Sanierter Bahndamm mit vorgesetzter Gabionenverkleidung zwischen den Säulen des Stützbauwerks.

Abbildung: Friedr. Ischebeck GmbH

Bahngleise spursicher

Einsatz von Mikropfählen Titan

Die zweigleisige Bahnstrecke zwischen Frankfurt und Wiesbaden wird derzeit saniert. Die Bahn investiert dabei im Abschnitt zwischen Flörsheim und Hochheim allein über 30 Millionen Euro in die Erneuerung des Bahndamms in Hochheim.

Durch seine Hanglage inmitten der Weinberge ist der parallel zum Main verlaufende Streckenabschnitt schon seit Jahren den Bewegungen im Untergrund ausgesetzt. Grundwasserströmungen im Bahndamm und die Erschütterungen aus dem Eisenbahnverkehr haben ihren Teil zur Destabilisierung des Damms beigetragen.

Neubauten zur Bahndammsicherung erforderlich

Sowohl der Damm als auch die Stützbauwerke haben sich hierdurch in den letzten Jahrzehnten fortschreitend verschoben. Ein Nachstopfen des Schotterbettes reicht nicht mehr aus, um zukünftig einen sicheren Bahnbetrieb zu gewährleisten und die vorgesehene Streckengeschwindigkeit von 160 km/h zu ermöglichen. Außerdem können die aktuellen Entwässerungseinrichtungen das vom Hang in den Bahndamm drückende Wasser nicht mehr im erforderlichen Umfang ableiten. Die Bahn hat daher entschieden, den insgesamt 1.230 Meter langen Bahndamm zu sanieren und mainseitig 980 Meter Stützwände neu zu bauen.

Warum Mikropfähle Titan?

Das ausführende Unternehmen, die mittelständische Himmel u. Papesch Bauunternehmung GmbH&Co.KG (HuP-Bau) mit Hauptsitz im hessischen Bebra blickt schon auf über 90 Jahre Erfahrung im Grund- und Spezialtiefbau sowie im Ingenieurbau zurück. Bei ihrer Arbeit haben sich für die Sanierung setzungsempfindlicher Bahndämme Mikropfähle Titan der Firma Ischebeck bewährt. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen ist eine dauerhafte Lösung zur Bewehrung des Bodens gefragt. Der Begriff „dauerhaft“ wird in DIN EN 1990 für Ingenieurbauwerke mit einer Planungsgröße von 100 Jahren definiert. Auch wenn die geplante Nutzungsdauer kürzer sein sollte, gibt es keine weitere Abstufung bis zum temporären Einsatz, dessen Grenze bei zwei Jahren liegt. Das System Mikropfahl Titan erfüllt mit seiner allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-34.14-209 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) diese Voraussetzung. Von Vorteil ist dabei, dass dieses System auch ohne Spritzbetonschale ausgeführt werden kann. Außerdem ist der Einbau von Mikropfählen Titan gemäß Anwendererklärung der DB Netze AG ausdrücklich auch „für die Rückverhängung neu zu errichtender Stützbauwerke für dauerhafte Zwecke…“ zulässig.

Zum anderen weiß Diplom-Ingenieur Jörg Gnauert, Geschäftsführer und Eigentümer von HuP-Bau, die im Vergleich zu Vollstab-Systemen einfachere Einbautechnologie zu schätzen, die ihm Zeit und somit letztendlich auch Geld einspart.

Abbildung: Friedr. Ischebeck GmbH

Rückverankerung des Trägerbohlverbaus mit Spritzbetonausfachung mit Mikropfählen Titan.

Nur ein System für verschiedene Anwendungen

Der Einbau der Mikropfähle Titan kann mit relativ kleinem Bohrgerät erfolgen, also gleisnah und geländeschonend auch dort, wo zum Beispiel der Dammfuß schwer zugänglich ist. Außerdem erfolgt der Einbau selbstbohrend, das heißt, ohne zusätzliche Verrohrung. Das Stahltragglied, ein gerippte Stahlrohr aus Feinkornbaustahl, ist hier zugleich verlorene Bohrstange, Injektionsrohr und Bewehrungsstab. Beim drehschlagenden Bohren wird das Bohrloch zunächst mit einer Spül- und Stützflüssigkeit stabilisiert, die aus der Bohrkrone austritt und anschließend mit einer steiferen Zementsuspension verpresst, wodurch sich ein Verpresskörper mit hohem Scherverbund zum Boden ausbildet. Bedingt durch die spezielle Rippengeometrie des Titan-Gewindes entstehen im Verpresskörper nur minimale Rissweiten (deutlich unter 0,1 mm bei Höchstlast), wodurch ohne zusätzliche Maßnahmen ein dauerhafter Korrosionsschutz des Systems gewährleistet wird. Die zeitaufwändige Herstellung von Koppelstellen mit Schrumpfschläuchen entfällt. Dieses System bleibt immer gleich, egal in welchem Boden gebohrt wird und für welche Anwendung die Mikropfähle eingesetzt werden.

Mikropfähle als Dauerbodennägel und Zugpfähle

Bei der Bahndammsanierung in Hochheim hatte es HuP-Bau mit anstehendem bindigen Boden zu tun und hat daher zum Einbohren der Pfähle mit Lehmbohrkronen gearbeitet.

Oberhalb der Gleisanlage waren die Hangflächen zu sichern. Hier setzte das Bauunternehmen ca. 320 Mikropfähle Titan vom Typ 40/20 in sieben bis neun Metern Länge als Dauerbodennägel zur Stabilisierung ein. Unterhalb der Gleisanlage war im ersten Bauabschnitt für die anzulegende Baustraße mainseitig die Böschung zu sichern. Der Berliner Verbau wurde dabei mit gut 250 Mikropfählen Titan 40/20 als Zugpfähle mit einer Länge von bis zu 18 Metern rückverankert. Im zweiten Bauabschnitt musste zunächst die Gleisanlage abgebaut werden. Dann konnte der temporäre Trägerbohlverbau, der für die Errichtung des dauerhaften Stützbauwerks notwendig war, lagenweise mit insgesamt ca. 10.500 laufenden Metern an Stahltraggliedern rückverankert werden, wobei unterschiedliche Stabdurchmesser zum Einsatz kamen. Der Trägerbohlverbau wurde nur in den oberen 1,50 Metern mit Holz verbaut. Darunter hat man eine 30 bis 50 Zentimeter starke Spritzbetonausfachung gesetzt, die für eine zusätzliche Sicherung des Bahndamms sorgt. Nach dem Wiederaufbau der Gleisanlage hat HuP-Bau in einem dritten Bauabschnitt Großbohrpfähle mit 90 Zentimetern Durchmesser für die darauf stehenden Segmente des dauerhaften Stützbauwerks gebohrt und diese Segmentsäulen mit je zwei Zugpfählen 52/26 rückverankert. Da diese Zugpfähle zwischen Trägerbohlwand mit Spritzbetonausfachung und Stützbauwerk einen „Luftraum" durchlaufen, hat man sie in diesem Bereich mit entsprechenden Hüllrohren, die mit der erforderlichen Zementsteinüberdeckung verpresst wurden, vor Korrosion geschützt. Abschließend wurden die Lücken zwischen den Segmentsäulen mit Gabionen geschlossen und der dahinter befindliche offene Zwischenraum zur Trägerbohlwand mit Einkornbeton verfüllt.

Friedr. Ischebeck GmbH
www.ischebeck.de □