

Starthilfe

Um technologischen Fortschritt im Sinne des Gemeinwohles nutzen zu können, müssen Innovationen den Weg auf den Markt und in die Praxis finden. Wenn es um die unterirdische Infrastruktur geht, dann können Netzbetreiber in ihrer Rolle als Auftraggeber und die von ihnen beauftragten Planungsbüros die Rahmenbedingungen entscheidend beeinflussen, ob und wie schnell sich innovative Technologien am Markt etablieren. So legte in Berlin vor mehr als 30 Jahren Knut Möhring das Fundament für den Erfolg des grabenlosen Rohrvortriebes, in Hamburg wurden mit maßgeblichem Engagement von Franz Hoppe die Grundlagen für den Siegeszug des Schlauchlining gelegt und in Göttingen sorgte Manfred Fiedler für die Verbreitung von verschweißten Abwassernetzen aus PEHD.

So unterschiedlich die handelnden Personen auch sein mögen, so haben sie doch etwas gemeinsam: Überzeugung vom Nutzen der jeweiligen Technologie, hohes persönliches Engagement sowie die Bereitschaft zu einem konstruktiven Dialog mit den Anbietern.

Dass man mit diesen Eigenschaften auch auf regionaler Ebene etwas bewegen kann, zeigt sich aktuell im Ortenaukreis am Thema Flüssigboden. Das Verfahren ist zwar nicht neu, es ist aber noch nicht überall verbreitet. Flüssigboden benötigt

kurze Lieferwege und entsprechend regionale Strukturen. Wo das Angebot fehlt, gibt es keine Nachfrage – wo keine Nachfrage ist, investiert niemand in eine neue Technologie. Markus Vogel ist es gelungen, diesen Teufelskreis zu durchbrechen. Mit seinem Ingenieurbüro konnte er an der Schnittstelle zwischen Kanalnetzbetreibern und Auftragnehmern beide Seiten überzeugen: Auftraggeber von den technischen Vorteilen von Flüssigboden bei Arbeiten an Kanälen in offener Bauweise im Bestand, und Firmen davon dass es sich bei dem Verfahren um eine Technologie mit Zukunft handelt. Es wurde eine Flüssigbodenanlage aufgestellt, die in einer firmenübergreifenden Kooperation von drei Unternehmen genutzt wird.

Auf diese Weise ist es Vogel gelungen, in seiner Region Nachfrage und Angebot zusammenzuführen und damit dem Flüssigbodenverfahren eine regionale Starthilfe zu geben. Die Chancen dafür, dass sich die Technologie damit in der Region auf Dauer und erfolgreich etabliert, werden von den Beteiligten positiv bewertet.

Mindestens ebenso positiv an der Geschichte ist, dass es nach wie vor gelingen kann, mit Überzeugung, Engagement und Bereitschaft zum Dialog, Entwicklungen anzuschieben und Dinge nach vorn zu bewegen.



Wir wünschen Ihnen einen schönen Sommer und eine erholsame Urlaubszeit!

A. zu Eulenburg

Artur zu Eulenburg
Chefredakteur

Sanierung



Diese mustergültige Flüssigboden-Baustelle in Kappelrodeck wurde interessierten Besuchern im Rahmen eines Kommunalen Infotages 2016 vorgestellt.

Kanalsanierung in offener Bauweise

Das perfekte Bett

Die Vorteile des Flüssigbodenverfahrens intensiver zu nutzen und diese Technologie breiter zu etablieren, dieses Ziel hat sich das Ingenieurbüro Vogel Ingenieure aus Kappelrodeck gesetzt und wird dabei von Firmen aus der Region unterstützt.

