



Flüssig ist schlüssig

Flüssigbodenherstellung vor Ort

Kosten sparende Erschließungsmaßnahme ■ *Im thüringischen Niederorschel wurde eine Baustelle besucht, auf der das sog. RSS-System eingesetzt wurde. Minimaler Platzbedarf im Leitungsbau und eine attraktive Alternative der Grabenverfüllung zeichnen dieses System aus.*

In Niederorschel sollten ca. 1500 m Regen- und Schmutzwasserkanal gebaut sowie eine Trinkwasserleitung neu verlegt werden. Das alles sollte im Ortskern mit schmalen Straßen und alter Bausubstanz erfolgen. Als Alternative wurden dem Bauherrn und dem Planer das RSS-System in Erfurt-Witterda vorgestellt. Der Wasser- und Abwasserzweckverband „Eichsfelder Kessel“ war von den Vorteilen so überzeugt, dass nach einer Plananpassung das RSS-System auch in Niederorschel eingesetzt wurde. Neben den geringeren Kosten waren vor allem die kürzere Bauzeit und die Schonung der Bausubstanz attraktiv (keine Verdichtungsarbeiten). Dabei war es sicher ein Vorteil, dass auch die Trinkwasserleitung gleich mit verlegt werden konnte.

Vorbereitung

Vorbereitet wurden die Arbeiten mit einer Leitungserkundung mittels Bodenscanner. Die genaue Kenntnis der querenden Leitungen macht es möglich, den Verbau usw. anzupassen. Mögliche Behinderungen des Arbeitstaktes beim RSS-System werden also auf ein Minimum beschränkt.

Herstellung des RSS-Flüssigbodens

In Niederorschel wird der beim Aushub anfallende steinige Lehm in Baustellennähe auf einen Platz gefahren. Dort wird er mit einem Spezialkalk der Fa. Rheinkalk, den diese Firma auf die Anforderungen des QM bei der Flüssigbo-

denherstellung abgestimmt hat, aufgekalkt und so rieselfähig gemacht. Dies geschieht mit einem speziellen Schau-felseparator (SS), dessen Bestückung auf die Anforderungen der Flüssigbodenherstellung abgestimmt ist. Dieser SS ist an einem Radlader befestigt und besitzt eine exakte Wiegeeinrichtung, die aus Gründen des QM manipulationssicher und fernabrufbar sein muss. Er wird von einer Person bedient, die den RSS-Flüssigboden komplett herstellt.

Das rieselfähige Material wird erneut aufgenommen und nach der Verwiegung mit dem Plastifikator, dem Conditioner (beides zusammen als ein Verbundmaterial vorliegend – Compound) und dem Stabilisator trocken vermischt

und über ein Förderband vor Ort in einen Fahrmischer gegeben. Dieser bringt das Material zum Einbauort, wo dann das notwendige Wasser zugegeben wird. Dies kann auch vorher geschehen, was den Vorteil hat, dass der Fahrtweg des Mixers bereits für die Herstellung der nötigen Fließfähigkeit genutzt wird.



Foto: LOGIC

Bild 1 ■ Flüssigbodenherstellung mit dem Schaufelseparator.

Da etwa 97 % des RSS-Flüssigbodens aus dem vor Ort gewonnenen Boden besteht, sind die Eigenschaften des wieder verfestigten Materials weitestgehend die des ungestörten Bodens unter der restlichen Straße. Allerdings kann man bei Bedarf auch alle wichtigen Eigenschaften des RSS-Flüssigbodens entsprechend den jeweiligen Bedürfnissen verändern und das Material z. B. auch für die Nutzung in Trinkwasserschutzgebieten mit der benötigten Wasserundurchlässigkeit einstellen, die Festigkeiten verändern, das Dämpfungsverhalten steuern oder z. B. die Wärmedämmeigenschaften bis hin zur Materialfarbe (z. B. beim Einbau von Versorgungsleitungen sinnvoll) vari-

ieren. Dabei wird die Umweltunbedenklichkeit gesichert und vor allem dauerhaft gleich bleibende Materialeigenschaften. Das Material selbst unterwirft sich einem umfangreichen QM-System und wird durch ein vom DIBt autorisiertes Prüfinstitut fremdüberwacht. Die Eigenüberwachung erfolgt durch einen ortsansässigen Bodengutachter.

