



**SAH**  
Stahlwerk Annahütte

# SAS Referenzprojekte

*SAS reference projects*

## SAS SYSTEMS



**MAX AICHER**  
UNTERNEHMENSGRUPPE





GT



## Hafenanlage, Eemshaven, Niederlande

**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

**Projekt:** Julianahaven in Eemshaven, Niederlande  
Errichtung einer dauerhaften Ankerkonstruktion für die Hafenanlage

**Auftraggeber:** N. Kraaijeveld B.V.

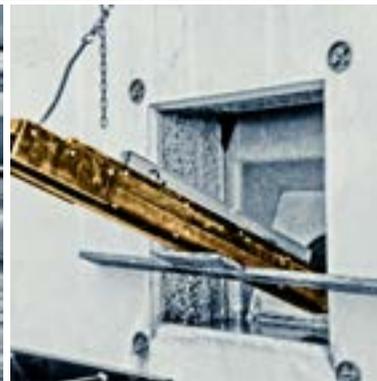
**Bauzeit:** Oktober 2006 - Januar 2007

**Bauausführende Firma:** BAUER Funderingstechnieken BV, Mijdrecht, Niederlande

**Lieferumfang:** 540 Stk. Gewindestäbe SAS 670/800 Ø75 mm mit einem Gesamtgewicht von 370 to, 1.080 Stk. entsprechender Zubehörteile wie Anker- und Kontermuttern sowie Muffenverbindungen

### **Anwendung:**

Aufgrund des Einsatzes in stark korrosionsaggressivem Milieu wird die Dauerhaftigkeit gegenüber Korrosion durch den Einsatz eines doppelkorrosionsgeschützten Systems gewährleistet. Der SAS Gewindestab wird dabei in einem gerippten Hüllrohr mit Zementmörtel vorinjiziert. So kann das SAS System auch bei Zugbelastungen für dauerhaften Einsatz verwendet werden.



## Harbour installation, Eemshaven, Netherlands

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Julianahaven in Eemshaven, Netherlands  
Establishing of a permanent anchorage construction for the harbour installation

**Client:** N. Kraaijeveld B.V.

**Construction period:** October 2006 - January 2007

**Construction company:** BAUER Funderingstechnieken BV, Mijdrecht, Netherlands

**Scope of supply:** 540 pcs. of thread bars SAS 670/800 Ø75 mm with a total weight of 370 tons for the anchorage system, 1,080 pcs. of required accessories, like anchor nuts and lock nuts as well as coupling splices

### **Application:**

Due to aggressive environment conditions the long term durability will be ensured by a double corrosion protection assembly. Therefore the SAS thread bar is placed in a corrugated sheathing and is pre-grouted. So the SAS System can also be used for tensile loading in a durable application.



GT



## Hafenanlage, Køge Hafen, Dänemark

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Køge Hafen,  
Einbau einer dauerhaften Spundwandrückverankerung für die Hafenanlage

**Auftraggeber:** Køge Jorddepot

**Bauzeit:** Dezember 2007 - Dezember 2008

**Generalunternehmer:** P. Aarsleff A/S

**Lieferant:** Grønbech & Sønnen A/S

**Lieferumfang:** 170 to Gewindestäbe SAS 670/800 Ø 57,5 mm mit Längen von 11,60 - 12,60 m, für die Verankerungen werden 962 Stk. Gelenkbolzen mit speziell vergüteten Ankermuttern in Kombination mit Gelenkmutter zum Spannen der Gewindestäbe verwendet

### Anwendung:

Die hochfesten Gewindestäbe SAS 670/800 werden als Zugbänder für die Spundwandrückverankerungen eingesetzt. Nach dem Auffüllen von Sand zwischen den Wänden werden die zur Aussteifung verwendeten H-Profile entfernt, so dass die hochfesten SAS Gewindestäbe die Zugkräfte aufnehmen. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse im Gurtungsbereich, werden Gelenkbolzen mit speziell vergüteten Ankermuttern in Kombination mit Gelenkmutter zur Spundwandrückverankerung eingesetzt.



## Harbour installation, Køge Hafen, Denmark

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Køge Harbour,  
permanent sheet pile wall construction for the harbour installation*
- Client:** *Køge Jorddepot*
- Construction period:** *December 2007 - December 2008*
- Main contractor:** *P. Aarsleff A/S*
- Supplier:** *Grønbech & Sønner A/S*
- Scope of supply:** *170 tons thread bars SAS 670/800 Ø 57.5 mm with length of 11.60 up to 12.60 m,  
for the anchorages 962 pcs. of joint bolts with special tempered anchor nuts in  
combination with joint nuts are used for tensioning the SAS thread bars*

### **Application:**

*Thread bars SAS 670/800 are used as tie rods for the permanent sheet pile wall construction. After the sand has been filled in between the walls, the H-Profiles, which are used for the bracing of the sheet pile construction, will be removed and the tension load is taken by the high strength SAS thread bars. Due to the small available space between the U-Profiles, joint bolts with special tempered anchor nuts in combination with joint nuts are used for the sheet pile wall anchorage.*



GT



## Gateway Brücke, Brisbane, Australien

**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

- Projekt:** Erweiterung Gateway Brücke in Brisbane, Australien
- Auftraggeber:** QML - Queensland Motorway Limited
- Bauzeit:** September 2006 - Mai 2010
- Bauausführende Firma:** Leighton Abigroup Joint Venture
- Lieferant:** VSL Australia Pty. Ltd.
- Lieferumfang:** 150 to Spannstäbe SAS 835/1035 Ø 75 mm zur Gründung der Brückenpfeiler, zur kraftschlüssigen Verbindung der SAS Spannstäbe werden SAS Muffen eingesetzt

### Anwendung:

Die neue Gateway Brücke steht auf Stahlbetonpfeilern mit den Abmaßen von 15 m Länge und 2,5 m Breite. Die Lasten aus den Stahlbetonpfeilern werden auf Pfahlkopffundamente mit einer Fläche von 19,5 m Länge, 17,6 m Breite und mit einer Dicke von 3,2 m übertragen und durch Pfähle mit einem Ø von 1,8 m in den tragfähigen Baugrund eingeleitet. Die Pfahlköpfe sind mit Spannstäben SAS 835/1035 Ø 75 mm bewehrt, um für eine horizontale und vertikale Vorspannung in den Haupt-Pfahlköpfen zu sorgen.



## Gateway Bridge, Brisbane, Australia

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Gateway upgrade project in Brisbane, Australia
- Client:** QML - Queensland Motorway Limited
- Construction period:** September 2006 - May 2010
- Construction company:** Leighton Abigroup Joint Venture
- Supplier:** VSL Australia Pty. Ltd.
- Scope of supply:** 150 tons thread bars SAS 835/1035 Ø 75 mm for the bridge pile foundation system, SAS couplers allow a full load transfer of the SAS thread bars

### Application:

The new Gateway Bridge is supported by reinforced concrete columns with an outer dimension of 15 m length and 2.5 m width. The loads of the reinforced concrete columns are transferred to the reinforced concrete pile caps, which have an area of 19.5 m length, 17.6 m width and a thickness of 3.2 m and from there to the foundation piles with a diameter of 1.8 m. The pile heads are reinforced with thread bars SAS 835/1035 to provide vertical and horizontal post tensioning in the main pier heads.



GT



## 99 Church Street, New York, USA

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** 99 Church Street in New York, USA
- Auftraggeber:** Urban Foundation
- Bauzeit:** September - Oktober 2008
- Bauausführende Firma:** Tishman Construction
- Lieferant:** SAS Stressteel, Inc.
- Lieferumfang:** 15 Stk. SAS Caisson Piles mit  
je 16 Gewindestäben SAS 555/700 Ø 63.5mm, Länge 33m (~197to)

### Anwendung:

SAS Caisson Piles sind im Fels eingebundene Bohrpfähle, die für Gründungen eingesetzt werden. Die Tragfähigkeit der Caisson Piles erhöht sich durch den Einsatz der hochfesten Gewindestäbe SAS 555/700 als Druckglieder signifikant. Die SAS Caisson Piles mit einer Länge von 33 m wurden als Einheit im Werk vorgefertigt und anschließend zur Baustelle transportiert. Dadurch ist ein einfacher, schneller und sicherer Einbau der Caisson Piles auf der Baustelle möglich gewesen. SAS Muffen ermöglichen die mechanische Verbindung der Gewindestäbe - versetzte Muffenstöße - und die Anforderungen des Bauherrn an die Caisson Piles mit einer Länge von 33 m wurden hervorragend erfüllt.



**99 Church Street, New York, USA**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** 99 Church Street in New York, USA

**Client:** Urban Foundation

**Construction period:** September - October 2008

**Construction company:** Tishman Construction

**Supplier:** SAS Stressteel, Inc.

**Scope of supply:** 15 pcs. SAS caisson piles each with 16 thread bars SAS 555/700 Ø 63.5 mm, length 33 m (~ 197 tons)

**Application:**

SAS caisson piles are rock-socket bore piles used for foundations. The load carrying capacity of the caisson piles is significantly increased with the high-strength thread bars SAS 555/700 used as compression elements. The SAS caisson piles with a total length of 33m were prefabricated in one section and transported to the construction site. Therefore, the installation process at the job-site was very fast, easy and safe. SAS couplers made the mechanical connection - staggered bar couplings - of the thread bars possible and so the contractors specifications of a length of 33 m of the Caisson Piles were excellently fulfilled.



GT



## Trockendock, Dubai, VAE

**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

- Projekt:** Trockendock in Dubai, VAE
- Auftraggeber:** Dry Docks World
- Bauzeit:** Februar 2008 - März 2009
- Bauausführende Firma:** Dutco Balfour Beatty
- Lieferant:** VSL Middle East LLC
- Lieferumfang:** 219 to Gewindestäbe SAS 670/800 Ø 63,5 mm  
23 to Gewindestäbe SAS 670 Ø 57,5 mm,  
1.300 Stk. Muffen, Muttern und Ankerplatten

### Anwendung:

Die hochfesten Gewindestäbe SAS 670/800 werden als Zugstäbe zwischen den Pfahlwänden eingesetzt. Die Länge eines SAS Zugstabes beträgt 31,5 m. Mit SAS Muffen und Muttern wird die mechanische Verbindung der Zugstäbe hergestellt. Für einen permanenten Korrosionsschutz wurden die Zugstäbe gereinigt, gebürstet, mit einer Grundierung gestrichen und abschließend mit einem speziellen Band umwickelt. Zusätzlich wurden PVC Rohre eingesetzt, um die Zugstäbe vor mechanischen Beanspruchungen zu schützen. SAS Gewindestäbe weisen ein geringeres Gewicht als konventionelle Zugstäbe bei gleicher Tragfähigkeit auf. Dadurch wird eine einfache und sichere Handhabung mit dem SAS Zugstabsystem garantiert.



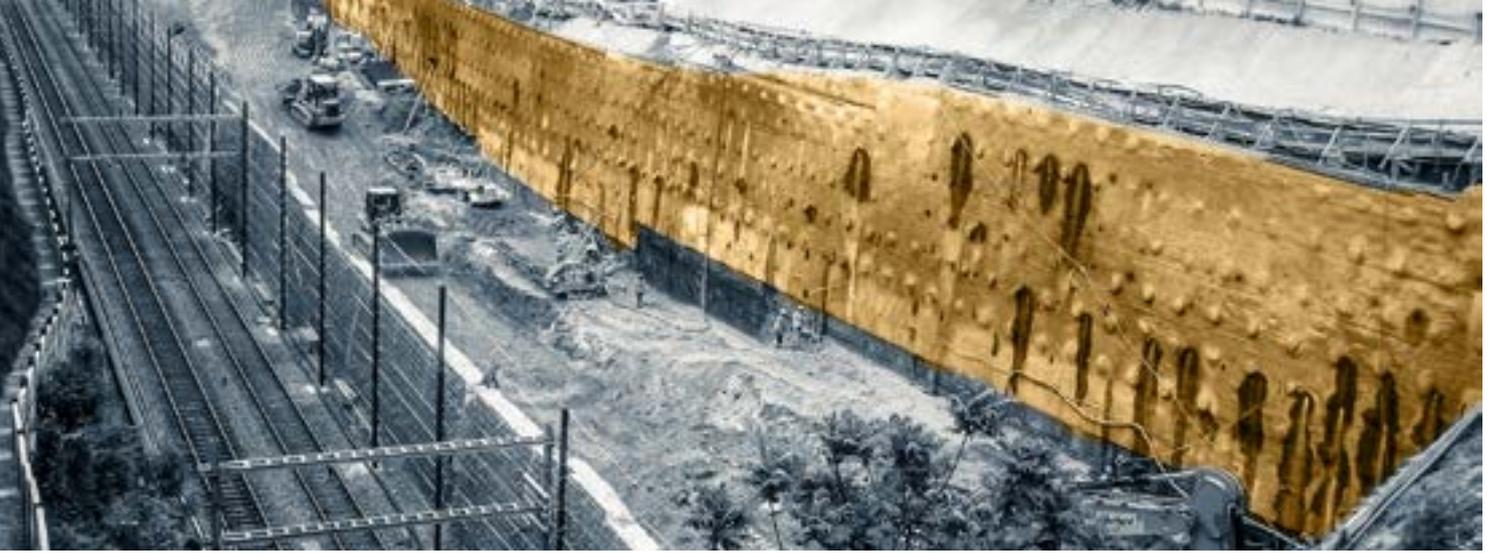
## **Dry Dock, Dubai, UAE**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Dry Dock in Dubai, UAE*
- Client:** *Dry Docks World*
- Construction period:** *February 2008 - March 2009*
- Construction company:** *Dutco Balfour Beatty*
- Supplier:** *VSL Middle East LLC*
- Scope of supply:** *219 tons thread bars SAS 670/800 Ø 63,5 mm,  
23 tons thread bars SAS 670/800 Ø 57,5 mm,  
1,300 pcs. couplers, nuts and anchor plates*

### **Application:**

The high strength thread bars SAS 670/800 were used as tie rod application of a pile wall. The total length of the SAS tie rods between the pile walls were 31.5 m. SAS couplers and nuts made the mechanical connection of the thread bars possible. For a permanent corrosion protection, the SAS thread bars were cleaned, brushed, coated with a primer and wrapped with a tape. PVC pipes were used additionally to protect the tie rods against mechanical damages. Compared to conventional tie rods, SAS thread bars are less heavy at the same load capacity and therefore easy and safe handling is guaranteed with the SAS tie rod system.



GT



## Durchmesserlinie, Zürich, Schweiz

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Zürich HB, Durchmesserlinie Altstetten  
Zürich HB - Oerlikon, Abschnitt 4, Einbindung Oerlikon, Los 4.005

**Auftraggeber:** Schweizerische Bundesbahnen AG, Kanton Zürich

**Bauzeit:** Oktober 2007 - Juni 2009

**Bauausführende Firma:** ARGE Spezial-Tiefbau

**Lieferant:** Liefergemeinschaft VSL (Schweiz) AG und Spannstahl AG

**Lieferumfang:** 72 km vorinjizierter Gewindestahl SAS 500/550 Ø 32 mm, (~ 454 to),  
7.600 Stk. Ankerköpfe (Ankerplatte ballig und Kalottenmutter)

### Anwendung:

Dauerkorrosionsgeschützte Felsanker aus Gewindestäben SAS 500/550 sind aufgrund der Baumaßnahme am Schienennetz (Vorhandensein von Kriechstrom) zur Sicherung des Geländesprungs erforderlich. Insgesamt werden ca. 7.600 Ankerköpfe mit 72,5 km elektrisch isolierten Felsankern - bestehend aus Gewindestäben SAS 500/550 - eingesetzt. Vor und nach der Injizierung des Zementmörtels wird der elektrische Widerstand der permanenten Felsanker gemessen. Durch die sehr guten Verbundeigenschaften der Gewindestäbe SAS 500/550 mit dem injizierten Zementmörtel, werden die technischen Anforderungen an elektrisch isolierte Felsanker hervorragend erfüllt.



## Cross-city link, Zurich, Switzerland

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Zurich cross-city link Altstetten  
Zurich HB - Oerlikon, line section 4, connection Oerlikon, section 4.005

**Client:** Swiss Federal Railways, Kanton Zurich

**Construction period:** October 2007 - June 2009

**Construction company:** ARGE Spezial-Tiefbau

**Supplier:** Joint Venture VSL Switzerland Ltd. and Spannstahl AG

**Scope of supply:** 72 km pre-grouted thread bars SAS 500/550 Ø 32 mm, (~ 454 tons),  
7,600 pcs. anchor heads (domed washer and dome nut)

### Application:

Due to the work on the railway system and the existence of stray currents, a permanent corrosion protection of the rock anchors - thread bars SAS 500/550 - are necessary for slope protection. Altogether, 7,600 anchor heads with 72.5 km electrically isolated rock anchors with thread bars SAS 500/550 are installed. Before and after grouting of the cement mortar, the electrical resistance of the permanent rock anchors is measured. On the basis of the high bonding characteristics of the thread bars SAS 500/550 with the pre-grouted cement mortar, the technical requirements of electrically isolated rock anchors are fulfilled excellently.



GT

## Al Salam Street, Abu Dhabi, VAE

**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

- Projekt:** Erweiterung Al Salam Street und Abu Dhabi City Ring Straße, Auftrag Nr. (1) Al Salam Street Tunnel
- Auftraggeber:** Department of Municipal Affairs, Abu Dhabi Municipality, UAE
- Bauzeit:** Mai 2008 - Oktober 2010
- Bauausführende Firma:** Samsung - Saif Bin Darwish JV
- Lieferant:** VSL Middle East LLC
- Lieferumfang:** 280 to Gewindestähle SAS 670/800 Ø 28, 43, 57,5 und 63,5 mm, 2.585 Stk. Muffen, 796 Stk. Ankerplatten und 1.153 Stk. Ankermuttern

### Anwendung:

Durch einen Tunnel mit einer Gesamtlänge von ca. 4 km erfolgt die Unterführung der Salam Street. Nach Fertigstellung ist die Salam Street eine vierspurige Schnellstraße mit Anbindung an die Hauptverkehrsstraße Mina Road. Während des Bauvorhabens werden die Baugrubenwände mit Gewindestahl SAS 670/800 rückverankert. Aufgrund der höheren Tragfähigkeit im Vergleich zu konventionellen Bewehrungsstählen und wegen der einfachen, schnellen und sicheren Montage sind die SAS Gewindestahlssysteme besonders für den Einsatz in beengten Platzverhältnissen geeignet.



**Al Salam Street, Abu Dhabi, UAE**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Upgrading Al Salam Street and Abu Dhabi City Ring Road, contract No. (1) Al Salam Street Tunnel*
- Client:** *Department of Municipal Affairs, Abu Dhabi Municipality, UAE*
- Construction period:** *May 2008 - October 2010*
- Construction company:** *Samsung - Saif Bin Darwish JV*
- Supplier:** *VSL Middle East LLC*
- Scope of supply:** *280 tons thread bars SAS 670/800 Ø 28, 43, 57,5 and 63,5 mm, 2,585 pcs. couplers, 796 pcs. anchor plates and 1,153 pcs. anchor nuts*

**Application:**

*With a tunnel of about 4 km length the underpass of the Salam Street is completed. The Al Salam Street is a four lanes road with connection to the expressway Mina Road. For stabilization of the pits thread bars SAS 670/800 are used as tie rods for the retaining walls. A higher load carrying capacity compared to conventional reinforcing steel and an easy, fast and safe installation of the SAS thread bar system are the main advantages even in cramped areas of construction site.*



GT

## Schrägseilbrücke, Opole, Polen

**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

**Projekt:** Bau der neuen Schrägseilbrücke im Zentrum der Stadt Opole in Polen

**Auftraggeber:** Straßenbaubehörde der Stadt Opole

**Bauzeit:** April 2009 - Dezember 2010

**Bauausführende Firma:** Himmel & Papesch Opole Sp. z o.o. und MOSTMAR

**Lieferant:** ATM Sp. z o.o. Polen

**Lieferumfang:** Doppelt korrosionsgeschützte Verpressanker:  
100to Gewindestäbe SAS 670/800 Ø75mm mit Zubehör

### Anwendung:

Für den Bau der neuen Schrägseilbrücke werden doppelt korrosionsgeschützte Verpressanker bestehend aus Gewindestäben SAS 670/800 verwendet. Bei diesem Bauvorhaben dienen die SAS Verpressanker als Rückverankerung der Schrägseil-Fundamente und zur Gründung der Brückenpfeiler. Durch die SAS Verpressanker werden je nach Anwendungsgebiet Zuglasten in den Baugrund eingeleitet.



## **Cable-stayed bridge, Opole, Poland**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Construction of the new Stazcable bridge in the centre of Opole in Poland

**Client:** Road Authority of the City of Opole

**Construction period:** April 2009 - December 2010

**Construction company:** Himmel & Papesch Opole Sp. z o.o. and MOSTMAR

**Supplier:** ATM Sp. z o.o. Poland

**Scope of supply:** Double corrosion protected ground anchors:  
100 tons thread bars SAS 670/800 Ø 75 mm with accessories

### **Application:**

Ground anchors with thread bars SAS 670/800 and with a double corrosion protection are used for the construction of the new stay-cabled bridge. For this project the applications of SAS ground anchors are: back anchorage of the stay cables and foundation of the bridge piers. Depending on the application, due to SAS ground anchors tension loads are transferred into the ground.



GT



## American School, Dubai, VAE

**SAS SYSTEMS**

<b>Projekt:</b>	American School of Dubai, VAE
<b>Auftraggeber:</b>	American School of Dubai Committee
<b>Bauzeit:</b>	Mai - Juli 2010
<b>Bauausführende Firma:</b>	Al Ahmadia Aktor
<b>Lieferant:</b>	VSL Middle East LLC
<b>Lieferumfang:</b>	17,2 to Gewindestäbe SAS 670/800 Ø 43 mm mit Ankermuttern, Muffen und Ankerstücken

### Anwendung:

Dieses Projekt umfasst die Verstärkung der bestehenden Fundamente des Gebäudekomplexes der "School of Dubai". Für die nachträgliche Erhöhung der Tragfähigkeit der Fundamente werden Mikropfähle mit bis zu 16,7 m Gesamtlänge - bestehend aus Gewindestählen SAS 670/800 - als zusätzliche Gründungselemente eingesetzt. Mikropfähle sind Gründungselemente, durch die Lasten über Mantelreibung in tieferliegende, tragfähige Bodenschichten abgetragen werden. Die Besonderheit der SAS Mikropfähle besteht darin, auch mit kleinen Stabdurchmessern und gezieltes Verpressen ein hohes Tragverhalten zu erreichen. Dadurch eignen sich SAS Mikropfähle hervorragend für die nachträgliche Ertüchtigung bestehender Gründungen.



