



70 Jahre lang hat die alte Standseilbahn reparaturbedürftige Ausrüstungen aus dem Maschinenhaus des Wasserkraftwerks Bleilochtalsperre nach oben befördert – jetzt musste sie einem detailgetreuen Nachbau neuester Technik weichen.

NEUE SEILBAHN AN DER BLEILOCHTALSPERRE:

## Schwieriger Gerüstbau am Steilhang

70 Jahre alt ist die Standseilbahn an der Bleilochtalsperre im Südosten Thüringens (bei Schleiz) geworden. Von 1931 an bis 2001 hat sie brav ihren Dienst getan. Doch jetzt musste sie einem detailgetreuen Nachbau mit modernster Technik weichen. Seinen Abriss hat das technische Denkmal allerdings nicht leicht gemacht: In Hanglage und unzugänglichem Gelände galt es, mehrere bis zu 12 m hohe Treppentürme aus Gerüstmaterial zu errichten, um die 80 m lange Bahntrasse abzureißen und eine neue aufzubauen.

### 44-Grad-Steigung erschwert Kranmontage

In ihrer Betriebszeit beförderte die Seilbahn Material und technische Ausrüstungen zu einem 80 m entfernten Maschinenhaus, das zum Pumpspeicher-Kraftwerk Bleiloch (Spitzenlast-Kraftwerk mit 2 x 40 MW) gehört. Eine Zufahrt zum Maschinenhaus, das am Fuße der 65 m hohen Staumauer liegt, gibt es nicht. Um die alte Antriebseinheit der Seilbahn, das Getriebe, die Fahrbahn, Wagen, Fundamente und Signal-Einrichtungen abreißen zu können, war zunächst auf halber Hanghöhe ein Baustellenkran inklusive Fundament zu montieren – gar nicht so leicht bei 44 Grad Steigung.

Mit technischer und statischer Unterstützung von Thyssen Hünnebeck entwickelte die mit dem Gerüstbau beauftragte Gerüstbau Grimm OHG aus Zeulenroda eine Lösung aus Fassadengerüst-Elementen, Stahlrohr, Gitterträgern und Rahmenstützen. Zunächst errichteten die Bauleute drei, später zwei weitere Treppentürme, um entlang der Seilbahnstrecke arbeiten zu können. Letztendlich entstand ein komplexer Gerüstaufbau aus rund

1000 m<sup>2</sup> „Bosta 70“, 1500 m Stahlrohr und 10 t „ID 15“-Stützen, über Gitterträger und abgespannte Stahlseile mit Fels-Ankern im Steilhang verankert.

„Wir hätten hier sicherlich auch mit dem ‚Modex‘-Modulgerüst-System arbeiten können, doch wegen des außerordentlich schwierigen Materialtransports haben wir uns für das ‚Bosta‘-System entschieden. In diesem Falle haben wir damit weniger Einzelteile gebraucht“, erklärt Geschäftsführer Jens Grimm. Aufgebaut wurden unter anderem zwei gegenläufige „Bosta 70“-Gerüsttreppen. Bei einer maximalen Höhe von 64,5 m dürfen sie mit 1,0 kN/m<sup>2</sup> belastet werden (flächenbezogene Nennlast auf maximal 5 Treppenläufe einschließlich Podeste). Als Einzelast sind 1,5 kN auf 20 x 20 cm Grundfläche erlaubt.

### Baustelle verlangte viel Kreativität

Doch erst in zweiter Linie kam es hier auf die zulässigen Verkehrslasten an. „Hier zählte mehr die Frage: Was kann ich an diesem steilen Hang mit wenig Standflächen und Verankerungsmöglichkeiten überhaupt aufbauen?“, so Jens Grimm, der gemeinsam mit seinem Bruder Gerd das 1992 gegründete Gerüstbau-Unternehmen führt. „Und da hat sich ‚Bosta‘ als vielseitig einsetzbar und gut kombinierbar mit systemfremden Bauteilen erwiesen.“

Das bestätigt auch Wilfried Pennewiß von Thyssen Hünnebeck, der die Baustellen der Grimm-Brüder betreut: „Das ist eine Baustelle, da mussten vorab die Konstrukteure und später auch die Gerüstbauer vor Ort sehr kreativ sein.“ Zum Glück habe man solch schwierige Bedingungen nicht alle Tage.