Von A. zu Eulenburg

Markus Vogel ist überzeugt von den Vorteilen der Flüssigbodentechnologie. Vor etwa zehn Jahren weckte ein Vortrag bei den Göttinger Abwassertagen erstmals sein tiefergehendes Interesse an diesem Thema. Als sich sein auf Kanalsanierung spezialisiertes Ingenieurbüro neben der Innensanierung auch der Erneuerung von Kanälen im Bestand zuwandte, wurde dieses Interesse immer konkreter. „Wie können wir die typischen Schäden, die wir auf diesen Baustellen vorfinden, in Zukunft vermeiden? Die Antwort auf diese Frage hat entscheidend etwas mit der Bettung der Rohre zu tun“, so der Inhaber von Vogel Ingenieure. „Wenn man die schwierigen Randbedingungen beim Bauen im Bestand mit begrenztem Arbeitsraum und vorhandenen Kabeln und Leitungen berücksichtigt und um die Bedeutung des Rohr-Boden-Tragsystems weiß, dann brauchen wir in solchen Fällen eine andere Bettungstechnologie.“

Flüssigboden ist nicht gleich Flüssigboden

Den großen Vorteil eines funktionierenden Flüssigbodensystems sieht Markus Vogel darin, mit dem fließfähigen, selbstverdichtenden Material eine optimale Rohrbettung herstellen zu können. Hinzu kommen Vorteile für das Umfeld der Baustelle. „Ich habe einen schnelleren Baufortschritt, geringere Grabenbreiten, weniger Emissionen und die vorhandene Bausubstanz samt den Anwohnern werden weniger durch Erschütterungen, Lärm und Staub belastet.“

Bei den „zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllmaterialien“, so die technisch korrekte Bezeichnung, unterscheidet Vogel grundsätzlich zwei Gruppen. Die eine arbeitet mit dem auf der Baustelle anfallenden Aushubmaterial. Diese Böden werden mit im Wesentlichen mineralischen Zusatzstoffen zu Flüssigboden aufbereitet und vor Ort wieder eingebaut. Dafür eignen sich auch

problematische tonige oder humin belastete Böden. Für die Qualitätssicherung und den fachgerechten Einbau wurde unter dem RAL-Gütezeichen 507 ein Regelwerk erarbeitet, das Planern und Auftraggebern eine Verlässlichkeit dieser Technologie und ihrer Anwendung vermittelt.

Die andere Gruppe ist die der im Wesentlichen zementgebundenen Bodenersatzstoffe, für deren Anwendung die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) ein entsprechendes Regelwerk erstellt hat. Diese Materialien werden aus baustellenunabhängig gewonnenen Rohstoffen oder Böden mit ausreichendem Stützkorn und ohne humine Inhaltsstoffe hergestellt. Die Refixierung des verflüssigten Verfüllbaustoffes wird vor allem über die Entstehung starrer Zementsteinstrukturen hergestellt, auch wenn diese im optimalen Fall mit herkömmlichem Werkzeug lösbar sind. Der neuhergestellte Bodenkörper wird hierdurch allerdings oft andere bodenmechanische Eigenschaften aufweisen, als in der direkten Bodenumgebung vorhanden. Die Zementbeimischung kann überdies, je nach Umfang, umweltrechtliche Belange berühren. „Das sind zwei grundlegend verschiedene Vorgehensweisen, die sorgfältig unterschieden werden müssen“, betont Vogel. In schwierigen, bindigen, weichen Böden könne man mit solchen zementgebundenen Bodenersatzstoffen nicht das gleiche er-



ENTWICKLUNG

QUALITÄT

TECHNOLOGIE

SERVICE



DERLINER.

Qualität für allerhöchste Ansprüche

reichen. So gelingt es häufig nicht, mit dem Verfüllmaterial ähnliche Eigenschaften im Rohrgraben herzustellen, wie sie der anstehende Boden aufweist. Es entstehen oftmals festere und schwindende Strukturen, bei huminen Inhaltsstoffen kommt es hingegen zu keiner Festigkeitsentwicklung. Durch den nennenswerten Zementanteil können unerwünschte Nachhärtungen nachteilige Folgen haben „Das kann für den Kanal selber und für die darüber liegenden Oberflächen zu Problemen führen, die beispielsweise mit dem unterschiedlichen Setzungsverhalten in Verbindung stehen“, erklärt Markus Vogel. „Beide Lösungen haben ihre Berechtigung, aber die unterschiedlichen Eigenschaften führen dazu, dass ich Bodenersatzstoff-basierte fließfähige Materialien nicht in jedem Fall sicher einsetzen kann.“

