



Flüssigbodenverfahren

Revolution im Tiefbau

Der Einsatz von Flüssigboden hat im Tiefbau mittlerweile eine große Bedeutung erlangt. Beispiele in der Region Raesfeld sowie in Freiburg und Lübeck zeigen das breite Anwendungsspektrum dieser Technologie.

Flüssigboden – entsprechend dem RAL Gütezeichen 507 – ist ein Gemisch aus dem Bodenaushub der jeweiligen Baustellen und Zusatzstoffen, sowie Wasser und bei Bedarf einem Spezialkalk. Er ist das Ergebnis der Entwicklung und Anwendung des Flüssigbodenverfahrens. Dieses Fertigungsverfahren ermöglicht es, beliebige Arten von Bodenaushub, industriell hergestellte und natürliche Gesteinskörnungen sowie andere mineralische Stoffe zeitweise fließfähig zu machen, selbstverdich-

tend wieder einzubauen und dabei bodenähnliche bis bodengleiche Verhältnisse im bodenmechanischen und bodenphysikalischen Sinn wiederherzustellen. Eine zweite Möglichkeit der Anwendung des Verfahrens gestattet es, gezielt einzelne oder auch mehrere Eigenschaften entsprechend der bautechnischen Anforderungen zu verändern. Das Ergebnis ist 100% umweltverträglich und trägt so entscheidend zum Schutz des Wirkungspfades Boden-Grundwasser bei.

Erdkabeltrasse bei Raesfeld: Hier war eine landwirtschaftliche Forderungen berücksichtigende Grabenverfüllung gefordert, wie auch ein optimierter Wärmestrom Q , um das Kabel elektrisch maximal belasten zu können. Dies konnte thermisch stabilisierender Flüssigboden nach RAL Gütezeichen 507 erfüllen. | Alle Fotos: RAL GG FB

Im Mittelpunkt steht dabei immer die Wiederverwendung des auf der jeweiligen Baustelle anfallenden Bodens, womit automatisch die neuen Forderungen des aktuellen Kreislaufwirtschaftsgesetzes erfüllt werden. Die in diesem Zusammenhang stehenden Aufgaben der Qualitätssicherung erfordern in erster Linie ein entsprechendes Grundwissen. An drei Beispielen soll das breite Einsatzgebiet des Flüssigbodens aufgezeigt werden.

Hochspannungstrasse als Erdkabel in Flüssigboden gebettet

Die Firma Amprion hat im Sommer 2014 380 kV-Kabelanlagen in der Region Raesfeld als Erdkabeltrasse in Auftrag gegeben. Dabei wurde ein Bettungsmaterial gesucht, welches vollständigen, dauerhaften und hohlraumfreien Kontakt

zwischen Rohr und Bettungsmaterial und optimale Eigenschaften bei der Maximierung des abzuführenden Wärmestromes zur Sicherung der maximalen Wärmeabfuhr leisten kann. Das Bettungsmaterial sollte so die Ableitung der anfallenden Verlustwärme der Hochspannungstrasse sicher gewährleisten, weiterhin einen fremdspannungsfreien Einbau der Rohre und Garantie der dauerhaften Fremdspannungsfreiheit im Betrieb sicherstellen und eine setzungsfreie Grabenverfüllung zur Vermeidung von Schäden an der Oberfläche bieten.

Der Flüssigboden nach RAL-Gütezeichen 507 konnte all diese Anforderungen erfüllen. Die Rezeptur wurde derart eingestellt, dass eine maximale und dauerhafte Oberflächenhaftung am Kabel mit minimalen Wärmeübergangswiderständen sicher gegeben war. Weiterhin wurde sichergestellt, dass eine optimale Relaxationsfähigkeit zur Vermeidung von Isolationswirkungen infolge von Ringspaltbildung zwischen Kabel (als Wärmequelle) und Verfüllmaterial auch bei unterschiedlichem Bodenfeuchten und Temperaturen funktioniert und auch langfristig keine schädigende Austrocknung des Flüssigbodens stattfindet. Ebenso ist ein optimales Wärmegefälle zur Vermeidung zusätzlicher Wärmeübergangsverluste, z.B. in-



Abwassersammler in Lübeck: Das Flüssigbodenverfahren macht es möglich, ohne aufwändige Verbaulösung im Grundwasser zu arbeiten. Das senkt die Arbeitszeit und vor allem die Kosten.