ISCHEBECK-VERPRESSANKER BEHOBEN GEFÄHRLICHE SETZUNGEN AN DER RASDORFER STIFTSKIRCHE

## Einsturz des Gotteshauses knapp verhindert

Viele Bauschäden haben bei genauerer Betrachtung ihre Ursachen in einer instabilen Gründung der Bauwerke. Dafür gibt es meistens mehrere Gründe:

- Die Tragfähigkeit des Untergrunds ist für die aufstehende Bauwerkmasse in der lastabtragenden Schichtdicke materialmäßig auf Dauer zu gering. Die Tragstrukturen brechen verdichtend zusammen. Das Bauwerk sackt entsprechend ab;
- die Untergrundstruktur ist stark mit Zwickelwasser durchsetzt, das über die Zeit durch die Bauwerkmasse aus dem Tragbereich gedrückt wird und somit zu Setzung führt;
- die Fundamente des aufstehenden Bauwerks sind zu gering dimensioniert, so dass auch ein ansonsten tragfähiger Untergrund flächenspezifisch überlastet wird und in der Folge Setzungen entstehen;
- das Bauwerk wurde auf einem strukturell inhomogenen Untergrund mit entsprechend unterschiedlichen Tragfähigkeiten und einem entsprechend unterschiedlichen Setzungsverhalten errichtet.

Vor allem letzterer Fall führt durch partiell unterschiedliche Setzungen zu hohen Horizontalspannungen und in deren Folge zu Rissen und Brüchen im Bauwerk. Das kann letztendlich zu dessen Unbrauchbarkeit führen. Oft ist dann nur ein Abruch mit anschließendem Neubau die technisch richtige Lösung. Das ist jedoch bei historisch bedeutsamen Bauwerken ausgeschlossen.

In die Kategorie derart wichtiger Bauwerke fällt auch die Kirche des Rasdorfer Kollegiatsstifts St. Johannes des Täufers, unter dessen westlichen Trakt des Schiffes bis hin zu den Pfeilern der Vierung es im Laufe der Zeit zu erheblichen Setzungen gekommen war. Offenbar war der Untergrund unzureichend verdichtet worden, als man im 13. Jahrhundert nach dem Einsturz einer im Jahre 838 von Hrabanus Maurus errichteten Kirche mit dem Neubau der mit einem Querhaus versehenen dreischiffigen Basilika begann.

Der wichtigste Bauabschnitt war die Nachgründung unter der Westfassade. Hierzu wurde die alte Fundamentmauer mit 14 HEM-160-Stahlträgern durchquert, die somit innen und außen die eine Tragrostbewehrung bildeten. Kernelemente des neuen Tragwerks waren aber 27 selbstbohrende Verpressglieder „Titan 40/16“ von Ischebeck aus Ennepetal, die in je-

### Kirchturm erhielt gefährliche Neigung

In der Folge kam es zu Schiefstellungen in den Ogadenwänden, was in den Basen und Kapitellen der Säulen und den dazwischenliegenden Rundbögen zu Rissen führte. Der Kirchturm erhielt eine gefährliche Neigung. Trotz einer aufwändigen Notaussteifung wurde durch diese Schäden die Nutzung der Kirche erheblich eingeschränkt. Als offenkundig wurde, dass ohne sofortige Nachgründungen und Sanierungen das Bauwerk nicht weiter zu erhalten war, beauftragten die Verantwortlichen die Bennert GmbH, ein auf Sanierungen spezialisiertes Unternehmen aus Hopfgarten, mit diesen Arbeiten.

Der wichtigste Bauabschnitt war die Nachgründung unter der Westfassade. Hierzu wurde die alte Fundamentmauer mit 14 HEM-160-Stahlträgern durchquert, die somit innen und außen die eine Tragrostbewehrung bildeten. Kernelemente des neuen Tragwerks waren aber 27 selbstbohrende Verpressglieder „Titan 40/16“ von Ischebeck aus Ennepetal, die in je-



Die im Innern barock gestaltete Rasdorfer Stiftskirche aus dem 13. Jahrhundert gehört mit ihrem zum Teil noch aus dem 9. und 10. Jahrhundert stammenden figürlichen Säulenschmuck zu den nicht nur in Deutschland bedeutendsten Beispielen steinerer Bauplastik aus der Zeit vor 1200. Durch partielle Setzungen war der Bestand des Gotteshauses gefährdet.

weils 5 Längenabschnitten bis auf 15 m tief innen und außen unter den Tragrostprofilen eingebracht wurden. So waren – mit Ausnahme der über ihre spätere Betonfüllung mit dem zu unterfangenden Mauerfundament verbundenen Rostgrube – für die tiefgehenden Verpressglieder keine weiteren Ausubarbeiten erforderlich.

