenanker mit 10-13 Litzen

DYWIDAG-Produkte für Brücke in ungewöhnlichem Design: De Oversteek, Nimwegen

In Nimwegen, einer der ältesten Städte in den Niederlanden, wurde im November 2013 eine neue Brücke über den Fluss Waal eröffnet. Die „De Oversteek" genannte Brücke hat eine Gesamtlänge von 1.400 m und besteht aus verschiedenen Teilen, die mit unterschiedlichen Baumethoden errichtet wurden. Die Hauptspannweite ist eine Bogenbrücke aus Stahl mit einer Länge von 285 m. Die Rampen auf beiden Seiten der Hauptbrücke bestehen aus einer Kombination aus herkömmlichem Beton und Leichtbeton. Auf beiden Seiten der Rampen verbinden vorgespannte Viadukte die Brücke mit dem Straßennetzwerk.

Die meisten Bogenspannweiten der Rampen sind 42,5 m lang und 25 m breit. Die Rampe auf der Nordseite des Flusses besteht aus 15 Bögen, die südliche Rampe aus 5 Bögen. Das Ingenieurbüro BAM-Infraconsult schlug ein einzigartiges Design für die Bögen vor: jeder Bogen besteht aus einer Schalenkonstruktion aus herkömmlichem Beton mit einer gebogenen Bodenplatte und vertikalen Seitenwänden. Diese Schalenkonstruktionen wurden dann mit Porenbeton aufgefüllt, um ein flaches Brückendeck zu erhalten. Der untere Teil der Betonbögen ist in der Mitte lediglich 0,5 m stark und wird durch ca. 1,1 m dicke V-förmige Querträger aus Beton gestützt. Die Querträger liegen auf zwei Betonsäulen auf, deren Gründung aus einem Fundamentblock mit Pfählen besteht.

DSI lieferte, installierte, spannte und injizierte DYWIDAG-Litzenspannglieder für alle Querträger. Zum Einsatz kamen pro Querträger im Regelfall je 5 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 27-0.62", 1860 N/mm². Pro Bautakt wurden jeweils zuerst die Säulen und die V-Träger erstellt, bevor die Bauarbeiten an den Betonbögen begannen. Dabei waren pro Bogen je drei Schalungen nötig.

Zudem lieferte DSI *GEWI*®-Stäbe, Ø 63,5 mm, die am höchsten Punkt der Schalenkonstruktionen installiert wurden. Die Stabspannglieder stellten die Stabilität der Bögen während des Bauvorgangs und insbesondere nach dem Entfernen der Gerüste und Schalungen sicher.

An einigen Stellen setzte man temporäre, diagonale DYWIDAG-Litzenspannglieder zwischen dem oberen Ende der Säulen und den nächsten Gründungsblöcken ein. Zum zusätzlichen Schutz vor progressivem Einsturz dienten zwei Spannglieder mit 31 in PE-Hüllrohren geführten Litzen pro Säule. DSI lieferte, installierte und spannte auch diese Litzenspannglieder und ließ die Spannung in den Spanngliedern nach Fertigstellung aller Bögen wieder ab.

Das Brückendeck der Hauptspannweite besteht aus zwei Längsträgern aus Stahl, die eine Leichtfahrbahn aus Stahl mit einer 150 mm dicken Decklage aus Beton aufnehmen. Die Bogenkonstruktion ist 60 m hoch und mit ihrer Länge von 285 m die größte Bogenbrücke in Europa. Vollverschlossene Schrägseile aus Stahl verbinden die Bogenkonstruktion mit dem Brückendeck.

Die Arbeiten an der Hauptspannweite wurden in einer Feldfabrik neben dem Fluss durchgeführt. Die Errichtung der Bogenkonstruktion mit Hilfe von temporären Stützen in einem Trockendock-ähnlichen Areal ermöglichte den Transport des kompletten Stahlbogens auf Pontons von der Feldfabrik bis zur endgültigen Position auf den Hauptpfeilern aus Beton auf beiden Seiten des Flusses Waal. Das spektakuläre Einschwimmen der Bogenkonstruktion wurde im April 2013 erfolgreich durchgeführt.

Das dynamische Verhalten der Schrägseile wird über ein Jahr hinweg überwacht. DSI lieferte für einige der Seile Reibungsdämpfer – so kann ermittelt werden, wie sich die Schrägseile mit und ohne Dämpfer im Vergleich verhalten.

Die beiden Viadukte wurden mit unterschiedlichen Längen und Weiten entworfen, um eine Anpassung an bereits bestehende Straßen zu ermöglichen. Beide Viadukte bestehen aus vorgespanntem Beton. Beim Viadukt Oosterhoudsedijk kamen 42 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 27-0.62", St 1860 N/mm², zum Einsatz. Im Viadukt Weurtseweg wurden 46 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 22-0.62", St 1860 N/mm², verwendet. Die von DSI gelieferten, installierten, gespannten und injizierten DYWIDAG-Spannglieder waren zwischen 32 und 50 m lang.

Die Zusammenarbeit aller Beteiligten bei diesem besonderen Brückenprojekt mit seinen speziellen Materialien und Bautechniken war sehr angenehm und erfolgreich.

i

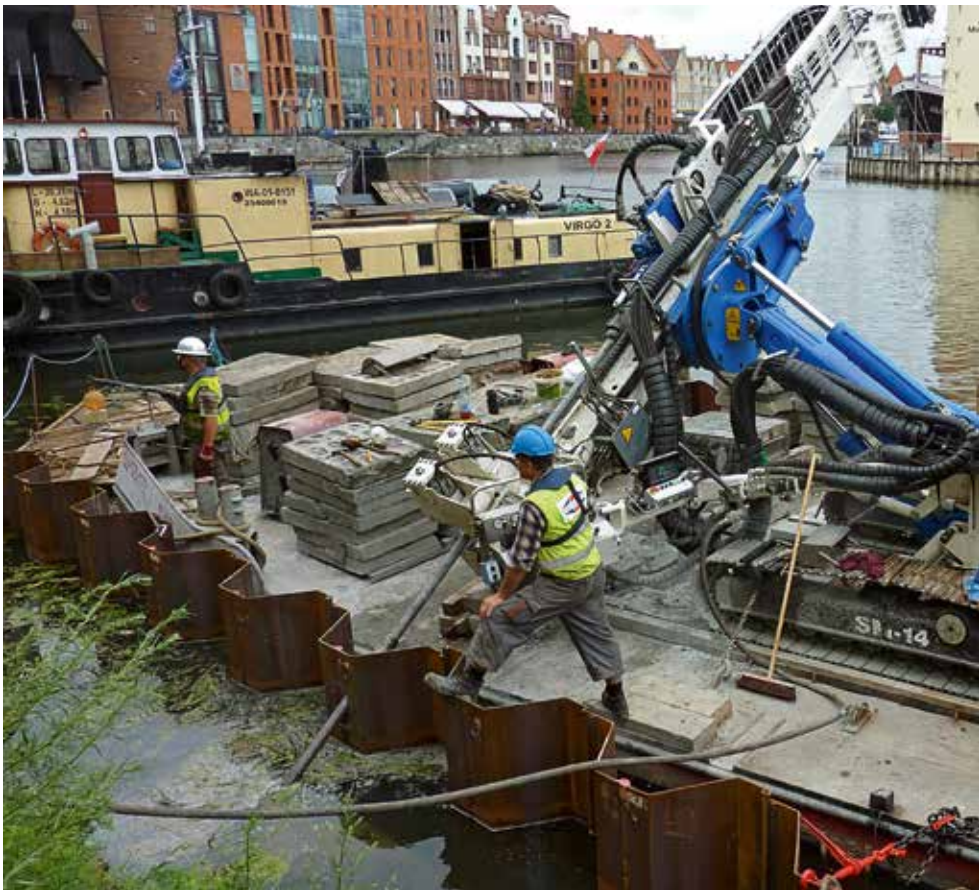
Auftraggeber Stadt Nimwegen, Niederlande
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft „Stadsbrug Nijmegen", bestehend aus BAM Civiel B.V. und Max Bögl Nederland B.V., beide Niederlande
Architekt Ney & Poulissen, Niederlande
Technische Berater (Stahlbogenkonstruktion) Leonhardt Andrä & Partner, Deutschland
Technische Berater (Rampen) BAM-Infraconsult, Niederlande
Subunternehmer Vorspannung DYWIDAG-Systems International B.V., Niederlande

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International B.V., Niederlande
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau
DYWIDAG-Produkte 42 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 27-0.62", St 1860 N/mm²; 46 DYWIDAG-Litzenspannglieder, 22-0.62", St 1860 N/mm²; temporäre *GEWI*®-Stäbe, Ø 63,5 mm; temporäre, diagonale DYWIDAG-Litzenspannglieder mit 31 Litzen; Reibungsdämpfer

DYWI® Drill Hohlstäbe sichern die Zukunft der Speicherinsel in Danzig

An der Flusskreuzung zwischen der Mottlau und der Toten Weichsel liegt die so genannte Speicherinsel mitten im berühmten Bernsteinviertel Danzigs. Die historische Speicherinsel war bis 1945 ein wichtiges Industriezentrum mit Anlegeplätzen und Lagerhäusern. Im Laufe der Jahre wurde die Insel aber immer mehr von den beiden Flüssen abgetragen, was neben Hangrutschungen auch zunehmende Schäden an der Ufereinfassung verursachte.

Im Zusammenhang mit der wachsenden Wirtschaft und Tourismusindustrie der Stadt gewann die Stabilisierung beider Kaiseiten und die Vertiefung der Fahrrinne entlang der Mottlau in Danzig eine immer größere Bedeutung. Für die Rückverankerung neuer Spundwände, die zur Sicherung der Kaiseiten gebaut wurden, installierte man 1.036 DYWI® Drill Hohlstabanker, Typ T76-1200, mit einer Gesamtlänge von 23.930 m.



In diesem Bauabschnitt (auf der Speicherinsel) wurden die Spundbohlen in 15-17 m Tiefe eingerammt, und die Firma Energopol Szczecin installierte die DYWI® Drill Hohlstabanker in Tiefen von 17-26 m. Der Einbau erfolgte mit einem Soilmec SM-14 Bohrgerät, das mit einem Krupp HB50A-Bohrhammer ausgestattet war.

Die DYWI® Drill Hohlstäbe wurden in maximalen Längen von 3 m installiert. So wurde die Zahl der benötigten Muffen verringert und die Bohreffizienz erhöht. Am Anfang wurden die Bohrspülungen mit einer Wasser-Zementrate von 0,9 durchgeführt. Später betrug die Wasser-Zementrate 0,5, und die Bohrflüssigkeit wurde wieder zurück an die Oberfläche gespült. Die Zementsuspension wurde mit Hilfe einer Häny-Verpresspumpe und durch einen DYWIDAG-Rotations-Injektionsadapter Typ H90/T76 eingepresst.

Im Bereich der Baustelle stand Ton mit einer Überdeckung aus sandigem Schlick und Kies an. Für die Bohrarbeiten wählte man Rücklaufspülungs-Bohrkronen des Typs T76 TSB mit Durchmessern von 200 mm und 280 mm. In den tiefen Bereichen der Bohrlöcher wurden Aufweitungsbohrungen durchgeführt, um die Bohrlöcher zu reinigen und den Verbund im Übergangsbereich vom Verpressmörtel zum Boden zu verbessern.

Auftraggeber Stadt Danzig; Hafenbehörde von Gdingen, beide Polen
Generalunternehmer Budimex S.A.; Energopol Szczecin S.A., beide Polen
Auftragnehmer Bohrarbeiten Energopol Szczecin S.A., Polen

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o., Polen
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 1.036 DYWI® Drill Hohlstabanker, Typ T76-1200

Noia atmet auf: Neue Schrägseilbrücke ermöglicht staufreie Sommermonate

In den Sommermonaten litt der Ort Noia in der Nähe von Santiago de Compostela im Nordwesten Spaniens regelmäßig unter einem großen Verkehrsaufkommen. Durchschnittlich zwei Millionen Fahrzeuge fahren pro Jahr zu den Stränden von Noia und Muros.

Jetzt können die Bewohner aufatmen: seit Dezember 2013 führt eine neue Schrägseilbrücke über die

Flussmündung bei Noia. Die Brücke verbindet Testal mit A Barquina und ist der Hauptbestandteil einer neuen Schnellstraße nach Santiago de Compostela, die die Reisezeiten verkürzt.

Das neue Viadukt ist eine Spannbetonbrücke mit zwei Fertigteilträgern, auf denen eine Betonplatte aufliegt. Die Brücke hat eine Gesamtlänge von 1.700 m und durchschnittliche Spannweiten von 30 m. Ausgenommen davon sind die Spannweiten, die durch Schrägseile gehalten werden – zwei dieser Spannweiten sind 48 m lang, und die mittlere Spannweite hat eine Länge von 102 m.

Das Brückendeck nimmt bei einer Gesamtbreite von 16,5 m zwei Fahrspuren sowie zwei Fußgängerüberwege und Radwege auf.

Die Schrägseile sind an zwei symmetrischen Stahl-Pylonen montiert, die eine Höhe von 26,3 m über dem Brückendeck erreichen. Die 24 Schrägseile sind symmetrisch auf der Hauptbrücke angeordnet, wobei auf jedem Pylon 12 fächerförmig angeordnete Schrägseile verankert sind.

DSI Spanien lieferte und installierte Schrägseile der Typen DG-P 31, DG-P 37, DG-P 55 und DG-P 61 in Längen von 21 bis 55 m. Die entsprechend der *fib*-Normen ausgeführten Schrägseile sind in weißen Hüllrohren mit einer Wendel an der Außenseite geführt, die durch Wind und Regen verursachte Schwingungen reduziert. Die verzinkten, gewachsten und ummantelten Litzen mit einer Tonnage von 59 t erfüllen die technischen Vorgaben der prEN 10337.

