



Als kürzlich hinter Bad Schandau bei Postelwitz der bislang äußerst schmale Abschnitt der B 172 auf Normmaß verbreitert worden ist, galt es, die Trasse zur Elbe hin mit einer Stützmauer abzufangen. Deren Fundament sicherten die Arbeiter mit jeweils 12 000 mm langen selbstbohrenden Verpressgliedern „Titan 40/16“ von Ischebeck gegen horizontale Abtrift.

STÜTZMAUER-VERANKERUNG IM ELBTAL MIT „TITAN“-BOHRPFÄHLEN VON ISCHEBECK-GEOTECHNIK:

Sicherer Halt für verbreiterte Bundesstraße

Gute Beziehungen zwischen benachbarten Völkern werden auch durch die Qualität der die Länder verbindenden Straßen gekennzeichnet. Einer der wesentlichen Verbindungswege in die Tschechische Republik führt auf dem Hang des Südufers und im Tal der Elbe von Dresden über Pirna und Bad Schandau nach Hrensko. Auch nach der Vollendung des Autobahn-Neubaus zwischen Dresden und Prag wird die B 172 weiterhin von großer Bedeutung sein – verbindet sie doch auch die beiden Schutzgebiete des Elb-

sandsteingebirges, die Sächsische und die Böhmisches Schweiz. Hat man bereits in der Vergangenheit den auf dem Hang des Südufers verlaufenden Teil der Straßentrasse in vielen Abschnittsbaumaßnahmen ausgebaut, verengte sich bisher die vor Bad Schandau auf das Nordufer wechselnde Bundesstraße auf eine verkehrstechnisch nicht mehr akzeptable Breite. Sie bot gerade noch genügend Platz, dass sich zwei Pkw begegnen konnten. Jetzt ist in diesem Abschnitt bei Postelwitz die B 172 nicht nur auf

das Bundesstraßen-Normmaß, sondern auch um einen Fuß- und Radweg verbreitert worden. Da das wegen der Bebauung nur auf der zur Elbe gewandten Seite möglich war, galt es, dort das Trassenbauwerk mit einer dauerhaft stabilen Stützmauer abzufangen. Diese hat natürlich später auch alle Horizontalkräfte aus den aufliegenden Verkehrslasten aufzunehmen und schädliche Einwirkungen aus den jahreszeitlich üblichen Hochwassern der Elbe abzuwehren. Das Straßenbauamt Dresden vergab die Baumaßnahme an die

Dresdner Industrie- und Wohnungsbaugesellschaft DIW aus Kamenz, die wiederum die Schkeuditzer Niederlassung der Dresdner PST Spezialtiefbau GmbH mit der Ausführung aller Bohr- und Verankerungsarbeiten beauftragte. Deren Aufgabe war es, die auf vertikalen Großbohrpfählen ruhenden Stützmauer-Fundamente im Schutze eines den Trassenkörper temporär stützenden Berliner Verbaus in einem der Trasse folgenden Längsabstand von 2000 mm durch insgesamt 318 Bohrpfähle (gemäß

DIN 4128) dauerhaft gegen horizontale Bewegungen zu stabilisieren. PST wählte dazu die mit einer dabei verloren gehenden Bohrkronen selbstbohrenden Verpressglieder „Titan 40/16“ aus dem Programm der Ischebeck-Geotechnik und einen Neigungswinkel von rund 45°. Durch die Notwendigkeit, die Bohrpfähle im unmittelbaren Elbuferbereich durch Schwemmland und andere Aufschüttungen hindurch im darunter liegenden Sandsteinmassiv zu fixieren, wurde mit einer auch für Sandsteindurchörterungen geeigneten Kreuzbohrkrone von 90 mm Durchmesser gebohrt. Mit der Durchmesserdifferenz zwischen 40 mm Bohrpfährohr und 90 mm Bohrkronen sowie auf das Rohr geschobene zentrierende Abstandshalter von 88 mm Durchmesser realisierte PST die für einen dauerhaften Korrosionsschutz der Bohrpfähstäbe nötige Zementstein-Überdeckung von radial mindestens 20 mm mit guter Sicherheit. Pro Bohrpfahl setzten die Bauleute die ersten drei der jeweils 3000 mm langen Bohrpfahl-Abschnitte ohne besonderen Oberflächenschutz ein. Der vierte und letzte jedoch hatte einen Combi-coat-Überzug, um ihn im Übergangsbereich zwischen Wand und Boden zusätzlich gegen Korrosion zu schützen. Dieser Schutzeffekt soll dort durch ein auf den Bohrpfahl aufgeschobenes Hüll-