### Mauerfundament dauerhaft stabilisiert

Die Verpressglieder wurden nicht nur am Bohrende mit Bindemittel verpresst, sondern mit diesem auch während des gesamten Bohrvorganges simultan und unter Hochdruck gespült. Dadurch konnte der Bindemittelleim weit in die Zwickelräume des Bodenpolsters unter und neben dem Mauerfundament eindringen und dieses dauerhaft stabilisieren. Über den Querschnitt, die Anzahl und die Länge der Verpressglieder sowie über den Verpressdruck ließ sich die spätere Tragfähigkeit des Unterfangungsbauwerks sehr genau auf die abzutragenden Lasten einstellen.

Das mit den Verpressgliedern

zu durchhörtemde Bodenpolster bestand zum Teil aus aufgeschüttetem Material und reichte bis in den felsigen Untergrund hinein. Mit dem darauf abgestimmten Einsatz von geschmiedeten Kreuzbohrkronen D90 mm, Hartmetall-Kreuzbohrkronen 70 mm und Warzenbohrkronen D70 mm – alle aus dem Ischebeck-„Titan“-Bohrkronenprogramm – wurden wirtschaftlich optimale Bohrfortschrittswerte möglich.

Die vertikalen Verpressglieder wurden über großflächige Kopfplatten und eine bestimmte Stablänge in das profilbewehrte neue Betonfundament eingebunden. Sie übertragen nun die zugeordneten Auflasten hauptsächlich über die Mantelreibung ihrer Verpresslängen in den stabilisierten Untergrund. Ihre Tragfähigkeit wurde bei 90 % der Streckgrenze des Ankermaterials mit jeweils 472 kN ermittelt. Auch innerhalb der Kirche wurde das Fundament der Großen Vierungssäule in analoger Weise auf Verpressglieder gesetzt. Die ankertechnische Betreuung und Lieferung der Verpressglieder erfolgte durch ThyssenKrupp in Laasdorf.

VK-SCHALUNG PRÄSENTIERT NEUENTWICKLUNG:

## Schalungsring für Schachtabdeckungen

Bisher baute man Schachtabdeckungen erst nach dem Aufbringen der bituminösen Tragschicht ein. Hierzu wurden die Schachtkonen mithilfe eines provisorischen Blechdeckels abgedeckt und die Bitukies-Tragschicht eingebaut. Dann wurden die eingemessenen Schächte freigelegt, dafür musste das Mischgut großflächig aufgestemmt werden, und die Schachtrahmen wurden gesetzt. Der Anschluss an die fertige Tragschicht war oft nur ungenügend verdichtet, so dass später Setzungen und Risse auftraten. Diesen Ablauf will Volker Kähler, Straßenbauermeister und Inhaber der Firma VK-Schalung, Eigeltingen-Honfetten, vereinfachen. Mit seiner Neuentwicklung sollen nicht nur Kosten und Material gespart, sondern auch die Gefahr von Setzungsschäden in der bituminösen Decke verringert werden.

Die Innovation besteht aus einem Schalungsring mit Deckel aus Stahlblech, der auf den Schachtkonus oder Ausgleichsring aufgesetzt wird. Die Oberkante entspricht dem Niveau der fertig verdichteten bituminösen Tragschicht. Nun wird das Mischgut eingebaut, sofern der Schacht nicht gerade in der Spur der Räder des Fertigers liegt. Der eingeschaltete Schacht wird überbaut und das Mischgut dabei bis unmittelbar an den Rand des

Schalungsringes sachgemäß verdichtet. Nach Abschluss der Arbeiten heben die Bauleute den Ring einfach von Hand heraus, setzen die Schachtabdeckung und füllen den verbleibenden minimalen Spalt mit Vergussmörtel.

„Ein Vorteil dabei ist die erhebliche Arbeitersparnis beim Freilegen des Schachtkonus sowie beim Wiedereinfüllen und



Hilft Setzungsschäden zu vermeiden: VK-Schalungsring.

Verdichten der Tragschicht“, sagt Volker Kähler. Die Entsorgung des ausgebauten Mischgutes entfällt. Da der Schalungsring sehr robust gebaut ist, sei die Investition für den Unternehmer gering, so Kähler. „Während ich für die klassische Methode pro Schacht ca. 225 Euro ansetze, kann man mit dem Schalungsring auf weniger als 50 Euro kommen – ganze 175 Euro weniger“, vergleicht Kähler die Kosten.

# MADE BY GANN

Das neue Computer-Meßgerät GANN HYDROMETTE M 4050 für

- Baufeuchte
- Holzfeuchte
- Luftfeuchte
- Temperatur

Anzeige in Gewichts- und CM-% – keine Tabellenrechnung  
Meßwertspeicherung  
Schnittstelle für Drucker und PC

GANN Mess- und Regeltechnik GmbH  
Postfach 10 01 65 • D-70826 Gerlingen  
Tel. 07156/49 07-0 • Fax 07156/49 07-40