**American School, Dubai, UAE**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** American School of Dubai, UAE
- Client:** American School of Dubai Committee
- Construction period:** May - July 2010
- Construction company:** Al Ahmadia Aktor
- Supplier:** VSL Middle East LLC
- Scope of supply:** 17.2 tons of thread bars SAS 670/800 Ø 43 mm, with anchor nuts, couplers and anchor pieces

**Application:**

This project includes the upgrading of the existing foundations of the new campus of the School of Dubai. For the additional increasing of the carrying capacity of the foundations, micropiles with a length up to 16.7 m - thread bars SAS 670/800 - are used as additional foundation elements. Micropiles are foundation elements which are able to transfer loads through skin friction into deeper, stable soil layers. The advantage of SAS micropiles is a high load carrying capacity due to well-target grouting with a small diameter. Thereby, SAS micropiles are excellent qualified for the additional upgrading of existing foundations.



GT



## MCE Schnellbahn, Singapur

**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

- Projekt:** MCE 485 Marina Coastal Expressway in Singapur
- Auftraggeber:** LTA - Land Transport Authority
- Bauzeit:** August 2009 - Dezember 2011
- Bauausführende Firma:** Penta Ocean Construction Co. Ltd.
- Lieferant:** VSL Singapur
- Lieferumfang:** 1.300 to Spannstahl SAS 950/1050 Ø 32 mm mit Muffen und Haltemuttern

### Anwendung:

Die bisher teuerste Autobahn Singapurs verbindet den östlichen und westlichen Teil Singapurs miteinander. Mit je fünf Fahrspuren in jede Richtung weist diese Schnellstraße eine Länge von 5 km auf, wovon 3,5 km als Tunnel ausgeführt werden. SAS Pfähle mit Spannstählen werden aufgrund der bis ~57 m Tiefe anstehenden weichen Bodenschichten (weicher Meereston) eingesetzt. Temporär dienen SAS Pfähle zur Auftriebssicherung (Zugpfahl) und permanent als Gründungspfahl (Druckpfahl). Mit einer Gesamtlänge von bis zu 70 m werden die SAS Pfähle bauseits aus Einzelschüssen mit einer Länge von 11,80 m schnell, einfach und sicher mit Muffen und Haltemuttern gekoppelt.



**MCE Expressway, Singapore**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** MCE 485 Marina Coastal Expressway in Singapore
- Client:** LTA - Land Transport Authority
- Construction period:** August 2009 - December 2011
- Construction company:** Penta Ocean Construction Co. Ltd.
- Supplier:** VSL Singapur
- Scope of supply:** 1,300 tons post-tensioning bars SAS 950/1050 Ø 32 mm with couplers and fix nuts

**Application:**

It is the most expensive expressway of Singapore and it is the traffic connection between the east and west part of Singapore. With five lanes for each direction, the expressway has a total length of 5 km, where of 3.5 km are realized as a tunnel. SAS piles with post-tensioning bars are used because of the existing soft soil layers (soft marine clay) up to a depth of ~57 m. SAS piles are used temporary for the negative buoyancy (tensile) and permanent as foundation piles (compression). With a total length of 70 m SAS piles are connected fast, easy and safe with couplers and fix nuts based on single bar sections with lengths of 11.8 m.



GT

## Costa Concordia, Giglio, Italien

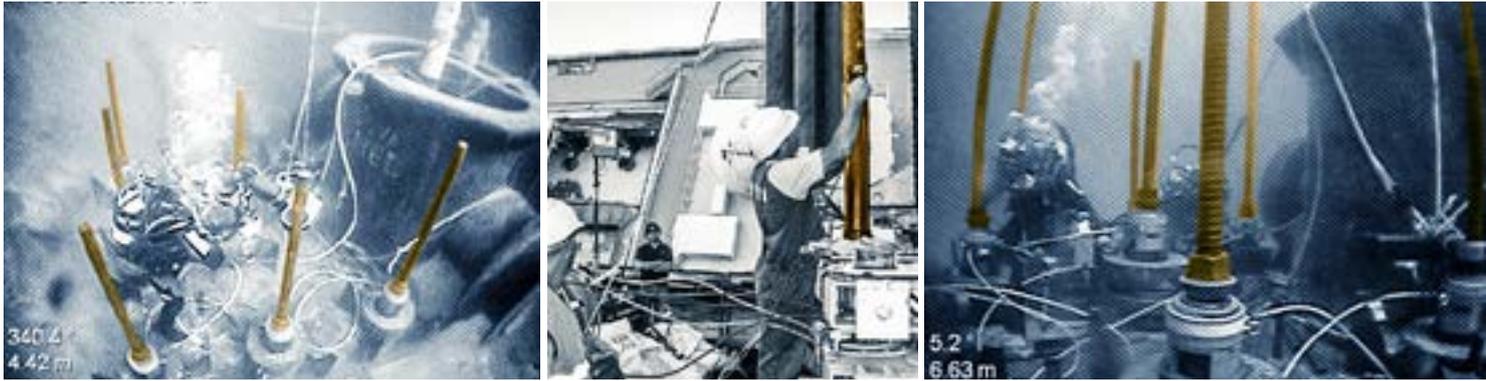
**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

- Projekt:** Bergung der Costa Concordia
- Auftraggeber:** Trevi S.p.A.  
(Nachunternehmer des Generalunternehmers Titan Salvage und Microperi)
- Bauzeit:** 2012-2013
- Bauausführende Firma:** *TREVI S.p.A.SASITA s.r.l.*
- Lieferant:** TREVI S.p.A.SASITA s.r.l.
- Lieferumfang:** ca. 140 temporäre mit Korrosionsschutzmasse werksmäßig vorgefertigte Verpressanker: insgesamt ca. 57 to Gewindestäbe SAS 670/800 Ø 75 mm und 63,5 mm, sowie zusätzliche Zubehörkomponenten im Verbundbereich der Anker

### Anwendung:

Das Bergungskonzept des im Januar 2012 vor der Insel Giglio verunglückten Schiffs Costa Concordia sieht das Aufrichten mittels einer durch Litzenbündel und Hydraulikpressen aufgebrauchten Hebelwirkung vor. Die dabei auftretenden Umlenkkkräfte werden auf der Seite zwischen dem Schiff und der Küste durch unter Wasser betonierete Fundamentblöcke mittels SAS Verpressankern der Güte SAS 670/800 sicher in den vorhandenen Fels rückverankert. Für dieses Projekt haben die Planer der Bergungsfirma und unser Kunde Trevi S.p.A zusammen mit der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der SAH eine projektorientierte Sonderlösung erarbeitet und zusammen mit unserer italienischen Tochtergesellschaft SASITA s.r.l kurzfristig umgesetzt. Die SAS Gewindestabstähle wurden dabei im Bereich der freien Länge werksmäßig mit einer PE-Verrohrung versehen. Der Ringraum wurde anschließend werksmäßig mit Korrosionsschutzmasse vorverpresst, um sowohl die freie Dehnung des Gewindestabes während des Spannvorgangs, als auch den Korrosionsschutz des Systems zu gewährleisten.



## Costa Concordia, Giglio, Italy

## SAS SYSTEMS

<b>Project:</b>	Salvage of Costa Concordia
<b>Client:</b>	Trevi S.p.A. (subcontractor of main contractor Titan Salvage and Microperi)
<b>Construction period:</b>	2012-2013
<b>Construction company:</b>	TREVI S.p.A.SASITA s.r.l.
<b>Supplier:</b>	TREVI S.p.A.SASITA s.r.l.
<b>Scope of supply:</b>	Approx. 140 temporary ground anchors factory preassembled and pregrouted with corrosion protection compound: in total 57 tons of thread bars SAS 670/800 Ø 75 mm und 63,5 mm, as well as additional accessories in the bond length of the ground anchor

### Application:

The salvage concept of the ship Costa Concordia that was damaged close to the isle of Giglio, Italy in January 2012 considers the re-erection of the ship by use of a lever action induced by strand tendons and hydraulic jacks. The acting deviation forces at the steel structure between the ship and the shore line are anchored by SAS ground anchors grade SAS 670/800 placed in under water foundation blocks. For this project the structural designer of the company assigned for the salvage and our customer TREVI S.p.A. together with the research- and development team of SAH developed a special project related ground anchor design, that was rapidly realized together with our Italian subsidiary SASITA s.r.l.. The SAS ground anchors were covered by PE tubes within the free length. The annular space is then pregrouted with corrosion protection compound at the factory to ensure later both free elongation during stressing and a high corrosion protection of the SAS thread bar.



GT



## Prada Stiftung und Museum, Mailand, Italien

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Prada Stiftung und Muesum in Mailand, Italien.
- Auftraggeber:** Colombo Costruzioni S.p.A.
- Bauzeit:** 2013-2014
- Bauausführende Firma:** Colombo Costruzioni S.p.A.
- Lieferant:** SASITA s.r.l.
- Lieferumfang:** 36 Stk. Stabspannstähle SAS 950/1050 Ø 40 mm, Länge 27 m;  
Spannglieder mit nachträglichem Verbund  
inkl. Ankerplatten und Kugelbundmuttern 55 ° gemäß ETA-05/0122

### Anwendung:

Die italienische Modedesignerin Miuccia Prada eröffnet ein neues vom niederländischen Architekten Rem Koolhaas entworfenes Museum für zeitgenössische Kunst. Ein großes Industriegrundstück im Süden von Mailand wird dabei in eine ständige Ausstellungsfläche für Ihre Sammlung von über 500 Werken, sowie eine Saal für Theateraufführungen und Konferenzen umgewandelt. Eine auffällige vorgespannte Stütze ist dabei integrativer Bestandteil des anspruchsvollen architektonischen Konzeptes. Die Stütze leitet die Lasten des Hochhauses dabei in vorgespannte Fundamentpfähle. Um die Zugspannungen und damit die Rissbildung in den Pfählen zu reduzieren, werden in jedem Fundamentpfahl mit einem Durchmesser von je 1 m 3 vorgespannte Stäbe der Güte SAS 950/1050 Ø 40 mm angeordnet.



## Prada Foundation and Museum, Milan, Italy

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Prada Foundation and Museum, Milan, Italy. Post tensioning of piles
- Client:** Colombo Costruzioni S.p.A.
- Construction period:** 2013-2014
- Construction company:** Colombo Costruzioni S.p.A.
- Supplier:** SASITA s.r.l.
- Scope of supply:** 36 pcs. post-tensioning bars SAS 950/1050 Ø 40 mm, length 27 m; bonded tendons incl. anchor plates and dome nuts 55° according to ETA-05/0122

### Application:

The Italian fashion designer Miuccia Prada, is to open a new museum of contemporary art designed by the Dutch architect Rem Koolhaas. A vast industrial site in the south of Milan is turning into a permanent exhibition space for their art collection of over 500 works and an auditorium for theatre performances and conferences. An eye-catching post-tensioned column will be an integrated part of the challenging architectural concept transferring the loads of the tower into pre-tensioned foundation piles. In order to reduce the tension loads and therefore the cracks in the concrete every foundation pile diameter 1 m will foresee 3 post-tensioned bars SAS 950/1050 Ø 40 mm.



## Steinschlagschutz - MH4, Indien

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Landslide Protection Near Adohsi &Kandala Tunnell - MH4 (Pune-Mumbai Hyway)

**Auftraggeber:** Maharashtra State Road Development Corporation Limited (MSRDC)

**Bauzeit:** Oktober 2015 - Februar 2016

**Bauausführende Firma:** Maccaferri Environmental Solutions Pvt. Ltd.

**Lieferant:** SAS Asia Bar Systems Pte. Ltd.

**Lieferumfang:** Feuerverzinkter SAS 500 Gewindestab, Ø 25 mm und 32 mm

### **Anwendung:**

Steinschlagschutz-Vorhangnetze von Maccaferri wurden mit SAS500 Bodennägeln der Durchmesser 25 und 32 mm in Felshängen gesichert. Dafür wurden Ø 40 mm und 60 mm Löcher von Seilkletterbühnen in den Fels gebohrt. Um weitere Todesopfer durch Steinschlag an der stark befahrenen MH4 (Pune-Mumbai Highway) zu verhindern hatten sich die Behörden der Maharashtra Provinz für eine schnelle Umsetzung des Sicherungsprojekts mit qualitativ hochwertigen Materialien entschlossen.



**Landslide Protection - MH4, India**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** *Landslide Protection Near Adohsi &Kandala Tunnell - MH4 (Pune-Mumbai Hyway)*

**Client:** *Maharashtra State Road Development Corporation Limited (MSRDC)*

**Construction period:** *October 2015 - February 2016*

**Construction company:** *Maccaferri Environmental Solutions Pvt. Ltd.*

**Supplier:** *SAS Asia Bar Systems Pte. Ltd.*

**Scope of supply:** *Galvanized SAS500 soil nails, diameter 25 mm and 32 mm*

**Application:**

*The project is for the supply of B500 bolts in diameter 25 mm and 32 mm respectively installed in bore holes of 40 mm and 60 mm. The EPC contractor uses Rope Access climbers to drill the hole and install the anchors. With the busiest road in Maharashtra, India, authorities decided to materialize the project quickly in order to stop any more incidents of rock falling which already claimed 3 lives, SAS anchors are selected to protect lives and to protect against rock fall from mighty terrains.*



GT



## Uptown Parksuites, Metro Manila, Philippines

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Uptown Parksuites, Metro Manila, Philippines
- Auftraggeber:** Megaworld Corporation
- Bauzeit:** August 2014 - October 2018
- Bauausführende Firma:** Datem Incorporated
- Lieferant:** VSL Philippines Inc.
- Lieferumfang:** 89 Tonnen, SAS 950/1050 Spannstahl, Ø 32 bis 40 mm

**Anwendung:**

Megaworld Corporation baut eine 45-stöckige Wohnanlage in Metro Manilas Stadtteil Taguig City. Auf einer Grundfläche von 2.570 m<sup>2</sup> hat die Wohnanlage eine Gesamtgeschossfläche von 42.200 m<sup>2</sup>, mit Eigentumswohnungen, Pool, Multifunktionsräume und Tiefgarage. Die Baugrube von bis zu 25 Meter Tiefe ist mit Schlitzwänden verbaut. Die Rückverankerung der Schlitzwände ist lagen-weise mit temporären SAS Ankern von bis zu 27 Meter Länge ausgeführt.



**Uptown Parksuites, Metro Manila, Philippines**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Uptown Parksuites, Metro Manila, Philippines
- Client:** Megaworld Corporation
- Construction period:** August 2014 - October 2018
- Construction company:** Datem Incorporated
- Supplier:** VSL Philippines Inc.
- Scope of supply:** 89 tons of SAS 950/1050 pre-stressing thread bars, diameter 32 to 40 mm

**Application:**  
 Megaworld is developing a 45-story condominium at Taguig City, Metro Manila. With a total floor area the building will consist of apartments, pool area, multi-function facilities and car park at 5 basement levels. The excavation pit of up to 25 meter depth is shored by diaphragm walls. Temporary SAS anchors in length of up to 27 meter were used for tying back of the diaphragm walls.



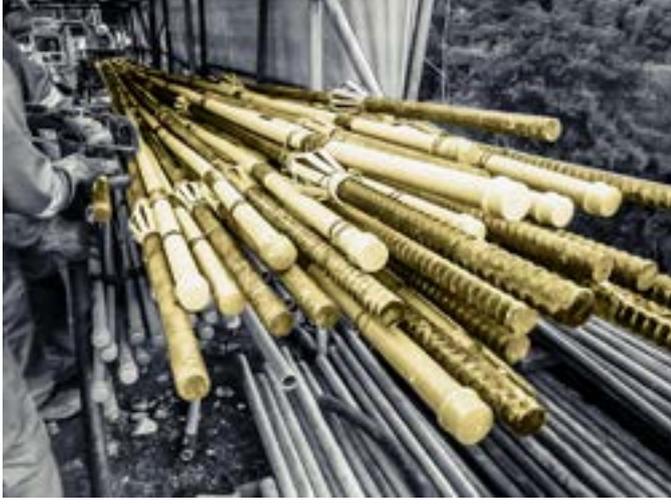
## BR 040 Road, Rio de Janeiro

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** BR 040 Road, Rio de Janeiro, Brasilien
- Auftraggeber:** Progeo Engenharia Ltda.
- Bauzeit:** Januar 2015 - Juli 2016
- Bauausführende Firma:** CONCERT - Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio
- Lieferant:** SAS Protensão
- Lieferumfang:** 150 Tonnen SAS 950/1050 Gewindestab, Ø 36 mm und 1100 Ankerköpfe  
Das Stabsystem ist mit Epoxyd-Harz Korrosionsschutz nach brasilianischer Norm versehen.

### **Anwendung:**

Es handelt sich hier um die Erweiterung des Straßennetzes zwischen Rio de Janeiro und Petropolis City, die aus 15 Km Straße und 5 KM Tunnel besteht. Das SAS Ankersystem wurde zur Böschungssicherung über dem Tunnelportal verwendet, da dies Stabsystem leicht zu verarbeiten und recht widerstandsfähig ist.



**BR 040 Road, Rio de Janeiro, Brazil**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** BR 040 Road, Rio de Janeiro, Brazil

**Client:** Progeo Engenharia Ltda.

**Construction period:** January 2015 - July 2016

**Construction company:** CON CER - Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio

**Supplier:** SAS Protensão

**Scope of supply:** 150 tons SAS 950 /1050 thread bars of 36 mm, and 1,100 pcs. anchor heads  
All material supplied with epoxy-corrosion protection according Brazilian code NBR 5629.

**Application:**

Construction between Rio de Janeiro and Petropolis cities, this project will have 15 km of doubling roads and the biggest tunnel of Brazil with 5 km of extension. SAS Protensão supplied the anchors to the containment slopes. All materials supplied with permanent corrosion protection according Brazilian code NBR 5629. The project was constructed with the road functioning. The SAS 950 /1050 thread bars of 36 mm was indicated because your technical characteristics like low weight to the workers, and durability.



GT

## 444 Townsend, San Francisco, USA

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** 444 Townsend, South of Market, San Francisco, California, USA

**Auftraggeber:** RWR Construction

**Bauzeit:** Dezember 2015 - April 2016

**Bauausführende Firma:** Steve Donaldson

**Lieferant:** SAS Stressteel Inc.

**Lieferumfang:** 190 Tonnen ANP Holstab R51-800, RR76-1400 und RR76-1800 in Längen von 1 und 3 Meter mit über 6.500 Verbindungsmuffen

### **Anwendung:**

Das 444 Townsend war eine Lagerhalle mit 6.790 m<sup>2</sup> Grundfläche, die zur Nutzung als Büro umgebaut wurde. Um das Gebäude um 2 weitere Stockwerke nach oben zu erweitern muss die Gründung zur Anpassung an die gegenwärtigen Anforderungen zur Erdbebensicherung verstärkt werden. Dazu werden 297 Mikro-Pfähle, in Längen bis über 33 Meter, außerhalb um das Gebäude, wie auch innen durch die Gründungssohle eingebaut. Der ANP-Selbstbohr-Hohlstabanker ist eine gute Lösung um Gründungspfähle unverroht einzubauen um 2.000 KN Drucklast und 1.335 KN Zuglast in den schlammigen Boden der San Francisco Bucht abzutragen.



**444 Townsend, San Francisco, USA**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** 44 Townsend, South of Market, San Francisco, California, USA

**Client:** RWR Construction

**Construction period:** Dezember 2015 - April 2016

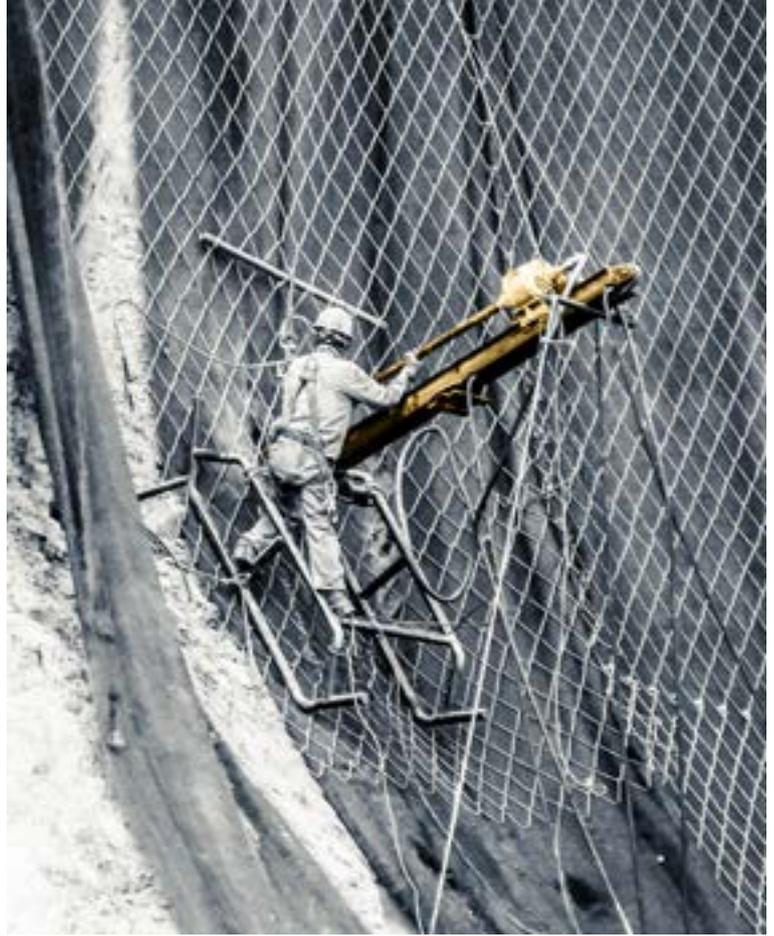
**Construction company:** Steve Donaldson

**Supplier:** SAS Stressteel Inc.

**Scope of supply:** 190 metric tons of ANP Hollow bar, consisting of R51-800, RR76-1400 and RR76-1800  
Supplied in 3 and 1 meter section requiring over 6,500 couplers and seals

**Application:**

The 444 Townsend is a two story converted warehouse building with 73,000-sq.ft of office space in its current configuration. The plan is to increase the height of the building in the future, our current scope it to provide the material necessary to bring the building up to the current seismic requirements. The seismic retrofit requires 297 micro-pile, placed both around the outside of the three building structures and inside the basements with depth that could exceed a 110'. The buildings will be connected to form a single structure and two additional floors will be added. This is a great application for self-drilling micro-piles to help resist the compression loads of 450 kips and tension loads of 300 kips in highly compressible San Francisco bay mud.



