

Gewässersanierung mittels Saugbaggerung

Schwimmender Staubsauger räumt unter Wasser auf

Claude Diethelm

Die Firma DIETHELM Umwelttechnik AG ist auf die Gewässersanierung mittels schwimmendem Saugbagger und nachgeschalteter Sedimentaufbereitung spezialisiert. Das ausgehobene Material wird direkt vor Ort aufbereitet und möglichst einer Wiederverwertung zugeführt, womit die Deponiekosten stark gesenkt werden. Gegenüber konventionellen Schwimmbaggern ist eine viel präzisere Entfernung der Ablagerungen möglich.

Sedimententfernung

Prinzip

Das Schlamm-/Wassergemisch wird mit einem hydraulisch betätigten Tauchstutzen, der mit einer Saugvorrichtung versehen ist, über eine verschleissfeste **Spezialpumpe** aus den Entnahmestellen gefördert und über eine schwimmfähige Transportleitung einem **Eindickungsaggregat** zugeführt. Dann geht es über eine weitere Leitung zur **Entwässerungsanlage**. Unterwegs werden Sandanteile und Grobgut vom Feinsediment getrennt.

Verfahren

Die Saugvorrichtung ist auf einem Schwimmbagger montiert. Der Vorgang geschieht im **Schneid-, Saug- und Spülverfahren** in mehreren Abstreich-Phasen auf dem Grund des Gewässers, ohne dabei den natürlich gewachsenen Grund zu verletzen. Gewähr bietet hierfür die Hydraulik, die eine Feineinstellung ermöglicht.

Die **Sedimententnahme** kann über ein Computerprogramm auf dem Deck des Schwimmbaggers **überwacht** werden, bedingt jedoch die Aufnahme der Grundtopographie und der Sedimentmächtigkeit mittels Echolotmessungen.

Der Schwimmbagger ist mit einer hydraulisch betätigten **Vortriebsvorrichtung** ausgestattet und kann damit auf dem Gewässer bewegt werden, womit die Durchführung eines **methodischen Absaugvorganges** möglich ist.

Schlammbehandlung

Entwässerung mechanisch ...

Das Schlamm-/Wassergemisch wird über eine **Siebvorrichtung** geschleust, womit Grobpartikel **> 4 mm** sowie Unrat entfernt werden. Über einen weiteren Pumpvorgang wird das Gemisch einem **Trennzyklon** zugeleitet, wo Sandanteile mit einer Korngrösse bis **> 40 Mikron** ausgeschieden werden.

... und chemisch

Schliesslich gelangt das Medium in den **Eindicker**, wo unter Zugabe von Polyelektrolyten der Feststoffanteil eingedickt wird. Aus dem Eindicker wird der Schlammfeinanteil der mobilen **Entwässerungsanlage** zugeführt. Der Schlamm wird nochmals mit einem sog. Polyelektrolyt (Flockungsmittel) durchsetzt und anschliessend in entwässertem Zustand (stichfeste Form) den weiteren Entsorgungsgeräten zugeführt – Mulden, Container oder dergleichen.



Der Saugbagger Watermaster Classic III geht in Stellung. Am Bug-Ausleger ist neben der Absaugvorrichtung auch der Fräskopf zur Auflockerung der Sedimente erkennbar [Diethelm].



Der Saugbagger Watermaster Classic III in Aktion. Der Bug-Ausleger ist ins Wasser getaucht, der abgesaugte (schadstofffreie) Schlamm wird in diesem Fall direkt auf einem Spülfeld am linken Ufer abgelagert [Diethelm].

Umweltschutz

Emissionen

Die eingesetzten **Polyelektrolyte** haben keine negativen Einwirkungen auf Flora und Fauna, da sie selbst organischer Natur sind und einmal angerichtet, innerhalb kurzer Zeit sich wieder zersetzen. Es werden Produkte verwendet, die üblicherweise in Kläranlagen und bei der Trinkwasseraufbereitung zum Einsatz kommen.

Gleichermassen werden **biologisch abbaubare Öle** in der Hydraulik eingesetzt. Die Geruchsemissionen sind unbedeutend, gerade dank dem angewandten Verfahren. Die **Lärmemissionen** sind **unbedeutend**. Die Stromgeneratoren als die am besten hörbare Aggregate sind nach dem neuesten Stand der Technik schallisoliert, so dass keine Ruhestörung verursacht wird. Die Dieselaggregate sind mit Russpartikelfilter ausgerüstet.

Wasserqualität

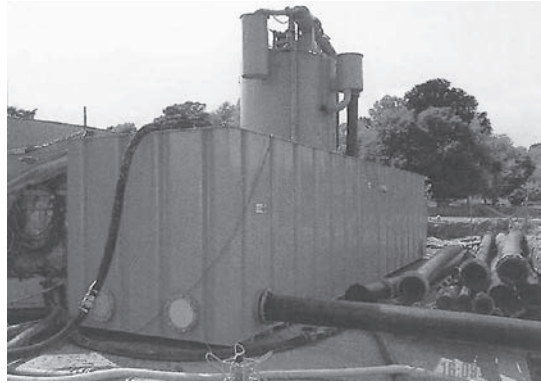
Das in die natürliche Umgebung zurückgeleitete Wasser kann fortlaufend auf folgende Parameter untersucht werden: **Temperatur, pH-Wert, Trübung, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt** (weitere Parameter auf Anfrage, insbesondere bei Kontaminationen). Diese Werte werden ebenso als elektronische Daten registriert und in die Bautagesberichte übertragen.