Die Installation der Schrägseile wurde durch erfahrene Mitarbeiter der DSI Spanien ausgeführt und überwacht. Die Spannarbeiten konnten dank des patentierten ConTen-Systems effizient durchgeführt und die in den Schrägseilen wirkenden Kräfte mit Spannpressen der DSI fein abgestimmt werden.

Als zusätzliche Bewehrung der Betonfertigteilsegmente im Bereich der Hauptspannweite lieferte und installierte DSI 48 externe DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 27-0.62".

Die durchschnittlich 30 m langen Betonfertigteilsegmente wurden im Bereich der Auflager mit DYWIDAG-Stabspanngliedern, Ø 36, 40 und 47 mm kraftschlüssig verbunden. DSI lieferte hierfür insgesamt 16 t DYWIDAG-Stabspannglieder mit dem gesamten Zubehör.

i

Auftraggeber Xunta de Galicia, Spanien
Generalunternehmer Puentes y Calzadas Infraestructuras, S.L.U., Spanien
Subunternehmer Estructuras y Montajes, Spanien
Technische Berater Pondio Ingenieros SL, Spanien

DSI-Einheit DYWIDAG Sistemas Constructivos S.A., Spanien
DSC-Leistungen Produktion, Lieferung, Installation, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 24 DYNA Grip®- Schrägseile, DG-P 31, DG-P 37, DG-P 55 und DG-P 61; 48 externe DYWIDAG-Spannglieder, Typ 27-0.62";
16 t DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 36, 40 und 47 mm mit Zubehör

DYWI® Drill-System sichert wichtiges Denkmal im Mudéjar-Stil: San Andrés-Kirche, Zaragoza

Die Kirche San Andrés in der nordspanischen Stadt Calatayud, Zaragoza ist ein wichtiges Beispiel für den so genannten Mudéjar-Stil. Dieser Baustil geht auf die Muslime zurück, die während der Reconquista-Zeit in Spanien lebten. Wie viele Kirchen in Spanien wurde die San Andrés-Kirche ursprünglich als Moschee erbaut und dann zwischen dem 14. und dem 16. Jahrhundert zu einer christlichen Kirche umgebaut.

Auf Grund ihres Alters und des instabilen Untergrundes, auf dem die Kirche gebaut wurde, stellte man bei dem Bauwerk bereits vor langer Zeit Bodensenkungen fest, die immer wieder Instandsetzungsarbeiten erforderten – zuletzt in den Jahren 1990-1992.

Ende 2012 musste die Kirche dringend geschlossen werden, weil weitere Bodensenkungen Gebäudebewegungen sowie neue Risse im Mauerwerk verursacht hatten, die die Stabilität der Kirche insgesamt in Frage stellten.

Anfang 2013 wurde der Spezialist für Gründungen CIMSSA, mit dem DSC Spanien eng zusammenarbeitet, mit der Durchführung der Instandsetzungsarbeiten beauftragt. Da die Arbeiten möglichst schnell durchgeführt werden mussten, entschieden sich CIMSSA und DSC dafür, das qualitativ hochwertige DYWI® Drill Hohlstab-System zur Sicherung des Kirchenfundaments einzusetzen.

Die DYWI® Drill- Mikropfähle, R51 – 660, wurden umlaufend um das gesamte Kirchengebäude als Unterfangung installiert.

Die Mikropfähle mit gehärteten Bogenbohrkronen mit Stiften, Ø 115 mm,wurden bis auf eine Tiefe von 12 m selbstbohrend eingebaut. Insgesamt wurden 3.600 m DYWI® Drill Hohlstäbe sowie 300 verlorene Bohrkronen verbaut.

i

Auftraggeber Bistum Tarazona, Spanien
Generalunternehmer Construcciones Puente Argal, S.L., Spanien
Subunternehmer CIMSSA – Cimentaciones Singulares S.A., Spanien
Architekt Jesús Fernando Alegre, Spanien

DSI-Einheit DYWIDAG Sistemas Constructivos S.A., Spanien
DSC-Leistungen Produktion, Lieferung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 3.600 m DYWI® Drill Hohlstäbe, R51 – 660; 300 gehärtete Bogenbohrkronen, Ø 115 mm

GEWI®-Mikropfähle ermöglichen Baugrubensicherung in Jaber Al Ahmad City, Kuwait

Jaber Al Ahmad City ist ein Neubauprojekt 25 km westlich von Kuwait-Stadt. Das Neubaugebiet wird auf einer Fläche von 1.244 ha Wohnmöglichkeiten für insgesamt 80.000 Menschen bieten. Auf dem Gelände werden neben 4.134 Villen auch öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Universitäten und Krankenhäuser sowie verschiedene Geschäfte errichtet.

Im Bereich der Baustelle befinden sich nur 6 m unter der Oberfläche Gasleitungen, über die neue Straßen gebaut werden müssen. Der Auftragnehmer hatte die Aufgabe, die Fundamente der Gas-Pipelines im laufenden Betrieb zu verstärken und sie durch den Bau einer Einhausung vor den Auflagerlasten der darüber neu zu errichtenden Straßen zu schützen.

Da die Gas-Pipelines während der gesamten Bauarbeiten im Betrieb waren, bestand ein hohes Risiko, dass bereits kleine Erschütterungen während der Bauarbeiten an den offen gelegten Gasleitungen eventuell zu Rissen und damit zu Explosionen führen könnten.

Die Tragfähigkeit des sandigen Bodens war an einzelnen Stellen zunächst so gering, dass sie für den Bau der Einhausung erhöht werden musste. DSI schlug zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Untergrunds den Einbau von *GEWI*®-Mikropfählen mit doppeltem Korrosionsschutz in Längen von 11,8 m vor.

Der Einbau von *GEWI*®-Mikropfählen, Ø 40 mm war die optimale Lösung in diesem Fall. Für den Einbau der Mikropfähle wurden nur klein dimensionierte Bohrlöcher benötigt, die die auftretenden Vibrationen der Bohrarbeiten minimierten und dadurch die Sicherheit bei der Installation maßgeblich erhöhten. DSI lieferte für dieses Projekt insgesamt 874 doppelt korrosionsgeschützte *GEWI*®-Mikropfähle mit Abstandhaltern und Ankerplatten. Der Einsatz der *GEWI*®-Mikropfähle gewährleistete eine lange Lebensdauer und schnelle Installationszyklen.

DSI überwachte die Einbauarbeiten vor Ort und ermöglichte eine erfolgreiche und sichere Fertigstellung.

Auftraggeber Public Authority of Housing Welfare, Kuwait
Generalunternehmer Ahmadiah Contracting & Trading Co. K.C.S.C. , Kuwait
Subunternehmer Bohrarbeiten Edrasis Middle East Ltd., Kuwait

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, GBU, Deutschland
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 874 *GEWI*®-Mikropfähle, Ø 40 mm

Das neue Al Tameer Bürogebäude, Kuwait: DYWIDAG-Litzenspannglieder für einen der weltgrößten Erdölproduzenten

Die Kuwait Oil Company (KOC), eine Tochtergesellschaft der staatlichen Kuwait Petroleum Corporation, ist einer der größten Erdölproduzenten der Welt. Mit einer Fördermenge von rund 2,3 Mio. Barrels Öl pro Tag ist die KOC der viertgrößte Produzent der OPEC.

Das Unternehmen ist in Al Ahmadi angesiedelt, einem Stadtteil im Süd-Osten von Kuwait-Stadt. Hier ließ KOC vor kurzem eine neue Hauptniederlassung bauen. Das neue Bürogebäude liegt direkt am Haupteingang von Ahmadi City, einer firmeneigenen Privatstadt, in der sich Wohngebäude, Parks, Schulen und Freizeiteinrichtungen für Mitarbeiter der KOC befinden.

Das neue Hauptquartier enthält vier Stockwerke und ein unterirdisches Parkhaus mit drei Ebenen mit einer durchschnittlichen Fläche von 18.000 m² pro Stockwerk.

Der DSI-Lizenznehmer Kuwait Prospects Co W.L.L lieferte DYWIDAG-Litzenspannsysteme zur Vorspannung der Flachdecken in dem neuen Bürogebäude. Insgesamt kamen in den 120.000 m² großen vorgespannten Flachdecken DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund mit über 9.000 Flachverankerungen, Typ FA zum Einsatz.

i

Auftraggeber Kuwait Oil Company (KOC), Kuwait
Auftragnehmer Khalid Ali Al-Kharafi & Brothers Co., Kuwait
Beratung WorleyParsons Ltd., Kuwait

DSI-Lizenznehmer Kuwait Prospects Co W.L.L, Kuwait
Leistungen Lieferung
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund mit über 9.000 Flachverankerungen, Typ FA

Der Crystal Tower: DYWIDAG-Vorspannsysteme für Kuwaits neues Wahrzeichen

Der Crystal Tower ist ein neues Büro- und Mehrzweckgebäude, das derzeit im Geschäftsviertel Sharq in Kuwait-Stadt errichtet wird. Das Hochhaus mit seinem eleganten und modernen Design wird ein neues Wahrzeichen der Stadt werden.

Das 228 m hohe Gebäude hat über 50 Stockwerke, von denen 3 Stockwerke für ein Einkaufszentrum genutzt werden sollen. Das Hochhaus nimmt auch ein 7-stöckiges Parkhaus mit einer Gesamtfläche von 9.500 m² auf.

Der DSI-Lizenznehmer Kuwait Prospects Company wurde mit der gesamten Tragwerksplanung und Ausführung des Parkhausgebäudes beauftragt, in dem sieben Stockwerke mit Hilfe des DYWIDAG-Litzenspannsystems vorgespannt wurden. Die 18 cm starken Flachdecken im Parkhaus werden von vorgespannten Trägern mit einer Spannweite von 25 m getragen. Für die Vorspannung der Träger und Decken kamen insgesamt 600 DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund mit Flachverankerungen, Typ FA59 03 und FA59 05 zum Einsatz.

Auftraggeber Al Arabiya Real Estate Company, Kuwait
Generalunternehmer Bukhamseen International Group of Contractors (BIG Contractors), Kuwait
Beratung Osama Bukhamseen Design Engineering & Consultants, Kuwait
Architekt Hellmuth, Obata & Kassabaum Inc. (HOK Consultants), USA

DSI-Lizenznehmer Kuwait Prospects Co W.L.L, Kuwait
Leistungen Design, Lieferung, Einbau
DYWIDAG-Produkte 600 DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund mit Flachverankerungen, Typ FA59 03 und FA59 05

Großauftrag für DSI: Das Haramain High Speed Rail Projekt in Saudi-Arabien

Das Haramain High Speed Rail Projekt ist ein Großprojekt in Saudi-Arabien, das die heiligen Städte Mekka und Medina über Jeddah und King Abdullah Economic City (KAEC) in Rabigh miteinander verbinden wird. Die neue Hochgeschwindigkeitsstrecke wird insgesamt rund 450 km lang sein und jährlich 3 Mio Passagiere mit bis zu 320 km/h befördern.

Rund 140 Brücken (Eisenbahnviadukte, Eisenbahnbrücken, Straßenbrücken, Straßenunterquerungen und Überquerungen für Kamele) werden neben vier Bahnhöfen entlang der Strecke (Medina, KAEC, Jeddah und Mekka) gebaut. Das Projekt ist in sechs Abschnitte aufgeteilt. Die erste Phase (Infrastruktur) wird durch die Al Rajhi Alliance durchgeführt. Einige der wichtigsten Firmen, die hier mit DSI zusammenarbeiten, sind China Railway (CRCC), Al Arrab (ACC) und Al Rajhi Contracting (ARC).

2010 bis heute:
DSI hat für alle sechs Bauabschnitte über lokale Partnergesellschaften Spannsysteme geliefert.

2013:
DSI beschließt, sich direkt als Subunternehmer für Spannsysteme an den folgenden Abschnitten zu beteiligen:

King Abdullah Economic City (KAEC) – Brücke bei km 181,381 (KAEC2) und bei km 181,181 (KAEC3)

In KAEC, einer neuen Millionenstadt, die nördlich der Stadt Jeddah gebaut wird, vergab China Railway (CRCC) den Auftrag für die Vorspannung der Brücken KAEC2 und KAEC3 an DSI. Für zwei neue Brücken lieferte DSI hier zusammen mit dem DSI-Lizenznehmer BIC Prestressed Concrete insgesamt 159 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund, Typ 27-0.62" und 22-0.62", mit Verankerungen. Die Spannglieder wurden unter Aufsicht der DSI installiert und von Mitarbeitern der DSI-BIC gespannt und injiziert.

Brücke bei km 3,934

Dank der guten Zusammenarbeit von DSI-BIC mit CRCC wurde auch die Brücke bei km 3 erfolgreich und pünktlich fertiggestellt.

Auftraggeber Saudi Railways Organization, Saudi-Arabien
Generalunternehmer China Railway 18th Bureau Group Co., Ltd. (CRCC), China

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, GBU, Deutschland; BIC Prestressed Concrete, Saudi-Arabien
DSI-Leistungen Lieferung, Überwachung der Einbau-, Spann-, und Injizierarbeiten
DYWIDAG-Produkte 159 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund, Typ 27-0.62" und 22-0.62"

Brücke bei km 38,900

Zusammen mit BIC lieferte DSI 152 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund, Typ 12-0.6" und 9-0.6", mit MA-Verankerungen.