GT

## Peñón de Cortijo, Bogota, Kolumbien

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Peñón de Cortijo, Bogota, Kolumbien

**Auftraggeber:** Alcaldía Local Ciudad Bolivar

**Bauzeit:** April 2015 - Dezember 2015

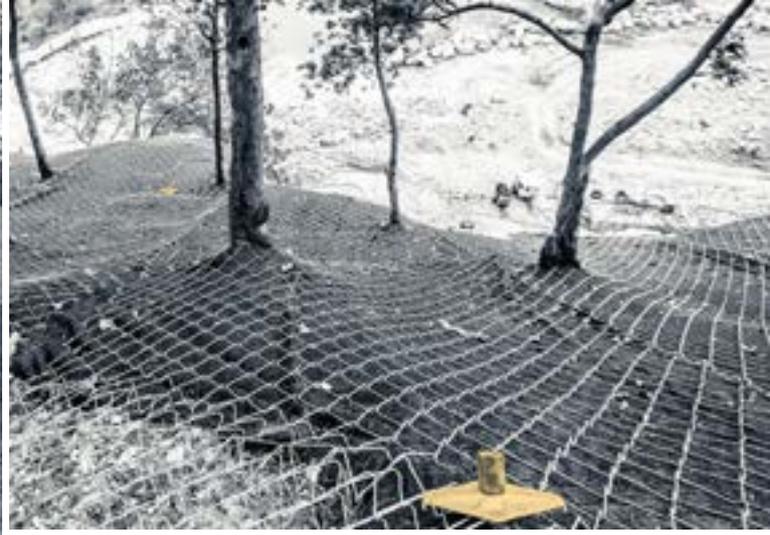
**Bauausführende Firma:** Jeinco

**Lieferant:** Warco

**Lieferumfang:** 48 Tonnen SAS 500 Gewindestab, Ø 32 mm, gekoppelt in Längen von 4 Metern

### **Anwendung:**

Im Süden von Bogota (Kolumbien) wurde ein unter Steinschlag erodierender Hang mit Geobruggeotextil-Matten gesichert. Die Matten wurden im Abstand von 3,0 x 3,0 Metern, bei einer Kraffteinleitung von 3 bis 5 Tonnen Arbeitslast in das Erdreich vernagelt.



**Peñón de Cortijo, Bogota, Colombia**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Peñón de Cortijo, Bogota, Colombia

**Client:** Alcaldía Local Ciudad Bolívar

**Construction period:** April 2015 - December 2015

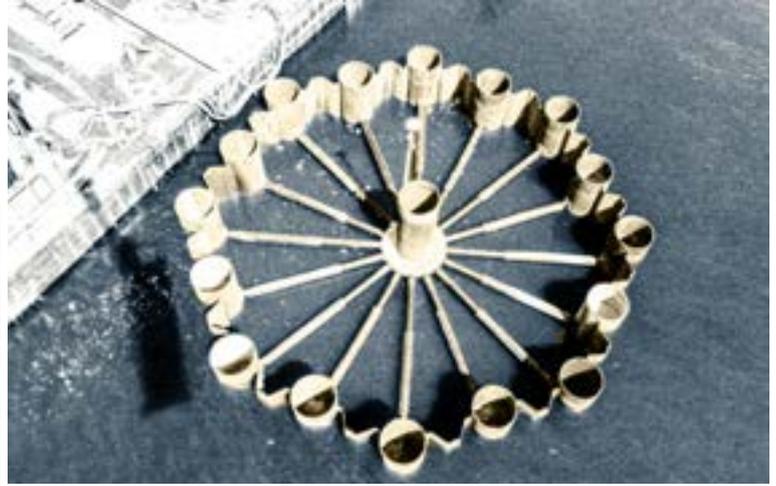
**Construction company:** Jeinco

**Supplier:** Warco

**Scope of supply:** 48 ton of SAS 500 (grade 75) diameter 32 mm thread bars, coupled in length of 4 meter

**Application:**

The project is located in the south of Bogota (Colombia), it consists of a slope stabilization. The lower part of the slope had suffered from rock fall and the houses were suffering from cracks. It was decided to secure the slope with the system SPIDER from Geobrugg geotextile, tied down with SAS 500 bars in diameter 32 mm. The pattern selected was 3,0 x 3,0 m in the whole slope and the working load was between 3-5 tons.



GT

## 2 neue Leuchtfeuer, Swinemünde, Polen

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Zwei neue Leuchtfeuer an der nördlichen Hafeneinfahrt nach Swinemünde, Polen

**Auftraggeber:** Aarsleff Sp. z o.o. / POLAND

**Bauzeit:** Mai 2014 - Juli 2016

**Bauausführende Firma:** PROJMORS Designer Office Of Marine Construction Sp. z o.o. / POLAND

**Lieferant:** ATM Sp. z o.o. / POLAND

**Lieferumfang:** 12,8 Tonnen SAS 670/800 Ø 75mm, Spezialzubehör Gelenkmutter

### Anwendung:

„Staw nawigacyjnych 11 i 12“ sind zwei neue Leuchtfeuer, 270 m versetzt zur Hafenerinne, ca. 10 km vor der Hafeneinfahrt nach ŚWINOUJŚCIE (Swinemünde) Polen in den Gewässern der Pommerschen Bucht. Die Leuchtfeuer sind in einer Tiefe von ca. 11,5 m im Meeresboden verankert. Die Basis wird aus einer kombinierten Spundwand mit Rohrpfählen gebildet, die nachträglich mit Sand aufgefüllt werden, gebildet. SAS 670/800 Ø 75 mm Gewindestäbe sind als Zugverankerung mit gelenkigen Anschlüssen eingesetzt worden.



### *two ponds navigation, Swinoujście City, Poland*

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Construction of two ponds navigation on the northern track approach channel to Swinoujście City, Poland*
- Client:** *Aarsleff Sp. z o.o. / POLAND*
- Construction period:** *May 2014 - July 2016*
- Construction company:** *PROJMORS Designer Office Of Marine Construction Sp. z o.o. / POLAND*
- Supplier:** *ATM Sp. z o.o. / POLAND*
- Scope of supply:** *12,8 tons of SAS 670/800 Ø 75mm, special accessories joint nut*

**Application:**

*"Staw nawigacyjnych 11 i 12" are two new beacons, 270 m offset from the harbor channel, about 10 km off the northern harbor entrance to ŚWINOUJŚCIE (Swinoujście) Poland in the waters of the Pomeranian Bay. The beacons are anchored at a depth of about 11.5 m in the seabed. The base is made up of a combined sheet pile wall with tubular piles, which are subsequently filled with sand. SAS 670/800 Ø 75 mm threaded bars have been used as tie backs with articulated connections.*



GT

## Istinye Park Shopping Mall, Balçova, Izmir, Türkei

**SAS SYSTEMS**

<b>Projekt:</b>	Istinye Park Shopping Mall, Balçova, Izmir, Türkei
<b>Bauzeit:</b>	Januar 2017 - Dezember 2018
<b>Betreiber:</b>	ZKYZ Insaat
<b>Bohrunternehmen:</b>	Zetas Zemin Teknolojisi
<b>Auftraggeber:</b>	SAS Steel Turkey
<b>Lieferumfang:</b>	610to SAS 950 Ø45 Länge: 5,8m 130to SAS 950 Ø45 Länge: 5,8m Zubehör für den baustellensatz aufgetragenen Korrosionsschutz (DCP) und Muttern mit Platten und Muffen

### Anwendung:

Unser Kunde Zetas – hat die Originalplanung der Fundamentierung von Bohrpfehlen in SAS 950 Ø 47 mm Mikropfähle geändert. Die Mikropfähle sind mit doppeltem Korrosionsschutz (DCP nach EN 1537) ausgeführt worden. SAS Steel Turkey hat dem Kunden Zetas alle benötigten Materialien zum herstellenden des DCPs zur Verfügung gestellt. Die Firma Zetas hat den DCP bauseits vorgefertigt und auf der Baustelle verpresst. Insgesamt wurden 2017 740 to. SAS 950 Ø 47 mm für das Projekt ausgeliefert. Die Gesamtmenge der Erweiterung betrug 130 to. Stabmaterial für 16 m & 22 m Mikropfähle. Die Gesamtmenge wurde bis Ende 2018 ausgeliefert.



### ***Istinye Park Shopping Mall, Balçova, Izmir, Turkey***

**SAS SYSTEMS**

**Project:** *Istinye Park Shopping Mall, Balçova, Izmir, Turkey*

**Construction period:** *January 2017 - Decembre 2018*

**Owner:** *ZKYZ Insaat*

**Piling contractor:** *Zetas Zemin Teknolojisi*

**Client:** *SAS Steel Turkey*

**Scope of supply:** *610to SAS 950 Ø45 length: 5,8m  
130to SAS 950 Ø45 length: 5,8m  
Accessories for site assambled corrosion protection (DCP)  
and plates and nuts coupler*

**Application:**

*Our Client Zetas changed the original cast-in-situ pile design to micro pile design by using SAS-WR47 thread bars. The micropiles are designed as DCP coated. SAS Steel Turkey provided all needed micro pile material as loose and Zetas assembled them and coated them as DCP coated. We provided 740tons of material for the project in 2017. We have got awared for the extension of the project in October 2018. Total quantity of the extension is 130tons. There are 473pcs of 16m & 22m long micropiles in extension project. Total quantity will be delivered in 2018.*



PT



## Sport City Tower, Doha, Katar

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Sport City Tower in Doha, Katar. Die äußere Fassade des 320 m hohen Wolkenkratzers ist eine Kombination aus Edelstahl und verglasten Flächen. Seine Struktur vereint Stahlbeton und Stahl mit Tiefbohrpfählen und einem Betonkern.

**Auftraggeber:** The Sport City Project Committee

**Bauzeit:** April 2005 - November 2006

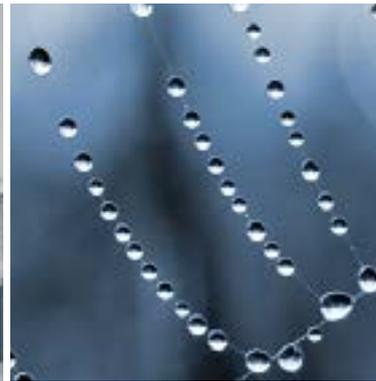
**Generalunternehmer:** ARGE MIDMAC - Six Construct

**Lieferant:** VSL Middle East

**Lieferumfang:** 44 Stk. Gewindestäbe SAS 835/1035 Ø 75 mm,  $l \geq 13$  m mit einer jeweiligen Vorspannkraft von 3.200 kN inklusive Zubehör mit neun ringförmig angeordnete Spezialplatten mit jeweils mehr als 2,5 to Gesamtgewicht und 300 mm Stärke

### Anwendung:

In einer Höhe von 260 m ist dieses Vorspannsystem für die dreidimensionale Ausrichtung der 60 m hohen freitragenden Stahlkonstruktion in Form einer halboffenen Tulpe erforderlich. Innerhalb dieser ist ein 30 m hoher Kelch platziert, in dem die olympische Flamme während der Asien Spiele 2006 brannte.



## Sport City Tower, Doha, Qatar

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Sport City Tower in Doha, Qatar. The external facade of the 320 m high sky scraper is a combination of architectural stainless steel and glazing panels. Its structure combines reinforced concrete and structural steel, with deep piles and a slip-formed concrete core.

**Client:** The Sport City Project Committee

**Construction period:** April 2005 - November 2006

**Main contractor:** ARGE MIDMAC - Six Construct

**Supplier:** VSL Middel East

**Scope of supply:** 44 pcs. thread bars SAS 835/1035  $\varnothing$  75 mm,  $l \geq 13$  m with a post-tensioning force of 3,200 kN each inclusive all required accessories with nine ring-shaped arranged special slabs of more than 2,5 tons each and 300 mm thickness

### Application:

At the elevation of 260 m above ground level, this post-tensioning system is required for the three-dimensional alignment of the 60 m high cantilever steel construction in form of a half-open tulip. Inside this construction a 30 m high goblet is placed, in which the Olympic flame burned during the Asian Games 2006.



PT

## Stauwehr, Mont Saint Michel, Frankreich

**SAS SYSTEMS**

Geotechnik

**Projekt:** Die alte Schleuse am Fluss Couesnon wird durch ein neues, spezielles Stauwehr ersetzt, um die Versandung der Bucht zu vermeiden. Hierfür wird bei Ebbe das Wehr geöffnet, das angestaute Wasser schießt in die Bucht hinaus und reißt die Ablagerungen mit sich.

**Auftraggeber:** Société mixte Baie du Mont-Saint-Michel

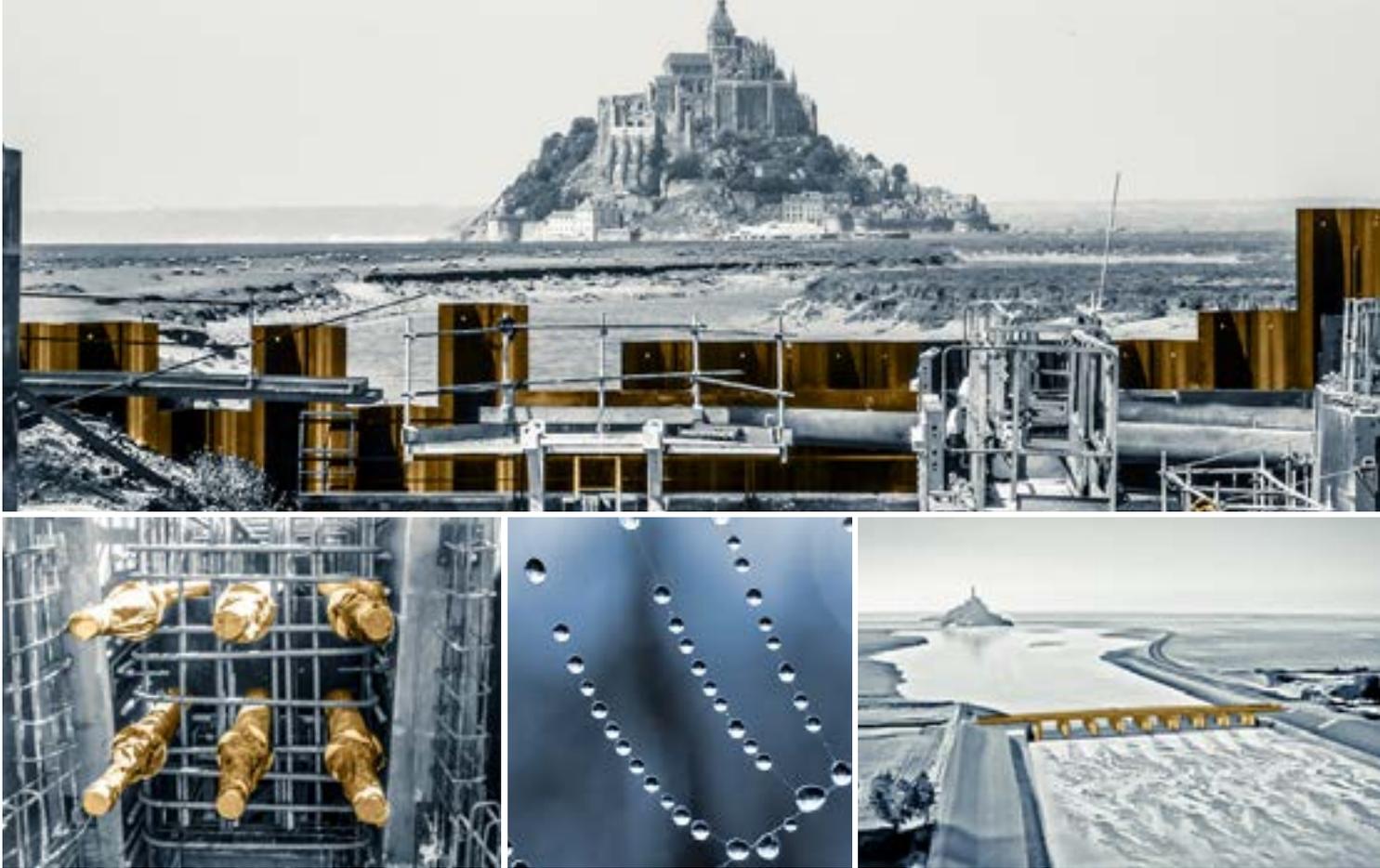
**Bauzeit:** 2006 - 2012

**Generalunternehmer:** QUILLE (Bouygues)

**Lieferant:** DYWIDAG SYSTEMS INTERNATIONAL

**Lieferumfang:** 54 Stk. Gewindestäbe SAS 835/1035 Ø 75 mm, l=4,15 m,  
54 Stk. Gewindestäbe SAS 835/1035 Ø 75 mm, l=4,48 m,  
mit Zubehör

**Anwendung:** Während der Flut wird das Stauwehr geschlossen und der Fluss Couesnon aufgestaut. Die dabei entstehenden Wasserdrücke werden von den neuen Stauwehrtoren aufgenommen. Hierfür werden die Tore des Stauwehrs mit je zwei Sechsergruppen des Spannglieds SAS 835/1035 Ø 75 mm gegen die Stauwehrrpfeiler vorgespannt. Die SAS Spannstähle wurden auf eine Last von 2.250 kN vorgespannt.



## Weir, Mont Saint Michel, France

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *The old weir at the river Couesnon is replaced by a new special weir, in order to avoid the sand silting of the bay. The principle is simple: at the ebb-tide the weir is opened, the dammed up water shoots into the bay and flushes the alluvial deposits with it.*
- Client:** *Société mixte Baie du Mont-Saint-Michel*
- Construction period:** *2006 - 2012*
- Main contractor:** *QUILLE (Bouygues)*
- Supplier:** *DYWIDAG SYSTEMS INTERNATIONAL*
- Scope of supply:** *54 pcs. thread bars SAS 835/1035 Ø 75 mm, l = 4,15 m,  
54 pcs. thread bars SAS 835/1035 Ø 75 mm, l = 4,48 m,  
with accessories*
- Application:** *During flood-tide the weir is closed and the river Couesnon is dammed up. The pressure force of the dammed up water is held by the new special weir. Therefore the watergates of the weir are pre-stressed to the concrete pylons with two groups of ground anchors of SAS 835/1035 Ø 75 mm tendons. The SAS thread bars are pre-stressed to a working load of 2,250 kN.*



PT

## Hafen, Busan, Südkorea

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Hafenprojekt in Busan, Südkorea
- Auftraggeber:** Joint Venture zwischen Hyundai Develop. Company und Bouygues
- Bauzeit:** März 2008 - Oktober 2008
- Subunternehmer:** TAEAH Construction Company
- Lieferant:** VSL Korea
- Lieferumfang:** 281 to SAS 950/1050 Spannstäbe mit  $\varnothing$  36 mm und entsprechendes Zubehör wie Muffen, Spannverankerungen und Haltemuttern

### Anwendung:

SAS Spannstäbe werden zur Rückverankerung der Hebevorrichtung für Senkkästen eingesetzt. Insgesamt werden mit SAS Spannstäben 62 Senkkästen rückverankert, die ein Gewicht von je 2.500 to haben. In jedem Senkkasten sind 64 SAS Spannstäbe  $\varnothing$  36 mm mit einer Länge von 7,54 m bis 10,95 m eingebettet. Mit einem Schwerlastkran werden die Senkkästen in den Bereich vor die Küste verlegt, wo sie mit Sand und Kies aufgefüllt werden. Die sehr guten Verbundeigenschaften der SAS Spannstäbe zeichnen diese gegenüber allen herkömmlichen Bewehrungsstäben aus.



## Port, Busan, South Korea

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Port in Busan, South Korea
- Client:** Joint Venture of Hyundai Develop. Company and Bouygues
- Construction period:** March 2008 - October 2008
- Subcontractor:** TAEAH Construction Company
- Supplier:** VSL Korea
- Scope of supply:** 281 tons thread bars SAS 950/1050 Ø 36 mm, with accessories like couplers, stressing anchorages and fix nuts

### Application:

SAS pre-stressed bars are used as anchors for the lifting devices of the Caissons. The weight of the Caissons is approx. 2,500 tons. Altogether 62 Caissons have to be anchored with SAS pre-stressed bars. In each Caisson 64 pre-stressed bars SAS 950/1050 Ø 36 mm with a length of 7.45 m up to 10.95 m are embedded. The Caissons are filled up with gravel and sand after they were brought to their final position in the offshore area by heavy ship crane. The high bonding characteristics of the SAS pre-stressed bars make the SAS System superior to all conventional bars.



PT

## Capital Gate Tower, Abu Dhabi, VAE

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Capital Gate Tower in Abu Dhabi, VAE

**Auftraggeber:** ADNEC, Abu Dhabi National Exhibitions Company

**Bauzeit:** April - September 2008

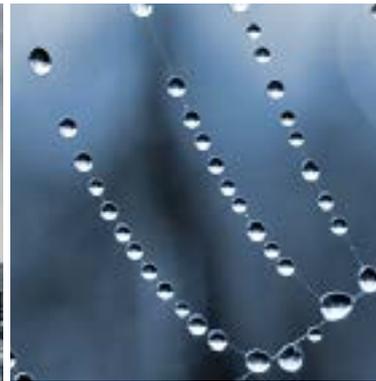
**Bauausführende Firma:** Al Habtoor Engineering

**Lieferant:** VSL Middle East LLC

**Lieferumfang:** 49 to Spannstäbe SAS 835/1035 Ø 65 mm, Länge 16 m,  
160 Stk. Ankerplatten, Konus 30°, 195 Stk. Ankermuttern, ballig 30°,  
160 Stk. Muffen, Standard sowie Spann muffen und Spannverankerungen

### Anwendung:

Aufgrund der hohen dynamischen Lasten des Capital Gate Towers, sind die tragenden Wände des Gebäudes mit SAS Spannstäben 835/1035 bewehrt und vorgespannt. Konventionelle Bewehrungsstäbe werden aufgrund der hohen Tragfähigkeiten effektiv durch SAS Spannstäbe ersetzt, bei gleichzeitiger Reduzierung der Anzahl an erforderlichen Bewehrungsstäben. Die 35 Stockwerke des Capital Gate Towers - mit einer Gesamtfläche von 50.000 m<sup>2</sup> - werden als Büroräume und Hotel genutzt.



**Capital Gate Tower, Abu Dhabi, UAE**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Capital Gate Tower in Abu Dhabi, UAE
- Client:** ADNEC, Abu Dhabi National Exhibitions Company
- Construction period:** April - September 2008
- Main contractor:** Al Habtoor Engineering
- Supplier:** VSL Middle East LLC
- Scope of supply:** 49 tons pre-stressing bars SAS 835/1035 Ø 65 mm, length 16 m, 160 pcs. anchor plates, cone 30°, 195 pcs. bull nose nuts, 30°, 160 pcs. couplers, standard stressing couplers and stressing anchorages

**Application:**

Due to the high dynamic loads of the Capital Gate Tower, the basement level core walls of the building are reinforced and pre-stressed with SAS post-tensioning 835/1035. In order to reduce the required quantity of bars, the conventional rebars are successfully replaced by the high-strength SAS post-tensioning bars. The 35 floors with a total area of 50,000 m<sup>2</sup>, the Capital Gate Tower is used as offices and as hotel.



## Zementfabrik, Dibba, Fujairah, VAE

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Quadropol Foundation Zementfabrik in Dibba, Fujairah, VAE

**Auftraggeber:** Fujairah Cement Factory

**Bauzeit:** Januar 2008 - Mai 2009

**Bauausführende Firma:** Emirates General Contracting

**Lieferant:** VSL Middle East LLC

**Lieferumfang:** 44 to Spannstäbe SAS 950/1050 Ø 47mm, Länge 10,95m,  
284 Stk. Ankerplatten gerade, 284 Stk. Ankermuttern gerade,  
284 Stk. Ankerplatten, Konus 30°, 284 Stk. Ankermuttern ballig 30°

### Anwendung:

Quadropol Foundation besitzt 4 Klinkermühlen. Um die dynamischen Lasten einer Klinkermühle der Zementfabrik aufnehmen zu können, wird diese über eine Stahlplatte mit SAS Spannstäben im Betonfundament verankert. Insgesamt werden 4 Fundamente mit je 71 SAS Spannstäben 950/1050 errichtet. PVC Röhren schützen die SAS Spannstäbe temporär während des Einbauzustandes vor mechanischen Beanspruchungen.



