

UMGANG MIT SCHLAMMIGEN SEDIMENTEN

Der Umgang mit kontaminierten Schlämmen aus Gewässern ist kompliziert.

Im folgenden Abschnitt werden für Sedimente aus der Gewässersanierung mögliche Behandlungs- und Entsorgungsalternativen sowie der rechtliche Rahmen aufgezeigt. Für die im Zuge von Gewässerunterhaltungs- und Gewässersanierungsmaßnahmen anfallenden Sedimente gelten abhängig von ihrem Verbleib unterschiedliche rechtliche Regelungen.

Sedimente mit TOC-Gehalten > 5 Masse-% können gemäß LAGA (2004) auch in bodenähnlichen Anwendungen und in technischen Bauwerken nicht verwertet werden.

Der Parameter TOC stellt vielfach den maßgeblichen Parameter für die Möglichkeit einer Deponierung (> 6 % ist eine Deponierung auf einer Deponie der Klasse DK III nicht möglich) nach DepV dar.

Eine landwirtschaftliche Verwertung von belasteten Sedimenten ist nicht möglich.

An die Entschlammung sind folgende genehmigungstechnische Anforderungen zu stellen:

- Es sind bau- oder immissionsschutzrechtliche Genehmigungen für die Entschlammung erforderlich (bei < 100 t Schlamm).
- Zwischenlagerung von Schlämmen/Sedimenten zur Trocknung bei 10 oder mehr Tonnen pro Tag ist für eine Behandlung (Trocknung) eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz erforderlich (4. BImSchV der Nr. 8.11.2.4); die Zuständigkeit für die Genehmigung liegt bei der Unteren Immissionsschutzbehörde.
- Bei weniger als 10 t/Tag ist für eine Behandlung (Trocknung) eine Baugenehmigung erforderlich (dazu konkrete Angaben der max. Schlammmenge/Tag erforderlich).
- Die Notwendigkeit einer Einhausung / Basisabdichtung sowie Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung sind zu überprüfen.

1.1 Rechtliche Grundlagen

1.1.1 Abfallrechtliche Einordnung

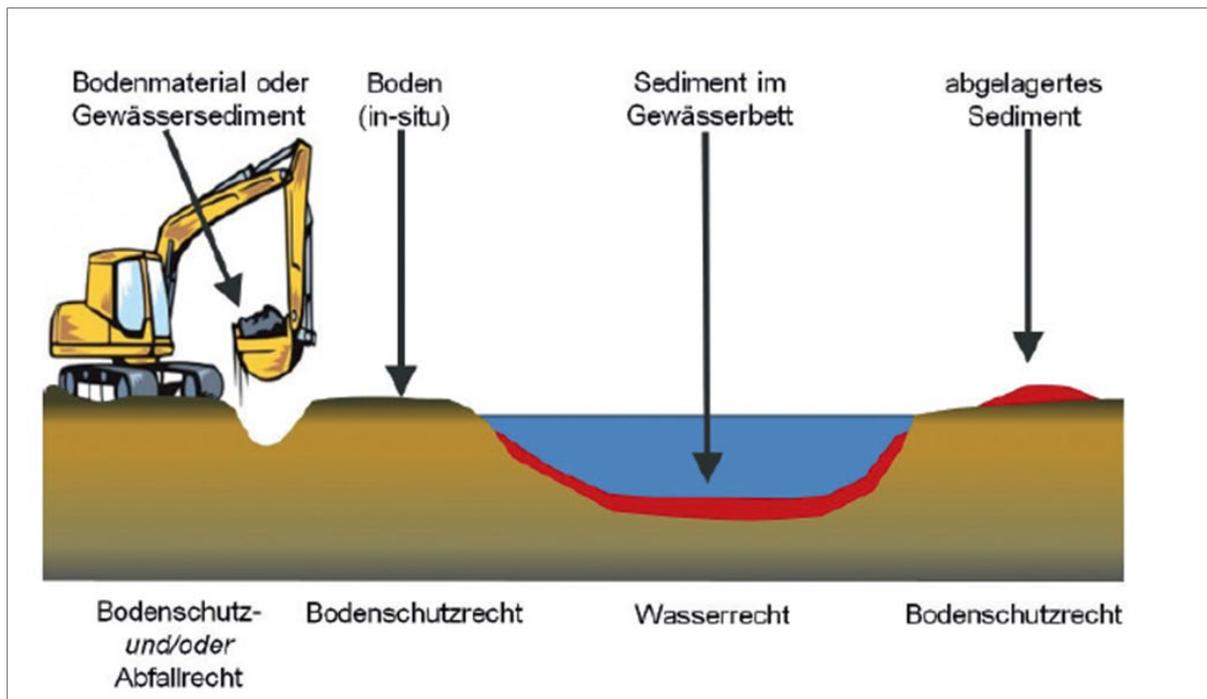


Abb. 1: Abfallrechtliche Einordnung von Sedimenten (Steinweg 2016)

Entschlammungen bedürfen zunächst grundsätzlich keiner wasserrechtlichen Zulassung, wenn es sich nicht um eine **wesentliche Umgestaltung** eines Gewässers handelt.

Wenn die Schlämme in Schlammfeldern über längere Zeit (mehr als 12 Monate) gelagert werden, ist ein Genehmigungsverfahren gemäß § 4, Absatz 1 gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG 2017) erforderlich (...*„ortsfeste Abfallentsorgungsanlagen zur Lagerung oder Behandlung von Abfällen bedürfen einer Genehmigung“*), wenn die Schlammmasse über 10 Tonnen/Tag liegt. Bei einer Schlamm Lagerung unterhalb der Grenze von 10 Tonnen/Tag ist eine Baugenehmigung erforderlich.

Für die Rückführung der Überstandswässer aus den Poldern in den See oder ein Gewässer ist in der Regel eine Erlaubnis gemäß Landeswassergesetz (LWG) erforderlich.

Baggergut aus Gewässern ist **Abfall** im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), da die Gewinnung von Baggergut nicht die *„ursprüngliche Zweckbestimmung“* der Gewässerbewirtschaftung ist. Damit ist dies abfallrechtlich ein „Entledigungsvorgang“ gemäß § 3 Abs. 1 bis 3 KrWG.

Davon ausgenommen ist die **Umlagerung von Sedimenten** für die es auch im § 2 Abs. 2 Nr. 12 KrWG eine Ausnahme gibt: *„Sedimente, die zum Zweck der Bewirtschaftung von Gewässern, der Unterhaltung oder des Ausbaus von Wasserstraßen sowie der Vorbeugung gegen Überschwemmungen oder der Abschwächung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren oder zur Landgewinnung innerhalb von Oberflächen-*

gewässern umgelagert werden, *sofern die Sedimente nachweislich nicht gefährlich sind*“.

Hierunter können auch die Sedimente eingeordnet werden, die nur zeitweise an Land gelagert werden. Hierzu gibt es in der Neufassung der 4. Verordnung zum BImSchV vom 2. Mai 2013 eine Klarstellung (8.12 und 8.14, Anhang 1)¹. Hierin ist geregelt, dass die immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Lagerung von Baggergut entfällt. Darunter fällt auch die Langzeitlagerung von länger als einem Jahr (8.14, Anhang 1²) unter der Voraussetzung, dass es sich **nicht** um gefährliche Abfälle im Sinne des Abfallrechts handelt.

Zwischenzeitlich wurde der Wortlaut in den Nummern 8.12 und 8.14 des Anhang 1 durch Artikel 3, Nr. 2, Buchstabe a der „Verordnung zur Umsetzung von Artikel 14 der Richtlinie zur Energieeffizienz und zur Änderung weiterer umweltrechtlicher Vorschriften“ vom 28. April 2015 gestrichen, aber gemäß Buchstabe o durch eine hier anzuwendende im Vorspann des Anhang 1 4. BImSchV ersetzt.

