

**100**  
**BETRIEBE**  
FÜR  
**RESSOURCEN-**  
**EFFIZIENZ**  
BADEN-WÜRTTEMBERG

SOILTEC GmbH & Co. KG  
Ulm

# 100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

**Praxisbeispiel der  
SOILTEC GmbH & Co. KG**

# Flüssigboden aus Recyclingmaterial – stationäre und mobile Produktion

**SOILTEC GmbH & Co. KG, Ulm**

Technik/Verfahrenstechnologie:

Recyclingtechnik im Tiefbau für mineralische Baustoffe

Maßnahme:

Verwertung von Bodenaushub als hochwertigem Verfüllmaterial

## Ausgangslage und Zielsetzung

Bei nahezu allen Tiefbauprojekten fällt Bodenaushub an. Dieser wird zumeist auf Erddeponien verbracht und dort entweder zu Rekultivierungszwecken eingebaut oder endgelagert. Allerdings wird der Deponieraum infolge planerischer und ordnungspolitischer Gründe zunehmend knapper und somit kostenintensiver. Außerdem nehmen im Zuge der Zentralisierung der Deponiestandorte die Transportentfernungen und damit auch die Umwelt- und Verkehrsbelastungen durch die Transporttendenziell zu.

Um dem entgegenzuwirken, müssen sinnvolle und wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeiten für den Bodenaushub gefunden werden. Dies ist auch im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG). Das Ziel von SOILTEC war es daher, ein Recyclingverfahren für Bodenmaterial einzusetzen, das einen wirtschaftlichen Baustoff hervorbringt, der höchsten Qualitätsansprüchen genügt.

## Herausforderung

Der aus dem Bodenaushub gewonnene Recyclingbaustoff sollte insbesondere für die Verwendung im Tiefbau geeignet sein. Dazu müssen unterirdische Bauwerke, z. B. im Erdreich liegende Ent- und Versorgungsanlagen, setzungsfrei und mit hinreichender Tragfähigkeit hergestellt werden. Auf diese Weise können Schäden an den darüberliegenden Flächen, z. B. Verkehrsanlagen, vermieden werden.

Neben der Schonung von Deponieraum, der Reduzierung des Transportaufkommens und der Vermeidung von Schäden an Verkehrsflächen ist die Schonung von natürlichen Ressourcen, wie Sand, Kies, Splitt und Schotter,

ein weiterer Vorteil eines Verfüllmaterials aus Bodenrecycling. Um alle Vorteile eines solchen Verfüllmaterials nutzen zu können, sollten nicht nur große Mengen an Erdaushub angenommen, zwischengelagert und verarbeitet werden. Vielmehr sollte auch bei Klein- und Kleinstmengen eine technische und wirtschaftliche Umsetzung des Verfahrens gewährleistet sein.

## Idee

Es sollte ein Flüssigbodenverfahren verwendet werden, das die Herstellung von temporär fließfähigem Verfüllmaterial ermöglicht, mit dem sich auch kleinste Hohlräume ausfüllen lassen. Flüssigboden ist ein selbstverdichtendes, setzungsfreies und formstabiles Verfüllmaterial im Tiefbau, das speziell für den Kanal- und Versorgungsleitungsbaue entwickelt wurde. Er wird aus dem im Erdbau als Abfall anfallenden Boden, Wasser, hochaktivierten Bentoniten und sehr geringen Mengen Zement hergestellt. Das flüssige Gemisch wird mit Trommelmischern von der Flüssigbodenanlage zur Einbaustelle transportiert und dort eingebaut. Flüssigboden härtet nach dem Einbau innerhalb von 12 bis 24 Stunden aus, so dass er anschließend wieder konventionell überbaut werden kann.

Idealerweise sollte die Aufbereitung des Verfüllmaterials in räumlicher Nähe zum Ort des Bodenaushubs und der Verfüllstelle erfolgen. Die zeitliche Entkoppelung der beiden Abläufe ist erforderlich, da sie nicht zeitgleich durchgeführt werden können. Dementsprechend sollten die Fahrstrecken zwischen dem Ort des Aushubs, der Aufbereitungsanlage und der Stelle, an der das Verfüllmaterial eingebaut wird, möglichst kurz sein. Außerdem



Ideale Verfüllung kleiner Hohl- und Zwischenräume

Bild rechts: Lagenweise Verfüllung von Versorgungsleitungen



muss bei der Aufbereitungsanlage ein ausreichend großer Lagerplatz zur Verfügung stehen, auf dem der Boden bis zur Aufbereitung zwischengelagert werden kann. Für den Zwischenlagerplatz sollte nach Möglichkeit eine Lagerungsgenehmigung für Bodenbelastungen bis zur Zuordnungsklasse Z2 gemäß der Kategorisierung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vorliegen.