## Cement Factory, Dibba, Fujairah, UAE

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Quadropol Foundation Cement Factory in Dibba, Fujairah, UAE

**Client:** Fujairah Cement Factory

**Construction period:** January 2008 - May 2009

**Main contractor:** Emirates General Contracting

**Supplier:** VSL Middle East LLC

**Scope of supply:** 44 tons pre-stress bars SAS 950/1050 Ø 47 mm, length 10.95 m,  
284 pcs. anchor plates flat, 284 pcs. anchor nuts flat, 2  
284 pcs. anchor plates cone 30°, 284 pcs. bull nose nuts 30°

### Application:

Quadropol Foundation contains of 4 lime stone milling machines. To transfer the dynamic loads of the lime stone mill of the cement factory, the mill is anchored in the concrete foundation by a steel plate with SAS stress bars. All in all, 4 foundations with each of 71 stress bars SAS 950/1050 are installed. PVC tubes protect temporarily the SAS bars against mechanical damages up to completion of the construction.



PT

## Nelson Mandela Bay Stadion, Port Elizabeth, Südafrika

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Nelson Mandela Bay Stadion in Port Elizabeth, Südafrika

**Auftraggeber:** Nelson Mandela Bay Metropolitan

**Bauzeit:** März 2007 - Juni 2009

**Bauausführende Firma:** Grinaker-LTA / Interbeton bv.

**Lieferant:** Duraset

**Lieferumfang:** 135 Stk. Spannstähle SAS 950/1050 Ø 36 mm, Länge 3 m, verbundloses Spannglied mit Ankerplatten und Kalottenmuttern an jedem Stabende, 315 Stk. SAS 950/1050 Spannstähle, Ø 32 mm, Länge 2,8 m, verbundloses Spannglied mit Ankerplatten und Kalottenmuttern an jedem Stabende

### Anwendung:

Das neue Nelson Mandela Stadion für die Fußball Weltmeisterschaft 2010 in Südafrika umfasst eine Kapazität von 45.900 Sitzplätzen für Zuschauer. Die Spannstähle SAS 950/1050 werden für die vertikale und horizontale Verankerung der Stahl Dachkonstruktion mit den Betonelementen verwendet. Die Gesamtfläche der Dachkonstruktion beträgt 45.000 m<sup>2</sup>. Die Verankerung der SAS 950/1050 Spannstähle mit den Betonelementen erfolgt mit Ankerplatten und Kalottenmuttern.



## *Nelson Mandela Bay Stadium, Port Elizabeth, South Africa*

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Nelson Mandela Bay Stadium in Port Elizabeth, South Africa*
- Client:** *Nelson Mandela Bay Metropolitan*
- Construction period:** *March 2007 - June 2009*
- Main contractor:** *Grinaker-LTA / Interbeton bv.*
- Supplier:** *Duraset*
- Scope of supply:** *135 pcs. post-tensioning bars SAS 950/1050 Ø 36 mm, length 3 m, unbonded tendon with anchor plates and dome nuts at both ends of the bars, 315 pcs. SAS 950/1050 post-tensioning bars, Ø 32 mm, length 2.8 m, unbonded tendon with anchor plates and dome nuts at both ends of the bars*

### **Application:**

*The new Nelson Mandela Stadium, for the 2010 soccer world cup in South Africa, has a seating capacity for 45,900 fans. The post-tensioning bars SAS 950/1050 are used for the vertical and horizontal anchoring of the steel roof structure to the concrete elements. The total area of the roof structure is 45,000 m<sup>2</sup>. The anchorage of the bar SAS 950/1050 is realized with anchor plates and dome nuts cast into the concrete elements.*



PT

## Fußballstadion, Johannesburg, Südafrika

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Fußballstadion in Johannesburg, Südafrika

**Auftraggeber:** City of Johannesburg

**Bauzeit:** Januar 2007 - Oktober 2009

**Bauausführende Firma:** Grinaker-LTA / Interbeton bv.

**Lieferant:** Duraset

**Lieferumfang:** 850 Stk. Spannstähle SAS 950/1050 Ø 36 mm, Länge 3m verbundloses Spannglied mit Ankerplatten und Kalottenmuttern an jedem Stabende

### **Anwendung:**

Das neue Soccer City Stadion in Johannesburg für die Fußball Weltmeisterschaft 2010, umfasst eine Kapazität von 94.000 Sitzplätzen. Die Spannstähle SAS 950/1050 werden für die vertikale Verankerung der Dachkonstruktion mit den Beton Stützen verwendet. Die Gesamtfläche der Dachkonstruktion beträgt 370.000 m<sup>2</sup>. Die Verankerung der Spannstähle SAS 950/1050 mit den Betonstützen erfolgt mit Ankerplatten und Kalottenmuttern. Aufgrund der einfachen, schnellen und sicheren Handhabung der SAS Gewindestahl Systeme, ist eine effiziente Bauzeit garantiert.



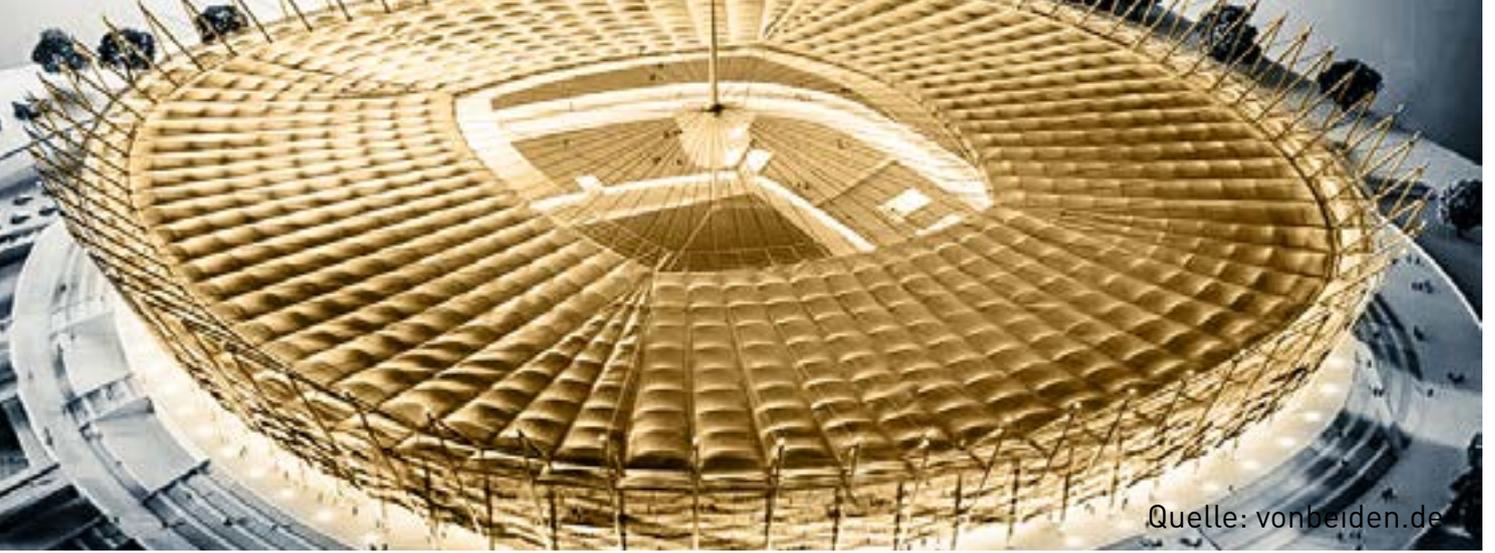
## Soccer City Stadium, Johannesburg, South Africa

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Soccer City Stadium in Johannesburg, South Africa
- Client:** City of Johannesburg
- Construction period:** January 2007 - October 2009
- Construction company:** Grinaker-LTA / Interbeton bv.
- Supplier:** Duraset
- Scope of supply:** 850 pcs. post-tensioning bars SAS 950/1050 Ø 36 mm, length 3 m, unbonded tendon with anchor plates and dome nuts at both ends of the bars

### Application:

The new Soccer City Stadium in Johannesburg, for the soccer world cup 2010 in South Africa, has a seating capacity for 94,000 fans. The post-tensioning bars SAS 950/1050 are used for the vertical anchoring of the roof structure to the concrete columns. The total area of the roof structure is 370,000 m<sup>2</sup>. The anchorage of the bars SAS 950/1050 is realized with anchor plates and dome nuts cast into the concrete columns. Due to the easy, fast and safe handling of the SAS thread bar system an efficient construction time is guaranteed.



## Nationalstadion, Warschau, Polen

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Nationalstadion in Warschau, Polen

**Architekt:** JSK Architekci Sp. z o.o., GMP International GmbH, SBP GmbH

**Bauzeit:** 2011 - 2012

**Bauausführende Firma:** PBG S.A., Alpine Bau GmbH

**Lieferant:** ATM Sp. z o.o.

**Lieferumfang:** ATM Sp. z o.o. hat als von SAH in Polen qualifiziertes Spezialunternehmen 692 Stück SAS 950/1050 Ø 40 Stabspannglieder ohne Verbund gemäß der Europäischen Technischen Zulassung ETA-05/0122 geliefert, eingebaut und vorgespannt

### Anwendung:

Der Idee einer leichtwirkenden und transparenten Struktur folgend, verankern die SAS Vorspannsysteme die Vertikallasten aus den Stahlabspannungen und der Dachkonstruktion in den Fundamentblöcken. Eröffnet am 29. Januar 2012 fanden im Nationalstadion in Warschau insgesamt fünf Spiele der Fußball Europameisterschaft 2012 inklusive dem Eröffnungsspiel statt.



## National Stadium, Warsaw, Poland

**SAS SYSTEMS**

- Project:** National Stadium in Warsaw, Poland
- Architect:** JSK Architekci Sp. z o.o., GMP International GmbH, SBP GmbH
- Construction period:** 2011 - 2012
- Construction company:** PBG S.A., Alpine Bau GmbH
- Supplier:** ATM Sp. z o.o.
- Scope of supply:** ATM Sp. z o.o. as SAH's Specialist Company for PT-systems in Poland supplied, installed and stressed 692 pcs. of unbounded post-tensioning bar tendons based on thread bars SAS 950/1050 Ø 40 mm in accordance with the European Technical Approval ETA-05/0122

### Application:

Following the design concept of a light and transparent structure, the SAS post-tensioning system ensures the anchorage of the vertical loads of the steel bracings and the roof structure. Opened on the 29th of January 2012 the national Stadium of Warsaw hosted five matches of the European soccer championship 2012 including the grand opening match.



PT

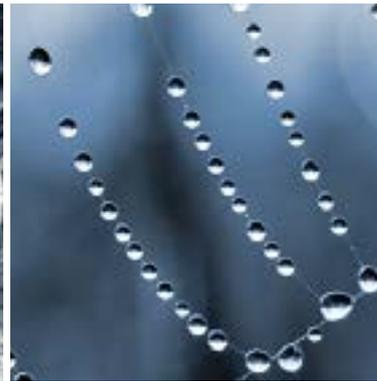
## Talbrücke, Volkersbach, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Talbrücke in Volkersbach, Deutschland
- Auftraggeber:** Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, ASV Frankfurt
- Bauzeit:** Oktober 2010 - November 2011
- Bauausführende Firma:** Leonard Weiss GmbH & Co. KG
- Subunternehmer:** BBV Systems GmbH
- Lieferumfang:** 5,6 to Spannstähle SAS 950/1050 Ø36 mm Länge 10,5m und 2m, Zubehör Kugelbundmuttern und QR-Platten

### Anwendung:

Ein höheres Verkehrsaufkommen auf der Talbrücke Volkersbach erfordert die Verstärkung dieser Brücke durch externe Spannglieder in Längsrichtung. Dazu werden neue Verankerungs- und Umlenkbocke mit dem bestehenden Brückensteg mittels SAS Spannsystemen zusammengespant. In die Verankerungsblöcke werden jeweils 6 durchgehende SAS Spannstähle (L = 10,5 m) bzw. 18 SAS Spannstähle (L = 2 m) eingebaut. Die Verankerung erfolgt mit QR-Platten und entsprechenden Verankerungsmuttern. Der Korrosionsschutz des Spannsystems entspricht der europäischen Zulassung ETA-05/0122 mit nachträglichem Verbund.



**Viaduct, Volkersbach, Germany**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Viaduct in Volkersbach, Germany

**Client:** Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, ASV Frankfurt

**Construction period:** October 2010 - November 2011

**Construction company:** Leonard Weiss GmbH & Co. KG

**Subcontractor:** BBV Systems GmbH

**Scope of supply:** 5,6 tons pre-stressing bars SAS 950/1050 Ø 36 mm length 10.5 m and 2 m, accessories as domed anchor nut and QR-plate

**Application:**

A higher volume of traffic on the Viaduct Volkersbach requires a reinforcing with external tendons in longitudinal direction. With the SAS stressing systems the new anchorage and guide block are tensioned together with the existing bridge girder. For each anchorage block 6 SAS pre-stressing bars (L = 10.5 m) resp. 18 SAS pre-stressing bars (L = 2 m) are installed. The anchorage is made of QR-plates and nuts. The corrosion protection of the stressing system meets the standards of the European Approval ETA-05/0122 with post-tensioned bonding.



## Hängebrücke, Klausbachtal, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Hängebrücke in Klausbachtal, Deutschland

**Auftraggeber:** Freistaat Bayern, staatliches Bauamt Traunstein

**Bauzeit:** April - September 2010

**Bauausführende Firma:** Strabag AG, Direktion IE, Thalgau

**Subunternehmer:** ANP-Systems GmbH

**Lieferumfang:** 32 Stk. Stabspannglieder ohne Verbund SAS 950/1050 Ø 26,5 mm sowie Kugelbundmuttern

### Anwendung:

Die neue Hängebrücke im Klausbachtal im Berchtesgadener Nationalpark wird durch SAS Stabspannglieder vorgespannt. Die Befestigung der Tragseile der Hängebrücke erfolgt durch Augenstücke an den jeweiligen Widerlagern der Brücke, rückverankert durch je 4 Stk. SAS Stabspannglieder ohne Verbund mit einer Vorspannkraft von ca. 1000 kN. Die eingesetzten SAS Stabspannglieder sind mit einem Korrosionsschutz versehen. Durch die entsprechenden Verpressnuten der Kugelbundmuttern ist ein schnelles, sicheres und einfaches Verpressen möglich.



**Suspension bridge, Klausbachtal, Germany**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Suspension bridge in Klausbachtal, Germany
- Client:** The Free State of Bavaria, public construction authority Traunstein
- Construction period:** April - September 2010
- Construction company:** Strabag AG, Direktion IE, Thalgau
- Subcontractor:** ANP-Systems GmbH
- Scope of supply:** 32 pcs. post-tensioning bar tendons SAS 950/1050 Ø 26,5 mm unbonded with domed nuts

**Application:**

The new suspension bridge of Klausbachtal of the National park Berchtesgaden is pretensioned with SAS post-tensioning bar tendons. With eye pieces at the abutment piers the suspension robes of the bridge are fixed, anchored with 4 SAS post-tensioning bar tendons with a prestressing force of 1,000 kN. The SAS post-tensioning bar tendons are installed with a corrosion protection. Due to the slots of the domed nuts, a fast, safe and easy injection is possible.



PT



## 3G Schiffshebewerk, Jangtsekiang, China

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** 3G Schiffshebewerk, Jangtsekiang, China

**Auftraggeber:** China Three Gorges Corporation

**Bauzeit:** 2010 - 2014

**Bauausführende Firma:** China Gezhouba Group Corporation

**Lieferant:** SAS Asia Bar Systems

**Lieferumfang:** 708 Stabspannglieder, Glattstab SAS 950/1050 Ø36 mm, beide Enden mit gerolltem Sondergewinde; Spannglieder ohne Verbund, Komplettsysteme bestehend aus Stäben, Platten, Muttern (spezielle Ankermuttern und projektbezogene Korrosionsschutzkappen)

### Anwendung:

Befestigung der Hebeschiene des weltgrößten Schiffshebewerks. Ein vertikales Schiffshebewerk ermöglicht Schiffen, den Drei-Schluchten-Staudamm am Jangtsekiang zu passieren. Die größte Schiffschamber ist 132 m lang und 23 m breit, hat eine Tiefe von 3,5 m und eine Kapazität von 3.000 to. Das Gesamtgewicht, das gehoben werden kann beträgt 34.000 to und die Hubhöhe 113 m. Eine angetriebene Schraubspindel läuft in einem Stahlschaft, hebt dabei das enorme Gewicht und bietet im Ausnahmefall ein sicheres Stop-System. Dieser Stahlschaft wird mit den SAS Spanngliedern am Bauwerksbeton befestigt, der die extremen Lasten aufnimmt und weiterleitet. Die Einweisung und Überwachung vor Ort im Rahmen der Installation wurde von Stahlwerk Annahütte bereitgestellt.



**3G Shiplift, Yangtze River, China**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** 3G shiplift, Yangtze River, China
- Client:** China Three Gorges Corporation
- Construction period:** 2010 - 2014
- Construction company:** China Gezhouba Group Corporation
- Supplier:** SAS Asia Bar Systems
- Scope of supply:** 708 sets of bar tendons of smooth bars SAS 950/1050 Ø 36 mm, with both end fine thread; unbounded tendons, complete system supplied and consisting of bars, plates, nuts (special anchor nuts and caps designed by SAH for this project)

**Application:**

Lifting rail of the world biggest ship lift. A vertical shiplift allows ships to pass the Three Gorges Dam at the Yangtze River. The size of the largest ship chamber is 132 m long, 23 m wide and a depth of 3.5 m, designed for 3000t lifting capacity. The total lifting weight is 34,000 tons with a lifting height of about 113 m. A driven jack screw runs in a steel shaft to lift up the enormous weight and provide a safe emergency stop system. This steel shaft is fixed with the SAS PT-tendons to the concrete member transferring the extreme load. Supervision for installation has been provided by Stahlwerk Annahütte.

Post-tensioning system



PT

## Laguna Bridge, Pinheiros River, Brasilien

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Laguna Bridge, Pinheiros River, Brasilien

**Auftraggeber:** Ulma Formas E Escoramentos Ltda.

**Bauzeit:** Januar 2015 - März 2016

**Bauausführende Firma:** Odebrecht Infrastrutura / SP0bras

**Lieferant:** SAS Protensão

**Lieferumfang:** SAS 900/1050 Schalungsanker FC 15, Ø 15 mm und  
SAS 950/1050 Spannstahl, Ø 26.5, 32 und 36 mm

### **Anwendung:**

Die Laguna Brücke besteht aus 1000 Meter Brückenbauwerk von dem 105 Meter über den Pinheiros Fluss verläuft. Durch alternative Bauausführung im Vorbau konnten 2 temporäre Pfeiler im Flussbett und somit 30% der Baukosten eingespart werden. Die seitlichen Vorlandbrücken wurden auf Leegerüst über fließendem Verkehr gebaut. Mit dem SAS Spannstabsystem wurde das Gewicht der Schalung und der temporären Stahlkonstruktionen abgetragen.



**Laguna Bridge, Pinheiros River, Brasil**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Laguna Bridge, Pinheiros River, Brasil

**Client:** Ulma Formas E Escoramentos Ltda.

**Construction period:** January 2015 - March 2016

**Construction company:** Odebrecht Infraestrutura / SP0bras

**Supplier:** SAS Protensão

**Scope of supply:** SAS 900/1050 formwork ties FC 15, diameter 15 mm and SAS 950/105 post-tensioning thread bar, diameter 26.5, 32 and 36 mm

**Application:**

Laguna Bridge consist of 1000 meters elevated road, including 105 meters over the Pinheiros river. The conforming project design had 2 temporary columns in the river. The redesign to construct the bridge with cantilever method saved 30% of the budget. The road beside the river was constructed under running traffic. The solution was to use scaffolding systems to construct the bridge over the 4 lanes of road. The SAS thread bar system was used to tie down and secure the weight of the scaffolding system and temporary steel structures.

Post-tensioning system



PT

## Viadotto Lotto 781, Bellinzona, Schweiz

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Viadotto Lotto 781, Bellinzona, Schweiz

**Auftraggeber:** VAS AG Schweiz

**Bauzeit:** Juni 2012 – Dezember 2015

**Bauausführende Firma:** mageba sa – engineering connections

**Lieferant:** SAH Stahlwerk Annahütte

**Lieferumfang:** SAS 900/1050 Schalungsanker FC 15, Ø 15 mm und  
SAS 950/1050 Spannstahl, Ø 26.5, 32 und 36 mm

### **Anwendung:**

Der Ceneri-Basistunnel ist Teil des Jahrhundertprojekts „Neue Eisenbahn-Alpentransversale“ (NEAT) und dient dem Gotthard-Basistunnel als südlicher Zubringer. Am nördlichen Tunnelportal befindet sich eine 1.012 m lange Brücke mit einem Radius von 850 m. Um die sehr hohen Zentrifugal- und Beschleunigungskräfte sicher in den Boden ableiten zu können, wurden die Topflager der zweispurigen Eisenbahnbrücke mit Spannstahl SAS 950/1050-32 WS an den Brückenstützen vorgespannt. Neben der Lieferung des korrosionsgeschützten Spannsystems stand SAH auch bei der Montage und dem Vorspannvorgang beratend zur Seite.



**Viadotto Lotto 781, Bellinzona, Switzerland**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** *Viadotto Lotto 781, Bellinzona, Switzerland*

**Client:** *VAS AG Switzerland*

**Construction period:** *June 2012 – December 2015*

**Construction company:** *mageba sa – engineering connections*

**Supplier:** *SAH Stahlwerk Annahütte*

**Scope of supply:** *SAS 900/1050 formwork ties FC 15, diameter 15mm and SAS 950/1050 post-tensioning thread bar, diameter 26.5, 32 and 36mm*

**Application:**

*The Ceneri Base Tunnel is part of the project of the century “Alp Transit” (NEAT), serving the Gotthard Base Tunnel as the southern feeder. At the northern tunnel portal is a 1.012m long bridge with a radius of 850m. To be able to safely dissipate the very high centrifugal and acceleration forces in the ground, the pot bearing of the two-lane railway bridge were prestressed with post-tensioning steel SAS 950/1050-32 WS. Apart from the supply of the corrosion-protected post-tensioning system SAH was also involved in the installation and the pretensioning in an advisory capacity.*



PT

## Kavsak Bendi HEPP, Türkei

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Kavsak Bendi HEPP Wasserkraftwerk, Türkei

**Auftraggeber:** Enerji SA

**Bauzeit:** 2012 - 2014

**Bauausführende Firma:** AGE Insaat ve Ticaret

**Lieferant:** ANP - Systems GmbH

**Lieferumfang:** SAS 950/1050 Spannstahl, Ø 36 mm  
284 Spannglieder mit Verbund

### **Anwendung:**

ANP - Systems hat unser Partner die Spannglieder geliefert, eingebaut, gespannt und verpresst. Die Stabanker dienen zur Rückverhängung/Lastumleitung der Stahlwehfelder vom Drehpunkt in den Oberwasserbereich der Dammanlage. Die Vorspannkraft betrug 840 KN.