In der Region um Kappelrodeck sind die Ausläufer des Schwarzwaldes bis ins Rheintal hinein von schnell wechselnden Bodenverhältnissen gekennzeichnet. „Da brauche ich ein Flüssigbodensystem, das eine gewisse Flexibilität bietet und dessen Rezeptur sich variabel an dem auf der Baustelle angetroffenen Boden und an den Besonderheiten der Baustelle orientiert.“ Dies ist der Grund, weshalb Markus Vogel seinen Auftraggebern empfiehlt, in den Ausschreibungen nur der RAL Gütesicherung entsprechende Flüssigbodensysteme und Anwender zu fordern und Bodenersatzverfahren nicht zuzulassen.

Zur RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden waren jedoch auch immer wieder kritische Stimmen zu hören. Sie sei in ihrer Ausrichtung zu sehr auf ein bestimmtes Flüssigbodensystem ausgerichtet, hieß es. Markus Vogel hält diesen Vorwurf aus heutiger Sicht für unberechtigt. „Ich kann nicht sicher beurteilen, wie dieser Eindruck entstand, meine Wahrnehmung ist indessen, dass die RAL 507 sich von dieser Kritik befreit – auch weil inzwischen andere handelnde Personen im Vorstand, Gü-



Zur Verfüllung vorbereitete Baugrube mit Auftriebssicherung DN 500 in der Ratskellerstraße Achern.

teausschuss und Geschäftsleitung vertreten sind, bei denen eventuell mögliche Interessenskonflikte nicht gegeben sind“, so Vogel.

Angebot und Nachfrage zusammenführen

Wie kann es gelingen, eine in der Region noch nicht verbreitete Technologie zu etablieren und das Dilemma einer fehlenden Nachfrage auf der einen und dem fehlenden Angebot auf der anderen Seite aufzulösen? Für Markus Vogel ging es zunächst darum, Auftraggeber davon zu überzeugen, dass diese Technologie eine bessere Lösung für die eigene Infrastruktur darstellt, als wenn man im Bestand unter schwierigen Randbedingungen mit der herkömmlichen Technik baut. Überdies könne so die gesetzliche Vorgabe des Kreislaufwirtschaftsgesetzes nach Wiederverwendung von

Baustoffen zur Abfallvermeidung nennenswert realisiert werden.

Diese Beratungs- und Überzeugungsarbeit erfolgreich zu leisten ist jedoch nur die eine Seite der Medaille. Die Verfügbarkeit des geeigneten Flüssigbodensystems

ist die andere. „Für uns als Planer und Berater unserer Auftraggeber ist es wichtig zu zeigen, dass es Firmen gibt, die dieses Verfahren beherrschen, die sich aktiv das notwendige Know-how verschaffen. Nur so wird es gelingen, die Anwendung von Flüssigboden weiter zu verbreiten und die Vorteile zu nutzen“, sagt Vogel. Hierfür braucht der Kunde auch das entsprechende Angebot und nach Möglichkeit auch einen funktionierenden Wettbewerb.

Die nächstgelegenen geeigneten Flüssigbodenanlagen in der Region werden von der Firma Weiss in Baden-Baden und der Firma BAO Offenburg betrieben. Aus Baden-Baden wurde die erste von Vogel Ingenieure im Ortenaukreis betreute Maßnahme in Achern beliefert. Bei der zweiten Maßnahme, ebenfalls in Achern, erhielt die Bau GmbH aus dem rund 170 Kilometer entfernten Wehr, nahe der Schweizer Grenze, den Auftrag und der Hersteller in Offenburg lieferte den Flüssigboden wie auch bei einer weiteren Maßnahme in Schwanau.

Firmenübergreifende Kooperation

Flüssigboden sollte jedoch idealerweise innerhalb einer Stunde nach der Herstellung verarbeitet werden. Entsprechend sollten die Anfahrtswege nicht zu lang sein. „Deshalb reicht es mir nicht, wenn der nächste Anbieter an der Schweizer Grenze oder in Karlsruhe angesiedelt ist. Ich brauche das Angebot in der Region um meine Auftraggeber herum“, so Vogel. Zwar gibt es die Anlagen in Baden-Baden und Offenburg, im Interesse der Verbreitung des Verfahrens und der Auftraggeber liegt es aber, mehr Wettbewerb zu schaffen und dadurch auch Transportwege zu reduzieren.