Entsorgung

Materialtrennung

Das **Grobgut** wird direkt in **Mulden**, bzw. Container abgeworfen und einer weiteren Entsorgung (Deponie) zugeführt.

Der **Sandanteil**, welcher in gewissen Fällen bis ca. 80 und 90% des Gesamtvolumens ausmachen kann, wird über einen **Sand-**



Hinten der turmartige Trennzyklon, vorne der containerförmige Eindicker [Diethelm].



Die entwässerte Sedimentfracht wird über Förderbänder in Mulden geleitet [Diethelm].



Eine mit Sedimentfracht gefüllte Mulde steht zum Abtransport bereit [Diethelm].

trockner vor Ort deponiert oder direkt einer Entsorgungsvorrichtung zugeführt. Er wird einer weiteren Verwendung zugeführt. Die Abnahme stellt kein besonderes Problem dar, weil dieser Sand als sog. **gerollter Sand** (im Gegensatz zum gebrochenen ab der Wand) sehr begehr ist.

Der **entwässerte Feinschlamm** wird in stichfester Form abgegeben und lässt sich in offenen Mulden bzw. Containern abtransportieren oder allenfalls vor Ort zwischengelagern. Selbst dieses Material kann einer Verwertung zugeführt werden, vorausgesetzt dass dabei die gesetzlichen Werte für Schadstoffbelastungen nicht überschritten werden.

Abwasserreinigung

Das beim Eindickungsvorgang frei gewordene **Wasser** (der Hauptanteil) wird fortlaufend zur Kontrolle über ein Zwischenbecken **schmutzfrachtfrei** direkt in die natürliche Umgebung zurückgeleitet.

Das bei der Entwässerung durch Reaktion mit den Flockungshilfsmitteln entstehende **Abwasser-Filtrat** wird in den Kreislauf des Eindickungsaggregats eingeleitet, ebenso jenes aus der Sandtrocknung.

Messungen

Vor Inangriffnahme der eigentlichen Sanierung können Messungen vorgenommen werden, so z.B. über die Grundtopographie, die mittels **Echolot** ermittelt wird. Dabei werden die Messpunkte unter Mitwirkung der **GPS-Technologie** in Bezug auf ihren Standort erfasst.

Die Echolotmessungen erfolgen parallel auf **2 verschiedenen Frequenzen**, womit der sog. gefestigte **Schlammpegel** einerseits und andererseits der natürlich gewachsene **Grund** erfasst werden können. Dadurch lässt sich die Sedimentmächtigkeit errechnen,

sogar abschnittsweise. Diese Daten werden an einen PC übertragen, welcher an Deck des Schwimmbaggers installiert ist. Der Baggerführer hat somit eine virtuelle Information über die topographischen Verhältnisse auf dem Grund, an der Stelle, wo er sich gerade befindet. Der Schwimmbagger ist hierzu ebenso mit einem **GPS-Navigationssystem** ausgerüstet sowie mit einem elektronischen **Kompass**.

Die zu bearbeitende Fläche wird virtuell in Felder eingeteilt. Auf Grund der **exakt errechneten Schlammmächtigkeit** für den Standort, wo der Schwimmbagger sich gerade befindet, kann nach Ablauf des Arbeitstages zwischen der errechneten Vorgabe und den tatsächlich entnommenen Mengen ein **Vergleich** angestellt werden. Die Sand- und Schlammmassen werden mehrmals täglich auf ihren Trockensubstanzwert kontrolliert. Diese Werte werden gleichermaßen in die Tagesberichte übertragen.

Am Schluss der Sanierungsmassnahme empfiehlt es sich, eine **weitere Echolotmessung** durchzuführen, damit ein Gesamtbild über den Zustand vor und nach der Sanierungs-Massnahme erstellt werden kann. Die letzte Aufnahme dient dann als Bezugsdokument für spätere Projekte.

Engineering

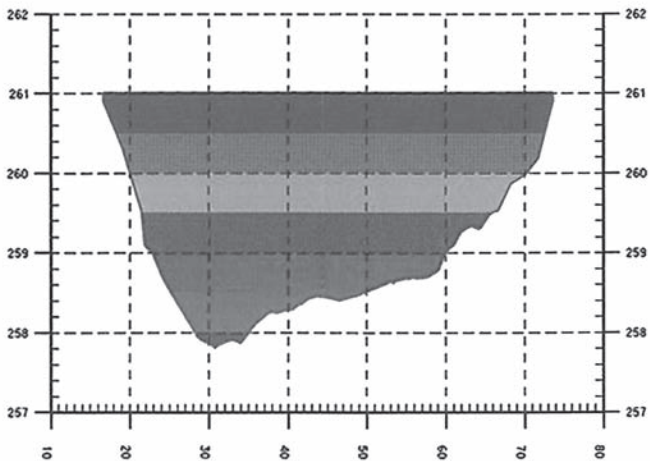
Im Sinne einer Beratertätigkeit im Vorfeld geplanter Sanierungsmassnahmen sind wir in der Lage, durch eine Messkampagne, gefolgt von der Entnahme repräsentativer Sedimentproben, eine umfassende **Datensammlung** zu erstellen, welche für einen Anbieter notwendig ist.