Danach betrifft der Begriff „Abfall“ nunmehr generell *„jeweils ausschließlich Abfälle, auf die die Vorschriften des KrWG Anwendung finden.“* Damit sind auch die zur Umlagerung bestimmten und nach § 2 Abs. 2 Nr. 12 KrWG vom Anwendungsbereich des KrWG ausgeschlossenen **Sedimente weiterhin auch von einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbedürftigkeit bei der zwischenzeitigen zeitweiligen Lagerung oder Langzeitlagerung ausgenommen**, wie sich sonst aus den neugefassten Nummern 8.12 und 8.12 des 4. BImSchV ergäbe.

Diese Nicht-Anwendung des Abfallrechts bei Baggergut gilt dagegen nicht, wenn das Baggergut nicht im Zuge der geplanten Umlagerung im Gewässer, **sondern vor einer späteren externen Verwertung oder Beseitigung gelagert wurde**. In diesen Fällen ist nur die Bereitstellung bis zu einem Jahr von einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbedürftigkeit ausgenommen.³

Bei einer Langzeitlagerung gelten diejenigen Vorschriften gemäß Deponieverordnung (§ 23 Abs. 1 DepV), die eine geologische Barriere und ein Basisabdichtungssystem fordern.

Zeitweilige und dauerhafte Ablagerung von Baggergut fallen somit unter das Deponierecht. Allerdings können innerhalb des Deponierechts die Anforderungen so weit reduziert werden, wie es für das begrenzte Gefährdungspotential der Monoablagerung nicht gefährlich belasteter Sedimente angemessen und ausreichend ist. Diese Prüfungen sind dann vorzunehmen, wenn der Ort der Ablagerung nicht am bewirtschafteten Gewässer liegt. Der Begriff „entlang der Gewässer“ ist allerdings in der DepV nicht näher definiert.

¹ 8.12 Anlagen zum Lagern von Abfällen über einen Zeitraum von jeweils mehr als einem Jahr

² 8.14 Anlagen zum Lagern von Abfällen über einen Zeitraum von jeweils mehr als einem Jahr.

³ Nummer 8.12 Anhang 1 zu 4. BImSchV: „zeitweilige Lagerung (max. 1 Jahr) auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle“

Für diese Fälle gibt es im DepV zwei Spezialregelungen:

Die zuständige Behörde kann nach Anhang 1 Nr. 3 DepV vom 27.04.2009 bei einer Monodeponie von Baggergut aus Gewässern nach einer Bewertung der Risiken für die Umwelt entscheiden, dass die Anforderungen an die geologische Barriere, die Basisabdichtung und die Oberflächenabdichtung herabgesetzt werden können. Der Spielraum der Behörde ist nicht begrenzt, so dass auch auf die Basisabdichtung und die Oberflächenabdichtung verzichtet werden kann.

Nach Anhang 3 Tab. 2 Fußnote 3 DepV kann die zuständige Behörde auch die Überschreitungen bei den Zuordnungswerten für den organischen Anteil (TOC) einschließlich des gelösten Anteils (DOC) bei einem Baggergut zulassen. Voraussetzung ist, dass die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Baggergutes zurückgeht und keine chemischen Belastungen verursachende gefährliche Eigenschaften des Baggergutes im Sinne des Abfallrecht vorliegen.

Dieser bei Baggergut aus Gewässern eingeräumte Spielraum ist weitreichender als die Ausnahmen für sonstige organikreiche Abfälle. Er trägt dem Umstand Rechnung, dass es ansonsten für Baggergut aus Gewässern kaum technisch und wirtschaftlich gangbare Möglichkeiten gibt.

Bei einer Langzeitlagerung organikreicher Sedimente ist damit zu rechnen, dass sich der organische Anteil stark reduziert. Hierzu liegen der ahu allerdings keine Langzeiterfahrungen vor. Es wird deshalb empfohlen, bei der Anlage einer solchen Monodeponie jährliche Untersuchungen des Organikgehalts durchzuführen, um die Abbauprozesse besser quantifizieren zu können.