**Kavsak Bendi HEPP, Turkey**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Kavsak Bendi HEPP hydroelectric power plant, Turkey

**Client:** Enerji SA

**Construction period:** 2012 - 2014

**Construction company:** AGE Insaat ve Ticaret

**Supplier:** ANP - Systems GmbH

**Scope of supply:** SAS 950/1050 pre-stressing thread bars, diameter 36 mm  
284 bar tendons with bond

**Application:**

ANP - Systems out partner supplied, installed, stressed and grouted the tendons. The tie back anchors transfer load congestion from the pivot points of the water weir into higher areas of the concrete structure. The tension load is 840 KN.



PT

## Musi IV Brücke, Palembang, Indonesien

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Musi IV Brücke, Palembang, Indonesien
- Lieferzeitraum:** März 2016 - Dezember 2018
- Auftraggeber:** Directorate General Bina Marga  
Minister für öffentliche Arbeiten und Wohnungswesen der Republik Indonesien
- Hauptauftragnehmer:** PT Adhi Karya (Persero) TBK
- Unterauftragnehmer:** PT Delta Systech Indonesia
- Lieferant:** SAS Asia Bar Systems Pte. Ltd.
- Lieferumfang:** 65t von SAS 950/1050 Ø32mm und SAS 835/1035 Ø57mm inklusive Zubehör

### Anwendung:

Die Musi IV-Brücke, die beide Seiten des Musi-Flusses in der Stadt Palembang in Südsumatra verbindet, ist eine mit Spannung erwartete Ergänzung der Stadt, in der während der Hauptverkehrszeiten starke Verkehrsstaus auftreten können. Die 12 Meter breite und 1.130 Meter lange Musi IV-Brücke ist auf eine Lebensdauer von bis zu 100 Jahren ausgelegt und als erdbebensicher konzipiert. Die Hauptspanne der Brücke wurde mit der extradotierten Methode konstruiert, die das Tragverhalten einer Schrägseilbrücke und einer Balkenbrücke kombiniert. Bei dieser Brückenkonstruktion kommen außerhalb der Querschnittsumhüllenden liegende Spannglieder zum Einsatz. Für die Spannarbeiten der Pylone und der Vorschubwagen lieferte SAS Asia die SAS 950/1050 als auch SAS 835/1035-Spannstäbe an PT Delta Systech Indonesia.



## Musi IV Bridge, Palembang, Indonesia

**SAS SYSTEMS**

<b>Project:</b>	<i>Musi IV Bridge, Palembang, Indonesia</i>
<b>Construction Period:</b>	<i>March 2016 to December 2018</i>
<b>Client:</b>	<i>Directorate General Bina Marga Minister of Public Works &amp; Housing Republic Indonesia</i>
<b>Main contractor:</b>	<i>PT Adhi Karya (Persero) TBK</i>
<b>Sub contractor:</b>	<i>PT Delta Systech Indonesia</i>
<b>Supplier:</b>	<i>SAS Asia Bar Systems Pte. Ltd.</i>
<b>Scope of supply:</b>	<i>65 tons of SAS 950/1050 Ø32mm and SAS 835/1035 Ø57mm and accessories</i>

### **Application:**

The Musi IV Bridge, connecting both sides of the Musi River in Palembang city, South Sumatra, is a much anticipated addition to the city where severe traffic congestion can occur often during rush hours. Spanning 12 meters wide and 1,130 meters long, the Musi IV Bridge is designed for a durability of up to 100 years as well as earthquake resistant. The main span of the bridge was constructed by using the extradosed method that combined the main elements of prestressed box girder and a stayed-cable bridge. This bridge design uses tendons outside the cross-section envelope. SAS Asia supplied the SAS 950/1050 as well as SAS 835/1035 PT bars to PT Delta Systech Indonesia for the post tensioning works of the pylons and form traveler parts.



PT

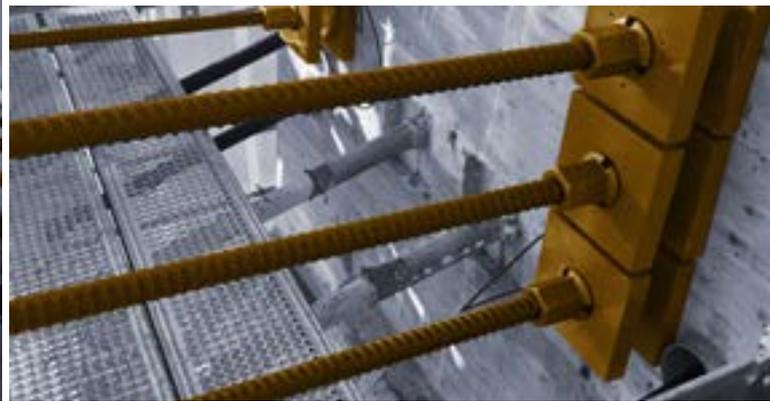
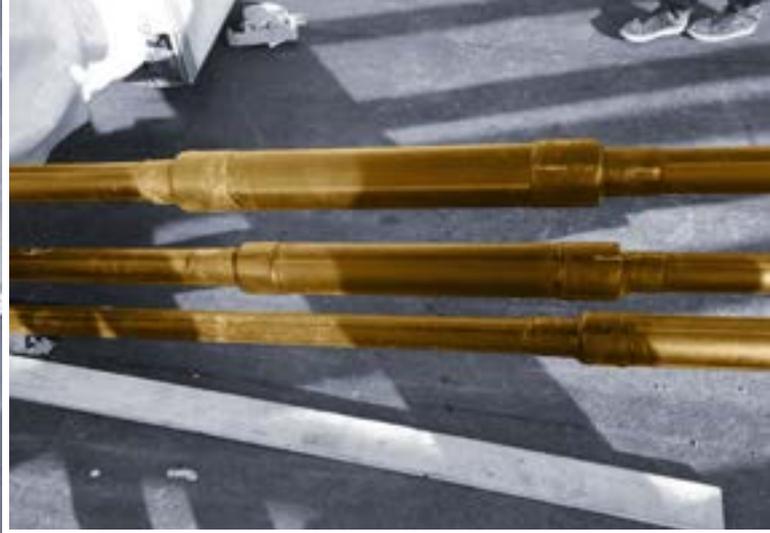
## International Airport Terminal 2 B, Helsinki, Finland

**SAS SYSTEMS**

<b>Projekt:</b>	International Airport Terminal 2 B, Helsinki, Finland
<b>Lieferzeitraum:</b>	Juni 2017 - März 2018
<b>Auftraggeber:</b>	Finavia
<b>Designer:</b>	Pöyry Finland Oy
<b>Lieferant:</b>	Naulankanta Oy
<b>Lieferumfang:</b>	<p>24 to. SAS 950/1050 Ø40 mm und SAS 950/1050 Ø47 mm            Korrosionsschutz mit Schrumpfschlauch und Ankerrohr für den permanenten Einsatz            Die Konstruktion umfasst 5 Knotenpunkte. Jeder Knoten besteht aus:            4 x 39,2m SAS 950/1050 Ø47 mm horizontal            2 x 38,2m SAS 950/1050 Ø47 mm horizontal            4 x 22,3m SAS 950/1050 Ø40 mm horizontal            4 x 7,2m SAS 950/1050 Ø40 mm vertical            mit Muttern, Muffenverbindungen, Platten mit Rohstutzen und Schutzkappen</p>

### Anwendung:

Dachabspannung im Bereich Terminal 2b – SAS-Stabspannsystem – Externes Spannglied. Das Spannsystem besteht aus SAS 950/1050 Ø40mm und SAS 950/1050 Ø47mm Gewindestäben. Das Spannsystem ist für das Vorspannen von Tragwerken vorgesehen. Externes Spannglied für Betontragwerke mit einer Spanngliedlage außerhalb des Querschnitts des Tragwerks!



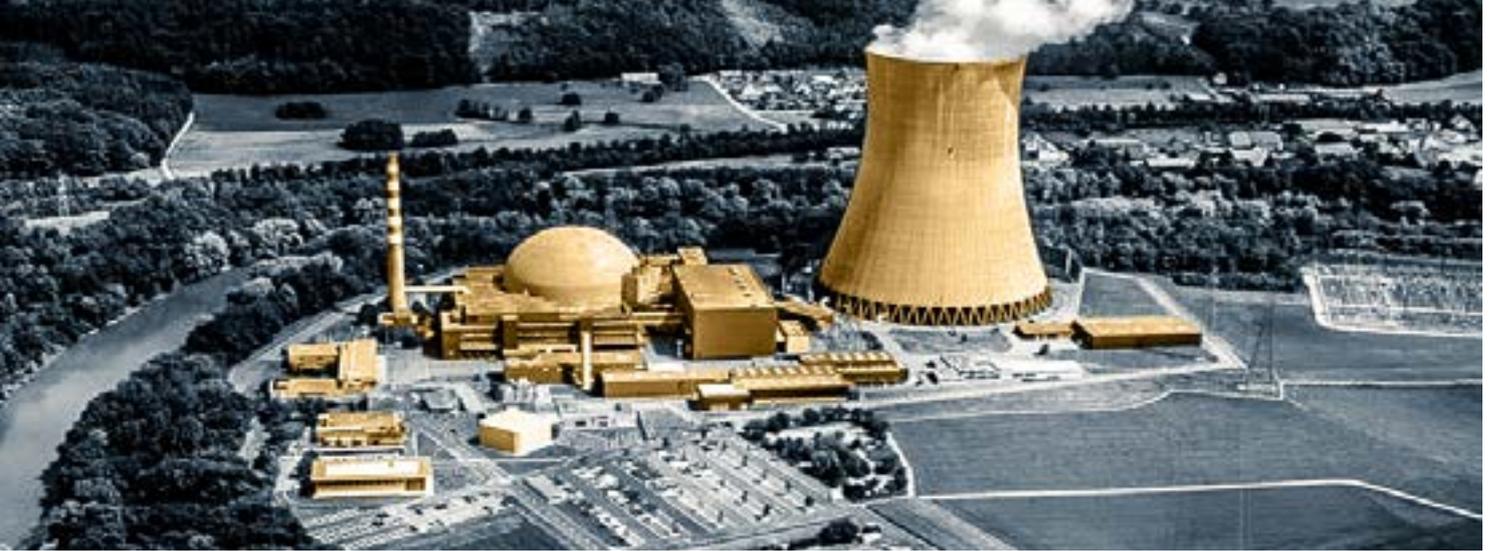
## International Airport Terminal 2 B, Helsinki, Finland

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *International Airport Terminal 2 B, Helsinki, Finland*
- Construction Period:** *June 2017 to March 2018*
- Client:** *Finavia*
- Designer:** *Pöyry Finland Oy*
- Supplier:** *Naulankanta Oy*
- Scope of supply:** *24 tons SAS 950/1050 Ø40mm and SAS 950/1050 Ø47mm  
Corrosion Protection with shrink sleeve and anchor tube for permanent use.  
The construction includes 5 nodes: Each node consists of:  
4 x 39,2m SAS 950/1050 Ø47mm horizontal  
2 x 38,2m SAS 950/1050 Ø47mm horizontal  
4 x 22,3m SAS 950/1050 Ø40mm horizontal  
4 x 7,2m SAS 950/1050 Ø40mm vertical  
with nuts, coupler, plates with tubes and protection caps*

**Application:**

*The bracing of the roof in the area of terminal 2b – SAS-Post-tensioning system – External bar tendon. Tensile element SAS 950/1050 Ø40mm and SAS 950/1050 Ø47mm thread bars. The Pt-System is intended to be used for the prestressing of structures. External tendon for concrete structures with a tendon path situated outside the cross section of the structure!*



RS



## Kernkraftwerk, Gösgen, Schweiz

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Kernkraftwerk in Gösgen, Schweiz,  
Lagererweiterung für abgebrannte Brennelemente  
Kapazität für 1.000 Brennelemente; Auslegung gegen Flugzeugabsturz und Erdbeben

**Auftraggeber:** Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG

**Bauzeit:** Oktober 2004 - Februar 2008

**Generalunternehmer:** AREVA NP GmbH

**Bauausführende Firma:** Implenia Bau AG

**Lieferumfang:** 1.340 to Gewindestahl SAS 500/550 Ø 12 - 32 mm mit Zubehör für Endverankerungen, Muffen- und Spannschlossverbindungen. SAS Gewindestäbe und Zubehör werden gebogen und vorgekontert nach Planvorgabe geliefert

### Anwendung:

Die Gewindestäbe SAS 500/550 werden als Bewehrung für die Außenschale und das Brennelemente-Becken des Nasslagers eingesetzt. Die einfache Montage und die Robustheit des Grobgewindes kommen der hohen Bewehrungsdichte bei diesem Projekt entgegen. Die Bewehrung kann mit Hilfe der SAS Schraubmuffen einfach und platzsparend zwischen den einzelnen Bauabschnitten weitergeführt werden.



## **Nuclear power plant, Gösgen, Switzerland**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Nuclear power plant in Gösgen, Switzerland, expansion of storage capacity for spent fuel assemblies. Capacity for 1,000 fuel assemblies; designed to withstand airplane crash and earthquake

**Client:** Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG

**Construction period:** October 2004 - February 2008

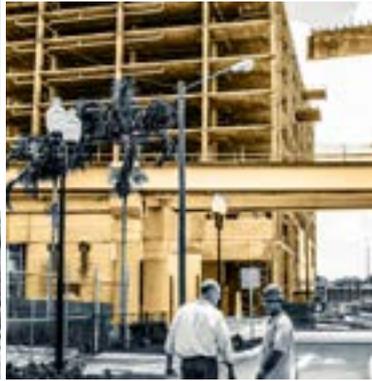
**Main contractor:** AREVA NP GmbH

**Construction company:** Implenia Bau AG

**Scope of supply:** 1,340 tons thread bars SAS 500/550 Ø 12 - 32 mm with accessories for end anchorages, coupling and turnbuckle splices. SAS thread bars and accessories are delivered bended and preassembled according to structural design requirements

### **Application:**

The thread bars SAS 500/550 are used as reinforcement in the outer shell and in the fuel pool of the spent fuel storage facility. The easy installation and the coarse thread bars SAS 500/550 compensate the high percentage of reinforcing bars in that project. The SAS couplers ensure an easy and place saving installation of the thread bars SAS 500/550 between the individual sections.



RS

## Ten Park Museum, Miami, USA

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Hochhaus Ten Museum Park in Miami, USA  
50-stöckiges Hochhaus mit einer Gesamthöhe von 178 m
- Auftraggeber:** Biscayne Associates, Inc., Miami, FL
- Bauzeit:** 2007 - 2008
- Lieferant:** AREVA NP GmbH
- Lieferumfang:** 326 to SAS 555/700 Ø 63,5 mm, SAS Muffen mit Setzschrauben

### Anwendung:

Gewindestäbe SAS 555/700 werden in diesem Bauwerk als Bewehrung in den Schubwänden - dem Haupttragelement des Gebäudes - eingesetzt. Die bei Hochhäusern verstärkt auftretenden Windlasten erfordern in den Schubwänden einen hohen Bewehrungsgrad. Um dies zu vermeiden, werden bei diesem Projekt die Anzahl und Menge von Betonstahl reduziert, indem der konventionelle Betonstahl durch den höherwertigen Gewindestahl SAS 555/700 Ø 63,5mm ersetzt wird. Durch die Verwendung von Muffen anstelle von Übergreifungsstößen werden weitere Einsparungen erzielt.



## Ten Park Museum, Miami, USA

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Ten Museum Park, Miami, USA  
50 story skyscraper with a total height of 178 m
- Client:** Biscayne Associates, Inc., Miami, FL
- Construction period:** 2007 - 2008
- Supplier:** AREVA NP GmbH
- Scope of supply:** 326 tons SAS 555/700 Ø 63,5 mm, with couplers with set screws

### Application:

The thread bars SAS 555/700 are used in this building as reinforcing steel in the shear walls - the primary supporting elements. Due to high wind loads on tall structures shear walls contain large concentration of rebar. A practical and elegant solution is to reduce the number and quantity by substituting thread bars SAS 555/700 Ø 63.5 mm for conventional rebar. Additionally, eliminating lap splices with threadable coupling results in significant additional savings.



RS

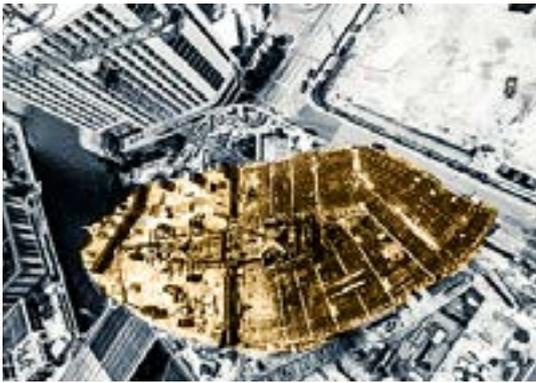
## Epic Hotel, Miami, USA

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Hochhaus Epic Hotel & Residence in Miami, USA  
55-stöckiges Hochhaus mit einer Gesamthöhe von 174,00 m
- Auftraggeber:** CMC Construction Inc., Miami FL
- Bauzeit:** 2008
- Lieferant:** SAS Stressteel Corp., Fairfield, N.J.
- Lieferumfang:** 2.000 to Gewindestäbe SAS 670/800 Ø 63,5 mm,  
121 to Gewindestäbe SAS 670/800 Ø 43 mm,  
mit SAS Muffen mit Setzschrauben

### Anwendung:

Gewindestäbe SAS 670/800 werden in diesem Bauwerk als Bewehrung in den Fundamenten und den Schubwänden eingesetzt. Die bei Hochhäusern verstärkt auftretenden Windlasten erfordern in den Schubwänden einen hohen Bewehrungsgrad. Um dies zu vermeiden, werden bei diesem Projekt die Anzahl und Menge von Betonstahl reduziert, indem der konventionelle Betonstahl durch den höherwertigen Gewindestahl SAS 670/800 Ø 43 mm und 63,5 mm ersetzt wird. Durch die Verwendung von Muffen anstelle von Übergreifungsstößen werden weitere Einsparungen erzielt.



## **Epic Hotel, Miami, USA**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Scyscraper Epic & Residences in Miami, USA  
55-story skyscraper with a total high of 174.00 m

**Client:** CMC Consruction Inc., Miami FL

**Construction period:** 2008

**Supplier:** SAS Stressteel Corp., Fairfield, N.J.

**Scope of supply:** 2,000 tons thread bars SAS 670/800 Ø 63.5 mm,  
121 tons thread bars SAS 670/800 Ø 43 mm,  
with SAS couplers with set screws

### **Application:**

The thread bars SAS 670/800 are used in this building as reinforcing steel in the foundation slab and shear walls - the primary supporting elements in the building. Due to high wind loads on tall structures shear walls contain concentration of reinforcing steel. A practical and elegant solution is to reduce the number and quantity of rebar by substituting thread bars SAS 670/800 Ø 43 mm and 63.5 mm for conventional rebar. Additionally, eliminating lap splices with threadable coupling results in significant additional.



RS

## Opern Turm, Frankfurt, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Hochhaus Opern Turm in Frankfurt am Main, Deutschland

**Auftraggeber:** Opernplatz Property Holdings GmbH & Co. KG

**Bauzeit:** Januar 2007 - Dezember 2009

**Generalunternehmer:** Ed. Züblin AG

**Bauherr:** Tishman Speyer

**Lieferumfang:** 320 to Gewindestahl SAS 670/800 Ø 30 - 75 mm,  
3.700 Stk. Kontaktmuffen

### Anwendung:

Die hochfesten Gewindestähle der Stahlgüten SAS 670/800 werden erstmalig für die Bewehrung der Mega-stützen und der Randstützen eingesetzt (Gebäudehöhe ~170 m). Die gesamte Längsbewehrung der Mega- und Randstützen wird einheitlich in dem hochfesten Gewindestahl SAS 670/800 ausgeführt. Der Bewehrungsgrad der Stützen beträgt bis zu 13 %. Stabdurchmesser bis 75 mm ermöglichen trotz des hohen Bewehrungsgrades eine sehr gute Bewehrungsführung. Die kraftschlüssige Verbindung der Gewindestäbe durch Kontaktmuffen ermöglicht die Weiterleitung großer Druckkräfte.



## Frankfurt Operatower, Germany

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Scyscraper Operatower in Frankfurt on the Main, Germany

**Client:** Opernplatz Property Holdings GmbH & Co. KG

**Construction period:** January 2007 - December 2009

**Main contractor:** Ed. Züblin AG

**Owner:** Tishman Speyer

**Scope of supply:** 320 tons thread bars SAS 670/800 Ø 30 - 75 mm,  
3,700 pcs. contact couplers

### Application:

The high-strength thread bars SAS 670/800 and contact couplers are used for reinforcing the columns of a high-rise building (total height of the building ~170 m) in Germany for the first time. The total longitudinal reinforcement of the high load capacity and edge columns is designed with the high-strength thread bars SAS 670/800. The ratio of reinforcement is up to 13 %. This high ratio of reinforcement at no congestion of steel in the columns is possible due to the rebar diameter of up to 75 mm. Mechanical splices of SAS thread bars by contact couplers allow the transferring of high compressive forces.



RS



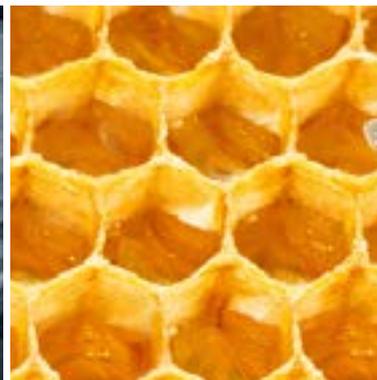
## ICE Hochgeschwindigkeitsstrecke, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Feste Fahrbahn Bögl, ICE Hochgeschwindigkeitsstrecke  
Nürnberg-Ingolstadt & Erfurt-Ilmenau
- Auftraggeber:** Deutsche Bahn AG
- Bauzeit:** April 2003 - April 2004 (Nürnberg-Ingolstadt)  
Juli 2011 - August 2012 (Erfurt-Ilmenau)
- Streckenlänge:** 128 km
- Bauausführende Firma:** Max Bögl
- Lieferumfang:** 1865 to Gewindestahl SAS 500/550 Ø 20 mm mit Fixlängen  $l = 6,44$  m

### Anwendung:

Der Gewindestahl SAS 500/550 wurde zur Längskopplung der vorgefertigten Gleistragplatten von Max Bögl verwendet. Es wurden jeweils 6 Stäbe in ein Tragelement einbetoniert. Die Gleistragplatten mit einer nominalen Länge von 6,5 m wurden untereinander über die freiliegenden Enden der Gewindestäbe mittels Spanschlössern und Kalottenmuttern verbunden und verspannt. Über die kraftschlüssige Verbindung der Tragplatten durch die Gewindestäbe können die dynamischen Belastungen aus dem Fahrbetrieb der ICE Hochgeschwindigkeitszüge sicher abgetragen werden.