Interessant dabei ist auch die Tatsache, dass die Eigenschaften des RSS-Flüssigbodens und damit die Qualität des Kanalbaus bereits mit der Herstellung der Musterwürfel feststeht und mit einer sehr geringen Schwankungsbreite weitestgehend konstant bleibt. Deshalb sind dann auch viel weniger Prüfungen als beim herkömmlichen Bauen mit Verdichtungstechnik notwendig. Wenn alle ca. 500 m³ eine Beprobung erfolgt, so ist dies absolut ausreichend, wie die bisherigen Erfahrungen mit dem Material und der Technologie zeigen.

Der Flüssigboden wird so eingestellt, dass er auf Dauer grabbar bleibt und praktisch nicht nachhärtet. Als weiterer Effekt bleibt er praktisch plastisch und zeigt keine Risse. Das Schwinden liegt bei etwa 0,2 %, d. h., es werden sich keine späteren Sackungen zeigen. Darüber hinaus dämpft er im Gegensatz zu Füllern, Dämmern usw. die Schwingungen aus dem Straßenverkehr. Im Flüssigboden gelagerten Rohren darf man also getrost eine wesentlich längere Haltbarkeit vorhersagen. Nicht nur, dass die Belastung durch die Verdichtungsarbeit fortfällt, auch die Belastung durch den Straßenverkehr wird reduziert.

Das RSS-Kombischachtsystem

Das in Niederorschel eingesetzte Kombischachtsystem ist die Voraussetzung des sehr schmalen Grabens durch übereinander bzw. leicht versetzt übereinander angeordnete Leitungen, die in diesen Graben eingebaut werden. Die Versorgungsleitungen, wie z. B. hier die Trinkwasserleitung, lassen sich durch die asymmetrische Gestaltung des RSS-Schachtes gut und zusätzlich Platz und Arbeit sparend über der Außenanformung mit der durchgeführten geschlossenen Regenwasserleitung anordnen. Diese Asymmetrie der Schächte ist auch eine wichtige Eigenschaft für den mög-

04-baustelle

lichen nachträglichen Zugriff auf jede einzelne der eingebauten Leitungen z. B. für einen späteren Hausanschluss. In ein und denselben RSS-Schacht kann auch gleichzeitig z. B. in Kreuzungsbereichen von drei Seiten eingebunden werden. Hydraulisch ist diese Schachtförmigkeit sogar für den aktiven Schutz vor Überschwemmungen gut geeignet, da die Hydraulik einer geschlossenen RW-Leitung im Einstaufall deutlich besser als die einer offen durch das Schachtunterteil verlaufenden Leitung ist.

Die in den RSS-Schächten verwendeten Edelstahl liner bewahren auch vor einem Problem ähnlicher Schächte mit Kunststoffliniern. Speziell bei Richtungsänderungen im Falle der Belastung durch Hochdruckspülung besteht hier die Gefahr von Oberflächenschäden bis hin zum Versagen. Der verwendete Edelstahl liner nutzt auch Erfahrungen des Schiffsrohrleitungsbaus und besitzt sogar einen Selbstreinigungseffekt.

Eine Möglichkeit der Oberflächenveredelung des Betons der Schächte bis in die Tiefe von ca. 30–35 mm mit einer weiteren Materialkomponente des RSS-Systems schafft zusätzlich die Möglichkeit, den gesamten Schacht resistent gegen die Probleme der biogenen Schwefelsäurekorrosion zu machen und auch die Qualität des Betons und seine Oberflächenfestigkeit etc. enorm zu verbessern.

Damit ist der RSS-Schacht eine ideale Paarung mit dem RSS-Flüssigboden und anderen Systemkomponenten eingegangen, da alle derartigen Systemkomponenten die Langlebigkeit und damit die minimierten Folgekosten der entsprechenden Netze garantieren helfen.

Einsatz des RSS-Systems vor Ort

Vor Ort arbeiten zwei unabhängig operierende Kolonnen der Firmen Birkefeld und Weber an verschiedenen Stellen der Baustelle und werden mit dem RSS-Flüssigboden versorgt.

04-baustelle

Dabei wird eine interessante „Fließbandtechnologie“ eingesetzt, die es ermöglicht, mit zwei Personen und nur einem Bagger in der Ortslage mit ihren z.T. sehr schmalen Straßen mit wenig Verbau zu arbeiten. Z.B. wird der nach der Verfüllung im flüssigen Zustand des Materials zu ziehende Verbau, durch den Bagger über dem im RSS-System

konnten sie ohne Bagger deutlich schneller als vergleichbare auch biegesteife, aber schwere Rohre verlegt werden.

Der Bereich der Rohrverlegung wird durch so genannte Querriegel schnell und einfach vom Verlegebereich getrennt. Daher gibt es keine technolo-

ideal in die Zwickelbereiche und Hohlräume des Grabenrandbereiches und sicherte das kurzfristige Ziehen des Verbaus im jeweils gerade verfüllten Bereich. Der Flüssigboden wurde bis auf die Höhe der Regenwasserleitung verfüllt. Dann zog der Bagger den zweiteiligen Verbau in einem Zug. Zur Sicherung der weiteren Überfahrbarkeit des Grabens durch den Bagger wurde der obere Teil des Verbaus abgenommen. Nach der Verlegung der Regenwasserleitung und der Verfüllung des restlichen Grabenbereiches bis zum Straßenplanum wurde der Verbau gänzlich gezogen und vom Bagger zu seinem neuen Einbauort am anderen Ende des Rohrgrabens transportiert. Die Trinkwasserleitung kann zusammen mit der Regenwasserleitung eingebaut werden oder auch ohne eine weitere Verfüllebene kurz nach der Verfüllung der restlichen Grabenhöhe. So kann man auf weitere Verfüllebenen verzichten, die ansonsten bei jeder Sohlhöhe einer weiteren Leitung nötig gewesen wären. Auf dem Planum der Straße ist dann ein einheitlicher Boden vorhanden, dessen Ev2-Wert weit über den geforderten 45 MN/m^2 liegt



Foto: LOGIC

Bild 2 ■ Hohlraumfreie Verfüllung in der Straße.

äußerst schmalen und auf die arbeitschutzbedingten Mindestgrabenbreiten lt. DIN EN 1610 oft nur beschränkten Graben fahrend, gezogen und gleich wieder am Ende des Grabens neu gesetzt.

Die Rohrleitungen werden auf so genannten Punktaulagern verlegt und mit Haltungsbanken aus schneller verfestigendem RSS-Flüssigboden gegen den Auftrieb gesichert und in ihrer Lage fixiert. Dabei wird nur der Bereich der Punktaulager verfestigt und höhenmäßig ausgerichtet. Die restliche Grabensohle wird später von Flüssigboden vollständig ausgefüllt und ideal gleichmäßig stabilisiert. Die Rohre liegen hohl und können so ideal vom flüssigen Verfüllmaterial umhüllt werden.

Da sich die in Niederorschel eingebauten dreischichtigen Rohre der Firma Poroplast in keiner Weise durchbogen,

gisch bedingten Wartezeiten mehr. Da der Bagger jetzt keine Stillstandsgründe kennt, kann er behinderungsfrei durchgehend arbeiten und schafft eine deutlich höhere Tagesleistung, die durch die vorangehende Bodenerkundung mittels Georadar, einer weiteren Systemkomponente des RSS-Systems, zusätzlich gesteigert wird. Suchschachtungen oder die Begleitung des Baggers durch einen zweiten Mann können praktisch entfallen.

Beeindruckend war der Verfüllvorgang des Grabens. Da auch das Mischfahrzeug aufgrund der technologischen Trennung zwischen der Rohrverlegung und dem Verfüllen des Grabens mit dem RSS-Flüssigboden relativ frei kommen konnte, müssen auch durch den Fahrmischer keine Stillstandszeiten entstehen, wenn ausreichende Transportkapazität eingesetzt wird. Das eigentliche Verfüllen des Kanals verlief schnell. In wenigen Minuten war der Fahrmischer gelehrt. Der RSS-Flüssigboden fand dabei unter alle Rohre, lief

Dieses System ist nicht nur eine neue Möglichkeit, effektiv, qualitativ sehr hochwertig, schnell und dennoch Kosten sparend Erschließungsmaßnahmen durchzuführen. Neben den oben geschilderten Vorteilen wird zunehmend an Bedeutung gewinnen, dass das Aushubmaterial wieder verwendet wird. Dass kein Abfall mehr entsteht, muss eigentlich jedes Umweltamt begeistern, da nur so die Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes erfüllbar sind. Darüber hinaus wird jeder, der einmal zwischen den Spindeln und Rohren gearbeitet hat, den Gewinn an Arbeitsqualität begrüßen. **LB**

Kontakt

KÜHN Geoconsulting GmbH
Dipl.-Geol. Gero Kühn
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Tel.: 0228 98972-0
Fax: 0228 98972-11

@

E-Mail: info@geoconsulting.de
Internet: www.geoconsulting.de