1.1.2 BImSchV

In Abhängigkeit von der Menge der zwischenzulagernden Schlämme im unmittelbaren Gewässerbereich ist eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung erforderlich. Hierzu ist die Mengenschwelle in Nr. 8.12 des Anhangs der 4. BImSchV zu beachten. Oberhalb einer Gesamtlagerkapazität von **100 t** bei nicht gefährlichen Schlämmen ist eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung einzuholen. Ausgenommen von der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbedürftigkeit ist eine Lagerung am Entstehungsort der Abfälle bei einer Lagerdauer von unter einem Jahr (§ 1 Abs. 1 Satz 2 der 4. BImSchV).

Zwischenlagerung im **unmittelbaren Gewässerbereich** für eine spätere externe Verwertung oder eine Beseitigung bedürfen einer

- immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bei der Langzeitlagerung von mehr als einem Jahr bzw. einer
- immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bei einer Gesamtlagerkapazität größer 100 Tonnen

Wenn die Schlämme **nicht im unmittelbaren Gewässerbereich** gelagert werden, sind in Abhängigkeit von der anfallenden Schlammengen pro Tag folgende Genehmigungen einzuholen:

- Bei < 10 Tonnen/Tag ist eine Baugenehmigung erforderlich.
- Bei > 10 Tonnen/Tag ist eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz erforderlich.

Zu beachten: Gefährlicher Abfall unterliegt der Überwachungspflicht und ein Transport bei gefährlichem Abfall ist nur mit Beförderungserlaubnis gestattet.

1.1.3 Bodenschutzrechtliche Aspekte

Grundsätzlich können Schlämme als Baggergut in bzw. auf durchwurzelbare Bodenschichten ein- bzw. aufgebracht werden. Hierbei sind die Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes an das Ein- und Aufbringen auf den Boden gem. § 6 BBodSchG i.V.m. § 12 BBodSchV zu beachten (Vorsorgewerte oder bei erhöhten Hintergrundwerten mit einer Ausnahmegenehmigung).