Auftraggeber Saudi Railways Organization, Saudi-Arabien
Generalunternehmer China Railway 18th Bureau Group Co., Ltd. (CRCC), China

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, GBU, Deutschland;
BIC Prestressed Concrete, Saudi-Arabien
DSI-Leistungen Lieferung, Überwachung der Einbau-, Spann-, und Injizierarbeiten
DYWIDAG-Produkte 152 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund , Typ 12-0.6" und 9-0.6"

Brücke bei km 183,139

In Zusammenarbeit mit seinem langjährigen Kunden und Geschäftspartner Ziad Saeed Al Qasas Est. for Contracting lieferte DSI 440 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund, Typ 31-0.62", mit MA-Verankerungen und R-Koppelstellen. Die Bauarbeiten an der Brücke erfolgten innerhalb eines sehr knappen Zeitrahmens: 100 t DYWIDAG-Litzenspannglieder wurden in einem Monat auf die Baustelle geliefert, um den Zeitplan einzuhalten. Die in der Bodenplatte des Viadukts installierten Spannglieder wurden mit einer 9.750 kN-Spannpresse vorgespannt.

Auftraggeber Saudi Railways Organization, Saudi-Arabien
Generalunternehmer China Railway 18th Bureau Group Co., Ltd. (CRCC), China

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International GmbH, GBU, Deutschland;
Ziad Saeed Al Qasas Est. for Contracting, Saudi-Arabien
DSI-Leistungen Lieferung, Einbau-, Spann-, und Injizierarbeiten
DYWIDAG-Produkte 440 t DYWIDAG-Litzenspannglieder mit Verbund, Typ 31-0.62", mit MA-Verankerungen und R-Koppelstellen

DYWIDAG-Bodennägel schützen Eisenbahnböschungen in Malawi vor Erdrutsch

Die Republik Malawi befindet sich in Südostafrika im ostafrikanischen Grabenbruchsystem. Im Norden der Republik verbindet die Nacala-Moatize-Bahnlinie die wichtigsten Kohlebergwerke bei Moatize mit dem Hafen von Nacala-à-Velha.

Die Bahnlinie ist ein Teil des Logistikkorridors, der von dem weltweit tätigen, brasilianischen Bergbauunternehmen Vale in Auftrag gegeben wurde. Sie wird die riesigen Kohlreserven des Tete-Bassins auf einer Strecke erschließen, die durch entlegene Gegenden vom Süden Malawis bis zur Ostküste von Mozambique führt.

Die Erweiterung der bestehenden Bahnlinie beinhaltet umfassende Sicherungsmaßnahmen. So mussten bestehende, mit Litzenankern durchgeführte Hangsicherungen verstärkt und weitere Hänge umfassend gegen Steinschlag gesichert werden. Ein weiteres Problem waren die in dieser Region auftretenden Starkregen und Stürme, die in der Vergangenheit oft zu Schäden an den Bahndämmen führten und so die Zugverbindungen unterbrachen.

Bereits in der Planungsphase unterstützte DSI Südafrika die Ingenieure und Projektmanager bei der Planung effektiver Sicherungsmaßnahmen für die Hänge.

Die von DSI Südafrika gelieferten DYWIDAG-Bodennägel waren speziell an das Projekt angepasst und hatten eine Stahlgüte von 650 MPa. Die Bodennägel, Ø 25 mm, wurden in Standardlängen von 5 m, 10 m und 15 m produziert und mit Muffen längenflexibel eingesetzt.

Zusätzlich wurden DYWIDAG-Bodennägel in Längen von 13 m geliefert, um möglichst schnell und flexibel mit dem jeweils optimalen Produkt auf wechselnde geologische Störzonen reagieren zu können.

Da das Gelände teilweise sehr steil und schwer zugänglich war, gestaltete sich der Transport der Bohreinrichtungen sehr aufwändig. Nach dem Vorbohren des Bohrlochs wurden die Bodennägel eingeschoben, komplett mit Zement verpresst und abschließend gespannt.

DSI Südafrika liefert für dieses spezielle Projekt eine große Anzahl an DYWIDAG-Bodennägeln mit Zubehör wie Muttern, Ankerplatten und Abstandhaltern.

Die Produktion der DYWIDAG-Bodennägel im DSI-Werk in Johannesburg begann im Dezember 2013, und die ersten Lieferungen erreichten die Baustelle im Januar 2014. Da das Projekt noch zwei Jahre läuft, erwartet DSI Südafrika noch weitere Folgeaufträge. DSI Südafrika ist stolz darauf, durch kompetente Beratung und die Unterstützung des Projektteams einen Beitrag zur erfolgreichen Instandsetzung und Erweiterung dieser wichtigen Bahnlinie zu leisten.

i

Auftraggeber Vale S.A., Brazil

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Pty. Ltd., Südafrika
DSI-Leistungen Entwicklung, Produktion, Lieferung, Ingenieurdienstleistungen
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Bodennägel, Ø 25 mm und Zubehör

DYWIDAG-Litzenanker ermöglichen schwierige Pfeilergründungen für Autobahn 73 in Quebec

Die kanadische Autobahn 73 verbindet die Mitte der Provinz Quebec mit dem Süden. Im Jahr 2012 vergab das Transportministerium von Quebec den Auftrag zur Erweiterung der Autobahn in der Gemeinde Notre-Dame-des-Pins an den Auftragnehmer Construction Couillard.

Der Auftrag beinhaltete auch den Bau der beiden 365,76 m langen und 45,72 m hohen östlichen und westlichen Brückenbauwerke mit dem Projektnamen P-15582 über den Fluss Gilbert. Der Designentwurf des Ingenieurs sah für zwei der drei benötigten Pfeilerfundamente 40 dauerhaft korrosionsgeschützte Litzenanker sowie zwei zusätzliche Testanker vor.

Das Spezialunternehmen Entreprises Michel Beaupied Inc wurde mit der Installation der Litzenanker beauftragt und vergab den Auftrag für die Lieferung der DYWIDAG-Litzenanker inklusive des benötigten Equipments und der erforderlichen technischen Unterstützung an DSI Kanada Ost.

Die vorgefertigten DYWIDAG-Litzenanker, Typ 27-0.6", ASTM A416, 1.860 MPa in Längen von 30,48 m wurden von DSI Kanada aufgerollt auf die Baustelle geliefert. Die 80 Litzenanker sind in gerippten HDPE-Hüllrohren geführt, die mit Injizierschläuchen und Abstandhaltern ausgestattet sind. Zusätzlich zu den Ankern lieferte DSI Kanada auch das benötigte Zubehör wie Keilscheiben, Keile, Auflagerplatten und Grundplatten mit aufgeschweißten Stahltrichtern.

Bei den Arbeiten an den Pfeilergründungen traf man auf stark verwitterte Felsschichten und es kam zu Wassereinbrüchen, die eine Stabilisierung des Untergrundes erforderten. Die Bohrlöcher für die Anker mussten erneut gebohrt werden, um Wasserdichtigkeit und eine Ausrichtung der Bohrlöcher gemäß der Spezifikationen sicherzustellen.

Die anschließende Installation, das Verpressen, Testen und Vorspannen der DYWIDAG-Anker wurde zur Zufriedenheit aller am Projekt beteiligten Unternehmen durchgeführt. Ein erfahrenes Team aus dem DSI-Büro in Gormley leistete während der gesamten Arbeiten technische Unterstützung vor Ort und trug so zur erfolgreichen Durchführung des Projekts innerhalb des knappen Zeitrahmens bei.

i

Auftraggeber Transportministerium Quebec, Kanada
Generalunternehmer Construction Couillard Ltée., Kanada
Subunternehmer Entreprises Michel Beaupied Inc (Les), Kanada
Architekt WSP Canada Inc., Kanada
Beratung WSP Canada Inc. und Roche ltée, Groupe-conseil, beide Kanada

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Canada Ltd., Eastern Division, Kanada
DSI-Leistungen Design, Produktion, Lieferung, Ingenieurdienstleistungen, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 80 doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Litzenanker, Typ 27-0.6"

Spektakulärer Einsatz für DYWIDAG-Systeme: Der Glacier Skywalk im kanadischen Jasper Nationalpark

Seit Mai 2014 verfügt der Jasper Nationalpark in Alberta, Kanada, über ein spektakuläres Highlight für Besucher: den Glacier Skywalk. Dabei handelt es sich um eine Besucherplattform mit einem Glasboden auf einer Stahlrahmenkonstruktion, die in 280 m Höhe aus einem Felsabhang herausragt. Die freitragende Plattform wurde an einem bereits bestehenden Straßeneinschnitt errichtet und kragt 30 m weit aus. Sie ermöglicht Touristen einen beeindruckenden Ausblick über das Sunwapta-Tal mit seinen Gletscherfeldern und steilen Felswänden.

Die Aussichtsplattform enthält im Innenradius ein Tragseil. Ein großer Druckgurt wirkt zusammen mit Stahlrahmenelementen gegen Drehmomente unter Teilbelastung. Schwingungsdämpfer im Fußweg minimieren Vibrationen durch Gehbewegungen, und an den äußeren Geländern montierte Windabweiser reduzieren die Schwingungen.

Die 30 m lange Glasplattform liegt auf 600 t schweren auskragenden, trapezförmigen Kastenträgern auf, die von rückverankerten Fundamentblöcken gesichert werden. Die Fundamentblöcke wurden in 10 bis 20 m Tiefe mit Felsankern im tragenden Fels verankert. Für die Verankerung der Fundamentblöcke lieferte DSI Kanada 48 DYWIDAG-Felsanker, Ø 63 mm.

In den Betonfundamenten für die Kastenträger wurden 64 *GEWI*®-Mikropfähle, Ø 46 mm sowie doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Felsanker, Ø 46 mm eingebaut. Die Betonfundamente spannte man zusätzlich mit 77 DYWIDAG-Stabspanngliedern in Durchmessern von 46 mm vor. Die Stahlrahmenkonstruktion wurde mit 80 vorgespannten DYWIDAG-Ankern, Ø 36 mm, kraftschlüssig mit dem Betonfundament verbunden. Zur Stabilisierung der freitragenden Glasplattform wurden 2 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 9-0.6", in Stahlhüllrohren eingesetzt. DSI Kanada leistete für alle gelieferten Produkte technische Unterstützung und stellte das benötigte Equipment für das Vorspannen der Anker zur Verfügung.

Ein erfahrener Techniker der DSI überwachte die Einbauarbeiten vor Ort.

DSI arbeitete von der Planungsphase bis zur Fertigstellung eng mit den Ingenieuren und dem Generalunternehmer zusammen. Auf Grund des schwer zugänglichen Terrains im subalpinen Gebiet gestalteten sich die Bauarbeiten schwierig. Bei den Vorspannarbeiten konnte wegen der eingeschränkten Platzverhältnisse kein Kran eingesetzt werden. Baugerüste mussten errichtet und das Equipment mussten manuell mit Kettensträngen bewegt werden. Alle Materialien und das gesamte benötigte Equipment musste angeliefert werden, bevor die freitragende Plattform eingehoben wurde, da der hierfür benötigte Hebekran den Zugang zur Baustelle vollkommen blockierte.

Zudem waren auf Grund der örtlichen Bedingungen einige kurzfristige Änderungen im Design nötig. In einigen Fällen musste DSI zusätzliche Produkte just-in-time herstellen und liefern, um das kurze Zeitfenster auszunutzen, in dem die Bauarbeiten auf Grund der extremen Wetterbedingungen durchgeführt werden konnten. Das Projekt wurde bereits vor Baubeginn im Jahr 2011 auf dem World Architecture Festival in Barcelona mit dem Preis für zukünftige Projekte ausgezeichnet.

i

Auftraggeber Brewster Travel Canada, Kanada
Generalunternehmer PCL Constructors Inc., Kanada
Subunternehmer Josef Gartner GmbH, USA, BOVA Steel Inc. und BAT Construction Ltd., beide Kanada
Technische Berater Read Jones Christoffersen Consulting Engineers (RJC), Kanada
Architekt Sturgess Architecture, Kanada
Ingenieurbüro (Geotechnik) Thurber Engineering Ltd., Kanada

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Canada Ltd., Western Division, Kanada
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Einbau, technische Unterstützung, Bauüberwachung
DYWIDAG-Produkte 48 DYWIDAG-Felsanker, Ø 63 mm; 64 *GEWI*®-Mikropfähle, Ø 46 mm; doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Felsanker, Ø 46 mm; 77 DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 46 mm; 80 DYWIDAG-Anker, Ø 36 mm; 2 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 9-0.6"

Die Port Mann-Brücke: Geotechnik und Vorspannsysteme für Nordamerikas zweitgrößte Schrägseilbrücke

Die Port Mann-Brücke liegt auf dem kanadischen Highway 1 und verbindet Vancouver über den Fluss Fraser mit Surrey. Die neue, zehnspurige Schrägseilbrücke ersetzt die ursprüngliche, 5-spurige Brücke, die in den frühen 60er Jahren gebaut wurde, und verdoppelt deren Kapazität. Die Port Mann-Brücke ist die zweitgrößte Schrägseilbrücke in Nordamerika. Mit einer Breite von 65 m hat sie einen Eintrag im Guinness-Buch der Rekorde erhalten. Damit hat sie die berühmte, 49 m breite Sydney Harbour-Brücke überholt, die seit 1932 den Weltrekord gehalten hatte.

Die 2 km lange Brücke besteht aus einer 850 m langen Schrägseilbrücke und einer 360 m langen südlichen und 820 m langen nördlichen Anschlussbrücke, die mit 1.158 Betonfertigteilsegmenten errichtet wurden. Die Brücke quert den Fluss Fraser mit einer lichten Höhe von 42 m.

DSI Kanada lieferte für dieses große Infrastrukturprojekt sowohl hochwertige geotechnische Produkte als auch DYWIDAG-Vorspannsysteme. Im Bereich Geotechnik lieferte DSI doppelt korrosionsgeschützte Stabanker für die Stützwände entlang des gesamten Projekts. Insgesamt wurden 900 DYWIDAG-Stabanker, Ø 25 mm, 800 DYWIDAG-Stabanker, Ø 29 mm, und 180 DYWIDAG-Stabanker, Ø 32 mm, in Längen von je 18,3 m in die Stützwände installiert.

DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 46 mm sowie 884 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 66 mm. Darüber hinaus vermietete DSI Kanada das benötigte Spannequipment und leistete technische Unterstützung bei der Materialinspektion und bei Problemlösungen auf der Baustelle. Die größte Herausforderung für das Team der DSI Kanada war die Tatsache, dass Informationen über das Design nur sehr kurzfristig bekannt gegeben wurden, bevor das Material bereits benötigt wurde. Dank der sehr guten Zusammenarbeit zwischen DSI und der Baustelle konnten alle Produkte innerhalb des geforderten Zeitrahmens geliefert werden.

Dank der ausgezeichneten Flexibilität und des Know-Hows aller DSI-Techniker, Ingenieure und Vertriebsmitarbeiter konnten alle Arbeiten im Bedarfsfall immer sofort ausgeführt werden.

Darüber hinaus lieferte DSI auch das benötigte Equipment für die Spannarbeiten und unterstützte den Auftragnehmer bei den Leistungs- und Prüftests an allen Verpressankern.

Für den Überbau der Port Mann-Brücke produzierte und lieferte DSI Kanada die benötigten Vorspannsysteme. Insgesamt wurden 272 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 12-0.6", 1.245 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 19-0.6", 1.915 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 27-0.6" und 48 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 37-0.6" im Überbau installiert. Als Querspannglieder kamen im Brückendeck 10.100 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 4-0.6" mit Flachverankerungen zum Einsatz.

Zudem erfolgte die Lieferung von DYWIDAG-Stabspanngliedern für die temporäre Vorspannung der Fertigteilsegmente und die permanente Vorspannung der Brückenkonstruktion. DSI Kanada lieferte für diesen Zweck je 182,9 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 26 und 32 mm, 2.179 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 36 mm, 4.542 m

i

Auftraggeber BC Ministry of Transportation and Infrastructure, Kanada
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Peter Kiewit Sons Co. und Flatiron Constructors Canada Limited, beide Kanada

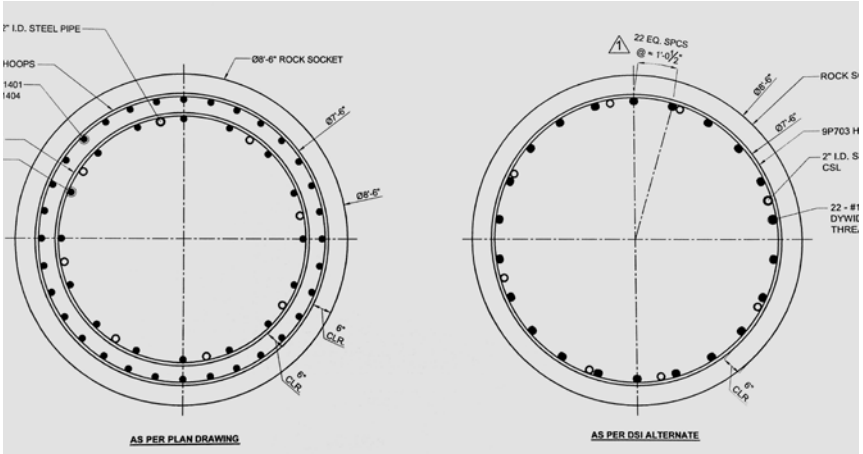
DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International Canada Ltd., Western Division, Kanada
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung, Ingenieurdienstleistungen
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Stabanker, Ø 25, 29 und 32 mm; DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 4-0.6" ,19-0.6", 27-0.6", 37-0.6"; DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 26, 32, 36, 46 und 66 mm

Die St. Croix-Überquerung: Stabile DYWIDAG-Spannstäbe sparen Zeit und Geld

Die im Jahr 1931 eröffnete Stillwater-Brücke ist eine Hubbrücke, die den St. Croix-Fluss zwischen Stillwater, Minnesota und Houlton, Wisconsin überquert. Die historische Brücke war in den letzten Jahren durch ihren veralteten Hubmechanismus zunehmend zu einem Nadelöhr für den Verkehr geworden und wies statische Mängel auf.

Daher begannen vor kurzem die Arbeiten an einer neuen, vierspurigen Brücke rund 1,6 km flussabwärts von der Stillwater-Brücke. Nach Fertigstellung des neuen Bauwerks wird die historische Brücke nur noch von Fußgängern und Fahrradfahrern genutzt werden.

Die neue Brücke hat eine Hauptspannweite aus Fertigteilsegmenten von rund 1,6 km Länge und liegt auf zwei Widerlagern und 13 Pfeilern auf.



Sie ist die zweite Brücke, die in den USA als Extradosed-Brücke realisiert wird.

Das weiche Flussbett war eine große Herausforderung für die bauausführenden Unternehmen.

An der tiefsten Stelle musste für das Brückenfundament eine knapp 26 m hohe Schlammschicht durchbohrt werden, um die tragfähigen Schichten im Kalksteinfundament des Flussbetts in einer Tiefe von 30-40 m zu erreichen.

Der Generalunternehmer Edward Kraemer & Sons stellte insgesamt fünf Pfeilergründungen her, für die 40 Bohrschächte in Durchmessern von rund 2,7 m benötigt wurden. In die Bohrschächte wurden Stahlrohre durch das Wasser und das Flussbett installiert, die von stabilem Untergrund getragen werden.

Im Anschluss entfernte man den Schlamm aus den Bohrschächten und hob große Bewehrungskörbe in die Bohrschächte ein, die anschließend mit Beton verfüllt wurden. Die Bewehrungskörbe waren im Inneren mit vertikalen hochfesten DYWIDAG-Spannstäben verstärkt.

Der ursprüngliche Entwurf für die Bohrschächte sah einen inneren Bewehrungskorb mit 16 vertikalen Bewehrungsstäben, Ø 43 mm, Grade 60 und einen äußeren Bewehrungskorb mit 32 vertikalen Bewehrungsstäben, Ø 43 mm, Grade 60 innerhalb der Stahlrohre vor.

DSI schlug stattdessen eine wirtschaftlichere Alternative vor, bei der nur 22 hochfeste DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 57 mm, Grade 75, mit Lasten an der Streckgrenze von 264 kN im Inneren der Bewehrungskörbe vertikal eingesetzt wurden. Der Auftraggeber, das Minnesota Department of Transportation, entschied sich im März 2013 für den Entwurf der DSI. Insgesamt wurden 30.050 m DYWIDAG-Spannstäbe zusammen mit 1.470 EA-Muffen auf die Baustelle geliefert.

Dank der höheren Festigkeit der von DSI vorgeschlagenen DYWIDAG-Spannstäbe wurde nur noch jeweils ein Bewehrungskorb benötigt, wodurch der Auftragnehmer sowohl Arbeitskosten als auch Zeit sparte.

i

Auftraggeber Minnesota Department of Transportation (MnDOT), USA
Generalunternehmer Edward Kraemer & Sons, Inc., USA
Subunternehmer Case Foundation Company, USA
Technische Berater HDR, Inc., USA
Ingenieurbüro Minnesota Department of Transportation (MnDOT), USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Ingenieurdienstleistungen
DYWIDAG-Produkte 30.050 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 57 mm, 1.470 EA-Muffen

Der Wolf Creek Damm: Umfassende Instandsetzung verhindert Dammbruch

Der in den 1940er Jahren erbaute Wolf Creek Damm in Kentucky, USA dient nicht nur zur Elektrizitätsgewinnung, sondern schützt die gesamte Region auch vor Überflutungen. Als der 1.748 m lange und 79 m hohe Damm als Kombination aus einer Betonkonstruktion und einem Erddamm gebaut wurde, verfügte man noch nicht über das nötige geotechnische Wissen, um den anstehenden Untergrund detailliert zu prüfen. Deshalb wurde der ursprüngliche Abdichtungsgraben für die Gründung des Dammes zu flach konzipiert. Zudem wurde der Kalkstein unterhalb des Erddamms im Laufe der Zeit vom kohlendioxidhaltigen Sickerwasser angegriffen, was bis zu 12 m hohe Hohlräume hinterließ.

In den 60er Jahren deuteten Sickerungen am Staubecken sowie zwei große Senklöcher einen bevorstehenden Dammbruch an, der durch eine Verfüllung des Untergrundes mit rund 221.720 m³ Spritzbeton und durch den anschließenden Bau einer Schlitzwand aus Beton zunächst verhindert werden konnte. Weil die damals eingesetzte Dichtungswand aber zu flach und nicht breit genug war, um die entscheidenden Hohlräume im Karst abzufangen, stellte das U.S. Army Corps of Engineers im Jahr 2005 schließlich erneut unkontrollierbare Sickerungen fest, die ein hohes Dammbruchrisiko zur Folge hatten.

Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung des Deep Foundations Institute (DFI), USA

Um eine Katastrophe abzuwenden, begann man im März 2006 mit einer umfassenden Instandsetzung des Staudamms. Zur Stabilisierung des Damms errichtete man eine rund 1.160 m lange und 84 m tiefe Betonschlitzwand aus überschnittenen Bohrpfählen und rechteckigen Platten, die durch den Erddamm hindurch bis in den tragenden Untergrund reicht. Die Schlitzwand besteht aus 1.197 überlappenden Betonpfählen mit 1,27 m Durchmesser, die in Kombination mit 3,2 m langen und 0,8 m breiten Platten installiert wurden.

Zunächst führte man oberhalb und unterhalb des Damms eine Schleierverpressung durch, um das Fundament zu verfestigen und Sickerverluste zu vermeiden. Anschließend installierte man eine Verkleidung aus Betonplatten, durch die die Führungslöcher für die Bohrlöcher der größeren überschnittenen Pfähle in den felsigen Untergrund gebohrt wurden.

Die Pfähle wurden mit fünf von DSI Underground Systems USA gelieferten Wirth-Bohrgestellen installiert. Die Bohrlochgarnitur der Geräte ist mit einem Neigungsmesser ausgestattet und verfügt über eine Bohrspitze mit Laufrolle, die mit einem 0,6 m langen Ausleger ausgestattet ist. Am 6. März 2013 wurde der letzte Pfahl installiert – ganze 9 Monate schneller als geplant.

Dank der umfassenden Stabilisierungsmaßnahmen können die Anwohner unterhalb des Staudamms ab jetzt wieder durchatmen, und Touristen können unbesorgt in das beliebte Naherholungsgebiet am Cumberland-Stausee zurückkehren. Die Instandsetzung des Wolf Creek Damms wurde im Jahr 2013 mit dem Outstanding Project Award des Deep Foundations Institute ausgezeichnet.

i

Auftraggeber U.S. Army Corps of Engineers Nashville District, USA
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft Treviiicos-Soletanche, bestehend aus Treviicos, Italien und Soletanche-Bachy, Frankreich

DSI-Einheit DSI Underground Systems Inc., USA
DSI-Leistungen Lieferung
DSI-Produkte 5 Wirth-Bohrgestelle

DYWIDAG-Litzenanker verhindern Setzungen eines großen Einkaufszentrums

25 Meilen südlich von Birmingham, Alabama, USA, wurde ein steiler Hang unterhalb eines großen Einkaufszentrums mit einem mechanisch stabilisierten Erdwall gesichert. Nach der Fertigstellung des Erdwalls stellte man Setzungsbewegungen am Gebäudefundament fest. Die Setzungen resultierten einerseits aus dem Gewicht des Gebäudes und andererseits aus der Instabilität des Bodens sowohl unterhalb des Gebäudes als auch hinter dem Erdwall. Das Fundament des Einkaufszentrums senkte sich dabei um beinahe 90 cm.

Der mechanisch gesicherte Erdwall wurde zusätzlich mit in drei Reihen übereinander angeordneten Ankerblöcken gesichert. Die Ankerblöcke bestanden aus ca. 3,7 x 3,7 m großen, quadratischen Ausgleichsplatten aus Spritzbeton sowie aus Fertigteilbetonplatten, die auf dem stabilisierten Erdwall eingebaut wurden. Die permanenten DYWIDAG-Litzenanker mussten mit einer zulässigen Last von ca. 1.779 kN sehr tief in den Hang reichen, um den tragfähigen Fels hinter dem Erdwall zu erreichen. Die Länge der Anker reichte von 38 m bis 61 m. Die an den Ankerblocks vorgespannten DYWIDAG-Litzenanker erzeugen Querkräfte, die den mechanisch stabilisierten Erdwall effizient sichern.

An beiden Seiten des Erdwalls brachte man in jeder Ankerreihe an jeweils einem Anker einen DYNA Force®-Sensor auf der freien Ankerlänge an. Damit der Kunde die Messungen der insgesamt 6 DYNA Force®-Sensoren selbst auswerten konnte, lieferte DSI neben dem Lesegerät auch eine detaillierte Gebrauchsanleitung.

Auf Grund der langen Ankerlängen stellte DSI eine 500 t Spannpresse mit einem Hub von 600 mm zusammen mit einem „Easy Chair"-Spannstuhl zur Verfügung. Die Spannpresse wurde werksseitig speziell angepasst, damit sie die DYWIDAG-Litzenanker mit je 12 Litzen aufnehmen konnte.

Um die Installation der Keilscheiben und der Ankerköpfe zu erleichtern, verwendete man zum Sortieren der Litzen eine Fädelscheibe mit identischem Lochmuster. Zunächst wurde diese Fädelscheibe über die Litzen am Ankerende gezogen und nachfolgend die Keilscheiben und Ankerköpfe montiert. In den Bereichen, in denen kein Kran für das Einheben der DYWIDAG-Litzenanker zur Verfügung stand, stellte DSI eine Abrolltrommel zur Vereinfachung des Ankereinbaus bereit.

Generalunternehmer Hayward Baker, Inc., USA
Ingenieurbüro Burns Cooley Dennis, Inc., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 80 permanente DYWIDAG-Litzenanker, 12-0.6";
6 DYNA Force®-Sensoren; Vermietung von Equipment

DYWIDAG-Horizontalanker schaffen besseren Zugang: Neuer Schiffsanleger auf Akutan

Trident Seafoods, das größte fischverarbeitende Unternehmen in Nordamerika, betreibt unter anderem auch einen Fisch verarbeitenden Betrieb auf der Insel Akutan auf den Aleuten, einer zu Alaska gehörenden Inselkette. Da die Insel nur über wenig Infrastruktur verfügt, hat Trident Seafoods eine eigene Hafenanlage, an der die Fangschiffe anlegen können.