rohr D 90 x 5,1 HD-PE noch verstärkt werden, da mit Schwingungsbewegungen aus dem die Straßentrasse passierenden Schwerlastverkehr zu rechnen ist, die im Grenzbereich zwischen Boden und Stützmauer ohne diesen zusätzlichen Schutz Korrosionsgefahren erzeugen können.

Mehrachsige Fixierung

Dem bewährten Selbstbohrverfahren der Ischebeck-Geotechnik entsprechend, wurden alle von den Stahltraggliedern erzeugten Bohrlöcher während des Bohrvorgangs simultan und unter Druck mit einer Zementsuspension gespült, so dass sich jeweils auf der vollen Bohrpfahllänge radial weit verzweigte und damit axial hoch belastbare Packerwurzeln ergaben. Durch die einfache und zügige Handhabbarkeit der Kleinverpresspfähle „Titan 40/16“ von Ischebeck konnte das PST-Bohrteam unter Bauleiter Ralf Markus Boenke immerhin arbeitstäglich 120 000 mm Bohrpfahllänge einbringen. Die Bohrpfahlköpfe sind schließlich über zwei Kugelbundmuttern eingespannt, oberflächlich rohe Kalottenplatten 200 x 200 x 30 mm in die aus den vertikalen Großbohrpfählen kommenden Bewehrungsüberstände eingeflochten worden, so dass sich beim anschließenden Betonieren der Stützmauer die für deren Fundament geforderte mehrachsige Fixierung einstellte.

SPANNSTELLENLOSES WKA-FUNDAMENT MIT „TRAPEZTRÄGER“-SCHALUNG VON PASCHAL ERRICHTET

Beim Sockelbau lief alles rund

Wen kümmern noch die veralteten Windparks in Kalifornien? Was die Zahl, Größe, Leistungsfähigkeit und den Stand der Technik von Windkraftanlagen (WKA) angeht, ist Deutschland Weltspitze. Ende 2002 wehte der Wind fast 12 GW Leistung in die deutschen Stromnetze; es ist davon auszugehen, dass der Anteil der Stromerzeugung in Deutschland aus allen regenerativen Energiequellen Ende 2003 auf bis zu 9 % steigen kann. Die mächtigen Propeller und der Winddruck erzeugen jedoch erhebliche Biege- und Torsionskräfte, die auf das Fundament wirken. Dementsprechend stellt dessen Bau hohe Anforderungen an Planer und Ingenieure sowie an Beton und Schalung.

Fünf schlanke Gebilde

Auch im Schwarzwald sind Windkraftanlagen keine Seltenheit mehr: Doch es sind weniger die großflächigen Parks wie in den Ebenen, sondern solitäre Einzelstücke oder dezent in die Ausflugsgegend gesetzte Mini-Gruppen wie jene oberhalb der Gemeinde Mahlberg in der Ortenau, dem Weinbaugebiet nördlich des Breisgaus. Fünf schlanke Gebilde drehen ihre Flügel und versorgen mit ihren 5,8 Mio. kWh pro Jahr ca. 2000 Haushalte, was 40 % des Strombedarfs von Mahlberg entspricht. Die Wilhelm Mündinger KG aus Maltersingen erstellte kürzlich für den Betreiber, die Windpark Ettenheim GmbH & Co KG, in 500 m NN Höhe auf dem Helgenstöckle (Gemeinde Kippenheim) das Fundament für die mit 90 m Nabenhöhe und einem Rotordurchmesser von 77 m (Südwind S77) größte WKA im Schwarzwald, die inzwischen 1,5 MW Strom erzeugt.