Die Arbeiten umfassen **folgende Punkte**:

- Aufnahme der Geländetopographie des Gewässergrundes mit Speicherung auf elektronischem Datenträger



Vermessung eines Gewässers vor der Sedimententfernung. Jeder einzelne Punkt im Flusslauf bedeutet eine Echolotmessung. Daraus wird das Höhenkurven-Profil mit einer Äquidistanz von 0,25 m erstellt. Das Querschnitt-Profil unten zeigt deutlich das Prallufer (links) und das Gleitufer (rechts) der Flusskrümmung [Diethelm].



- Festlegung der Messpunkt-Standorte mit GPS-Technologie
- Ermittlung der Sedimentmächtigkeit durch Aufnahme mit Echolot auf der Basis einer 2-Frequenzen-Methode bei gleichzeitiger Aufnahme des sogenannten gefestigten Schlammpegels und des natürlich gewachsenen Grundes
- Erstellen der Dokumentation, Wiedergabe der Werte in Grafik-Form mit Kurven und Schnitten
- Entnahme von Sedimentproben auf Grund eines vorgängig erstellten Rasters
- Analyse der Feststoffe auf folgende Parameter:
 - Konsistenz
 - Trockensubstanzwert
 - Korngrösse bis $< 0,063$ mm
 - Verhältnis organisch-mineralische Substanzen
 - Untersuchung auf Kontaminationen und Schwermetallgehalte
 - Ferner jede weitere Messgrösse, die projektbezogen notwendig ist oder auch vom Auftraggeber gewünscht wird.
- Abklärungen vornehmen über die Entsorgungsmöglichkeiten der Feststoffe, Recycling in der Bauindustrie oder in der Landwirtschaft, im Gartenbau oder Endlagerung in Sonderdeponien, bis schliesslich zur Abfallentsorgung
- Ermittlung der gesetzlichen Vorschriften für die Wiedereinleitung von Abwässern in der natürlichen Umgebung (nationale bzw. regionale und lokale Vorschriften)
- Bedingt durch den Pumpvorgang „in Situ“ entsteht keine übermässige Trübung, da diese sich ohnehin im Umkreis des Fräskopfes befindet und dort sofort abgesaugt wird.
- Dieses Verfahren erlaubt eine Baggerung an schwer zugänglichen Stellen und dank der Echolotmessung eine Bearbeitung jener Stellen, die bevorzugt behandelt werden müssen.
- Es sind keine sog. Spülfelder anzuordnen und demzufolge auch keine Zugangswege (Baupisten) vorzusehen.
- Die Menge (Volumen) der zu entsorgenden Massen wird im erheblichen Umfang reduziert, dadurch werden ebenso Transport- und Deponiekosten gesenkt.
- Das gebaggerte Gut kann in offenen Behältern abtransportiert werden, womit keine besonderen logistischen Probleme berücksichtigt werden müssen (Spezialfahrzeuge, Strassenreinigung, Geruchsemissionen usw.).
- Der Schlammfeinanteil sowie die Sandfraktionen sind von jeglichem Unrat (mitunter auch gefährlicher Art) befreit. Dies ist besonders wichtig, wenn das Material einer Wiederverwertung zugeführt wird.
- Deponiestandorte in unmittelbarer Nähe zur Baustelle können ausgewählt werden. Die Deponieflächen oder Einbaustandorte sind danach ohne Gefahr begehbar.
- Die Sandfraktionen können ebenso für Bauvorhaben, allerdings minderer Qualität einer Wiederverwertung zugeführt werden.
- Gelegentlich können archäologische Funde zu Tage gefördert werden.

Vorteile

Gegenüber einer **konventionellen Baggerungsmethode**, so mit Löffeln, „Draglinien“ oder gar nur als reine Saugbaggerung bietet unser Verfahren folgende Vorteile an:

- Um die Sedimente zu entfernen, muss der Wasserspiegel nicht abgesenkt werden.
- Diese Methode erfordert zudem kein Abfischen und beeinträchtigt in keiner Art und Weise die Wasserfauna.

Adresse des Verfassers:

Claude Diethelm
 DIETHELM Umwelttechnik AG
 Postfach
 CH-8833 Samstagen
 Tel. +41 (0)44 786 12 22 & (0)55 622 26 37
 Fax +41 (0)44 786 12 24
 E-Mail diag1@bluewin.ch
 Internet www.diethelm-umwelttechnik.com