folge von sich ausbildenden Phasengrenzen, garantiert. Auch konnte ein dauerhafter Schutz der sensiblen Kabel-/Rohroberflächen vor chemischen und mechanischen Einwirkungen sichergestellt werden. Doch zunächst galt es, die



Flüssigboden wurde mit dem RAL Gütezeichen 507 zertifiziert.

ansässigen Landwirte von der Umweltunbedenklichkeit des Materials für die Äcker und die Hersteller der Leitungen von der Eignung für die geplanten Kabel zu überzeugen. Nachdem alle Nachweise hierfür erbracht waren und die aus Haftungsgründen erforderlichen Dokumente bis Langzeitnachweise vorlagen, gab es grünes Licht für diese Baumaßnahme. Durch die Vor-Ort-Herstellung mittels RSS-Kompaktanlagen konnte der Baustellenablauf erfolgreich unterstützt werden. Die Bauausführung wurde von der Firma Arge Raesfeld (Bonn, Krefeld & Köln) übernommen.

Ringspaltbildung an Fernwärmerohren wird durch Flüssigboden vermieden

In der Krotzinger Straße in Freiburg wurde im Mai 2012 eine Fernwärmetrasse neu verlegt. Eine Ringspaltbildung bei Abkühlung der Fern-

Führend im Untergrund – die Fachzeitschrift für Profis.

... Jetzt 3 Hefte gratis testen!

- aktuelle Lösungen
- neueste Technik
- exklusive Reportagen

bi medien
Für alle, die mehr wollen.

www.bi-medien.de service@bi-medien.de (0431) 53592-77

bi UmweltBau
Fachzeitschrift für unterirdische Infrastruktur

Testen Sie jetzt: ankreuzen, ausfüllen und per Fax senden an: (0431) 53592-28

Ja, ich will die bi-UmweltBau kennenlernen:

Ich erhalte 3 Hefte kostenlos. Erfolgt bis 2 Wochen nach Erhalt des 3. Hefes keine schriftliche Abbestellung (reicht per Fax oder eMail), geht der Testbezug in ein reguläres Abonnement über: 6 Ausgaben jährlich für 54,- €/Jahr netto. Das Abonnement verlängert sich dann jeweils um 1 Jahr, wenn ich nicht spätestens bis 14 Tage vor dem 31.12. kündige.

Firmenname*	
Branche*	Ansprechpartner*
Straße*	PLZ/Ort*
eMail*	Telefon*
Ort/Datum*	Unterschrift*
<input type="checkbox"/> Hiermit ermächtige ich Sie widerruflich, die Abonnementgebühren zu Lasten unseres Kontos mittels Lastschrift einzuziehen.	
IBAN	BIC
Ort/Datum	Unterschrift

Der Preis versteht sich zzgl. gesetzliche MwSt. inkl. Versandkosten im Jahr. Bei Lieferung außerhalb Deutschlands zzgl. 20,- € Porto. Die Mindestbezugsdauer für ein reguläres Abonnement der bi-UmweltBau beträgt 1 Jahr.

* Pflichtfeld



Fernwärmetrasse in Freiburg: Hier kam Flüssigboden nach RAL Gütezeichen 507 zum Einsatz, um die Ringspaltbildung zu verhindern. Es wurde ein hoher Baufortschritt erreicht; spätere Setzungserscheinungen blieben aus.

wärmerohre nach vorheriger Ausdehnung als Folge der Erwärmung und dadurch Verlust der notwendigen Mantelreibung musste dabei zwingend vermieden werden. Weiterhin sollte ein hoher Baufortschritt gewährleistet werden, um den Verkehr und die Anwohner nicht zu behindern. Aufgrund des Bauens im Straßenkörper musste sichergestellt werden, dass es keinerlei Setzungen und spätere Straßenschäden gibt.