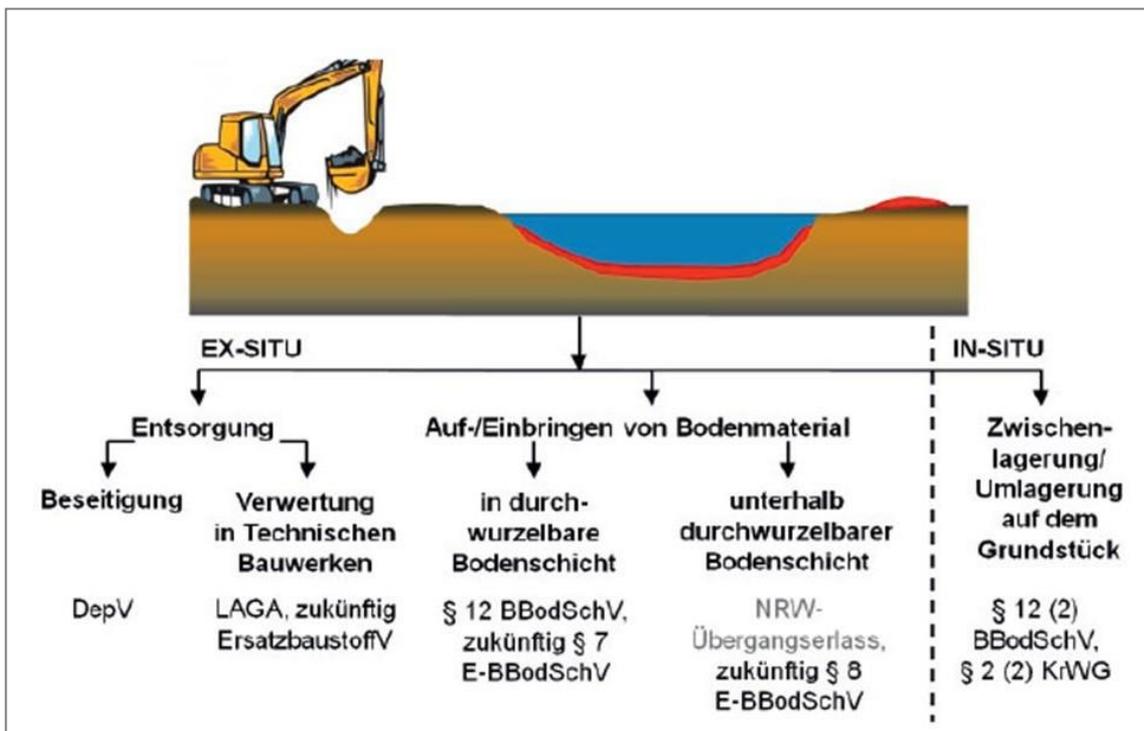


Abb. 2: Aufbringung von Schlämmen auf durchwurzelbare Bodenschichten (Steinweg 2016)

Die für die Bewertung relevanten Vorsorge- und Prüfwerte der BBodSchV zeigt Tabelle 1. Böden (oder in diesem Fall Schlämme), die über den Vorsorgewerten liegen, können in der Regel nicht auf geringer belastete Flächen aufgebracht werden.

Tab. 1: Relevante Vorsorge- und Prüfwerte der BBodSchV (mg/kg)

Parameter	Vorsorgewert Boden, Lehm/Schluff, pH-Wert ≥ 6 , Humus > 8 %	Prüfwert Pflanzenqualität Kulturpflanzen	Prüfwert Pflanzenqualität Dauergrünland
Arsen	--	200	50
Blei	70	0,1*	1200
Cadmium	1	--	20
Chrom	60	--	--
Kupfer	40	--	1300
Nickel	50	--	1900
Quecksilber	0,5	5	2
Zink	150	150	--
Thallium	--	0,1*	15
PCB	--	--	0,2
Benzo(a)pyren	1	1	--
PAK-EPA	10	--	--

* Untersuchung mit Ammoniumnitrat – Extraktionsmethode zur Bestimmung des Schadstoffübergangs
-- keine Werte in der BBodSchV vorhanden

Die Entsorgung der Schlämme in der Landwirtschaft oder sonstigen Maßnahmen scheitert oft an erhöhten Hintergrundbelastungen (z.B. geogenes Zink, Cadmium aus landwirtschaftlicher Düngung), die das Einbringen in die durchwurzelbare Schicht nicht zulassen (§ 12 BBodSchV i.V.m. § 7 BBodSchV). Diese hohe Schwermetallbelastung liegt oft in dem hohen organischen Anteil begründet. Da die Schlämme aber auch fast sauerstofffrei sind, treten die Schwermetalle in der Regel in kaum wasserlöslichen Verbindungen auf und haben keinen Einfluss auf die Wasserqualität, erschweren bzw. verhindern aber die Entsorgung.

1.1.4 Wasserrechtliche Aspekte

Für die Rückführung der anfallenden Abwässer aus den Anlagen zur Trocknung in ein Gewässer oder in die Schmutz- oder Mischwasserkanalisation ist eine Genehmigung der zuständigen Wasserbehörden (Entwässerungssatzung der zuständigen Kommunen/Kreise) erforderlich.

1.1.5 LAGA / DepV

Bei einer Verwertung der anfallenden Schlämme sind die Anforderungen der LAGA M 20, Technische Regeln für die Verwertung mineralischer Abfälle einzuhalten.

Die Deponierung als Maßnahme der Abfallbeseitigung kommt dann in Betracht, wenn gemäß § 7 Abs. 4 KrWG eine Verwertung der Schlämme technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist oder nach § 7 Abs. 2 Satz 2 KrWG die Beseitigung den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleistet.