In der Regel ist ein Wiedereinbau des Aushubmaterials bis zur Zuordnungsklasse Z2 auf der gleichen Baustelle, an der es ausgebaut wurde, möglich. Dadurch lassen sich hohe Entsorgungskosten einsparen. Die geringe Entfernung zur Aufbereitungsanlage verbessert die Wirtschaftlichkeit signifikant gegenüber der konventionellen Bauweise, bei der in der Regel wesentlich größere Entfernungen zur Aushubentsorgung bzw. zum Materialtransport überbrückt werden müssen.

### Umsetzung

Die Entsorgung von Bodenaushub mit dem beschriebenen Verfahren wurde im Umkreis von ca. 40 km um Ulm herum umgesetzt. In diesem Gebiet wird die Versorgung des Marktes mit Flüssigboden und die wirtschaftliche Entsorgung von Aushub durch stationäre Anlagen im Industriegebiet Ulm-Donautal sichergestellt. Die stationären Anlagen verfügen sowohl über ein ausreichend großes Zwischenlager mit den geforderten Genehmigungen als auch über eine Aufbereitungsanlage, die konstant gewährleistet, dass qualitätssicherer Flüssigboden hergestellt wird. Dort wird der zu verarbeitende Boden für die weitere Produktion vorkonfektioniert und in offenen Hallen zwischengelagert, um eine witterungsunabhängige Produktion ermöglichen zu können. Für die kurzfristige Lieferbereitschaft steht eine ausreichende Anzahl an Transportmischern bereit.

Darüber hinaus stehen auch mobile Aufbereitungsanlagen für die Versorgung von größeren Bauvorhaben zur Verfügung. Diese erfüllen die gleichen Anforderungen wie die stationären Anlagen. Allerdings ist mit ihnen auf Großbaustellen eine wirtschaftlichere Flüssigbodenproduktion möglich. Auf Großbaustellen muss ein großer, in der Regel gleichartiger Bodeninput und entsprechend auch Flüssigbodenoutput umgesetzt werden, so dass die einmaligen, hohen Installationskosten durch das geringere Transportvolumen kompensiert werden. Somit ist dieses Ver-

fahren nicht nur in ökonomischer Hinsicht, sondern auch in ökologischer vorteilhaft.

Aktuell wird das Flüssigbodenverfahren beim Großprojekt Straßenbahnlinie 2 in Ulm eingesetzt. Dort wird neben dem Neubau von ca. 10 km Straßenbahn die gesamte Versorgungsinfrastruktur entlang der neuen Trasse hergestellt. Hierbei wurde der Einbau von Flüssigboden gewählt, um gegenüber der konventionellen Bauweise eine verbesserte Tragfähigkeit für die darüberliegenden Verkehrsflächen zu erhalten. Die Belieferung der 10.000 bis 12.000 m<sup>3</sup> Flüssigboden erfolgt von zwei Anlagen aus, einer stationären, für den nahe bei der Anlage zu bauenden Ast, und einer mobilen, die weiter entfernt im Baustellenbereich liegt.

### Einsparungen

Aufgrund der mannigfaltigen und umfassenden Einsetzbarkeit von Flüssigboden können zwar keine absoluten Werte von erzielten und noch zu erwartenden Einsparpotenzialen präsentiert werden. Anhand einzelner Beispiele kann jedoch exemplarisch das Potenzial dieser Bauweise aufgezeigt werden. So ergibt sich beispielsweise bei einer mittelgroßen Kanalbauerschließung mit durchschnittlichen Anforderungen bei ca. 850 m Kanallänge mit Durchmessern von 400 bis 700 mm ein Einsparpotenzial in Höhe von über 33.000 Euro. Dieses Potenzial wird im Wesentlichen durch Aushubreduzierung, weniger Entsorgung, weniger Neumaterial und vereinfachtes Handling realisiert. Das Potenzial ist sogar noch größer, da die Vorteile einer längeren Lebensdauer und der geringeren Häufigkeit von Sekundärschäden noch nicht berücksichtigt wurden.

