

Florian Petscharnig

Kanalbau mit RSS®-Flüssigboden

DI Florian Petscharnig

Wiietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH



Baustelle behindert Verkehr



Graben für Entsorgungskanal

Fotos: ©Wiietersdorfer & Peggauer

Aushub



1 Allgemeines

Baustellen, die den Verkehrsfluss behindern, sind in Städten nicht nur Ursache für tägliche Staus, sie beeinflussen auch das Geschäftsleben. Im Freiland stören Baustellen den Anblick der Natur. Um allerdings die Ver- und Entsorgungsaufträge entsprechend erfüllen zu können, müssen Bauteile unter der Erdoberfläche errichtet werden.

Für den Kanalbau, ob Trinkwasserversorgung oder Schmutz- bzw. Regenwasserentsorgung, sind nicht nur die Rohrdimension und die Eigenschaften des Rohrmaterials entscheidend. Die Gesamtkosten, vor allem wenn man die Betriebs- und Erhaltungskosten einrechnet, werden auch durch das Einbauverfahren und die Qualität des Einbaus wesentlich beeinflusst.

Folgende Anforderungen stellen sich:

- möglichst geringe Grabenbreite, im Idealfall auch für mehrere Leitungen gleichzeitig
- einfache, punktgenaue Verlegung der Rohre
- satte Einbettung und rasche Verfüllung der Gräben
- möglichst geringe, besser keine Setzungen
- etwa mit dem Ausgangszustand vergleichbare Bodeneigenschaften um und über den Rohren

Werden diese Anforderungen erreicht, kann eine minimale Bauzeit realisiert werden, und es wird als Folge hoher Bauqualität auch für längere Zeit keine neue Baustelle eingerichtet werden müssen.



Schaufelseparator

ZEMENT + BETON

9

2 Einbauverfahren

Die Verlegung der Rohre zwischen den Schächten erfolgt üblicherweise im Sand- oder Kiesbett, wobei die Verdichtung unter und um das Rohr sehr aufwändig sein kann. Diese Verdichtung ist aber entscheidend für die optimale Lage und Einbettung des Rohres und somit auch für seine Haltbarkeit.

Die Verfüllung ab etwa 20 cm oberhalb des Rohrscheitels erfolgt oft mit dem Aushubmaterial, welches jedoch nur schwierig verdichtet werden kann, was in weiterer Folge zu Setzungen führt. Eine vorläufige Verkehrsfreigabe und eine weitere Baustelle nach einem Jahr ist die Folge.

Selbst moderne Verfahren, z. B. nach dem Patent Schwarzl als SSM (stabilisierte Sand-

mischung), können nun durch ein perfektes System abgelöst werden, bei dem Kalk, Zement und Zusätze angewendet werden.

Für die innovative und bessere Abwicklung der Schritte

- Aushub der Gräben
- Versetzen der Schächte
- Verlegen der Rohre
- Einbettung der Rohre
- Verfüllung der Gräben

ist eine Optimierung hinsichtlich des Personals, der Technologie, der Logistik und der Geräte erforderlich. Die Verbringung eines Teils des Aushubmaterials beeinflusst sowohl den Ablauf der Arbeiten als auch die Kosten des Bauvorhabens.

3 RSS®-Flüssigboden als innovative Lösung

Bei diesem innovativen System wird das Aushubmaterial bis zu ca. 98 % wieder verwendet, wobei in Abhängigkeit von der Materialzusammensetzung eventuell eine Vorbehandlung mit einem Spezialkalk notwendig ist. Durch die Reaktion des Kalkes vor allem mit der Feuchtigkeit wird eine Struktur erreicht, die die Weiterbehandlung der Gesteinskörnung deutlich verbessert.

Für die Zwischenlagerung und Handhabung der weiteren Behandlungsschritte ist ein Misch- und Lagerplatz von ca. 400 m² erforderlich, wo auch die Silos für Kalk, Zement und Zusatzmittel stehen müssen.

Komponentenzugabe



ZEMENT BETO

10



Verfüllung



Die Lagerdauer des mit Kalk behandelten Aushubmaterials kann von 2 Stunden bis zu 2 Tage betragen.

Die Separation der Grobteile erfolgt mit einem so genannten Schaufelseparator, wobei in der Regel nur das Aushubmaterial kleiner 20 mm weiter verwendet wird. Dieses Maß ist das Ergebnis des Scheibenabstandes des Schaufelseparators.

Nach dem Separieren der Grobteile wird das Aushubmaterial mit drei Komponenten – Plastifikator, Stabilisator und Conditioner – vergütet.