## ICE high speed railway line, Germany

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Slab track system Bögl, ICE high speed railway line, Nuremberg-Ingolstadt & Erfurt-Ilmenau
- Client:** Deutsche Bahn AG
- Construction period:** April 2003 - April 2004 (Nürnberg-Ingolstadt)  
July 2011 - August 2012 (Erfurt-Ilmenau)
- Total distance:** 128 km
- Main contractor:** Max Bögl
- Scope of supply:** 1,865 tons thread bars SAS 500/550 Ø 20 mm with fix length of 6.44 m each

### Application:

The thread bars SAS 500/550 are used for coupling the prefabricated components of fixed trackway system, manufactured on the production sites of the precasting plants of Max Bögl. Each precast slabs consist of six bars. The fixed trackway elements with a nominal length of 6.5 m were connected and stressed via exposed ends of thread bars together with turnbuckles and dome nuts. In fact of force-locked connections between the precast slabs with thread bars dynamic loads caused by high-speed trains can be absorbed safely.



RS

## Tanzende Türme, Hamburg, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Hochhaus Tanzende Türme in Hamburg
- Bauzeit:** Mai 2010 - Juni 2012
- Generalunternehmer:** Ed. Züblin AG
- Bauherr:** STRABAG Real Estate GmbH
- Lieferumfang:** 140 to Gewindestahl SAS 670/800 Ø 43 und 57 mm,  
600 Stck. Kontaktmuffen

### Anwendung:

Die hochfesten Gewindestähle SAS 670/800 wurden für die Ortbetoninnen- und FT-Randstützen des Hochhauses (Gebäudehöhe ca. 90 m) eingesetzt. Die gesamte Längsbewehrung wurde einheitlich in dem hochfestem Gewindestahl SAS 670/800 ausgeführt. Bei den Ortbetonstützen erfolgte der Bewehrungsstoß über Kontaktmuffen. Der Stumpfstoß der FT-Randstützen wurden mit hochfestem Mörtel vergossen. Der Bewehrungsgrad der Stützen beträgt maximal 13 %. Die großen Stabdurchmesser bis 57 mm ermöglichen trotz des hohen Bewehrungsgrades eine sehr gute Bewehrungsführung.



## *Dancing Towers, Hamburg, Germany*

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Skyscraper Dancing Towers in Hamburg, Germany

**Construction Period:** May 2010 - June 2012

**Main contractor:** Ed. Züblin AG

**Owner:** STRABAG Real Estate GmbH

**Scope of supply:** 140 tons thread bars SAS 670/800 Ø 43 and 57 mm,  
600 pcs. contact couplers

### **Application:**

High strength reinforcement SAS 670/800 was used for in-situ cast and precast columns for the high rise building (approx. 90m) in Germany. High strength thread bars SAS 670 /800 were used for the whole longitudinal reinforcement. The reinforcement of the in-situ cast columns was coupled with contact couplers. The scarf joint of the precast columns was leveled with high strength mortar. The reinforcement ratio was up to 13%. Using bar diameters up to 57 mm enabled concreting without any reinforcement congestions.



RS

## Sky Tower, Breslau, Polen

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Hochhaus Sky Tower in Breslau, Polen. 46 stöckiges Hotel mit einer Gesamthöhe von 212 m, mit Geschäften, Restaurants und einem medizinischen Zentrum.

**Bauzeit:** Dezember 2007 - November 2012

**Auftraggeber:** LC CORP S.A., Polen

**Lieferumfang:** 500 to Gewindestahl SAS 500/550 Ø 16, 20 und 25 mm, 40.000 Verbindungen für Muffen und Endverankerungen

### **Anwendung:**

Gewindestahl SAS 500/550 wird in diesem Bauwerk als Anschlußbewehrung in den Haupttragelementen, Stützen und Schubwänden des Aussteifungskernes eingebaut. Die bei Hochhäusern verstärkt auftretenden Windlasten erfordern in den Schubwänden des Aussteifungskernes einen hohen Bewehrungsgrad, welcher durch den Einbau von Muffenverbindungen ermöglicht wurde.



## *Sky Tower, Wrocław, Poland*

**SAS SYSTEMS**

**Project:** *Skyscraper Sky Tower in Wrocław, Poland. 46-story hotel-skyscraper with a total height of 212 m, with shops, restaurants and a medical centre*

**Construction Period:** *December 2007 - November 2012*

**Client:** *LC CORP S.A., Poland*

**Scope of supply:** *500 tons thread bars SAS 500/550 Ø 16, 20 and 25 mm, 40,000 accessories for couplers and end anchorages*

**Application:**

*The thread bars SAS 500/550 were used in this building as reinforcement steel in shear walls and columns as part of the shear core. Due to high wind loads on tall structures shear walls contain concentration of reinforcing steel made possible by using couplers splices.*



RS



**Neues World Trade Center, New York, USA** **SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Neues World Trade Center in Manhattan - New York, USA
- Bauzeit:** 2008 - 2015 (geplant)
- Auftraggeber:** Silverstein Properties
- Generalunternehmer:** Halmar International, Turner Constructions, Tishman Constructions
- Lieferumfang:** 6.200 to hochfester Bewehrung SAS 670/800 Ø 43 mm bis 75 mm mit Platten, Muttern und Muffen, 450 to Spannstäbe SAS 835/1035 Ø 75 mm als DCP Felsanker mit Ankerkopf und Muffenverbindung

**Anwendung:**

Auf dem Areal der am 11. September 2001 zerstörten Zwillingstürme des World-Trade-Centers wurden eine Gedächtnisstätte sowie vier neue Türme (1 WTC bis 4 WTC) errichtet. Der Masterplan für den Wiederaufbau wurde von Daniel Libeskind erstellt. Der 1 WTC (ehemals Freedom Tower) wird bei seiner Fertigstellung mit über 540 m das höchste Gebäude New Yorks sein. SAS Gewindestahl wurde sowohl in der Gründung (als DCP-Anker sowie als Caisson-Pfähle) als auch in der Tragstruktur (Stützen und Schubwände) der Gebäude verwendet. Herkömmliche Bewehrung wurde zur Kostenoptimierung durch SAS 670/800 ersetzt. Dabei wurde für reine Stahlbetonstützen eine Vorfertigung von Bewehrungskörben vorgenommen. Der als hochfeste Bewehrung in Verbundstützen verwendete Stahl wurde Stab für Stab eingebaut. Der einfache, rasche und damit wirtschaftliche Einbau der Gewindestähle hat sowohl die Verlege- und Baufirma als auch den Bauherrn überzeugt.

Bewehrungstechnik



## ***New World Trade Center, New York, USA***

**SAS SYSTEMS**

**Project:** *New World Trade Center in Manhattan - New York, USA*

**Construction Period:** *2008 - 2015 (expected)*

**Client:** *Silverstein Properties*

**Main contractor:** *Halmar International, Turner Constructions, Tishman Constructions*

**Scope of supply:** *6,200 tons high strength reinforcement bars SAS 670/800 Ø 43 and 75 mm with plates, lock nuts and couplers, 450 tons post-tensioning bars SAS 835/1035 Ø 75 mm as DCP-rockanchors with anchor heads and coupling systems*

### **Application:**

*As part of the rebuilding effort for the WTC site a memorial and four new towers (1 WTC to 4 WTC) were built. The master plan architect for the rebuilding was Daniel Libeskind. One world trade center (former Freedom Tower) will reach approx. 540 m and will be the highest building of New York when it's finished. SAS steel was used for foundation work (DCP-anchors and caisson-piles) and for the superstructure (columns and shear walls) of the new towers. Common reinforcement was replaced by SAS 670/800 for cost reduction reasons. Reinforcement cages were used to improve the workflow for reinforced concrete columns. The reinforcement for the composite columns was assembled bar by bar. The easy, fast and hence economic assembling of high strength thread bars satisfied the reinforcement and construction company as well as the owner of the building.*



RS

**432 Park Avenue, New York, USA** **SAS SYSTEMS**

**Projekt:** 432 Park Avenue in New York, USA  
Gebäudehöhe 426 m mit einem Schlankheitsverhältnis von 15:1

**Bauzeit:** 2011 - 2015

**Ausführende Firmen:** **Investor:** Lend Lease  
**Statiker:** WSP Cantor Seinuk  
**Architekt:** Rafael Viñoli + SLCE Architects  
**Baufirma:** Roger + Sons Concrete Corp.

**Lieferant:** SAS Stressteel

**Lieferumfang:** 70 to DCP Anker SAS 835/1035 Ø 75 mm,  
2.400 to hochfeste Bewehrung SAS 670/800 Ø 43 mm - 63 mm

**Anwendung:**

432 PARK Avenue wird bei Fertigstellung eines der höchsten Gebäude der USA sein. Es wird sowohl das Empire State Building als auch den 1 WTC-Turm überragen. Eine hohe Bewehrungskonzentration in der vertikalen Tragstruktur erforderte den Einsatz von hochfester Bewehrung SAS 670/800. Der erste Entwurf mit herkömmlicher Bewehrung wurde als „unbaubar“ betrachtet. Um die hohen Auftriebskräfte aufnehmen zu können, wurden die tragfähigsten Stabanker (SAS 835/1035) eingesetzt. Die Längsbewehrung der Stützen sowie der Schubwände des Turms wurde aus SAS 670/800 ausgeführt. Zur Beschleunigung des Bauablaufs werden die Bewehrungskörbe vorgefertigt auf die Baustelle transportiert und vor Ort als ein Stück eingebaut. Einmal mehr bestätigt sich: New York baut mit Material des Stahlwerks Annahütte.

Bewehrungstechnik



**432 Park Avenue, New York, USA**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** 432 Park Avenue in New York, USA  
 Roof height = 1,398' = 426 m, with a 15:1 slenderness ration

**Construction Period:** 2011 - 2015

**Main contractors:** **Owner:** Lend Lease  
**Structural Eng.:** WSP Cantor Seinuk  
**Architect:** Rafael Viñoli + SLCE Architects,  
**Construction company:** Roger + Sons Concrete Corp.

**Supplier:** SAS Stressteel

**Scope of supply:** 70 tons DCP rock anchors SAS 835/1035 Ø 75 mm,  
 2,400 tons high strength reinforcement SAS 670/800 Ø 43 - 63 mm

**Application:**  
 432 Park Avenue at completion will be one of the tallest US-building structures with a roof height exceeding that of both the empire state building and the New World Trade Center Tower 1. Large concentrations of reinforcement in the structure required the use of SAS high performance systems. The structure was deemed "un-buildable" without using SAS materials. The largest available rock anchor tie down the structure to bedrock to resist uplift on the structure. The primary tower columns consists of all SAS 670/800 thread bars, as well as the large boundary elements of the core shear walls were replaced with SAS 670/800 materials. Aiding the contractors with the schedule cycle, all columns and shear wall elements were provided prefabricated into cage modules for rapid construction in the field. Once again New York is built with material from Stahlwerk Annahütte.



RS

## Lotte Tower, Seoul, Korea

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Lotte Tower in Seoul, Korea.
- Bauzeit:** 2010 - 2015
- Auftraggeber:** Lotte Engineering & Construction, Seoul, Korea
- Lieferant:** SAS Asia Bar Systems
- Lieferumfang:** 600 to Gewindestahl für hochfeste Bewehrung SAS 600/680 Ø 50 mm, 8.140 Stk. Muffen, sowie 488 Stk. Sondermuffen für den Übergang vom herkömmlichen Bewehrungsstahl zu Gewindestahl SAS 600/680

### Anwendung:

Der Lotte Tower ist mit 555 m und der höchst gelegenen Aussichtsplattform auf 497,6 m derzeit zweithöchstes Gebäude Asiens. Es verfügt über insgesamt 123 Stockwerke davon 6 Stockwerke unter der Erde als Parkplätze, Stockwerk 1-6 für Geschäfte, Stockwerk 7-60 als Büroebenen, Stockwerk 61-85 für Apartments, Stockwerk 86-119 für ein Luxus Hotel, Stockwerk 120-123 für die Öffentlichkeit mit Aussichtsplattform. Die SAS Gewindestäbe befinden sich in der Vertikal- und Längsbewehrung in den 8 Megastützen. Die Gewindestäbe SAS 600/680 wurden eigens für dieses Projekt entwickelt und zugelassen. Außerdem liefert die Firma Doka die Schalungssysteme sowohl für die Megastützen als auch für den Kernbau und dabei kommen auch SAS Schalungsanker zum Einsatz.



**Lotte Tower, Seoul, Korea**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Lotte Tower in Seoul, Korea

**Construction Period:** 2010 - 2015

**Client:** Lotte Engineering & Construction, Seoul, Korea

**Supplier:** SAS Asia Bar Systems

**Scope of supply:** 600 tons thread bars SAS 600/680 Ø 50 mm for high strength reinforcement, 8,140 couplers as well as 488 special couplers to connect conventional reinforcing bars to thread bars SAS 600/680

**Application:**

The Lotte Tower, with a height of 555 m and housing the highest observation deck at a height of 497.6 m, is at present the second highest building in Asia. It has 123 floors above ground, 6 floors below ground for parking, floors 1-6 house shops, floors 7-60 offices, floors 61-85 apartments, floors 86-119 a luxury hotel, floors 120-123 including observation deck are designated for public use. The SAS thread bars have been installed in the vertical and longitudinal reinforcement within the 8 mega columns. The thread bars SAS 600 /680 have been developed and approved especially for this project. The Doka Group also supplies the formwork system both for the mega columns and core structure. SAS form ties are used for this as well.



RS



## Audi N50, Neubau Decklack, Ingolstadt

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** Audi N50, Neubau Decklack, Ingolstadt, Deutschland

**Bauzeit:** Juni 2014 - März 2015

**Auftraggeber:** Glass GmbH

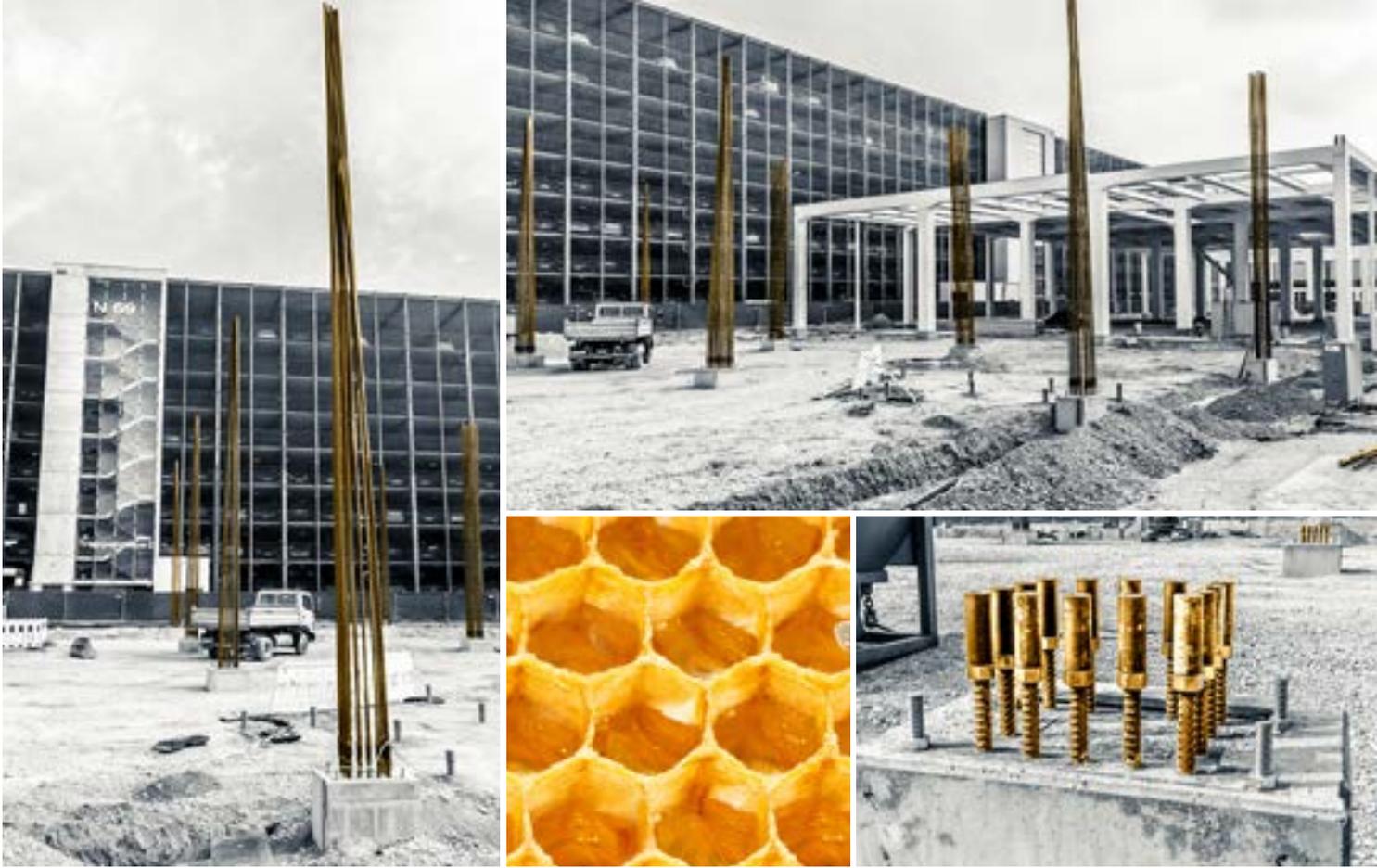
**Lieferant:** Kissinger Betonstahlbiegerei GmbH

**Lieferumfang:** SAS 500/550;  $\varnothing = 32$  mm; 310 to; 23.000 Zubehörteile

### Anwendung:

Das Hauptwerk der Audi AG in Ingolstadt wurde um einen Neubau erweitert, in dem der Decklack der Karosserie bei der Automobilherstellung aufgebracht wird. Hier wurden höchste Anforderungen an die Statik der Fundamente und Stützen gestellt, um den sehr sensiblen Spritzmaschinen eine solide Fundamentierung zu geben. SAH lieferte für dieses Bauvorhaben Gewindestahl SAS 500/550  $\varnothing = 32$ mm und Zubehörteile wie Muffen und Muttern. Es wurden in sehr schlanken Stützen mit einem Querschnitt von 60 x 80 cm Gewindestäbe  $\varnothing = 32$ mm eingebaut und in jeder Etage mittels Muffenverbindungen verlängert. Die Einzelstützen haben eine Länge von bis zu 9,00 m. Die Mitarbeiter der ausführenden Firma sind von der Handhabung und den Vorteilen des SAH-Bewehrungssystems überzeugt:

- Baustellentauglichkeit durch Robustheit und Selbstreinigung des Grobgewindes
- Einfache Montage
- Abschneiden der Stäbe an jeder Stelle
- Schraubbarkeit der Stäbe an jeder Stelle



**Audi N50, new topcoat, Ingolstadt**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Audi N50, new topcoat, Ingolstadt, Germany
- Construction Period:** June 2014 - March 2015
- Client:** Glass GmbH
- Supplier:** Kissinger Betonstahlbiegerei GmbH
- Scope of supply:** SAS 500/550;  $\varnothing = 32$  mm; 310 to; 23.000 accessories

**Application:**

The main work plant of the Audi AG in Ingolstadt was extended by a new construction in which the topcoat of the car body is applied in automobile manufacturing. Here the highest demands were placed on the statics of the foundations and pillars to give the very sensitive injection molding machines a solid foundation. SAH provided for this project threaded steel SAS 500/550  $\varnothing = 32$ mm and accessories such as sleeves and nuts. There were in very slender columns with a cross section of 60 x 80 cm threaded bars  $\varnothing = 32$ mm incorporated and extended in each floor by socket joints. The individual supports have a length of up to 9.00 m. Employees of the executing company are convinced of the use and the advantages of the SAH - reinforcement system :

- Site suitability robustness and self-cleaning of the coarse thread
- Easy construction
- cutting off the bars at any point
- screwability the bars at any point



RS

## Four Seasons Place und Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Four Seasons Place und Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia
- Bauzeit:** 2015 - 2017
- Auftraggeber:** CRCC Malaysia Ltd
- Generalunternehmer:** CRCC Malaysia Bhd
- Lieferumfang:** 163 Tonnen von SAS 670/800 Ø43 mm, Muffen, Ankerstücke und -muttern

### **Anwendung:**

Mit einer Höhe von 320 m (342 m zur Krone) ist der Four Seasons Place, ein neues Wahrzeichen im Stadtzentrum von Kuala Lumpur, der zweithöchste Wolkenkratzer Malaysias. Das Four Seasons Place ist ein anspruchsvolles ganzheitliches Entwicklungsprojekt mit über 300.000 Quadratmetern Luxus-Boutiquen, mit über 230 Hotelzimmern sowie Hotelservicewohnungen und Residenzen. Der 65-stöckige Hotel- und Wohnturm befindet sich neben dem kulturellen Wahrzeichen Malaysias, den Petronas Twin Towers. Bei einem Höhen-Breiten-Verhältnis von etwa 10,5 ist der Turm für eine solche Höhe eines der schlankesten Gebäude der Welt. SAS 670/800 Gewindestäbe und Zubehör kommen in Querbalken und Stützen zum Einsatz, wo die Verwendung von konventionellen Bewehrungsstäben aufgrund von großen Bewehrungskonzentrationen unerwünscht ist.



## Four Seasons Place and Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Four Seasons Place and Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia
- Construction Period:** 2015-2017
- Client:** CRCC Malaysia Ltd
- Main contractor:** CRCC Malaysia Bhd
- Scope of supply:** 163 tons of SAS 670/800 Ø43mm, coupler, anchor piece and nuts

### Application:

Standing at 320m (342m to the Crown), Four Seasons Place, a new iconic landmark located in Kuala Lumpur City Centre, will be the second-tallest skyscraper in Malaysia. The Four Seasons Place is a high-end integrated development project comprising over 300,000 square feet of luxury retail space, with over 230 hotel rooms, as well as hotel service apartments and residences. The 65-storey hotel and residential tower is located next to Malaysia's cultural landmark, the Petronas Twin Towers. At a height to width ratio of around 10.5, the Tower is one of the slenderest buildings in the world for such a height. SAS 670/800 thread bars and accessories were in the transfer beams and transfer columns, whereby the use of conventional rebars are undesirable due to congestion.



© T.S. Tessuto S.a.r.l.