Um die Anlegekapazitäten des Betriebs zu verbessern, wurde eine neue Kaimauer im östlichen Teil des Docks errichtet. Für den Bau der neuen Kaimauer wurde eine knapp 305 m lange Spundbohlenwand errichtet, die mit DYWIDAG-Horizontalankern im tragfähigen Grund rückverankert wurde.

Zur Rückverankerung der Spundbohlenwand lieferte DSI USA insgesamt 170 DYWIDAG-Horizontalanker, Ø 57 mm, mit dauerhaftem Korrosionsschutz (DKS) in Längen von 21 bis 40 m. Zudem wurden 11 DYWIDAG-Horizontalanker, Ø 43 mm, mit dauerhaftem Korrosionsschutz (DKS) in Längen von 13 bis 16 m eingesetzt.

Alle Horizontalanker waren an beiden Enden mit Schutzkappen versehen und wurden mit dem gesamten benötigten Zubehör wie Muffen, Muttern und Hüllrohren auf die Baustelle geliefert.

Auftraggeber Trident Seafoods Inc., USA
Generalunternehmer Western Marine Construction, Inc., USA
Technische Berater Northern Geotechnical Engineering, Inc., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 170 DYWIDAG-Horizontalanker, Ø 57 mm, 11 DYWIDAG-Horizontalanker, Ø 43 mm

Das Wilshire Grand Center Hotel: DYWIDAG-Produkte für Fußballfeld-große Baugrube

In Downtown Los Angeles laufen derzeit die Arbeiten am neuen Wilshire Grand Hotel, einem 73 Stockwerke hohen 4-Sterne-Hotel mit 900 Zimmern. Das Projekt beinhaltet auch Büroräume mit einer Grundfläche von 37.160 m² sowie eine 4.190 m² große Fläche für Restaurants und Boutiquen. Nach seiner für 2017 geplanten Fertigstellung wird das rund 335 m hohe Gebäude das höchste Hochhaus in Los Angeles und an der Westküste sein. Das Hauptgebäude hat einen segelförmigen Dachaufbau, der nachts mit LEDs beleuchtet wird.

Für den Bau des neuen Hotelturms musste zunächst das alte Wilshire Grand Hotel rückgebaut werden. Danach wurde eine Baugrube in der Größe eines American Football-Felds auf eine Tiefe von bis zu 32 m ausgehoben. Rund 160.556 m³ Erdreich mussten für die Baugrube ausgehoben und abtransportiert werden.

Der Subunternehmer Malcom Drilling wurde als Spezialist mit der Erstellung der hohen Stützwände der Baugrube beauftragt. Die Trägerbohlwand (Berliner Verbau) bestand aus Baustahl-Bohlen und einer Holzverschalung.

DSI USA lieferte zur Rückverankerung der Stützwand insgesamt 662 temporäre DYWIDAG-Litzenanker mit 4 bis 12 Litzen in Längen von bis zu 22 m. Zudem kamen 365 temporäre DYWIDAG-Stabanker in Durchmessern von 26, 32, 36 und 46 mm zum Einsatz. DSI USA lieferte auch das nötige Equipment und die Abrollhaspeln auf die Baustelle.

Die Bauarbeiten an der Trägerbohlwand wurden im Dezember 2013 erfolgreich fertiggestellt. Das Projekt bekam den Guinness-Weltrekord für die längste Betonierung, die je ohne Unterbrechung durchgeführt wurde. Die Betonierung hatte ein Gesamtvolumen von 16.209 m³.

i

Auftraggeber Korean Air, USA
Generalunternehmer Turner Construction Co., USA
Subunternehmer Malcolm Drilling Company, Inc., USA
Architekt AC Martin Partners, Inc., USA
Ingenieurbüro Brandow & Johnson, Inc., USA
Ingenieurbüro Stützwand Cefali & Associates, Inc., USA

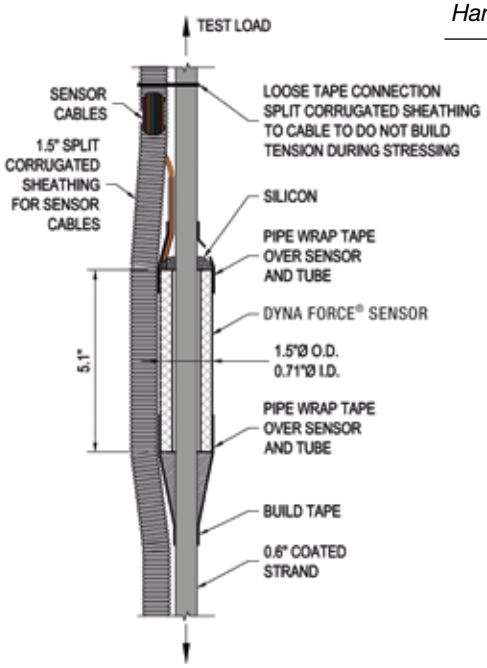
DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DSI-Produkte 662 temporäre DYWIDAG- Litzenanker mit 4 bis 12 Litzen, 365 temporäre DYWIDAG-Stabanker, Spannequipment und Abrollhaspeln

Hangsicherung mit DYWIDAG-Litzenankern an der Sellwood-Brücke in Oregon

Die im Jahr 1925 gebaute Sellwood-Brücke über den Fluss Willamette im Süden von Portland, Oregon, USA, war zu schmal und für den Schwerlastverkehr nicht mehr geeignet. Außerdem war die Brücke ursprünglich nicht dafür konzipiert, größeren Erdbeben zu widerstehen, und das westliche Auflager war auf Schüttmaterial gegründet, welches Risse in der Brückenkonstruktion verursachte. Der Verwaltungsbezirk Multnomah genehmigte deshalb als Eigentümer der Brücke den Bau einer neuen Bogenbrücke mit einem Überbau aus Stahlträgern. Die Bauarbeiten an der neuen Brücke begannen im Jahre 2012.

Am westlichen Brückenpfeiler mussten während der gesamten Baumaßnahme mehrere Hangrutsche gesichert werden. Ziel war es, die Hangrutschaktivität auf einen Wert von unter 1 mm pro Monat zu begrenzen. Das geotechnische Ingenieurbüro entschied sich für eine Kombination aus scherfesten Betonpfählen mit hochfesten Unterzügen und 3 x 3 m großen Ankerblöcken aus Betonfertigteilelementen, die beide mit Hilfe von DYWIDAG-Litzenankern rückverankert wurden. Das Projekt beinhaltete auch ein aufwändiges Überwachungssystem mit Messgeräten. Auf Grund der Nähe der Baustelle zum Willamette-Fluss waren die Bohrlöcher mit Wasser gefüllt, so dass die Anker durch Stahlhüllrohre eingebaut wurden. Die Hüllrohre wurden nach dem Injizieren mit Zementmörtel entfernt.

DSI überzeugte das Ingenieurbüro davon, die ursprünglich vorgesehenen Lastmessdosen durch für die Messungen besser geeignete elastomagnetische DYNA Force®-Sensoren zu ersetzen. 56 Sensoren wurden bereits in einem Werk der DSI an den Ankern installiert. Zuerst wurden sechs bis zu 43 m lange Testanker mit 15 und 23 Litzen produziert.
Das Ingenieurbüro wollte wissen, wie viel Last genau entlang der sehr kurzen, 3 und 4,6 m langen Verbundlänge abgetragen wurde. An drei Ankern wurden fünf Sensoren in Abständen von ca. 1 m an der Verbundlänge montiert. Den sechsten Sensor befestigte man knapp 1,5 m oberhalb der Verbundlänge.



DYNA Force® Sensor
auf der freien Ankerlänge

Da die erzielten Ergebnisse noch nicht ausreichten, produzierte DSI zwei weitere Testanker mit 26 Litzen mit sieben Sensoren an der Verbundlänge und einem achten Sensor 1,5 m oberhalb der Verbundlänge. Um die Sensoren während des Einbaus besser zu schützen, wurden zwei temporäre Anker mit gerippten HDPE-Hüllrohren voll verschlossen und die Sensorleitungen durch ein kleineres Kunststoff-Hüllrohr im Inneren des HDPE-Rohres entlang der Ankerlänge geführt. Um die Lastmessungen während der Eignungs- und Funktionstests zu erleichtern, waren alle Sensoren über einen Multiplexer mit einem Lesegerät verbunden. Dieses Mal erzielte das Auslesen bessere Ergebnisse, die dem Ingenieur dabei halfen, die endgültigen Längen der zu produzierenden Litzenanker festzulegen.

Insgesamt produzierte DSI 82 Anker mit 8 bis 27 Litzen in Längen von bis zu 52 m. An 15 Ankern wurden jeweils zwei DYNA Force®-Sensoren auf der freien Ankerlänge ca. 1-1,5 m unterhalb der Auflagerplatte montiert. Die Erfahrung zeigte, dass es besser war, stets mindestens zwei Sensoren pro Anker zu installieren, um eine bessere Kontrolle der Messergebnisse zu erzielen. Die Kabel der Sensoren wurden an 15 Auslesegeräten angeschlossen, die zusammen mit den 24V-Batterien für die Stromversorgung in wasserdichten Behältern platziert wurden. Die Lesegeräte mit Speichersoftware messen mehrmals am Tag die an den Ankern wirkenden Lasten. Bisher haben die Messergebnisse keine Hangrutsch-Aktivitäten gezeigt, so dass eine sichere Fortsetzung der Bauarbeiten an der Brücke gewährleistet ist.

Der Einbau der DYWIDAG-Litzenanker wurde im Jahr 2013 erfolgreich abgeschlossen, und die neue Brücke wird voraussichtlich Ende 2015 für den Verkehr freigegeben.

i

Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft Slayden-Sundt bestehend aus Slayden Construction Group und Sundt Construction, Inc., beide USA
Geotechnischer Subunternehmer Northwest Cascade, Inc., USA
Ingenieurbüro Geotechnik Cornforth Consultants, Inc., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Ingenieurdienstleistungen
DYWIDAG-Produkte 8 DYWIDAG-Testanker mit 9 bis 26 Litzen, L_{max} 43 m;
82 DYWIDAG-Litzenanker mit 8 bis 27 Litzen, L_{max} 52 m;
64 DYNA Force®-Sensoren mit 15 Lesegeräten;
Vermietung von Equipment und Abrollhaspeln

Lucile Packard Children's Hospital: Erweiterung eines Kinderkrankenhauses mit DYWIDAG-Systemen

Das Lucile Packard Children's Hospital (LPCH) ist eines der bekanntesten Kinderkrankenhäuser in den USA. Es gehört zur Stanford-Universität und liegt direkt neben dem Universitätscampus in Palo Alto, Kalifornien. Das LPCH wurde im Jahr 1991 nach einer von David und Lucile Packard getätigten Spende in Höhe von 40 Millionen Dollar gegründet.

Die Modernisierung des Stanford University Medical Centers wird insgesamt rund 3 Milliarden Dollar kosten. Sie beinhaltet neben einem neuen Krankenhaus, einer Modernisierung des ursprünglichen Krankenhauses von Palo Alto und dem Neubau der Laboratorien für die medizinische Fakultät auch die Vergrößerung des LPCH. Im Rahmen des Projekts werden die neuen Gebäude so gebaut bzw. die bestehenden Gebäude so verstärkt, dass sie die vom Staat Kalifornien vorgeschriebenen Gesetze zur Erdbebensicherheit erfüllen.

Die Bauarbeiten am LPCH begannen im Jahr 2012 und werden voraussichtlich im Jahr 2016 abgeschlossen. Zum Schutz der bestehenden Krankenhausgebäude und der anschließenden Straßen errichtete der Subunternehmer Malcolm Drilling eine temporäre, rückverankerte Stützwand.

Für die Rückverankerung dieser Wand lieferte DSI USA 282 temporäre DYWIDAG-Litzenanker mit 4 bis 7 Litzen in Längen von bis zu 22 m. Zudem waren 230 temporäre DYWIDAG-Stabanker in Durchmessern von 32, 36, 46 und 66 mm zur Stabilisierung der Stützwand nötig. Die verwendeten DYWIDAG-Stabanker mit einer Bruchlast von 1.034 MPa waren im Durchschnitt rund 30 m lang.

DSI USA lieferte außerdem das zur Vorspannung der Spannglieder nötige Equipment und die Abrollhaspeln auf die Baustelle. Die Stützwand wurde 2013 erfolgreich fertiggestellt.

i

Generalunternehmer DPR Construction, USA
Subunternehmer Malcolm Drilling Company, Inc., USA
Architekt Hammel, Green and Abrahamson, Inc., USA
Ingenieurbüro Degenkolb Engineers, USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung
DSI-Produkte 282 temporäre DYWIDAG-Litzenanker mit 4 bis 7 Litzen, 230 temporäre DYWIDAG-Stabanker, Spannequipment und Abrollhaspeln

Das neue Stanford Hospital: Fundamente mit DYWIDAG-Stabankern

Das Stanford Hospital gehört ebenso wie das Lucille Packard Children's Hospital zur Stanford-Universität und liegt direkt neben dem Universitätscampus in Palo Alto südlich von San Francisco. Im Rahmen der Modernisierung des gesamten Stanford University Medical Centers werden auch die aus den 50er Jahren stammenden Gebäude des Stanford-Krankenhauses ersetzt.

Auf einer Fläche von rund 76.552 m² entstehen 368 Patientenzimmer, eine Unfallambulanz, die beinahe drei Mal so groß wird wie die bisherige Notfallstation, sowie neue OP-Säle und Behandlungsräume. Die neuen Gebäude werden mit Hilfe eines Tunnels und einer Brücke mit den bestehenden Gebäuden verbunden.