Die Bau GmbH ist nach Einschätzung von Markus Vogel einer der versiertesten Hersteller und Anwender von Flüssigboden in Baden-Württemberg und hat das Thema in seiner Region nach vorn gebracht. Der Inhaber Jürgen Eckert ist als anerkannter Experte auch im RAL Güteschutz 507 für Flüssigboden engagiert, und er ist jemand, der im Sinne der Sache bereit ist, sein Know-how weiter zu geben.

„Die Frage war: Wie bekommen wir Firmen aus unserer Region dazu, sich mit diesem Thema auseinandersetzen“, beschreibt Markus Vogel. Nachdem die Bau GmbH auch den Zuschlag bei der Vergabe einer großen Erneuerungsmaßnahme in Kappelrodeck erhielt, kam Bewegung ins Spiel. Erfolg versprach der Kontakt zu den beiden Firmen Osola aus Kappelrodeck und Huber-Bau aus Ottenhöfen und einer weiteren Maßnahme in

 <p>IngenieurBüro Hellriegel IBH Planung Bauleitung Beratung Gutachten</p>	<p>Ingenieurbüro Hellriegel</p> <p>ö.b.u.v. Sachverständige für Kanalnetzsanierung</p> <p>Am Habichtsfang 18 37176 Nörten-Hardenberg Tel.: 05503 - 91599-01</p> <p>Borngasse 18 35274 Kirchhain Tel.: 06422 - 85004-63</p> <p>Vahrenwalder Straße 269 A 30179 Hannover Tel.: 0511 - 9666-865</p>
	<p>E-Mail: info@ib-hellriegel.de www.ib-hellriegel.de</p>



Verfüllung des Rohrgraben für Kanal und Wasserversorgung in der Ratskellerstraße in Achern.



Herausforderung Bauen im Bestand in der Ratskeller Straße in Achern. Wäre hier eine fachgerechte Herstellung Rohrgrabenverfüllung ohne Flüssigboden möglich?

der Fußgängerzone von Achern, bei der wiederum Flüssigboden ausgeschrieben wurde. Den Auftrag erhielt eine Bietergemeinschaft aus den Firmen Ossola und Huber-Bau mit der Bau GmbH als Nachunternehmer. In dieser Kooperation konnten Ossola und Huber-Bau Flüssigboden anbieten und über die Bau GmbH die geforderten Qualitätsnachweise, wie das Gütezeichen RAL 507 erbringen. Genuzt werden konnte hier idealer Weise eine mobile Flüssigbodenanlage der Bau GmbH,

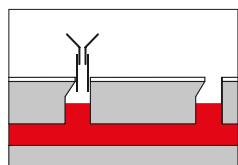
welche für die Großmaßnahme in Kappelrodeck auf dem Betriebsgelände der Firma Ossola in Kappelrodeck-Waldum zuvor schon eingerichtet wurde.

In allen realisierten Maßnahmen war, so Vogel, interessanter Weise festzustellen, dass es eine wirtschaftlichere Möglichkeit im Bestand zu bauen augenscheinlich nicht gibt. Gerade bei der Großmaßnahme in Kappelrodeck waren Nebenangebote zum Einsatz der herkömmlichen Bauweise explizit zugelas-

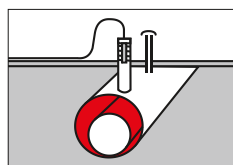
füllmix[®]
Verfüllsysteme GmbH

Systeme für dauerhafte Verfüllungen

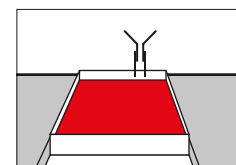
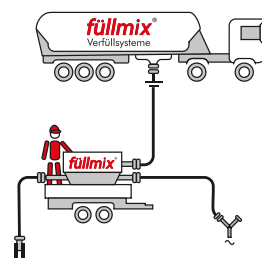
www.fuellmix.de