Der Winddruck und die Rotationen der exponierten Rotoren erzeugen bedeutsame Biege-, Torsions- und Vibrationskräfte, die durch ein

besonders gefertigtes Fundament aufgefangen werden müssen. Ebenso gilt es, die ionostatischen Kräfte, die durch die Luftreibung erzeugt werden und Menschen und Maschinen verletzen könnten, durch in drei Richtungen weisende, bis zu 60 m lange, im Boden verlegte geerdete Spannungsableiter abzutragen. Die Fundamentgrube über dem anstehenden rötlichen Sandstein konnte mit einem Bagger innerhalb eines Tages ausgehoben werden. Der stabile Untergrund ist für eine Flachgründung sehr gut geeignet. Das Fundament ist in zwei Bauabschnitte aufgeteilt. Die Basis ist ein 13,5 m durchmessendes Oktagon, das außen 1,30 m hoch und zur Mitte aufsteigend 1,80 m hoch ist. Den B 35 schalte das Bauteam einhäuptig mit der „Raster“-Universalschalung aus dem Hause Paschal, Steinach; sie ist für niedrige oder gewinkelte Projekte besonders geeignet. Bauseits verlegten

die Arbeiter spezielle Einsätze sowie die o.g. Leitungen für die Fundament-Erder. Sie verwendeten Bewehrungsstäbe bis 8,56 m Länge und Durchmesser bis 28 mm. Mittig aufsetzend ragt der 4,97 m durchmessende zweite Bauabschnitt als 6 m hoher Rundsockel auf. Dieser wurde – innen hohl, mit einer Wandstärke von 1 m – spannstellenlos errichtet. Die Innenseite erstellten die Bauleute aus Beton-Fertigteilen. Die 6 m hohe Schalung bestand aus zwei aufgestockten Ringen aus 12, jeweils 3 m hohen Segmenten der radienverstellbaren „Trapezträger“-Rundschalung von Paschal – samt 12 Ausgleichselementen von 4 cm. Diese brachten den B 45 in eine perfekt runde Form; die obersten 0,60 m allerdings wurden nass in nass mit B 55 betoniert. Bauseitige Restmaß-Ausgleiche fielen trotz speziellem Radius nicht an. Um den nach außen drängenden Frischbetondruck von

<30 kN/m² abzufangen, brachten die Arbeiter, da sie ohne Spannstellen schalten, zusätzlich drei Reihen Spannschlösser an. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die Betonoptik ist einwandfrei.

Erfolgreiche Premiere

In diese Fassung brachten die Bauleute mittels Ankerring 124 Ankerschrauben ein, die hydraulisch vorgespannt wurden und in festgelegten Abständen nachgezogen werden müssen; nach fünf Jahren wird jeder einzelne Anker 357 kN aufnehmen. Auf diesen Ankerring stellten die Arbeiter die eigentliche stählerne WKA auf und befestigten sie langsam mit B 10/B 25. Bis über den Ansatz des Sockels ist das Fundament überschüttet. So hat diese Bauweise, die bei der WKA im Schwarzwald das erste Mal angewendet worden war, seine Premiere erfolgreich bestanden.



Bau einer Windkraftanlage oberhalb der Schwarzwaldgemeinde Mahlberg: Erst nach 40 Tagen war das Fundament voll belastbar. Die radienverstellbare „Trapezträger“-Rundschalung von Paschal umschließt spannstellenlos den Rundsockel.



Alle Enden der Bohrpfähle „Titan 40/16“ sind mit einer ihnen aufgeschraubten Kalottenplatte in die Fundamentbewehrung eingebunden worden, so dass bereits alle auftretenden Horizontalkräfte an der Stützmauerwurzel abgetragen werden können.

SCHALUNGSSYSTEME
VERBAUSYSTEME
GEOTECHNIK



Alu-Leichtverbau

Der erste Leichtverbau, der den Namen auch verdient



- einfache Handhabung
- eine sichere Investition
- Einsatz auch als Schachtverbau

FRIEDR. ISCHEBECK GMBH
POSTFACH 13 41 · D-58242 ENNEPETAU · TEL. (0 23 33) 83 05-0 · FAX (0 23 33) 83 05-55
E-MAIL: info@ischebeck.de · INTERNET: http://www.ischebeck.de