Die Zudosierung erfolgt aus den Silos mittels Förderschnecken in den Schaufelseparator, der eine Massenverwiegung ermöglicht. Mit einem Förderband wird dann das Gemenge in einen Fahrmischer transportiert, in den das Wasser vor, während oder nach der Zugabe des Trockenmaterials zugeführt wird. Die Mischung des RSS®-Flüssigbodens erfolgt im Fahrmischer. Als Stabilisator im Sinne einer Teilwassermengenbindung zur Beendigung der Fließfähigkeit (nicht so sehr für die Festigkeitsentwicklung) werden in Abhängigkeit von der Art des Aushubmaterials, aber auch abhängig von der erwünschten Dichtigkeit der Verfüllung ca. 2 bis 3 % Zement verwendet. Die weitere Erstarrung des RSS®-Flüssigbodens erfolgt über die fortschreitende kristalline Wasseranlagerung an mineralische Zusatzstoffe.



Baustelle

Der Einbau des so hergestellten Flüssigbodens erfolgt auf der Kanalbaustelle direkt aus dem Fahrmischer. Die Rohre werden vorher auf Punktaufleger niveaugerecht verlegt. Gute Erfahrungen wurden mit Sandsäcken erzielt, da so eine einfache Korrektur der Lage möglich ist. Zusätzlich müssen die Rohre gegen den Auftrieb gesichert werden. Dies erfolgt durch Querriegel aus steiferem Flüssigboden (mit jedoch gleicher Endfestigkeit wie das flüssig eingebaute Material) oder durch entsprechende mechanische Hilfsmittel, die nach der Verfestigung wieder entfernt werden.

Der RSS®-Flüssigboden ist fließfähig und selbst nivellierend eingestellt, kann aber auch in steiferer Konsistenz im Gefälle beziehungsweise, wie bereits erwähnt, für die Errichtung von Querriegeln und Auftriebssicherungen angewendet werden. Das eingebaute Material ist bei Temperaturen um 20 °C und breiiger Konsistenz nach etwa 2–3 Stunden begehbar und schon nach 1–2 Stunden überschüttbar.

Als wesentlicher Vorteil des Einbaus von RSS®-Flüssigboden ist auch der Aufwand bei der Verdichtung zu erwähnen. Nicht nur, dass keine Geräte benötigt werden, es werden auch die Rohre oder die umgebenden Bauteile nicht belastet und keine Schwingungen in den Boden eingebracht, was vor allem im innerstädtischen Bereich mit alter Bausubstanz von Bedeutung sein kann.

Bedingt durch die geringe Schwindung von $0,2 \pm 0,1$ % sind auch keine Setzungen zu erwarten, sodass die Fertigstellung der Oberfläche zeitnah nach dem Einbau der Rohre erfolgen kann. Eine weitere Baustelle für den Einbau des Oberbelages kann also vermieden werden.

Der vorhandene Boden wird relativ schnell wieder durchlässig und fest, wobei zur Verhinderung des Wurzeleinwachsens und zur statischen Optimierung eine geringfügig höhere Festigkeit als die des umgebenden Bodens eingestellt wird. Ein späterer Zugriff auf die Leitung kann sowohl seitlich als auch direkt im RSS®-Flüssigboden erfolgen. Der RSS®-Flüssigboden bleibt je nach Umgebungsboden und dessen Festigkeit mechanisch lösbar.

Ein wesentlicher Vorteil des RSS®-Flüssigboden-Systems ist auch die Dämpfung von Schwingungen, die nicht nur im Kanalbau, sondern auch bei seichten Gründungen erfolgreich angewendet wird, da das natürliche Dämpfungsverhalten der jeweiligen Böden erhalten oder bei Bedarf auch gezielt verändert werden kann.

Die Vorteile des neuen Systems im Kanalbau können allerdings nur dann vollständig erreicht werden, wenn alle Faktoren der Logistik, der Personalführung und Qualitätssicherung genutzt werden und die weiteren Komponenten des RSS®-Systems, allen voran die RSS®-Kombischächte, die die

gleichzeitige Verlegung von mehreren Rohrleitungen bzw. von Ver- und Entsorgungsleitungen in einem Graben ermöglichen, ebenfalls eingesetzt werden.

Erfahrungen auf Baustellen zeigen, dass nicht nur die Bauzeit, sondern auch die Baukosten aufgrund relevanter Produktivitätssteigerungen spürbar reduziert werden können.

Dank der enormen Qualitätsverbesserung werden auch die Folgekosten für den Kanalbetreiber und die Straßenerhaltung entscheidend verringert.

4 Die weiteren Schritte

Die Nutzung des RSS®-Flüssigbodens erfolgt häufig zusammen mit dem RSS®-Kombischacht und führt somit zur Verlegung von mehreren Ver- oder Entsorgungssystemen in einem Graben.

Das System wird in nächster Zeit Bauherren und ausschreibenden Stellen vorgestellt, gleichzeitig aber auch mit einigen ausführenden Firmen in der Praxis erprobt werden. Diese Versuchsbaustellen in Österreich sollen zur Kostenüberwachung ausgewertet werden und als Argumentation für weitere Präsentationen zur Verfügung stehen. In anderen Ländern, wie speziell in Deutschland, wird das RSS®-System seit mehreren Jahren erfolgreich angewendet.