Grundsätzlich ist daher eine Untersuchung der Schlämme vor einer Verwertung bzw. Entsorgung notwendig. Der Untersuchungsumfang sollte sich dabei an den Technischen Regeln der LAGA M20 orientieren und bei Bedarf um Parameter ergänzt werden, für die es Verdachtsmomente gibt. Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist eine Deklarationsanalyse nach DepV erforderlich.

Zur Entsorgung in nach LAGA M20 bzw. in Anlehnung an LAGA M20 zugelassenen Anlagen müssen evtl. zusätzliche behördlich festgelegte Parameter untersucht und zugehörige Grenzwerte berücksichtigt werden. Das gilt vor allem für den Parameter TOC (Necker, 2019). Für die DK 0-Deponie gilt grundsätzlich eine TOC-Begrenzung von **6 Masse-%** für Boden/Baggergut. Bei allen anderen Deponien (> DK 0) sind Grenzwertüberschreitungen ggf. nach Einzelfallentscheidung zulässig und vorab mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Bei einer Grenzwertüberschreitung von TOC im Feststoff von ≤ 1 Masse-% sind zusätzlich folgende Parameter zu untersuchen:

- Atmungsaktivität AT4 (≤ 5 mg/g),
- Brennwert H0 (≤ 6.000 kJ/kg),
- DOC im Eluat (individuelle Grenzwerte).

Zur Entsorgung in nach DepV zugelassenen Anlagen kann mit behördlicher Einzelfallzustimmung die Überschreitung des TOC- bzw. Glühverlust-Grenzwertes einer Deponieklasse toleriert werden, bei zusätzlicher Untersuchung von:

- Atmungsaktivität AT4 (≤ 5 mg/g) bei Abfällen mit pH-Wert im Eluat (oder im AT4-Ansatz⁴) im Bereich von 6,8 und 8,2,
- Gasbildungsrate GB21 (≤ 20 l/kg) bei Abfällen mit pH-Wert im Eluat (oder im AT4-Ansatz⁴) außerhalb des Bereichs von 6,8 und 8,2,
- Brennwert H0 (≤ 6.000 kJ/kg).

Anmerkung: Für die Beseitigung von gefährlichen Abfällen ist zusätzlich die Bestimmung der Säureneutralisationskapazität (SNK) erforderlich.

⁴ Dieses Verfahren wird nicht von allen Behörden anerkannt.

Eine Alternative zu AT4 und GB21 stellt die Berechnung des gesamten organisch **gebundenen** Kohlenstoffs TOC* dar, der sich aus der Differenz des gesamten organischen Kohlenstoffs TOC (nach DIN 15936 lt. DepV) und des elementaren Kohlenstoffs ROC (nach DIN 19539) ergibt:

$$\text{TOC} - \text{ROC} = \text{gesamter organisch gebundener TOC} * (\approx \text{TOC400})$$

Eine zusätzliche Untersuchung zur Ermittlung des gesamten anorganischen Kohlenstoffs TIC900, des elementaren Kohlenstoffs ROC und des gesamten organisch gebundenen Kohlenstoffs TOC400 * kann nach DIN 19539 erfolgen.

Das Verfahren und Heranziehen des gesamten organisch gebundenen Kohlenstoffs (TOC*) anstelle des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) wird nicht von allen Behörden anerkannt und muss vorher abgestimmt werden.

Für die organischen Parameter MKW, BTEX, LHKW, PAK, PCB existieren in der DepV keine Grenzwerte (mit Ausnahme DK 0). Zur Beurteilung herangezogen werden von Behörden und Betreibern in Nordrhein-Westfalen meistens die Grenzwerte aus den „Ablagerungsempfehlungen für Abfälle mit organischen Schadstoffen –Vollzugshilfe“ vom 06.12.2011 (MKULNV NRW).

Zusammenfassend wird als ein ausreichender Umfang für alle Entsorgungsanlagen der Umfang nach LAGA plus DepV plus AT4 und Brennwert empfohlen. Der Untersuchungszeitraum liegt hierbei bei ca. 5 Tagen. Bei der zusätzlichen Untersuchung nach GB₂₁ liegt der Untersuchungszeitraum bei rund 22 Tagen.