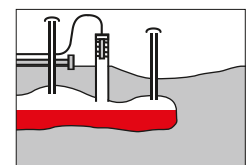
Kanalverfüllungen



Ringraumverfüllung



Unterbetonausbringung



Hohlraumverfüllung

Mit dem bewährten **füllmix**[®]-Verfüllsystem können stillgelegte Rohr- und Leitungssysteme, alte Tunnel, Stollen, Tankanlagen und andere Hohlräume dauerhaft und volumenbeständig verfüllt werden. Das **füllmix**[®]-Verfüllsystem eignet sich auch zur Herstellung von Verpress- und Injektionsmörtel, sowie zur Ausbringung von Unterbeton bei Baugrundsanierungen. Überall wo Verfüllungen erforderlich sind, bietet das **füllmix**[®]-Verfüllsystem die richtige Lösung aus einer Hand. In Abhängigkeit vom Einsatzzweck können verschiedene Verfüllbau-

stoffe, wie zum Beispiel **füllmix**[®], **DämmMix**[®] oder vergleichbare Baustoffe, mit Druckfestigkeiten von bis zu 30 N/mm² hergestellt und eingebaut werden. Höchste Qualität wird durch die Mehrfachmischung der Baustoffe im **füllmix**[®] Misch- und Pumpmobil, sowie der ständigen Überwachung der Suspension gewährleistet.

Weitere Leistungen:

- Handel & Transport von staubförmigen Gütern
- Lieferung von Baustoffen für die Bodenstabilisierung, z.B. **stabimix**[®]

Tel.: 02527/614, Fax: 02527/410, e-mail: info@fuellmix.de, Oskerheide 9, 59510 Lippetal



Mit Flüssigboden verfüllte Baugrube bis UK Frostschutzschicht

sen. Offenbar hat kein Unternehmen einen Kostenvorteil bei Ausführung in der traditionellen Bauweise gesehen. Bei einem Maßnahmenvolumen von immerhin 1,9 Mio. Euro spricht dies eine klare Sprache auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Technologie.

Eine Technologie mit Perspektive

Für Ossola und Huber-Bau ist Flüssigboden eine Technologie mit Perspektive. „Die praktischen Erfahrungen auf der ersten Baustelle lieferten die letzten Argumente für den Entschluss des Unternehmens: Wir steigen in diese Technologie ein und bilden unsere Mitarbeiter aus, um dieses Verfahren zukünftig anbieten zu können“, sagt Reiner Hils von Ossola. Er ist überzeugt, dass sich innerhalb der nächsten Jahre Flüssigboden etablieren wird. Ein wichtiges Argument ist dabei auch die Entsorgungsproblematik. Das RAL GG 507 gütegesicherte Flüssigbodenverfahren entspricht den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, auf dessen Umsetzung zukünftig immer konsequenter geachtet werden muss. Zumal die Entsorgung von Bodenaushub vor dem Hintergrund des immer knapper und teurer werdenden Deponieraumes ein wirtschaftliches Argument von steigender Bedeutung

ist. „Dies gilt gerade auch für die Entsorgung von kontaminiertem Aushub“, ergänzt Uwe Rutkowsky von Huber-Bau und weist darauf hin, dass sich auch belastete Böden überwiegend und rechtlich zulässig zu Flüssigboden aufbereitet wieder einbauen lassen, da nach der Refixierung die Schadstoffe im Boden immobilisiert sind. Das erspart Folgekosten gegenüber einer Deponierung des Materials als Sonderabfall.