RS

## OMNI TURM, Frankfurt, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

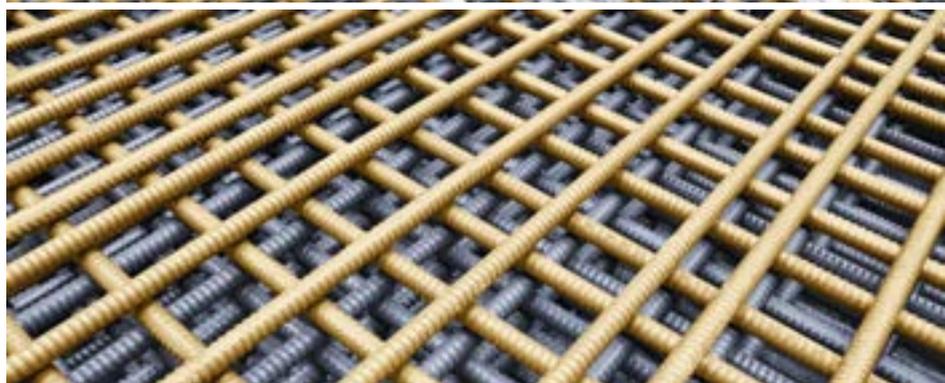
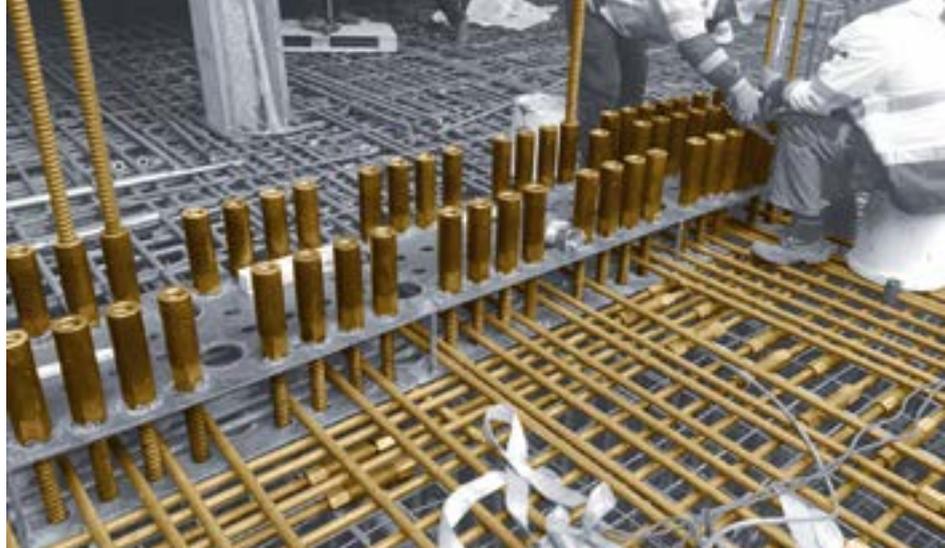
<b>Projekt:</b>	Hochhaus OMNI TURM in Frankfurt am Main		
<b>Bauzeit:</b>	2017 - 2019		
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Investor:</b>	Tishman Speyer Properties,	
	<b>Architekt:</b>	Bjarke Ingels + Braun Canton Architekten GmbH,	
	<b>Tragwerksplanung:</b>	Prof. Pfeiffer & Partner	
	<b>Generalunternehmen:</b>	Adolf Lupp GmbH + Co KG	
<b>Lieferumfang:</b>	1400to hochfeste Bewehrung SAS 670/800, Ø 30 – 50mm, 38.000 Stk. Muffen, Kontermuttern		
<b>Eigentümer:</b>	Commerz Real AG		

### Anwendung:

Der 185m hohe Turm wird als Büro- und Wohnhochhaus genutzt. Die hochfeste Bewehrung SAS 670/800 wurde in der Bodenplatte und in den Stützen eingesetzt. Um die vermietbare Nutzfläche zu maximieren, wurden in den Obergeschossen Fertigteilstützen in der Betonqualität C140/155 verwendet. Die Kombination von Ultrahochfesten Beton und hochfester Bewehrung ermöglicht die kleinsten Stützenabmessungen die im Stahlbetonbau zu erzielen sind.



© T.S. Tessuto S.a.r.l.



## OMNI TURM, Frankfurt, Germany

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Skyscraper OMNI TURM, Frankfurt on the Main

**Construction Period:** 2017 - 2019

**Main constructor:** **Client:** Tishman Speyer Properties,  
**Design Architect:** Bjarke Ingels + Braun Canton Architekten GmbH,  
**Superstructure Contr.:** Prof. Pfeiffer & Partner  
**Main Contractor:** Adolf Lupp GmbH + Co KG

**Scope of supply:** 1400 tons SAS 670/800 thread bars  $\varnothing$  30 – 50 mm,  
 38.000 couplers, anchor pieces and nuts

**Owner:** Commerz Real AG

### Application:

The 185m high tower is used as an office and residential tower. The high-strength reinforcement SAS670/800 was inserted into the bottom plate and the columns. In order to increase the rentable floor space, prefabricated columns (concrete quality C140/155) were used in the upper floors. The combination of ultra high-strength concrete and highstrength reinforcement paves the way for the smallest possible column dimensions possible in reinforced concrete construction.



RS

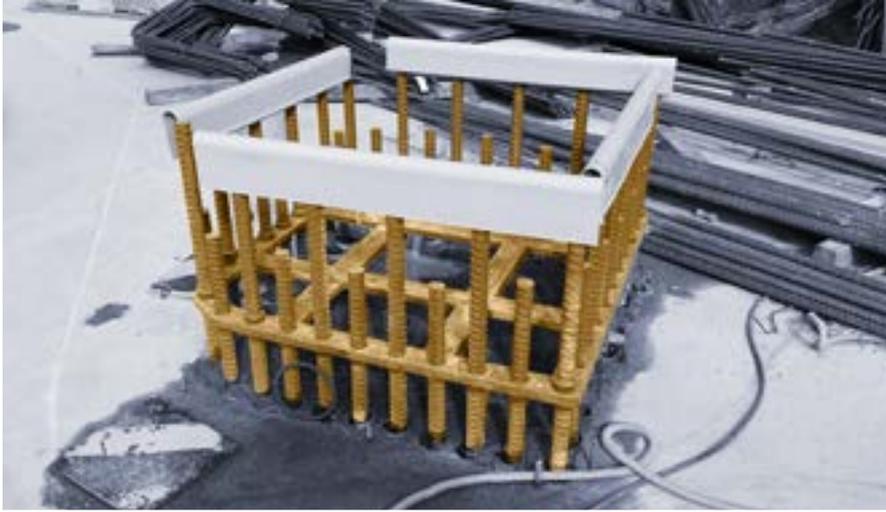
## Varso Tower, Warschau, Polen

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Varso Tower, Warschau, Polen
- Bauzeit:** 2016 - 2020
- Auftraggeber:** HB Reavis (Slovakia)
- Architekt:** Norman Foster
- Lieferumfang:** 85 Tonnen SAS 550/620 Ø40mm für die Standardbewehrung  
73 Tonnen SAS 670/800 Ø57mm für die hochfeste Bewehrung  
insgesamt 5500 Stück Zubehörteile für beide Anwendungen
- Generalunternehmen:** Buro Happold (past), Matejko & Wesoty (present)

### **Anwendung:**

Der Varso Tower – ein neues Hochhaus im Stadtzentrum von Warschau, in der Nähe des Hauptbahnhofs – wird über 310 m werden (inkl. Antenne) – das höchste Gebäude der EU – mit Stahlbetonkonstruktion bis 230 m Höhe, bestehend aus insgesamt 3 Einzeltürmen mit 4 Tiefgeschossen und 53 Obergeschossen.



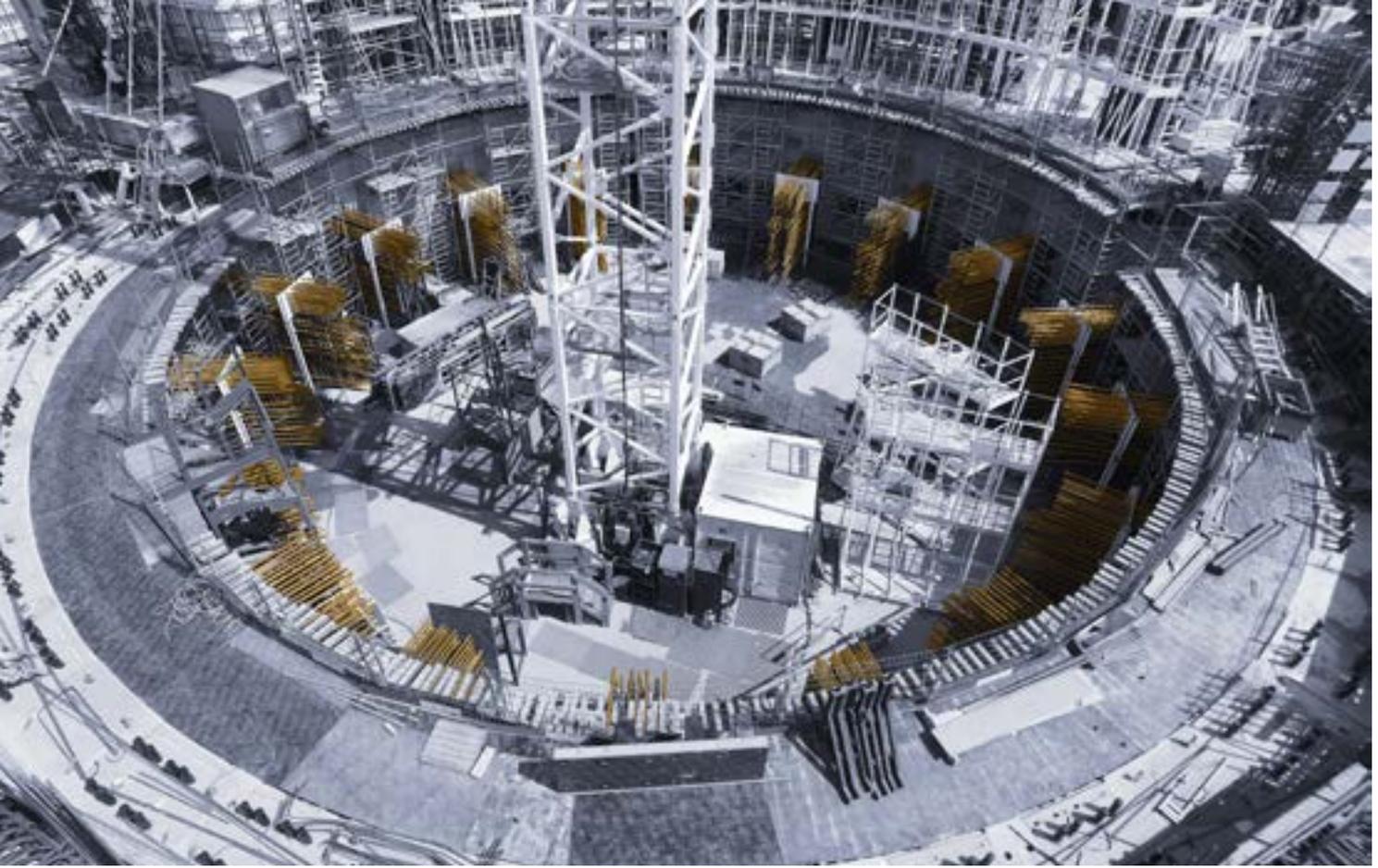
**Varso Tower, Warsaw, Poland**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** Varso Tower, Warsaw, Poland
- Construction Period:** 2016 - 2020
- Client:** HB Reavis (Slovakia)
- Main constructor:** Norman Foster
- Scope of supply:** 85 tons SAS 550/620 Ø40mm bars as standard reinforcement  
73 tons SAS 670/800 Ø57mm bars for the high strength reinforcement  
5.500 thousand pieces of accessories for both applications
- Main contractor:** Buro Happold (past), Matejko & Wesoty (present)

**Application:**

The Varso Tower, a new Skyscraper in Warsaw City near the main train station - will be over 310m height (including spire)- highest building in the EU – concrete structure is up to ~230m, consisting of 3 single towers with 4 underground levels, 53 above levels.



RS

## ITER, Saint-Paul-lès-Durance, Südfrankreich

**SAS SYSTEMS**

**Projekt:** ITER - International Thermonuclear Experimental Reactor  
in Saint-Paul-lès-Durance, Südfrankreich

**Bauzeit:** 2015 - 2025 (geplant)

**Auftraggeber:** VFR-Gruppe : VINCI Construction / FERROVIAL / RAZEL BEC

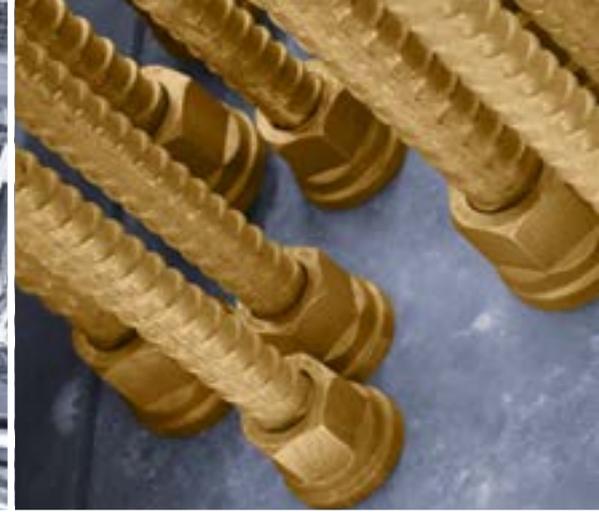
**Architekt:** ITER ORGANISATION

**Lieferumfang:** SAS 500/550-50 Länge 6900mm 360 Stück  
SAS 500/550-50 Länge 6000mm 40 Stück  
SAS 500/550-40 Länge 5800mm 32 Stück  
SAS 500/550-40 Länge 6670mm 288 Stück  
T2163/50 920 Stück  
T2163/40 234 Stück

**Lieferant:** AdC - Accessoires de Construction

### **Anwendung:**

ITER wird die erste Fusionsanlage sein. Der Tokamak ist eine experimentelle Maschine, die die Energie der Fusion nutzt. ITER wird der größte Tokamak der Welt sein. Ein Meter dicke radiale Wände verbinden den massiven ITER-Bio-Schutzschild mit der Tokamak-Krone aus Beton, die die kombinierte Masse des Kryostaten, des Vakuumbehälters, des Magnetsystems und des Hitzeschildes trägt. Die Verbindungsbauteile sind mit SAS 500-Stäben verstärkt.



**ITER, Saint-Paul-lès-Durance, southern France**

**SAS SYSTEMS**

**Project:** *ITER - International Thermonuclear Experimental Reactor in Saint-Paul-lès-Durance, southern France*

**Construction Period:** *2015 - 2025 (expected)*

**Client:** *Groupement VFR : VINCI Construction / FERROVIAL / RAZEL BEC*

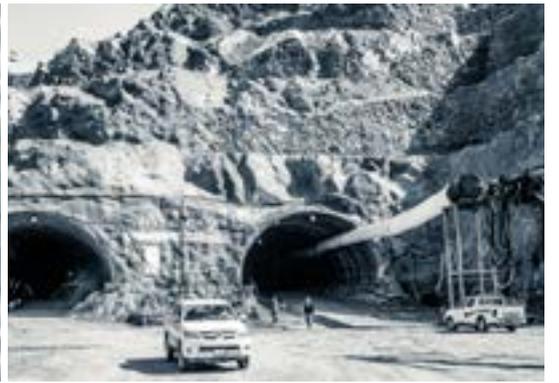
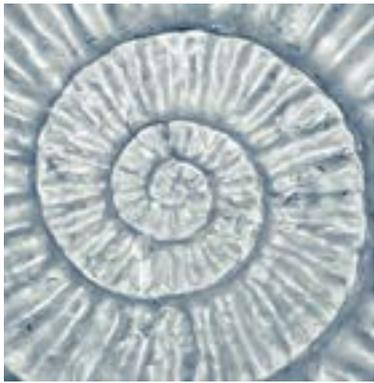
**Main constructor:** *ITER ORGANIZATION*

**Scope of supply:**  
*SAS 500/550-50 length 6900 mm 360 pieces*  
*SAS 500/550-50 length 6000 mm 40 pieces*  
*SAS 500/550-40 length 5800 mm 32 pieces*  
*SAS 500/550-40 length 6670 mm 288 pieces*  
*T2163/50 920 pieces*  
*T2163/40 234 pieces*

**Supplier:** *AdC - Accessoires de Construction*

**Application:**  
*ITER will be the first fusion facility. The tokamak is an experimental machine designed to harness the energy of fusion. ITER will be the world's largest tokamak. One-meter thick radial walls will connect the massive ITER bioshield to the concrete tokamak crown, which will support the combined mass of the cryostat, the vacuum vessel, the magnet system and the thermal shield. The spokes are reinforced with numbers of SAS 500 bars.*

Reinforcing coupling system



TM

## Daftha-Shis Tunnel, Dubai, VAE

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Daftha-Shis Straße und Tunnel in Dubai, VAE
- Auftraggeber:** Regierung von Sharjah, Abteilung öffentliche Bauarbeiten
- Bauzeit:** Januar 2006 - August 2010
- Bauausführende Firma:** General Mechanic Company
- Lieferant:** VSL Middle East LLC
- Lieferumfang:** **Portal:** 400 Stk. Gewindestäbe SAS 670/800 Ø 18 mm, L=6,15 m, Ankerplatten und Ankermuttern ballig 30°,  
**Tunnel:** 25.000 Stk. Gewindestäbe SAS 500/550 Ø 25 mm, L=4,15 m, Ankerplatten ballig 30°, Kalottenmuttern 30°, Klebepatronen

### Anwendung:

SAS Gewindestäbe werden als Felsnägel für das Tunnelportal und als Felsanker für die innere Tunnelschale verwendet. Das Zubehör und die SAS Gewindestäbe für das Tunnelportal sind feuerverzinkt. Der Tunnel besteht aus zwei Tunnelröhren mit einer Länge von 1,250 km und 1,275 km. Beim Einbau werden die Felsanker mit einer Kraft von 50 kN gespannt. Die Verbundlänge der schnell aushärtenden Klebepatronen beträgt 3 m.



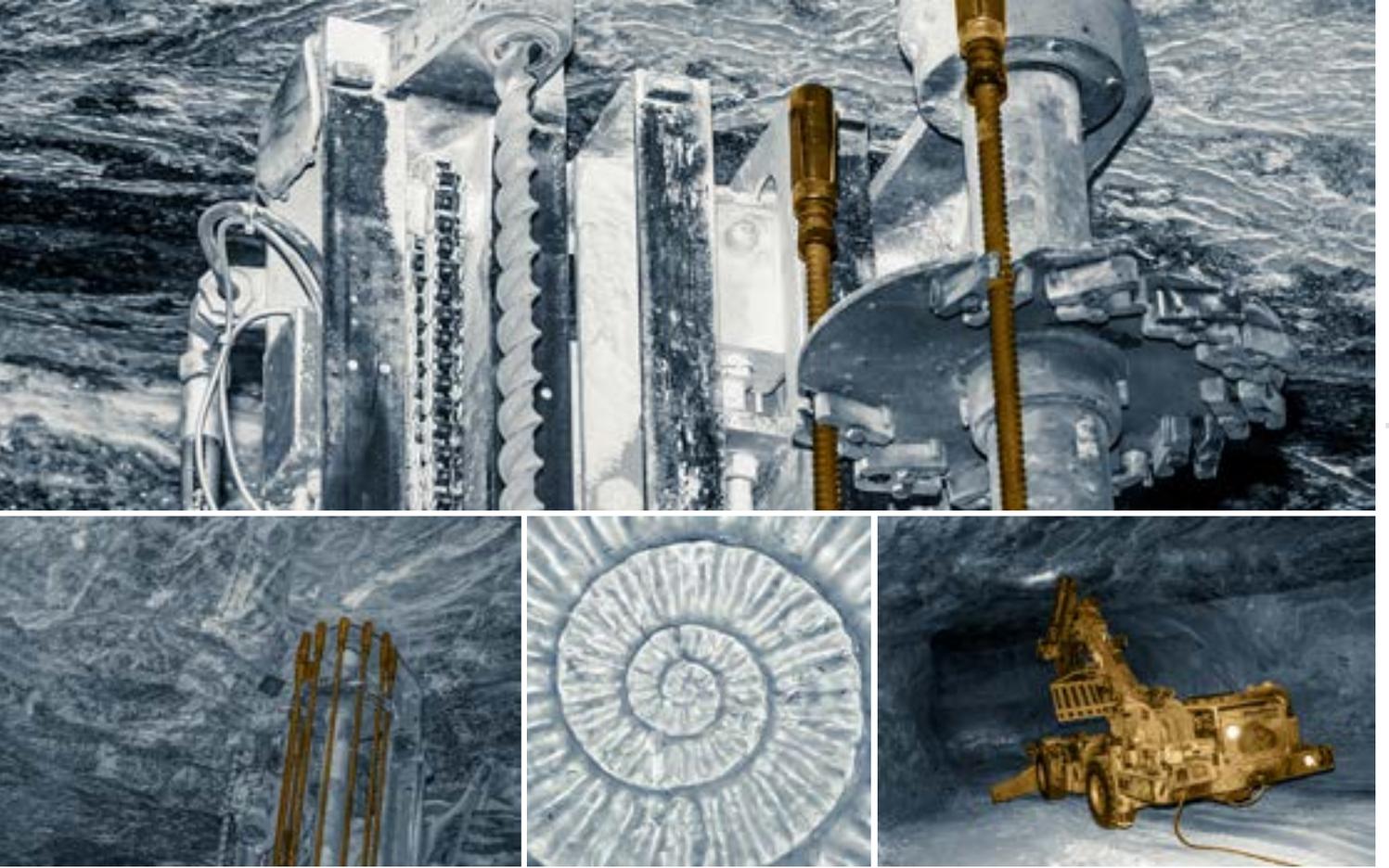
## *Daftha-Shis Tunnel , Dubai, UAE*

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Daftha-Shis Road & Tunnel in Dubai, UAE*
- Client:** *Government of Sharjah, Directorate of Public Works*
- Construction period:** *January 2006 - August 2010*
- Main contractor:** *General Mechanic Company*
- Supplier:** *VSL Middle East LLC*
- Scope of supply:** **Portal:** 400 pcs. thread bars SAS 670/800 Ø 18 mm, L = 6.15 m, domed washer 30°, bull nose nuts 30°,  
**Tunnel:** 25,000 pcs. thread bars SAS 500/550 Ø 25 mm, L = 4.15 m, domed washer 30°, dome nuts 30°, resin cartridges

**Application:**

SAS thread bars are used as rock nails for the portal face and as rock bolts for the inner tunnel layer. The SAS thread bars and accessories for the portal are hot-dip galvanized. The tunnel exists of two tunnel sections with a length of 1.250 km and 1.275 km. During installation the rock bolts are stressed up to 50 kN. The bond length of the cartridges is 3 m.