1.2 Technische Möglichkeiten zur Entnahme

- 1) Händisch: Die händische Entleerung ist nur bei kleinen Maßnahmen wirtschaftlich.
- 2) Baggern: Baggern ist die einfachste Variante zur Entleerung eines Beckens. Sie ist abhängig von der Zugänglichkeit der Sandfänge bzw. des Beckens.
- 3) Pumpen: Das Pumpen mit Dickstoffpumpen setzt einen gewissen Wassergehalt voraus und ist v.a. bei breiigen Schlämmen eine Option.

1.3 Technische Möglichkeiten zur Trocknung

Die Stichfestigkeit der anfallenden Schlämme stellt für alle Entsorgungslösungen eine wesentliche Voraussetzung dar. Die Beurteilung der Stichfestigkeit erfolgt über die Augenscheinnahe. Eine Erhebung von physikalischen Parametern zur Beurteilung der Stichfestigkeit ist nicht erforderlich. Im Folgenden werden verschiedene Möglichkeiten zur Entwässerung/Trocknung bzw. zur Erzielung der Stichfestigkeit der Schlämme aufgezeigt.

1.3.1 Geotubes

Mittels einer schwimmenden Ansaugpumpe auf einem Amphibienfahrzeug wird der Schlamm aus dem Gewässer in die Geotubes gepumpt (vgl. Abb. 3). Der Vorteil dabei ist, dass das Wasser nicht abgelassen werden muss. Das Wasser-Schlamm-Gemisch kann mit einem Flockungsmittel vermischt werden, durch das die spätere Entwässerung in den Geotubes erleichtert wird. Das Vollpumpen der Geotubes dauert mehrere Tage. Durch die porösen Hüllen läuft das Wasser zurück in das Gewässer. Zu diesem Zweck werden die Geotubes auf eine Folie mit Gefälle zum Gewässer gelagert. Nach der abschließenden Trocknungsphase (Tage bis Woche) werden die Säcke aufgerissen und das stichfeste Restmaterial kann mit dem Bagger auf Lkw geladen werden (vgl. Abb. 3).



Abb. 3: Geotubes (<http://www.aquamarine-technologies.ch/geotube.html>)

Als mögliche Dienstleister können Overbeck Agrar- und Umweltservice GmbH und Royal Smals Germany – Smals Dredging GmbH aufgeführt werden.

Eine Erfahrung mit dieser Trocknungsart ist, dass es Schwierigkeiten gibt, die Geotubes zu leeren und den getrockneten Schlamm von dem Gewebe zu lösen. Es besteht zudem eine nicht zu unterschätzende Vandalismusgefahr durch das Aufschlitzen der Geotubes.

1.3.2 Entwässerungscontainer

Eine andere Möglichkeit der Entwässerung besteht über die Einlagerung in spezielle Entwässerungscontainer. Über einen Filterboden wird über eine Schwerkraftentwässerung das überschüssige Wasser abgeführt. Die Container werden regendicht verschlossen. Im Gegensatz zu den Geotubes sind die Container (weitgehend) vandalismussicher.

Bei den Entwässerungscontainern gibt es auch die Möglichkeit einer zusätzlichen thermischen Trocknung, wenn eine externe Wärmequelle zur Verfügung steht (z.B. auf einer Kläranlage).

Dieses Verfahren ist eher dezentral bei kleinen Mengen wirtschaftlich anwendbar.

1.3.3 Fahrzeuge mit Kammerfilterpresse

Eine Möglichkeit zur Trocknung der anfallenden Schlämme stellen mobile Kammerfilterpressen dar, die ab einem Schlammaufkommen von 100 m³ aufwärts eingesetzt werden. Das Material kommt als Filterkuchen stichfest aus der Anlage. Das Abwasser wird in den Kanal eingeleitet. Hierbei sind die jeweiligen Einleitgrenzwerte in den Kanal zu beachten. Die Kosten pro Tag bei einer mobilen Kammerfilterpresse liegen bei ca. 1.400 €.