Die Arbeiten an dem neuen Gebäudekomplex begannen im April 2013 und werden voraussichtlich im Jahr 2017 abgeschlossen. Das 7-stöckige Gebäude erfüllt die strengen Anforderungen des Staates Kalifornien in Bezug auf den Erdbebenschutz, die alle Gesundheitseinrichtungen bis zum Jahr 2030 umsetzen müssen.

Das Gebäude enthält ein Fundamentisolationssystem aus 206 Reibungsisolatoren, die im Falle eines Erdbebens wie ein Pendel wirken. Unter jeder Säule des Gebäudes ist ein solches Pendel angebracht, so dass das Gebäude bei einem Erdbeben bis zu 1,8 m vor- und zurückgleiten kann.

Für das Fundament des neuen Stanford-Krankenhauses musste eine Stützwand gebaut werden, die mit permanenten DYWIDAG-Stabankern, Grade 150, in durchschnittlichen Längen von 15,2 m rückverankert wurde. DSI USA produzierte und lieferte 800 doppelt korrosions-geschützte DYWIDAG-Stabanker in Durchmessern von 32, 36 und 46 mm. Außerdem lieferte DSI USA auch die benötigte Spannausrüstung und leistete bei Projektbeginn technische Unterstützung bei den Spannarbeiten. Die Stützwand wurde 2013 erfolgreich fertiggestellt.

Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft Clark/McCarthy, USA
Subunternehmer Condon-Johnson & Associates, Inc., USA
Architekt Rafael Viñoly Architects und Lee, Burkhart, Liu, Inc., beide USA
Ingenieurbüro (Statik) Tuan and Robinson Structural Engineers, Inc., USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 800 doppelt korrosionsgeschützte DYWIDAG-Stabanker, Ø 32, 36 und 46 mm; Spannequipment

St. Lucia: Effizienz unter schwierigen Bedingungen mit DYWIDAG Duktilen Gussrammpfählen

Die Bucht Rodney Bay im Norden der Karibikinsel St. Lucia bietet Touristen neben vielen Hotels, Restaurants und Einkaufsmöglichkeiten auch einen komfortablen Yachthafen. Derzeit entsteht an der berühmten Rodney Bay Lagune ein neues Taucherzentrum. Das Zentrum wird auf trockengelegtem Land in einem ehemaligen Salzsumpf errichtet. Der Sumpf wurde in den 70er Jahren trockengelegt, als der Yachthafen entstand.

Die Bodenverhältnisse im Bereich der Baustelle waren sehr ungünstig, da die Unterseite der Pfeilerköpfe und Träger alle entweder auf Meeresspiegelniveau oder sogar darunter lagen. Einige der Pfeilerköpfe und Träger, die für die Bodenplatte des Trainingsbeckens für das Tauchzentrum benötigt wurden, lagen über 2 m unterhalb des Meeresspiegels und grenzten im Westen an die Lagune und im Süden an einen Fluss an.

Der Untergrund bestand aus einer ca. 1 m dicken Schicht aus verdichteter Füllmasse über einer 9 m dicken Blautonschicht. Darunter stand in etwa 10 m Tiefe stark verwitterter Fels an. Die Ingenieure hatten zunächst geplant, die Füllmasse zusammen mit einer 2 m dicken Tonschicht auszugraben und das Gebiet dann mit Felsmaterial aufzufüllen, auf dem eine Gründungsplatte gegossen werden sollte. Schließlich stellte sich aber die Verwendung DYWIDAG Duktiler Gussrammpfähle, 118 mm x 7,5 mm, mit verpresstem Ringraum als viel schnellere und wirtschaftlich sinnvollere Lösung dar.

Während des Einbaus zeigte sich schnell, dass man sich für die beste Lösung entschieden hatte: die Baugruben konnten sofort vom bestehenden Bodenniveau aus ausgehoben und die DYWIDAG-Pfähle installiert werden, ohne dass in der Baugrube auf dem instabilen und nassen Tonboden ein Zugang für das Baustellenequipment geschaffen werden musste. Dadurch senkte sich auch das Risiko einer Überschwemmung durch Salzwasser, und es gab keine durch das Equipment bedingte Verzögerungen.

Innerhalb von nur sechs Tagen wurden 122 von DSI USA gelieferte DYWIDAG Duktile Gussrammpfähle mit einer Gesamtlänge von 1.230 m eingerammt. So konnten die Bauarbeiten schnell wieder oberhalb des Wasserspiegels fortgeführt werden.

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

i

Auftraggeber Sunrod Properties, St. Lucia
Generalunternehmer Prudence Montrope, St. Lucia
Subunternehmer Pfahlinstallation Complete Marine Services Limited, St. Lucia
Architekt Inter-Island Architects, St. Lucia
Technische Berater Marigot Hill Ltd., St. Lucia
Beratung Bradley Paul Associates, St. Lucia
Ingenieurbüro Theobalds Consulting, St. Lucia

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA, Inc., BU Geotechnik, USA
DSI-Leistungen Lieferung
DYWIDAG-Produkte 122 DYWIDAG Duktile Gussrammpfähle mit Zubehör

Instandsetzung der Androscoggin River Bridge in Maine

Der Interstate 95 in Maine im Nord-Osten der USA, der auch als Gold Star Memorial Highway bekannt ist, führt mit zwei getrennten Brückenkonstruktionen für den Verkehr in Richtung Nord und in Richtung Süd über den Fluss Androscoggin.

Die 1955 gebauten Brücken mussten auf Grund ihres Alters, des Bauzustandes und des steigenden Verkehrsaufkommens saniert und verstärkt werden. Zu diesem Zweck wurden die längs verlaufenden Hauptträger der beiden Brücken mit einem System aus DYWIDAG-Litzenspanngliedern, Typ 7-0.6", 1.862 MPa, mit epoxidbeschichteten Litzen verstärkt. Die Spannglieder wurden in den mittleren Spannweiten entlang der Unterseite der Träger geführt. Oberhalb der Pfeiler verlaufen die Spannglieder an der Oberseite der Träger.

DSI USA lieferte Spannglieder zur Verstärkung von elf Stellen an jeder Brücke. Die epoxidbeschichteten DYWIDAG-Spannglieder waren rund 15,2 m lang und wurden in HDPE-Hüllrohren geführt. DSI entwarf und entwickelte die Ankerhalterungen, die aus verzinktem, hochfestem Stahl bestanden.

Insbesondere die Arbeiten oberhalb der Pfeiler gestalteten sich sehr schwierig, da der Platz zwischen den Trägern und dem Brückendeck äußerst knapp war. Deshalb entwickelte DSI einen speziellen Plan für die Vorspannung der DYWIDAG-Spannglieder, der in diesen eingeschränkten Platzverhältnissen einen korrekten Spannvorgang ermöglichte.

Zudem entwarf DSI spezielle Anschlussplatten für acht Ankerhalterungen, die zu den bereits vorhandenen Nietverbindungen auf den Trägern passen mussten. Es durften hierbei aus statischen Gründen keine neuen bzw. zusätzlichen Löcher in die Träger gebohrt werden.

Die Arbeiten für die erste Bauphase gestalteten sich schwierig, da diese im Spätherbst und im sehr harten Winter 2013/2014 durchgeführt werden mussten. Die zweite Projektphase wurde im ersten Halbjahr von 2014 erfolgreich beendet.

i

Auftraggeber Maine Turnpike Authority, USA
Generalunternehmer Technical Construction, Inc., USA
Subunternehmer DYWIDAG-Systems International USA Inc., Instandsetzen u. Verstärken, USA
Ingenieurbüro HNTB, USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., Instandsetzen u. Verstärken, USA
DSI-Leistungen Design, Entwicklung, Produktion, Lieferung, Einbau
DYWIDAG-Produkte Epoxid beschichtete DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 7-0.6", Ankerhalterungen

Der Liberty University Tunnel: DYWIDAG-Spannglieder für den ersten Jacked Box-Tunnel der USA

Die Liberty University ist die größte Universität in Virginia und die größte Privatuniversität der USA. Bisher war der Campus der Universität nur über eine gefährliche Zufahrt mit der stark frequentierten Wards Road verbunden. Die Wendemanöver, die Besucher der Universität durchführen mussten, um auf den Campus zu gelangen, führten regelmäßig zu Verkehrsbehinderungen.

Deshalb beschloss die Liberty-Universität, an der Kreuzung der Wards Road mit der Harvard Street einen Tunnel zu bauen, der als neuer Hauptzugang zur Universität direkt mit einem neuen Parkplatz für 1.400 PKW verbunden ist. Auf diese Weise reduziert sich ebenfalls der Verkehr auf dem Campus.

Der neue, 39,6 m lange Tunnel besteht aus zwei Röhren mit einer Durchfahrtshöhe von 4,7 m, die auf einer Breite von 8,5 m jeweils zwei Fahrspuren und einen Gehweg beinhalten. Die Tunnelbauarbeiten mussten unterhalb des Bahndamms durchgeführt werden. Damit der Bahnbetrieb ungehindert fortgesetzt werden konnte, wurde zum ersten Mal in den USA die so genannte Jacked Box-Methode eingesetzt.

Auf der Seite der Wards Road wurde zunächst eine temporäre Stützwand mit Bodennägeln errichtet. Diese diente einerseits dazu, Setzungen des Bahndamms zu verhindern, und andererseits zur Befestigung der sechs für das Jacked Box-Verfahren benötigten hydraulischen Spannpressen.

In einer Feldfabrik neben dem Universitätscampus erstellte man zwei 39,6 m lange und je 1.905 t schwere kastenförmige Segmente aus Ortbeton mit Wandstärken von 0,6 m, die nach Fertigstellung exakt vor dem Bahndamm positioniert wurden. Parallel dazu erstellte man links und rechts von den zukünftigen Tunnelröhren je drei verrohrte Bohrungen, die durch den Bahndamm führten.

Durch die verrohrten Bohrungen führte man 6 DYWIDAG-Litzenspannglieder des Typs 27-0.6" in HDPE-Hüllrohren. Die Spannglieder waren auf der einen Seite an den exakt ausgerichteten Tunnelkästen montiert und wurden auf der anderen Seite des Bahndamms mit Spannpressen an der temporären Stützwand fixiert. Die mit Hydraulikpumpen betriebenen Spannpressen zogen dann die an Spanngliedern fixierten Tunnelsegmente Stück für Stück durch den Bahndamm. Parallel zu den Zugarbeiten wurde das lose Erdreich an der Ortsbrust mit Hilfe von zwei kleinen Baggern und einem Förderband abtransportiert.

Über die beiden Tunnelsegmente wurde Bentonit injiziert, das während der Arbeiten als Schmierstoff diente. Außerdem wurden mit den Bentonitinjektionen etwaige Hohlräume verfüllt, um der Gefahr eventueller späterer Setzungen der darüber liegenden Gleise vorzubeugen. Nach erfolgreicher Durchführung der Arbeiten wurde der erste Jacked Boxing-Tunnel der USA im Januar 2014 eröffnet.

i

Auftraggeber Liberty University, USA
Generalunternehmer Southland Contracting, USA
Ingenieurbüro Brierley Associates, USA

DSI-Einheit DYWIDAG-Systems International USA Inc., BU Spannsysteme, Ost, USA
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 6 DYWIDAG-Litzenspannglieder, Typ 27-0.6"; 6 Spannpressen

DYWIDAG-Stabspannglieder für Hochbahnsystem in São Paulo

Täglich nutzen rund 4 Millionen Menschen das Metrosystem in São Paulo. Die neue Metro, Linie 15 - Silber, verbindet die dicht bevölkerten Stadtteile Vila Prudente und Cidade Tiradentes sehr gut mit dem großen Wirtschaftszentrum São Paulos.

Die neue Metrolinie hat eine Länge von insgesamt 24,5 km und beinhaltet 17 Stationen. Die Trasse der Hochbahnstrecke führt mittig über darunter verlaufenden Hauptstraßen. Der Zugang zu den Haltestellen erfolgt über Fußgängerüberwege, die gleichzeitig auch zur Querung der großen Hauptstraßen dienen.

An der Endstation der neuen Strecke wurde der neue Bahnhof Oratório mit einer Kapazität von 58 Zuglinien für jeweils max. 1.000 Fahrgäste pro Zug gebaut. Durchschnittlich passieren täglich eine halbe Million Passagiere den neuen Bahnhof Oratório. Zusätzlich verfügt der neue Bahnhof auch über ein Service-Depot, in dem die Züge abgestellt und gewartet werden. Auf über 5.600 m Schienenlänge findet sich hier Platz für 54 Züge.

Protendidos DYWIDAG liefert für den Bau der verschiedenen Metrolinien bereits seit vielen Jahren DYWIDAG-Stabspannsysteme, und auch beim Bau des neuen Bahnhofs Oratório mit dem angeschlossenen Service-Depot kamen hochwertige Systeme von Protendidos DYWIDAG zum Einsatz.

Um die engen Terminpläne einzuhalten und die Bauzeit so kurz wie möglich zu halten, setzte das Konsortium beim Bau des Depots vor allem auf den Einsatz von Betonfertigteilen, die direkt neben der Baustelle in einer Feldfabrik produziert wurden. Die Betonfertigteilstützen wurden mit Hilfe von DYWIDAG-Stabspanngliedern am Fundament fixiert und vorgespannt. Anschließend wurden die langen horizontalen Fertigteilträger ebenfalls mit Hilfe eines Vorschubgerüsts versetzt und mit DYWIDAG-Stabspanngliedern verbunden und vorgespannt.