TM

## Kalibergwerk, Werra-Untereibach, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Kalibergwerk in Werra-Untereibach, Deutschland.
- Auftraggeber:** K+S Kali GmbH, Kassel, Deutschland
- Lieferzeitraum:** seit 1997
- Systemlieferant:** Stahlwerk Annahütte
- Lieferumfang:** Jährlich wird eine Gesamtmenge von 450.000 Stk. SAS Gewindestäben für das Spreizdübel-Anker-System geliefert. Gewindestäbe SAS 450/700 Ø 16 mm gewährleisten eine Strecklast von 93 kN und eine Bruchlast von 145 kN

### Anwendung:

Gewindestäbe SAS 450/700 sind aus naturharten und hochduktilen Stahlqualitäten gefertigt, um das geforderte Arbeitsvermögen und die für die Anwendung im Bergbau besonderen Kriterien und Anforderungen basierend auf nationalen und internationalen Normen zu erfüllen. Aufgrund dieser Eigenschaften, kombiniert mit einer einfachen und schnellen Einbaumethode, sind die SAS Gewindestäbe perfekt geeignet zur Stabilisierung des Hohlraumes von Kalibergwerken.



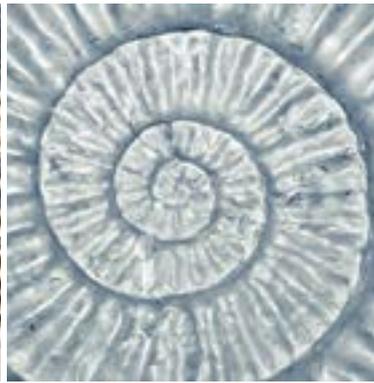
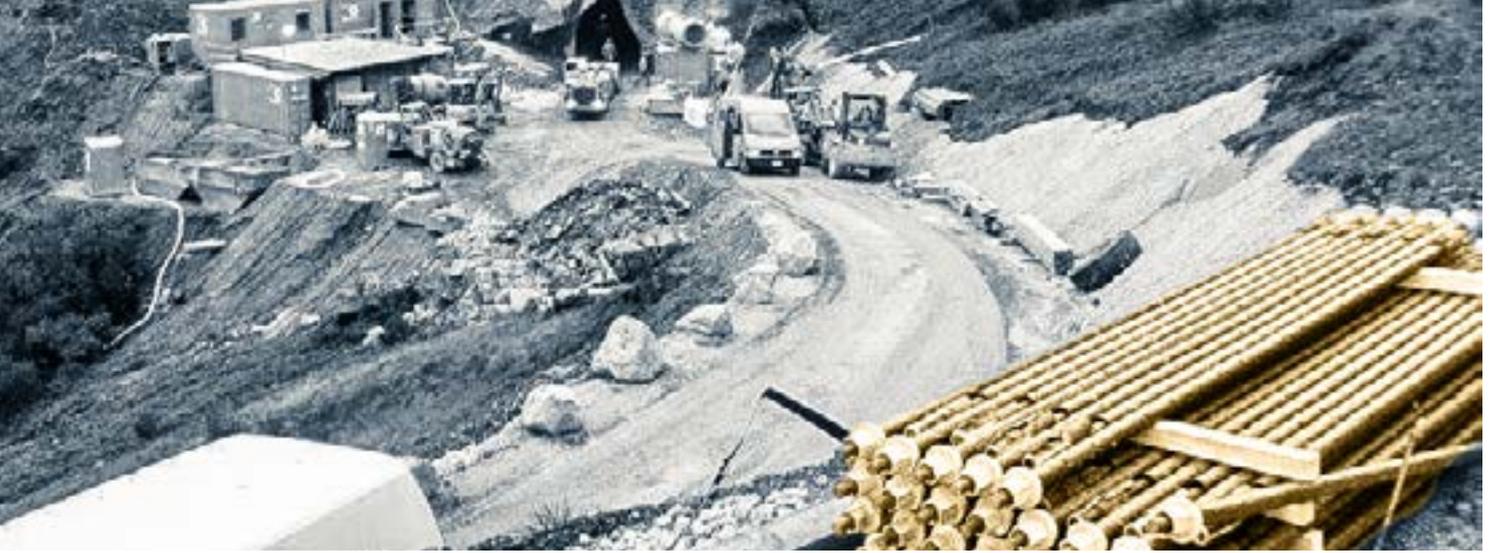
## **Potash-mine, Werra-Untereibach, Germany**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Potash-mine in Werra-Untereibach, Germany.*
- Client:** *K+S Kali GmbH, Kassel, Germany*
- Delivery period:** *Since 1997*
- Supplier:** *Stahlwerk Annahütte*
- Scope of supply:** *SAH supplies yearly an amount of 450,000 pcs. of SAS thread bars for the expansion shell anchorage system. The thread bars SAS 450/700 Ø 16 mm, ensure a yield load of 93 kN and an ultimate load of 145 kN*

### **Application:**

*Thread bars SAS 450/700 for mining applications have to fulfil special criteria and requirements for mining applications, given by national and international standards. Therefore, SAS thread bars have to be made of natural hard and high-ductile steel qualities due to the required working capacity. Concerning to those properties, together with an easy and fast installation-procedure, SAS thread bars are perfect to use for an expansion shell anchorage system to stabilize and secure the excavations of the potash-mine.*



TM

## Kraftwerk Realp II, Schweiz

**SAS SYSTEMS**

<b>Projekt:</b>	Kraftwerk Realp II, Schweiz
<b>Auftraggeber:</b>	Elektrizitätswerk Ursern
<b>Lieferzeitraum:</b>	2015 - 2016
<b>Systemlieferant:</b>	Stahlwerk Annahütte
<b>Lieferumfang:</b>	RG Bolt SAS 670/800 Ø22, Lieferlänge 3,00m, Ausführung schwarz

### Anwendung:

Das Wasserkraftwerk Realp II im Urserental im Umkreis des Gotthardmassivs in der Schweiz soll eine geplante Jahresproduktion von 9,5 Gigawattstunden erreichen. Die Arbeitsgemeinschaft Strabag AG / Gasser Felstechnik AG erstellt im Auftrag des Elektrizitätswerkes Ursern das Wasserkraftwerk Realp II. Im Zuge der Herstellung des Zugangsstollens kam der SAS RG Bolt zur Sicherung des Sprengvortriebs im massigen Zweiglimmergneis zum Einsatz. Der Zugangsstollen von 11,60 m<sup>2</sup> konnte gänzlich in der Sicherungskategorie 1 ausgeführt werden. Der sofort wirksame Ankerbau wurde mittels Spreizdübeln, die dauerhafte Tragwirkung mittels nachträglicher Zementinjektion sichergestellt. Der Vorteil des SAS RG Bolt Systems lag dabei in der Möglichkeit, beide Sicherungsvarianten in einem System zu kombinieren.



## **Power plant Realp II, Switzerland**

**SAS SYSTEMS**

- Project:** *Power plant Realp II, Switzerland*
- Client:** *Elektrizitätswerk Ursern*
- Delivery period:** *2015 - 2016*
- Supplier:** *Stahlwerk Annahütte*
- Scope of supply:** *RG Bolt SAS 670/800 Ø22, length 3,00 m, black bars*

### **Application:**

*The hydropower plant Realp II in Urserental within the Gotthard Massif in Switzerland is expected to reach a planned annual production of 9.5 GWh. The consortium Strabag AG / Gasser Felstechnik AG commissioned by the electricity company Ursern hydropower to build the new plant Realp II. During the excavation of the access tunnel the SAS RG Bolt was used to secure blasting in the massive two-mica gneiss. The access tunnel of 11,60 m<sup>2</sup> could be performed entirely in the driving class 1. The immediately effective anchoring work was ensured by means of an expansion anchor, the permanent support action by subsequent cement grouting. The enormous advantage of SAS RG Bolt system laid in the ability to combine immediate anchorage with permanent rock support.*



TM

## Lüftungsstollen Tunnel Bleßberg, Thüringen, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Lüftungsstollen Tunnel Bleßberg, Thüringen (Deutschland)
- Auftraggeber:** Deutsche Bahn AG
- Bauzeit:** 2016 - 2017
- Generalunternehmer:** Ed. Züblin AG Direktion IU Tunnelbau
- Lieferumfang:** Hochfeste SN-Anker SAS 900/1050 SN Ø18,6, Lieferlänge 3,00 m

### Anwendung:

Der Bleßbergtunnel ist der längste Eisenbahntunnel der Neubaustrecke Nürnberg – Erfurt. Der Tunnel unterquert den Hauptkamm des Thüringer Waldes, den sogenannten Rennsteig. Geologisch betrachtet kommt der Bleßbergtunnel in Bereichen mit Quarzschiefer- Grauwacke- und Frauenbachquarzitschichten zum Liegen. Die neuen hochfesten SAS SN-Anker sichern dabei den Sprengvortrieb des Lüftungsstollen Tunnel Bleßberg, der in bergmännischer Bauweise kombiniert im Spreng- und Baggervortrieb hergestellt wird. Der Lüftungsstollen Blesbergtunnel zählt zu den letzten bergmännischen Arbeiten, die zur Freigabe der Neubaustrecke erforderlich sind. Die neuen hochfesten SN-Anker werden vor allem aufgrund ihrer leichten Handhabung resultierend aus 44%-Gewichtseinsparung verglichen zu konventionellen SN-Ankern, aufgrund ihres Grobgewindes und der damit verbundenen Möglichkeit zur groben Handhabung auf der Baustelle und aufgrund ihrer Längenflexibilität dank des durchgängigen Grobgewindes und der Möglichkeit zum Kürzen an jeglicher Stelle höchstens geschätzt.



## Ventilation tunnel Bleßberg, Thuringia, Germany

**SAS SYSTEMS**

<b>Project:</b>	<i>Ventilation tunnel Bleßberg, Thuringia (Germany)</i>
<b>Client:</b>	<i>Deutsche Bahn AG</i>
<b>Construction Period:</b>	<i>2016 - 2017</i>
<b>Main Contractor:</b>	<i>Ed. Züblin AG Direktion IU Tunnelbau</i>
<b>Scope of supply SAH:</b>	<i>High strength SN Anchors SAS 900/1050 SN Ø18,6, length 3.00 m</i>

### **Application:**

*The Bleßberg tunnel is the longest tunnel on the new ICE high-speed line Nuremberg – Erfurt. The Bleßberg tunnel crosses the main ridge of the Thuringia forest low mountain range. From a geological point of view, the Bleßberg tunnel is located in areas with quartzite slate, graywacke and Frauenbachquarzit layers. The new high-strength SAS SN anchors secure the tunnel work of the Bleßberg ventilation tunnel which combines drilling and blasting with excavators. The ventilation tunnel is one of the last phases of mining work necessary to complete the new high-speed line. The new high strength SN anchors were selected due to their ease of handling resulting from a 44% weight reduction compared to conventional SN anchors. Additionally, the coarse threads on the high strength SN anchors enabled rough handling onsite, and the lengths could be fitted to the as-built condition because the continuous threads allowed cutting of the SN at any location.*



TM

## Trimbergtunnel, BAB 44, Hessen, Deutschland

**SAS SYSTEMS**

- Projekt:** Trimbergtunnel, BAB 44, Hessen, Deutschland
- Lieferzeitraum:** 2018 - 2019
- Bauherr:** Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch DEGES
- Bauausführende Firma:** ARGE Tunnel Trimberg, Hochtief Infrastructure GmbH und Ed. Züblin AG, Direktion im Tunnelbau
- Lieferumfang:** Hochfeste SN-Anker SAS 900/1050 SN Ø 18,6, Lieferlänge 4,0m und 6,0m

### Anwendung:

Der Trimbergtunnel ist Teil des Bauabschnittes 9 und Teil des Neubaus der BAB 44. Als Querverbindung der Autobahnen A7 bei Kassel und der A4 bei Herleshausen entlastet die A44 mit dem Trimbergtunnel das nachgeordnete Straßennetz vom überregionalen Durchgangsverkehr und bindet die Region an das bundesweite Fernstraßennetz an.

Der Tunnel besteht aus zwei Röhren á 600m, wovon jeweils 440m bergmännisch in zyklischem Vortrieb aufgeföhren werden. Der Vortrieb durchörtert den Buntsandstein der Bernburgfolge und wird in Spritzbetonbauweise im Bagger- und Sprengvortrieb ausgeföhrt. Zur Sicherung des Ausbruchquerschnittes kommen dabei die neuen hochfesten SAS SN-Anker zum Einsatz.

Zu den Vorteilen der hochfesten SAS SN-Anker zählt neben der Möglichkeit zur groben Handhabung auf der Baustelle und ihrer Längenflexibilität aufgrund des endlosen Grobgewindes vor allem die 44-prozentige Gewichtsreduzierung gegenüber herkömmlichen Produkten, die ein manuelles Setzen auch von längeren Einbaulängen ermöglicht. Gerade im Zusammenhang mit dem Stichwort der körperlichen Arbeitsbelastung trägt die Neuentwicklung des Stahlwerks Annahütte zu erheblichen Verbesserungen bei.



## Trimbergtunnel, Highway A44, Hesse, Germany

**SAS SYSTEMS**

<b>Project:</b>	<i>Trimbergtunnel, Highway A44, Hesse, Germany</i>
<b>Construction Period:</b>	<i>2018 - 2019</i>
<b>Owner:</b>	<i>Federal Republic of Germany, represented by DEGES</i>
<b>Main contractor:</b>	<i>ARGE Tunnel Trimberg, Hochtief Infrastructure GmbH und Ed. Züblin AG, Direktion im Tunnelbau</i>
<b>Scope of supply:</b>	<i>High strength SN Anchors SAS 900/1050 SN Ø 18,6, length 4.0m and 6.0m</i>

### **Application:**

*The Trimberg tunnel is part of construction phase 9 and part of the new construction of BAB 44. As a cross-connection of the A7 motorway near Kassel and the A4 near Herleshausen, the A44 with the Trimberg tunnel relieves the suburban road network from trans-regional transit traffic and connects the region to the nationwide trunk road network. The Trimberg tunnel consists of two tubes of 600m - each of which 440m are driven by mining in cyclic method. The tunneling intersects the new red sandstone the so called Bernburg sequence and is executed in shotcrete construction by excavator driving and blasting. To secure the excavation section while the new high-strength SAS SN anchors are used.*

*Among the advantages of the high-strength SAS SN anchors, in addition to the possibility of rough handling on the construction site and their length flexibility due to the endless coarse thread, is, above all, a 44 % weight reduction compared to conventional products, which allow manual setting even of longer installation lengths. Especially in connection with the physical workload, the new development of the Stahlwerk Annahütte steelworks contributes to significant improvements.*



TM

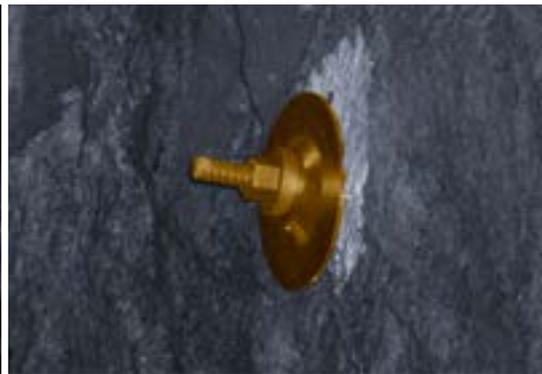
## Soukaan Station, Länsimetro Helsinki, Finland

**SAS SYSTEMS**

<b>Projekt:</b>	Soukaan Station, Länsimetro Helsinki, Finland
<b>Auftraggeber:</b>	Skanska Oy
<b>Lieferzeitraum:</b>	März 2016
<b>Systemlieferant:</b>	Naulankanta Oy
<b>Lieferumfang:</b>	RG Bolt SAS 650/800 Ø22 m; 300 Stk. L= 3,00 m feuerverzinkt gemäß DIN EN 1461 + beschichtet gemäß DIN EN 12944 200 Stk. L= 4,00 m feuerverzinkt gemäß DIN EN 1461 + beschichtet gemäß DIN EN 12944 150 Stk. L= 5,00 m feuerverzinkt gemäß DIN EN 1461 + beschichtet gemäß DIN EN 12944 300 Stk. L= 6,00 m feuerverzinkt gemäß DIN EN 1461 + beschichtet gemäß DIN EN 12944

### Anwendung:

Die Länsimetro ist die Erweiterung des U-Bahnsystems von Helsinki. Die große Eröffnung für die lang erwartete Erweiterung fand am 18.11.2017 statt. Die Länsimetro verbindet nun mit den 2 Linien M1 und M2 das Zentrum von Helsinki mit der Nachbarstadt Espoo. Die endgültige Genehmigung für eine 13,5 Kilometer lange Strecke wurde am 4. April 2007 erteilt. Der Baubeginn erfolgte im November 2009. Im Februar 2014 wurden die Sprengarbeiten abgeschlossen, die Einrichtung der Tunnel und der Bau der Stationen begonnen. SAH lieferte für die Station Soukaan - 950 Stück RG-Bolzen in unterschiedlicher Längen für die temporäre Felssicherung beim Aushub und später als dauerhafte Felssicherung im Betrieb.



## Soukaan Station, Länsimetro Helsinki, Finland

**SAS SYSTEMS**

**Project:** Soukaan Station, Länsimetro Helsinki, Finland

**Client:** Skanska Oy

**Delivery period:** March 2016

**Supplier:** Naulankanta Oy

**Scope of supply:** RG Bolt SAS 650/800 Ø22m;  
 300 pcs. L = 3,00 m hot dip galvanized acc. DIN EN 1461 + coating acc. DIN EN 12944  
 200 pcs. L = 4,00 m hot dip galvanized acc. DIN EN 1461 + coating acc. DIN EN 12944  
 150 pcs. L = 5,00 m hot dip galvanized acc. DIN EN 1461 + coating acc. DIN EN 12944  
 300 pcs. L = 6,00 m hot dip galvanized acc. DIN EN 1461 + coating acc. DIN EN 12944

### **Application:**

Länsimetro is an extension to the Helsinki Metro system. The grand opening for the long awaited extension was held on 18 November 2017. Länsimetro extends the system's two lines, M1 and M2, from central Helsinki, Finland, to the neighbouring city of Espoo. Final approval for a 13.5-kilometer route was granted on 4 April 2007, and the construction began in November 2009. In February 2014, rock blasting was complete, and the fitting out of the tunnels and construction of the stations was started. SAH delivered for the Station Soukaan – 950 pcs. RG-Bolts in different length for the temporary rock support during excavation and later on grouted as permanent rock support.

# SAS Gewindestäbe | SAS thread bar

Streckgrenze / Zugfestigkeit | *yield stress / ultimate stress*  
Anwendungsbereiche | *areas of application*

	Nenn- $\varnothing$ <i>nom. <math>\varnothing</math></i>	Strecklast <i>yield load</i>	Bruchlast <i>ultimate load</i>	Fläche <i>cross section area</i>	Gewicht <i>weight</i>		Dehnung <i>elongation</i>	
	[mm]	[kN]	[kN]	[mm <sup>2</sup> ]	[m/to]	[kg/m]	A <sub>gt</sub> [%]	A <sub>10</sub> [%]
<b>SAS 500 / 550 – grade 75</b>								
 Bewehrungstechnik   <i>reinforcing systems</i>	12	57	62	113	1123,6	0,89	6	10
	14	77	85	154	826,4	1,21		
	16	100	110	201	632,9	1,58		
	20	160	175	314	404,9	2,47		
	25	245	270	491	259,7	3,85		
	28	310	340	616	207,0	4,83		
	32	405	440	804	158,5	6,31		
	36	510	560	1020	125,2	7,99		
	40	630	690	1260	101,3	9,87		
	43	726	799	1452	87,7	11,40		
 Geotechnik   <i>geotechnical systems</i>	50	980	1080	1960	64,9	15,40		
	57,5	1441	1818	2597	49,1	20,38	5	10
SAS 555 / 700 – grade 80	63,5	1760	2215	3167	40,2	24,86	5	---
SAS 500 / 550 – grade 75	75	2209	2430	4418	28,8	34,68	5	---
<i>Alternativ SAS 550 erhältlich   alternative SAS 550 grade 75 available</i>								
<b>SAS 450 / 700 – grade 60</b>								
 Bergbau   <i>mining</i>	16	93	145	207	617,3	1,62		(A <sub>3</sub> ) 15
	25	220	345	491	259,7	3,85		(A <sub>3</sub> ) 20
<b>SAS 650 / 800 – grade 90</b>								
 Bergbau   <i>mining</i>	22	247	304	380	335,6	2,98		(A <sub>3</sub> ) 18
	25	319	393	491	259,7	3,85		
	28	400	493	616	207,0	4,83		
	30	460	565	707	180,2	5,55		
<b>SAS 670 / 800 – grade 97</b>								
 Geotechnik   <i>geotechnical systems</i>	18	170	204	254	500,0	2,00	5	10
	22	255	304	380	335,6	2,98		
	25	329	393	491	259,7	3,85		
 Ankertechnik   <i>tunneling &amp; mining</i>	28	413	493	616	207,0	4,83		
	30	474	565	707	180,2	5,55		
	35	645	770	962	132,5	7,55		
 Hochfeste Bewehrung   <i>high-strength reinforcement</i>	43	973	1162	1452	87,7	11,40		
	50	1315	1570	1963	64,9	15,40		
	57,5	1740	2077	2597	49,1	20,38		---
	63,5	2122	2534	3167	40,2	24,86		---
75	2960	3535	4418	28,8	34,68		---	
<b>SAS 950 / 1050 – grade 150</b>								
 Spanntechnik   <i>post-tensioning systems</i>	18	230	255	241	510,2	1,96	5	7
	26,5	525	580	551	223,2	4,48		
	32	760	845	804	153,1	6,53		
 Geotechnik   <i>geotechnical systems</i>	36	960	1070	1020	120,9	8,27		
	40	1190	1320	1257	97,9	10,21		
	47	1650	1820	1735	70,9	14,10		
<b>SAS 835 / 1035 – grade 150</b>								
 Geotechnik   <i>geotechnical systems</i>	57	2155	2671	2581	47,7	20,95	4	---
	65	2780	3447	3331	36,9	27,10		
	75	3690	4572	4418	27,9	35,90		
<b>SAS 900 / 1100 FA – grade 160 FA</b>								
 Schalungstechnik   <i>formwork ties</i>	15	159	195	177	694,4	1,44	3	7
	20	283	345	314	390,6	2,56		
	26,5	495	606	551	223,2	4,48		
<b>SAS 900 / 1050 FC – grade 150 FC</b>								
 Schalungstechnik   <i>formwork ties</i>	15	159	186	177	694,4	1,44	3	7
	20	283	330	314	390,6	2,56		
	26,5	525	580	551	223,2	4,48		
SAS 950 / 1050 E – grade 150	26,5	525	580	551	223,2	4,48	5	7
<b>SAS 750 / 875 FS – kaltgerollt   cold rolled – grade 120 FS</b>								
 Schalungstechnik   <i>formwork ties</i>	12,5	90	120	132,5	961,5	1,04	2	5,5
	15	142	165	189	675,7	1,48		
	20	245	285	326	390,6	2,56		

Zubehör für alle Abmessungen und Anwendungen lieferbar | *accessories for all dimensions and applications available*