1.3.4 Zentrale Anlage

Eine Möglichkeit zur Trocknung größerer Sedimentmengen stellt eine zentrale Anlage zur Entwässerung dar. Der Vorteil der Behandlung in einer zentralen Anlage ist die Flexibilität und Rechtssicherheit (Menge und Zusammensetzung) durch eine bundesimmissionsrechtlich genehmigte Anlage, Synergien bei der Überwachung, der Probenahme, der Deklaration und der Entsorgung.

1.4 Probenahme

Für eine Beurteilung der Sedimente hinsichtlich der Entsorgungswege sind Deklarationsanalysen durchzuführen. Die Probenahme kann u. a. mittels Greifer, Schlammbüchse, Handbohrer, Schlitzsonde oder Pürckhauerbohrer (abhängig von der Konsistenz) erfolgen. Die Mindestanzahl der Einzel-, Misch- und Sammelproben ist abhängig von der zu beprobenden Menge (Volumen, Masse) und richtet sich nach LAGA PN 98. Demnach besteht eine Mischprobe grundsätzlich aus vier Einzelproben. Mit zunehmender Größe des Prüfvolumens steigt die Anzahl der benötigten Mischproben.

Ab einer Menge von 700 m³ kann eine Sammelprobe je 300 m³ erstellt werden. Bei gleichförmigen Materialien kann nach Absprache die Laborprobenanzahl reduziert werden.

Bei der Entschlammung von Teichen bereitet die Messung der Sedimentmächtigkeit Schwierigkeiten. Die Schlammoberfläche ist nach unseren Erfahrungen nicht grenzscharf zu erfassen.

1.5 Entsorgung

In der Regel ist eine landwirtschaftliche Verwertung des Schlammes nicht möglich. Je nach Gehalten an organischem Material (TOC/AT4/GB21/TOC400) ist eine Entsorgung auf einer Deponie nicht möglich. Dann ist als einziger Entsorgungsweg die Verbrennung z.B. in einer Hausmüllverbrennungsanlage möglich, was hohe Kosten verursacht.

Ausblick

Eine interessante Möglichkeit könnte die Anlage einer Monodeponie darstellen, an die nach Abfallrecht geringere Anforderungen als an eine herkömmliche Deponie mit Mischabfällen gestellt werden.

Innovativ, aber wissenschaftliches und genehmigungstechnisches Neuland wäre die Anlage einer ausreichend großen Versuchsfläche zur Verwertung des Schlammes bei gleichzeitigem Anbau von Industriepflanzen, die die Fähigkeit besitzen, dem Schlamm organische Frachten und Schadstoffe (Schwermetalle) zu entziehen.

1.6 Hinweise zur Mengenermittlung und zur Ausschreibung

Die genaue Bestimmung der Tonnage/Volumina für eine Ausschreibung ist oft schwierig. Folgende Hinweise für die Mengenermittlung sind u. E. wichtig:

- Der Transport und die Entsorgung sollten bei einer größeren Menge mit Behandlung getrennt ausgeschrieben werden.
- Die Entsorgung und der Transport sollten im Fall der zentralen Behandlung über eine Waage ermittelt und über Tonnen abgerechnet werden.
- Der Wassergehalt und die chemischen Parameter sind in der Probe direkt vor der Ausschreibung zu bestimmen.
- Bei Haufwerken ist ein Aufmaß zu erstellen, die Wassergehalte und Dichten sind zum Zeitpunkt der Probenahme an den repräsentativen Probenahmestellen mittels Stechzylinder über eine Feinwaage möglichst zeitnah zur Entsorgung/Verwertung zu bestimmen.

1.7 Kosten

Nach Aussagen eines Wasserversorgungsverbandes werden halborganische Materialien zur Entsorgung in eine Hausmüllverbrennungsanlage verbracht. Die Kosten für die Entsorgung in einer Hausmüllverbrennung liegen bei ca. 200 €/t (u.a. abhängig vom Wassergehalt).