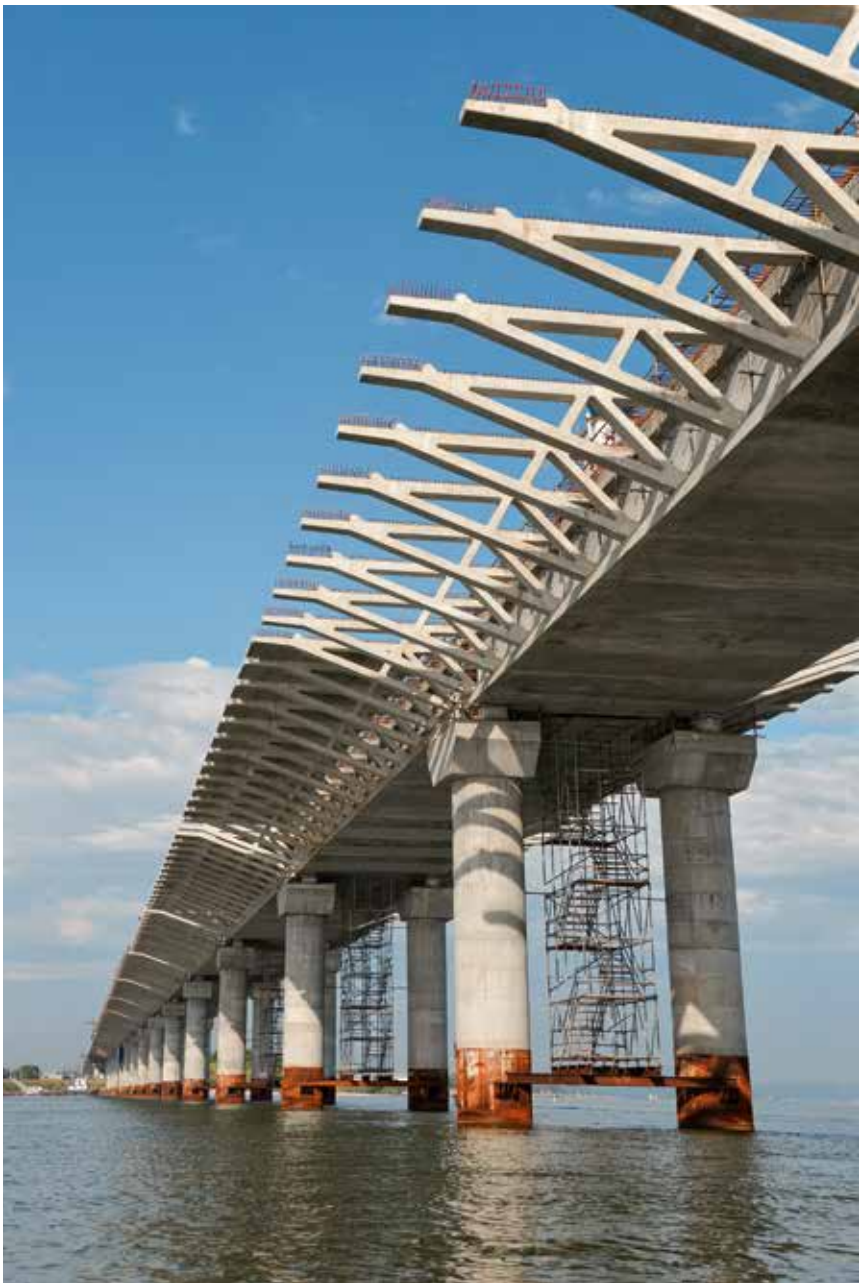
Für den Bau des neuen Bahnhofes lieferte Protendidos DYWIDAG insgesamt rund 32.000 m DYWIDAG-Stabspannglieder in Durchmessern von 36 mm und Zubehör wie Ankerplatten oder Muttern. Der neue Bahnhof und das Service-Depot Oratório sind seit Ende 2013 in Betrieb.

Auftraggeber Companhia do Metropolitano de São Paulo, Brasilien
Generalunternehmer Consórcio Expresso Monotrilho Leste, Brasilien
Architekt Planservi Engenharia Ltda., Brasilien
Konstruktion Planservi Engenharia Ltda., Brasilien

DSI-Einheit Protendidos DYWIDAG Ltda., Brasilien
Protendidos DYWIDAG-Leistungen Produktion, Lieferung
DYWIDAG-Produkte 32.000 m DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 36 mm und Zubehör

Laguna Bridge, Brasilien: Fertigteilkonsolen mit DYWIDAG-Stabspanngliedern vorgespannt

Der Ort Laguna liegt fünf Autostunden südlich von Curitiba. Hier entsteht die 2.815 m lange, vierspurige Laguna-Brücke, die auch als Anita Garibaldi-Brücke bekannt ist. Sie wird nach ihrer Fertigstellung die drittlängste Brücke Brasiliens sein und als Teil der Autobahn BR-101 die Verkehrsanbindung an andere südamerikanische Länder von Nord nach Süd erheblich verbessern.



Im Oktober 2012 begannen die Arbeiten an der Brücke mit insgesamt 52 Spannweiten. Die 400 m lange Hauptspannweite wird als Schrägseilbrücke ausgeführt. Das Brückendeck beinhaltet vier Fahrspuren und zwei Seitenstreifen. Die Brücke wird weitgehend aus Betonfertigteilsegmenten errichtet, die in einer 5 km vom Einbauort entfernten Feldfabrik produziert werden. Von dort aus werden die einzelnen Segmente auf Lastkähnen zum Einbauort eingeschwommen und mit einem Hebegerüst in Position gehoben.

Protendidos DYWIDAG lieferte für dieses Projekt die folgenden Produkte:

- 30.600 m DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm
- 860 m DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 36 mm mit Zubehör.

DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm wurden hier sowohl bei der Produktion der Fertigteilsegmente als auch zur Verbreiterung des Brückendecks mit seitlich montierten Fertigteilkonsolen verwendet.

Hierzu wurden mit Hilfe eines Verlegegeräts die Fertigteilkonsolen in Position gehoben und seitlich an den Betonfertigteilsegmenten montiert. Die auf den seitlich angeordneten Fertigteilkonsolen eingeschobenen Spannstäbe wurden anschließend mit Muffen kraftschlüssig mit dem Hohlkasten verbunden. Nachdem die Fertigteilsegmente mit Litzenspanngliedern in Längsrichtung stabilisiert worden waren, erfolgten das Aufbringen der Quervorspannung und das Betonieren der beidseitigen Konsolenplatten.

DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 36 mm wurden außerdem zum Transport der schweren Fertigteilsegmente von der Feldfabrik zur Brücke eingesetzt. Außerdem wurden kurze Stabspannglieder zur temporären Vorspannung der Betonfertigteilsegmente auf dem Brückendeck verwendet.

i

Auftraggeber Nationale Straßenbaubehörde, Brasilien
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft Consorcio Ponte de Laguna, bestehend aus Camargo Corrêa S.A., Aterpa M.Martins und Construbase Engenharia Ltda., alle Brasilien
Unternehmer Arbeitsgemeinschaft Consorcio Ponte de Laguna, bestehend aus Camargo Corrêa S.A., Aterpa M.Martins und Construbase Engenharia Ltda., alle Brasilien
Konstruktion Enescil Engenharia de Projetos, Brasilien
Konstruktion Hubgerüst Berd S.A., Portugal
Ingenieurbüro Enescil Engenharia de Projetos, Brasilien

DSI-Einheit Protendidos DYWIDAG Ltda., Brasilien
Protendidos DYWIDAG-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 30.600 m DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm;
860 m DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 36 mm

Der Atlântica-Windpark: DSI liefert Draht EX Spannglieder für Brasiliens höchste Windtürme

Vor kurzem errichtete CPFL Renováveis, eine Tochtergesellschaft des größten privaten Energieunternehmens in Brasilien, in der Nähe des Ortes Palmares do Sul im südlichen Teil des Bundesstaats Rio Grande do Sul einen Windpark. Acciona Windpower lieferte die Windtürme und Turbinen für den neuen Park im Süden Brasiliens.

Zu Beginn bestand der Atlântica-Windpark aus vier Windkraftanlagen mit je 30 MW Kapazität, die seit November 2013 bis Mitte Juni 2014 alle schrittweise in Betrieb genommen wurden. Zunächst war die Errichtung von insgesamt 60 Türmen mit 80 m Höhe und einer Kapazität von 2 MW pro Turm geplant.

CPFL Renováveis änderte den Plan und baute die 40 höchsten Windtürme des Landes mit einer Höhe von je 120 m und je 3 MW Leistung – der höchsten Kapazität, die in Brasilien bisher erreicht wurde. Die Windkraftanlagen wurden aus Betonfertigteilen errichtet, und die Rotoren weisen eine Länge von je 116 m auf.

CPFL Renováveis hat den Windpark für die Dauer von 20 Jahren gemietet – die brasilianische Regierung vergab das Nutzungsrecht im Rahmen einer Energieauktion im Jahr 2010. Zusammen mit dem neuen Atlântica-Windpark betreibt CPFL Renováveis mittlerweile 20 Windparks mit einer Gesamtleistung von 719 MW. Die Parks befinden sich in den Bundesstaaten Rio Grande do Norte, Ceara und Rio Grande do Sul.

Da die Windtürme im Atlântica-Windpark während des Betriebs hohen dynamischen Lasten ausgesetzt sind, wurden sie mit externen Draht EX Spanngliedern vorgespannt.

DSI lieferte für die 40 Windtürme insgesamt 28.000 m Draht EX 66 Fertigspannglieder, die aufgerollt und einbaufertig auf die Baustelle geliefert wurden. Pro Windturm kamen 6 Draht EX 66 Spannglieder in Längen von 120 m zum Einsatz. Die Draht EX Spannglieder wurden von erfahrenen DSI-Technikern installiert.

i

Auftraggeber CPFL Renováveis, Brasilien
Generalunternehmer Acciona Windpower, Spanien
Ingenieurbüro Aírton, Brasilien

DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Installation
DSI-Produkte 28.000 m Draht EX Spannglieder, Typ 66

Schneller Baufortschritt mit DYWIDAG-Spannstäben: Allianz Parque Stadion, São Paulo

Die alte Heimat des traditionsreichen Fußballclubs Sociedade Esportiva Palmeiras, das Palestra Itália Stadion in São Paulo, wurde für die Fußball-WM 2014 und die Olympischen Spiele 2016 zu einer der größten Multifunktionsarenen in Brasilien ausgebaut.

Die moderne Arena mit dem neuen Namen Allianz Parque beinhaltet auch Einkaufsmöglichkeiten, Restaurants sowie ein Tagungszentrum. Das Stadion verfügt über 45.000 überdachte Plätze und 12.000 Freiplätze.

Auf Grund der engen Termine verwendete man für den Bau bzw. Umbau Betonfertigteilträger, die mit DYWIDAG-Stabspanngliedern fixiert wurden. Protendidos DYWIDAG lieferte ca. 650 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 36 mm, mit Zubehör, um die Träger der unteren Kabinen zu fixieren, die mit den oberen Trägern der Hauptkonstruktion verbunden wurden.

Zudem wurden für die kraftschlüssige Verbindung zwischen den Betonfertigteilträgern ca. 3.700 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 32 mm mit Zubehör geliefert. Die Bauarbeiten am neuen Allianz Parque Stadion begannen im Oktober 2010 und wurden im ersten Quartal 2014 beendet – pünktlich zur Hundertjahrfeier des Fußballclubs Sociedade Esportiva Palmeiras.

Auftraggeber Sociedade Esportiva Palmeiras, Brasilien
Generalunternehmer WTorre S.A., Brasilien
Subunternehmer TLMix Construções Ltda., Brasilien
Architekt Edo Rocha Arquiteturas, Brasilien
Konstruktion Cesar Pereira Lopes S/C Ltda., Brasilien

DSI-Einheit Protendidos DYWIDAG Ltda., Brasilien
Protendidos DYWIDAG-Leistungen Design, Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 650 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 36 mm mit Zubehör; 3.700 m DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 32 mm mit Zubehör

Hidroituango: DYWI® Drill Hohlstäbe für Kolumbiens größtes Wasserkraftwerk

Im Jahr 2010 begannen die Arbeiten am größten Wasserkraftwerk in der Geschichte Kolumbiens – dem Hidroituango-Kraftwerk. Das Kraftwerk liegt nahe der Ortschaft Ituango, ca. 171 km nördlich von Medellín, und soll Mitte 2019 in Betrieb gehen.

Für das Hidroituango-Projekt entsteht ein 79 km langer Stausee mit einem Fassungsvermögen von 2.720 Millionen m³ und einer 225 m hohen Staumauer. Das Kraftwerk wird in einer 23 m breiten, 50 m hohen und 240 m langen Hauptkaverne mit Hilfe von 8 Turbinen Strom produzieren.

Bis zum Jahr 2022 wird Hidroituango voraussichtlich seine Maximalleistung von 2.400 MW erreichen und damit bis zu 20 % der kolumbianischen Nachfrage nach Elektrizität decken.

Der erste Teil des Großprojekts beinhaltete die Bauarbeiten an den verschiedenen Zufahrtsstraßen und die Errichtung der Infrastruktur, um den Hauptdamm und die Tunnelbauwerke des Wasserkraftwerks zu erreichen. In diesem Bereich wurden die von DSI Kolumbien gelieferten DYWI® Drill Hohlstäbe, Durchmesser R32 und R38, in Kombination mit Spritzbeton und Bewehrungsmatten zur Sicherung mehrerer Hänge eingesetzt. Eine besondere Herausforderung war die Anwendung des DYWI® Drill Hohlstab-Systems zur Stabilisierung eines Bereichs in der Nähe des Flusses, dessen Stabilität durch hohe Wasserdurchflussmengen gefährdet war.

DSI Kolumbien leistete bei diesem Projekt, bei dem zum ersten Mal das DYWI® Drill Hohlstab-System erfolgreich eingesetzt wurde, sowohl konstruktionsbezogene Unterstützung als auch technische Unterstützung auf der Baustelle.