Die Lösung des Problems war der Einsatz von Flüssigboden nach RAL Gütezeichen 507 mit speziell einstellbaren Reibkräften für den Fernwärmeleitungsbau unter Nutzung der Relaxationsmöglichkeiten des Materials. Dabei durften die Reibkräfte nur in einem definierten Bereich eingestellt werden, um ein Abreißen des Isolierschaumes vom Stahlrohr zu vermeiden und dennoch bessere Reibkräfte als bei Sandbettungen sicherzustellen. Bei richtig eingestellter Rezeptur kommt es zu keiner Ringspaltbildung, da eine gute Haftung zwischen Rohr und Flüssigboden erzielt wird und aufwendige Maßnahmen im Bereich der Widerlager reduziert werden können. Die benötigten Ei-

genschaften des Materials werden im Rahmen der Rezepturenentwicklung eingestellt und durch Prüfungen im Vorfeld der Maßnahme aus Gründen der Haftung exakt nachgewiesen und dokumentiert. Nach Vorlage dieser erforderlichen Nachweise konnte der Bauherr den Einsatz von Flüssigboden nach RAL GZ 507 mit den speziell eingestellten Reibkräften für die eingesetzten Kunststoffmantelrohre freigeben. Die Arbeiten mit dem Flüssigboden wurden von der BAO GmbH Offenburg-Bohlsbach ausgeführt.

Bauen im Grundwasser – sicher mit der „Schwimmenden Verlegung“ möglich

In der Falkenstraße in Lübeck sollte ein Abwassersammler DN 1.000 eingebaut werden. Aufgrund des anstehenden Grundwassers hätte vor der Verlegung eine Grundwasserabsenkung durchgeführt werden müssen, die allerdings die anstehende Bebauung gefährdet. Eine dichte Verbaulösung hätte hohe Kosten verursacht und die Bauzeit als Folge der erhöhten Aufwendungen wäre in die Länge gezogen worden. Der Untergrund bestand aus stark durch-

nässtem und für herkömmliche Methoden nicht ausreichend tragfähigen Bodenschichten, so dass deren Tragfähigkeit erst hätte hergestellt werden müssen.

Dank der Flüssigbodentechnologie wurde hier ein kostengünstiger Ausweg gefunden. Der Auftrag wurde von der Grothe Bau GmbH & Co. KG aus Lübeck ausgeführt. Zum Einsatz kam Flüssigboden, der auf Grund seiner variablen Eigenschaften in Bezug auf den wirksamen Auftrieb optimiert werden konnte und dichtebedingt das im Graben befindliche Grundwasser verdrängte. In seiner rückverfestigten Form stellt dieser Flüssigboden eine ausreichende und dauerhaft wirksame Reibkraft zwischen Grabenwand und Flüssigboden sicher, so dass ein optimaler Lastabtrag als Folge guter Gewölbewirkung Setzungen usw. vermeidbar macht. Somit wurde eine Rohrverlegung im und unter Wasser möglich. Mittels neuartiger Rohrverlegehilfen wurde die Lage der Rohre genau fixiert und mit entsprechenden Messgeräten der Fixierungsverlauf zur Sicherung der technologischen Zwangspunkte optimiert. Mit Einsatz dieser Technologie konnte der Spundwandverbau ohne Qualitätsverlust durch einen Boxenverbau als Sonderform des Parallelverbau ersetzt werden. Wasserhaltung, Stabilisierungsmaßnahmen wie Bodenverbesserung und -austausch sowie andere Aufwendungen, wie sie die herkömmliche Bauweise kennt, waren nicht mehr nötig. Die Gefahr für Anlieger und angrenzende Bebauung durch die Folgen von Setzungen im Zuge einer Grundwasserabsenkung konnte ausgeschlossen werden.

Qualitätssichtung nach RAL Gütezeichen 507

Das Flüssigbodenverfahren und die Anforderungen an die Sicherung der Qualität seiner Anwendung wurde in Deutschland vom RAL Institut mit dem Gütezeichen 507 verbunden. Auftraggeber, die objektive und für sie selbst nachvollziehbare Maßstäbe der Qualitätsprüfung wünschten, haben diese Entwicklung ausgelöst. Das RAL Gütezeichen bietet hier sichere Orientierung und Schutz vor einem teuren Missgriff. Wo es steht, können Verbraucher und Anwender – wie bei der Nutzung des Flüssigbodenverfahrens – kompetentes Personal, Sicherheit und Schutz der Umwelt, Benutzerfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit erwarten. In diesen Gütegemeinschaften haben sich besonders qualitätsbewusste Auftraggeber, Planer, Wissenschaftler, Dienstleister und Hersteller zusammengeschlossen. Weitere Infos unter: www.ral-gg-fluessigboden.de. ■