Versorgungsnetze im Blick

Es reicht jedoch nicht, die Vorteile von Flüssigboden für die Kanäle zu kommunizieren, es müssen auch die Träger der Versorgungsnetze mit dem Thema in Verbindung gebracht werden. Für sie stellt sich unter Umständen das Problem, dass die Verwendung von Flüssigboden die spätere Zugänglichkeit zu ihren Leitungen im Vergleich zu einer konventionellen Sandbettung erschwert und seitens der Leitungs- und Kabelbaufirmen einen gewissen Mehraufwand erfordert. Diese Problematik ist auch Markus Vogel nicht fremd. „Gleich nach unserer ersten Maßnahme musste eine Firma an eine in Flüssigboden gebettete Wasserleitung ran und sofort war der Aufschrei groß: Da ist ja Beton im Leitungsgraben!“ Die Stim-

mung beruhigte sich als klar wurde, dass der Flüssigboden nach der Refixierung eine dem umliegenden Boden ähnliche Festigkeit aufwies und mit dem gewöhnlichem Werkzeug gut lösbar war. Dennoch ist der Aufwand, die Leitungen freizulegen, verändert. „Deshalb tut der Netzbetreiber gut daran, in seine Kanaldatenbank und sein GIS-System einfließen zu lassen, wo Flüssigboden eingebaut wurde. Denn die Leitungen freizulegen erfordert nun etwas mehr Aufwand als bei einem herkömmlichen rieselfähigen Sandbett“, betont Vogel. Andererseits sei das Schadensrisiko bei optimal in Flüssigboden gebetteten Versorgungsleitungen deutlich geringer. Deshalb gibt es inzwischen Versorger, die ihre Leitungen selbst planmäßig in Flüssigboden betten.

Interesse steigt

Markus Vogel blickt in Sachen Flüssigboden optimistisch nach vorn. „Bei der letzten Kongressmesse AbwasserPraxis 2017 in Offenburg bildete Flüssigboden einen Themenschwerpunkt. Damit haben wir als Impulsgeber einen Zuspruch gefunden, wie wir ihn noch bei keiner AbwasserPraxis zuvor hatten“. Für Vogel ist dies ein deutliches Zeichen, dass die Wahrnehmung bei den Auf-

tragnehmern und den Planungsbüros, aber auch bei den Baufirmen zunimmt. „Interesse wecken heißt noch nicht automatisch, dass es dann auch in diese Richtung geht. Aber ich bin froh, dass es mit der Zusammenarbeit der Firmen Bau GmbH, Ossola und Huber-Bau gelungen ist, dem Thema in unserer Region einen Schub zu geben.“ Angestrebt ist, dass die Flüssigbodenanlage der Bau GmbH in Kappelrodeck stehen bleibt und sich die kooperierenden Firmen künftig gemeinsam als Flüssigbodenhersteller positionieren. So sollen die regionalen Auftraggeber von den technischen und wirtschaftlichen Vorteilen des Verfahrens mit Nebenangeboten soweit überzeugt werden, dass sie in Zukunft Flüssigboden direkt in die Ausschreibungen aufnehmen. Auf diese Weise, so ist Vogel überzeugt, wird es gelingen, die Flüssigbodentechnologie noch mehr in die Breite zu tragen. „Die Nutzungsdauer von Kanalsystemen wird bei Bettung in RAL-gütesichertem Flüssigboden, von entsprechend geschulten Unternehmen ausgeführt, drastisch steigen. Neben den Vorteilen bei der Ausführung werden auch künftige Generationen durch entfallenden Sanierungsbedarf finanziell entlastet werden.“



Einbau Flüssigboden in Rohrgraben für DN 2200 im Schlossgarten Stuttgart. | Fotos: Vogel Ingenieure

www.browliner.com · www.spray-liner.eu

Browliner

GANZHEITLICH SANIEREN MIT DIBt-ZULASSUNGEN

Innovative grabenlose Sanierungslösungen für defekte Rohre von DN 34 bis DN 250.

IHRE VORTEILE:

- ➔ **Schnelle Sanierung** – ohne Öffnen von Böden und Wänden
- ➔ Bis zu **50 % günstiger** als offene Bauweise
- ➔ Für **alle Rohrmaterialien** geeignet
- ➔ **Haltbarkeit über 50 Jahre**

06304 74-400 · info@browliner.de
02202 969660 · office@spray-liner.eu



Bis zu 90° bogengängig



Bis zu zwei Dimensionssprünge



Zuläufe und Anschluss-Stützen sanieren