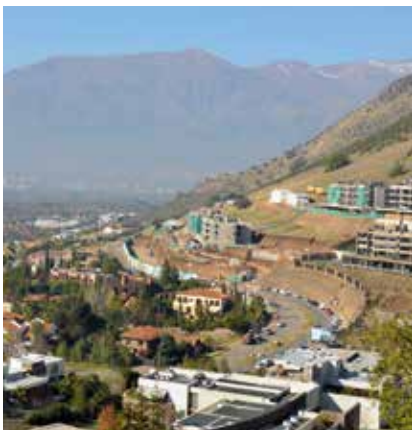
Auftraggeber EPM, Kolumbien
Generalunternehmer Arbeitsgemeinschaft CCC, bestehend aus Camargo Correa S.A., Brasilien, Conconcreto S.A. und Coninsa Ramón H S.A., beide Kolumbien
Technische Berater Ingetec, Kolumbien
Konstruktion Integral, Kolumbien

DSI-Einheit DSI Colombia S.A.S., Kolumbien
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte DYWI® Drill Hohlstab-System, Ø R32 und Ø R38

Hangsicherung in schwierigem Gelände: Einsatz von *GEWI*®-Stabankern in Santiago de Chile

In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach Wohnraum in Santiago de Chile stark gestiegen. Auf Grund des gebirgigen Geländes und der Gefahr von Erdbeben kommt der Sicherung des Baugrunds und der Rückverankerung von Hängen eine besondere Bedeutung zu.

Auch im beliebten Stadtviertel Lo Barnechea nimmt die Nachfrage nach Wohnungen jährlich um ca. 3,4% zu. Der Baugrund in Lo Barnechea ist lehm- und tonhaltig und enthält Sand und Kies. Das unterirdisch in Hohlräumen gespeicherte Wasser tritt zeitweise in Form von Wasserströmen aus. Zudem erfordern die hohe seismische Aktivität und die konstanten Erdbewegungen den Einsatz verlässlicher und haltbarer Systeme.



Für die Hangsicherung in einem Neubaugebiet lieferte DSI Chile 62 passive *GEWI*®-Dauerstabanker, Ø 32 mm, in Längen von 8 m, 39 *GEWI*®-Dauerstabanker, Ø 32 mm, in Längen von 10 m mit Zubehör und Sicherungsmatten.

Die Bohrarbeiten wurden mit einem Hydraulikhammer durchgeführt und erforderten einen Bohrkronenwechsel nach jeweils 1.200 m Bohrstrecke.

Die von DSI gelieferten *GEWI*®-Stabankersysteme mit einfachem Korrosionsschutz ließen sich auch in diesem schwierigen und feuchten Untergrund problemlos und schnell installieren.

Die bauausführende Firma FLESAN ANCLAJES setzte zum ersten Mal hochwertige *GEWI*®-Stabanker anstatt der üblicherweise verwendeten Litzenanker oder Stäbe mit geringen Lasten an der Streckgrenze ein. FLESAN ANCLAJES war sowohl mit den gelieferten *GEWI*®-Stabankern als auch mit der technischen Unterstützung, die die erfahrenen Mitarbeiter der DSI vor Ort leisteten, sehr zufrieden.

i

Auftragnehmer FLESAN S.A., Chile

DSI-Einheit DSI Chile Industrial Ltda., Chile
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte 62 passive *GEWI*®-Stabanker, Ø 32 mm;
39 *GEWI*®-Stabanker, Ø 32 mm mit einfachem Korrosionsschutz; Sicherungsmatten

Die Presidente Ibáñez-Brücke: DYWIDAG-Stabspannglieder sichern Chiles längste Hängebrücke

Die 210 m lange Presidente Ibáñez-Brücke in der Region Aysén im Süden Chiles ist die längste Hängebrücke des Landes und wurde zur nationalen Gedenkstätte erklärt. Die über den Fluss Aysén führende Brücke wurde im Jahr 1966 fertiggestellt und ist ein historisches Denkmal für den typischen Baustil der 60er Jahre bei öffentlichen Bauprojekten. Als Verbindung zwischen dem größten Hafen der Region, Puerto Chacabuco, der regionalen Hauptstadt Coyhaique und dem Rest des Landes erfüllt das Bauwerk auch heute noch eine wichtige Funktion.

Die Presidente Ibáñez-Brücke wurde auf Fundamenten aus bewehrtem Beton gegründet und verfügt über zwei je 25 m hohe Metallpfeiler, die jeweils acht Tragseile pro Seite stützen. An beiden Seiten der Haupttragseile sind jeweils 22 Hängeseile vertikal am Brückendeck montiert. Diese Hängeseile halten die Versteifungsträger und die gekreuzten Traversen, auf denen die Fahrbahnplatte aus bewehrtem Leichtbeton aufliegt.

Zur Erhaltung der Brücke wurden bereits vor einigen Jahren umfassende Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt. Im Rahmen der Sanierungsarbeiten wurden die korrodierte Farbschicht auf der gesamten Brücke ersetzt, neue Leitplanken eingesetzt und an den beiden Brückenenden große Niveauunterschiede auf der Fahrbahn ausgeglichen. Zudem erneuerte man die elastische Einmauerung der Hauptseile und ersetzte den dort ursprünglich verwendeten Teer durch Polyurethan-Schaum.

Im Rahmen weiterer Ertüchtigungsmaßnahmen bekam DSI Chile den Auftrag zur Verstärkung von vier vertikalen Hängeseilen in der Mitte des Brückendecks. Zu diesem Zweck lieferte DSI 16 DYWIDAG-Spannstäbe, Ø 32 mm, die an jedem der betroffenen Hängeseile in einer zusätzlich am Brückendeck angebrachten Konstruktion eingebaut wurden. Hierbei wurden je vier DYWIDAG-Stabspannglieder vertikal um ein Hängeseil herum angeordnet. Die Konstruktion gewährleistet eine zuverlässige Lastübertragung von den Hängeseilen auf die DYWIDAG-Stabspannglieder.

Die DYWIDAG-Spannstäbe wurden mit Hilfe von vier 110 MP-Spannpressen vorgespannt. Dabei sicherte eine zentral angeordnete Hydraulikpumpe die gleichmäßige Druckverteilung auf die vier Spannpressen. Zusätzlich lieferte DSI 24 kurze DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm, die horizontal in die neue Stützkonstruktion eingebaut und mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels auf 600 kN vorgespannt wurden.

Auftraggeber Ministerio de Obras Públicas, Chile
Ingenieurbüro Poul Mondorf Ing. Cilvil, Chile

DSI-Einheit DSI Chile Industrial Ltda., Chile
DSI-Leistungen Produktion, Lieferung, Vermietung von Equipment
DYWIDAG-Produkte 16 DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm; 24 kurze DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm

Qualität von Anfang an: DSI Peru liefert DYWIDAG-Stabspannglieder für Limas Metro

Die Metro in Lima, Peru, die ursprünglich „Tren Eléctrico" (elektrischer Zug) genannt wurde, ist eine Stadtbahn, die derzeit den Süden von Lima mit dem Zentrum verbindet. Nach Baubeginn im Jahr 1986 verfügte die Stadtbahn auf der Linie Nr. 1 bereits über 32 Waggons und sieben Haltestellen auf einer Strecke von 9,2 km Länge. Trotzdem standen auf Grund der fehlenden Nachfrage und ungünstiger wirtschaftlicher Rahmenbedingungen beinahe 20 Jahre lang die Bauarbeiten still.

Im Jahr 2009 nahm das Ministerium für Transport (Ministerio de Transportes y Comunicaciones) die Bauarbeiten wieder auf und ließ den ersten Streckenabschnitt der Linie 1 der heutigen Metro de Lima in einer Rekordzeit von eineinhalb Jahren auf insgesamt 21,48 km bis ins Stadtzentrum von Lima zu Ende bauen. DSI Peru unterstützte hier bereits das Konsortium und lieferte DYWIDAG-Spannstäbe und Zubehör zum Bau der Viadukte der Metro de Lima.

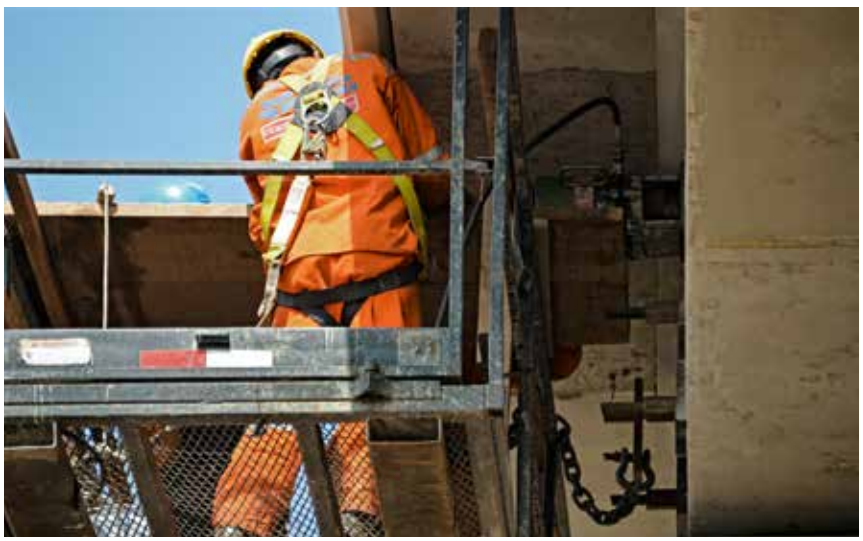
Anschließend wurde der zweite Streckenabschnitt bis nach San Juan de Lurigancho im Nord-Osten der Stadt ausgeschrieben und die Arbeitsgemeinschaft „Metro de Lima" bestehend aus Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción und Graña y Montero mit der Ausführung der Arbeiten beauftragt. Der zweite Streckenabschnitt der Linie 1 führt auf einem 12,4 km langen Viadukt durch die drei Stadtteile Cercado de Lima, El Agustino und San Juan de Lurigancho.

Der zweite Streckenabschnitt wird auf rund 13 km Länge 10 Haltestellen, ein 270 und ein 240 m langes Brückenbauwerk, vier Umspannstationen und eine Wendeplattform enthalten.

DSI Peru hält kontinuierlich Kontakt zu der Planungsabteilung des Consorcio Tren Eléctrico und unterstützt den Generalunternehmer bei technischen Fragen zur Anwendung von DYWIDAG-Stabspanngliedern, die sowohl bei der temporären Sicherung von Fertigteilträgern als auch als permanente DYWIDAG-Stabspannglieder eingebaut werden. Bei diesem Projekt kamen bis jetzt folgende Durchmesser zum Einsatz:

- DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 mm: Zur temporären Sicherung der Betonfertigteilträger auf den Stützenauflagern. Zudem wurden zur konstruktiven Aussteifung verschiedener Zwischenwände in den Bahnsteigen permanente DYWIDAG-Stabspannglieder eingebaut. Im Bereich der zehn Stationen wurden zur Aufnahme der zu erwartenden dynamischen Wechsellasten die Fertigteilträger mit jeweils vier horizontal angeordneten permanenten DYWIDAG-Stabspanngliedern auf den Auflagern der Stützen fixiert und mit 590 kN vorgespannt.
- DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 36 mm: Zur Vermeidung von Spannungen im Beton und zur konstruktiven Verstärkung wurden die beiden Außenseiten der Auflager auf den Pfeilern mit vertikal eingebauten DYWIDAG-Stabspanngliedern, Ø 36 mm, verstärkt und auf 740 kN vorgespannt.

DSI Peru ist stolz darauf, einen Beitrag zur erfolgreichen Ausführung dieses wichtigen Infrastrukturprojekts geleistet zu haben.



i

Auftraggeber Ministerium für Transport (Ministerio de Transportes y Comunicaciones), Peru
Generalunternehmer ARGE Tren Eléctrico, bestehend aus Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción und Graña y Montero, beide Peru

DSI-Einheit DSI Peru S.A.C., Peru
DSI-Leistungen Lieferung, technische Unterstützung
DYWIDAG-Produkte DYWIDAG-Stabspannglieder, Ø 32 und 36 mm

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, Gestaltung und Bildbearbeitung
d-formen.de, Volker Heise
Solingen, Deutschland

Druck
Holzer Druck und Medien
Weiler im Allgäu, Deutschland

Bildnachweise
Mit DYWIDAG-Litzenankern stabilisierte Halle im 9/11-Museum
Nachdruck des Fotos mit freundlicher Genehmigung von Jin Lee Photography, USA

DYWIDAG-Litzendaueranker stabilisieren moderne Streckenführung der A8 bei Remchingen
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der ARTIS-Photographie & Pressefoto, Deutschland

Erneuerung der Eisenbahnüberführungen über die Wätern und Aller in Verden
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Jähnig GmbH Felssicherung & Zaunbau, Deutschland

Beeindruckende Ausblicke: Die neue Gondel auf die Pointe Helbronner im Mont Blanc-Massiv
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Cordée Mont Blanc consorzio ordinario, Italien

Der Wolf Creek Damm: Umfassende Instandsetzung verhindert Dammbruch
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung des Deep Foundations Institute (DFI), USA

St. Lucia: Effizienz unter schwierigen Bedingungen mit DYWIDAG Duktilen Gussrammpfählen
Nachdruck der Fotos mit freundlicher Genehmigung der Complete Marine Services Limited, St. Lucia

Urheberrechte © DSI Holding GmbH, 2014
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 21 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 & South 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

APAC
Underground & Australia 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

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.dywidag-systems.de

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.dywidag-systems.de

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, Tunneling
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

EMEA
Underground, Mining
DSI Schaum Chemie sp. z o.o
ul. Podleska 72
43-190 Mikołów
Poland
Phone +48-32-355 90 81
E-mail biuro@dsi-schaumchemie.pl
www.dsi-schaumchemie.pl

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
NIGERIA
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

04213-0/07.14-3.000 he ho