Ein weiteres Beispiel ist der Bau einer 6.650 m langen Fernwärmeleitung. Durch die Verwendung von konditioniertem Flüssigboden konnte eine Ressourceneinsparung in Höhe von 21.200 t Deponieraum und 18.500 t Sand erreicht werden. Zudem kam es zu signifikant geringeren Transporten und, arbeitsprozessbedingt, zu geringeren Arbeits- und Geräteeinsatzzeiten. Schließlich können während des Kabel- und Rohrleitungsbaus beim Neubau der Straßenbahnlinie 2 in Ulm ca. 20.000 t Sand durch Flüssigboden substituiert werden. Dadurch ergeben sich auch entsprechende Einsparungen an Deponieraum.



Optimale Umhüllung komplexer Leitungslagen

## Lernziel

Die Umsetzung des Flüssigbodenverfahrens ist für SOILTEC ein wegweisender Schritt in die Zukunft. Es wird erwartet, dass bei den Entscheidungsträgern der Ausschreibungen und Vergaben die Sicherheit im Umgang mit der neuen Technologie wächst. Außerdem wird bei öffentlichen Bauvergaben, für die zwingend die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) einzuhalten ist, die Erstellung einer quantitativen Evaluierung des Angebots bezüglich Qualität, technischem Wert, Umwelteigenschaften, Betriebs- und Folgekosten angestrebt. Damit lässt sich für jedes Projekt die umfassende Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Flüssigboden gegenüber anderen Bauweisen wesentlich besser darstellen. Die Vergabe kann dann an den Bieter erfolgen, dessen Angebot nicht das billigste, sondern das auf den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks bezogen wirtschaftlichste ist.

Zudem dürften auch die im Fokus der Fachöffentlichkeit stehenden Baumaßnahmen und die in Vorbereitung befindlichen Änderungen der Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) sowie des fachspezifischen Regelwerks im Fernwärmeleitungsbereich dazu führen, dass die Nachfrage nach Flüssigboden zukünftig weiter steigen wird. Dementsprechend sollten auch die gesetzlichen Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vermehrt umgesetzt werden. Die von SOILTEC realisierte bedarfsnahe Verfügbarkeit von wirtschaftlich einsetzbarem Flüssigboden ist schließlich ein weiterer Baustein zur Schließung von Stoffkreisläufen und damit zur Vereinbarkeit von Ökonomie und Ökologie.

## Unternehmen

SOILTEC ist ein Tochterunternehmen der Franz Geiger-Gruppe in Ulm, die ca. 200 Mitarbeiter im Straßen-, Tief-, Rohrleitungs- und Gleisbau beschäftigt. Die SOILTEC bereitet Böden aller Art so auf, dass sie im Bauprozess wiederverwertet werden können.



1. Teilverfüllung der Leitungszone in extrem schmalen Gräben



Stationäre Aufbereitungsanlage



## SOILTEC GmbH & Co. KG

Ernst-Abbe-Straße 26  
D-89079 Ulm  
www.soiltec.info  
Konrad Mezger  
k.mezger@gsbau.eu

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde 2013 von der Allianz für mehr Ressourceneffizienz zwischen den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes Baden-Württemberg und der Landesregierung initiiert. Zu der Allianz gehören das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI), der Baden-Württembergische Industrie- und Handelskammertag e. V. (BWIHK), der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI), Landesverband Baden-Württemberg, der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI), Landesstelle Baden-Württemberg.

Das Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology (INEC) an der Hochschule Pforzheim, der Landesagentur Umwelttechnik BW und dem Institut für Arbeitswissenschaften und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative soll aufzeigen, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie wird die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen unterstützen und auf die operative Handlungsebene bringen. Damit sollen weitere Unternehmen zum Mitmachen gewonnen werden.

Die 100 Exzellenzbeispiele sollen über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft entfalten und die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft unterstreichen. Ziel ist es, die Exzellenzbeispiele repräsentativ, öffentlichkeitswirksam und beispielgebend hervorzuheben und darzustellen.

**Weitere Informationen über das Projekt:**

[www.100betriebe.pure-bw.de](http://www.100betriebe.pure-bw.de)

**Kontakt zum Projektteam:**

Prof. Dr. Mario Schmidt,  
E-Mail: [mario.schmidt@hs-pforzheim.de](mailto:mario.schmidt@hs-pforzheim.de)

Dr.-Ing. Hannes Spieth,  
E-Mail: [hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de](mailto:hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de)

**Die Seiten sind ein Auszug aus dem Buch**

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Joa Bauer, Christian Haubach: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 1 - Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. Verlag Springer Spektrum 2017.

[www.springer.com/de/book/9783662533666](http://www.springer.com/de/book/9783662533666)

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FZK L75 14008-10 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT