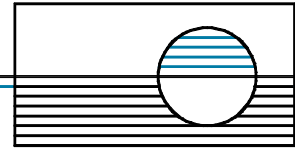


Projekt 18-10-12



Wiederherstellung der Badestelle in Spechthausen, Eberswalde

Machbarkeitsstudie



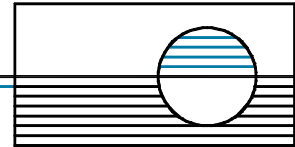
Auftraggeber: Stadt Eberswalde
Tiefbauamt
Breite Straße 39-41
16225 Eberswalde

Auftragnehmer: Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen 4
16225 Eberswalde
Tel.: 03334/21590
Email: info@marx-ingenieure.de

Leistungsphase: Machbarkeitsstudie

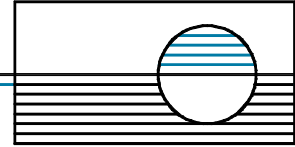
Projektnummer (AN): 18-10-12

Datum: 03.07.2019



Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Planungsgrenzen und Liegenschaften	4
3. Grundlagen und Voruntersuchungen	5
3.1 Wasserwirtschaftliche Bestandsaufnahme	5
3.2 Quantitative und qualitative Schlammuntersuchungen	5
3.2.1 Quantität	5
3.2.2 Qualität	6
4. Technologie der Entschlammung	7
4.1 Randbedingungen und Umfang der Maßnahme	7
4.2 Auswahl der Technologie	7
4.3 Vorbereitende Leistungen	9
4.4 Errichtung der Entwässerungsflächen mit Geotubes	9
5. Naturschutzrechtliche Belange	11
5.1 Schutzgebiete	11
5.2 Lebensraumtypen- und Artenschutz	11
5.3 Wasserrahmenrichtlinie	11
5.4 Erforderliche Gutachten und Befreiungen	12
6. Nachhaltigkeit der Entschlammung und Alternativen	13
7. Kostenschätzung	13
8. Zusammenfassung	14
9. Anlagen	15
9.1 Lageplan mit Darstellung der Profile	9.1
9.2 Gewässerprofile 1 bis 5	9.2
9.3 Analytik Schlamm	9.3
9.4 Lageplan mit Darstellung der Technologie	9.4
9.5 Produktblatt SoilTain der Fa. Huesker	9.5
9.6 Wasserkörpersteckbrief Schwärze	9.6
9.7 Kostenschätzung	9.7



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Bewohner des Eberswalder Ortsteils Spechthausen haben Beschwerden bezüglich der Qualität der im Ortsteil vorhandenen Badestelle vorgebracht. Nach den Äußerungen der Bewohner soll sich die Badequalität wegen einer fortschreitenden Verschlammung verschlechtert haben, so dass eine aktuelle und zukünftige Nutzung der Badestelle in Frage steht. Die Stadt Eberswalde prüft daher die Machbarkeit der Wiederherstellung der Badestelle des Ortsteils.

Für die Wiederherstellung der Badestelle ist eine Entschlammung der Badestelle und ggf. angrenzender Bereiche erforderlich. Als Grundlage für eine Entscheidung ist neben der technologischen und naturschutzfachlichen Machbarkeit am Standort auch eine Kostenschätzung anzufertigen und die Nachhaltigkeit der Maßnahme zu bewerten.

2. Planungsgrenzen und Liegenschaften

Die Badestelle befindet sich im westlichen Teil von Spechthausen. Sie liegt auf den Flurstücken 97 und 98 der Flur 2, Gemarkung Spechthausen. Der Zugang erfolgt von der L200 im Süden über die Flurstücke 20/8 und 22/9 derselben Flur und beträgt ca. 250 m. Die (Natur-)Badestelle befindet sich am nördlichen Ufer der Schwärze.

Die Maßnahmen beziehen sich auf das Gewässerflurstück 98 und vermutlich auf das angrenzende Waldflurstück 97. Die tatsächliche Lokation der Badestelle ist durch ein Vermessungsbüro zu bestimmen. Für die Baustelleneinrichtung und Sedimentberäumung werden zusätzliche temporäre Flächeninanspruchnahmen in örtlicher Nähe zum Gewässer für die Materialbereitstellung, Zwischenlagerung und Entwässerung von Baggergut erforderlich. Eine prinzipielle Eignung ist für Teile der angrenzenden Flurstücke Nr. 22/8, 22/9, 22/10 tlw. und 253 gegeben.

Die Eigentümer der in Anspruch zu nehmenden Flächen sind:

Flurstück 97

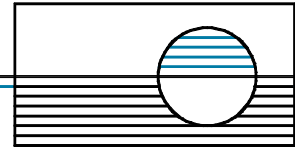
Flurstück 98

Flurstück 20/8

Flurstück 22/8

Flurstück 22/9

Flurstück 253



3. Grundlagen und Voruntersuchungen

3.1 Wasserwirtschaftliche Bestandsaufnahme

Die Badestelle befindet sich in Spechthausen auf den Koordinaten

RW 417305 m E und

HW 5851985 m N.

Stromauf- und -abwärts hat die Schwärze eine Breite von ca. 33 bzw. 21 m. Die Badestelle befindet sich an einer Einschnürung mit einer Breite von rund 18 m. Die Tiefe beläuft sich in der Mitte auf ca. 1,20 m (siehe auch Fließquerschnitt an der Badestelle – Profil 2).

Ein für die Beschreibung des Abflussverhaltens der Schwärze im Bereich des Untersuchungspunktes vorhandener Pegel existiert nicht. Die durch das Landesamt für Umwelt, Abteilung Wasserwirtschaft 1 (Referat W12) am 17.06.2019 zugesandten hydrologischen Daten weisen den Pegel Spechthausen 6935600 (am Nonnenfließ, südlich von Spechthausen) und den Pegel Eberswalde 6935900 (Brunnenstraße, Eberswalde) als hydrologische Datengrundlage für das Betrachtungsgebiet aus. Beide Pegel sind für eine Bewertung der hydrologischen Situation an der Badestelle nicht geeignet.

Eine Einleitung von Abwasser ist nicht bekannt.

3.2 Quantitative und qualitative Schlammmuntersuchungen

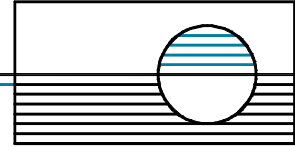
3.2.1 Quantität

Am 17.04.2019 erfolgte die Aufnahme von Gewässer- und Schlammprofilen mittels Schlauchboot zur Ermittlung des zu entfernenden Schlammvolumens. Zur Berücksichtigung des Schlammtransportes wurden in Fließrichtung 3 Profile oberhalb (westlich) der Badestelle, ein Profil an der Badestelle und ein Profil unterhalb (östlich) der Badestelle erstellt. Der Abstand zwischen den Profilen beträgt 15 m, jedes Profil besteht aus 5 Punkten. Die äußeren Profilpunkte wurden einen Meter vom Flussufer aufgenommen. Die grafische Darstellung der Profile ist der Anlage 9.2 zu entnehmen. Für die überschlägige Berechnung der vorhandenen Schlammvolumina wurden die in den Querprofilen ermittelten Schlammquerschnitte mit 15 m (Abstand der Profile) multipliziert. Somit ergibt sich je Profil ein 15 m breiter Streifen (jeweils 7,5 m ober- und unterhalb des Profils), für den das Schlammvolumen abgeschätzt wurde.

Es ergeben sich die folgenden Schlammvolumina:

Profil 1 (15 m östlich der Badestelle):	154,50 m ³ ,
Profil 2 (Badestelle):	26,25 m ³ ,
Profil 3 (15 m westlich der Badestelle):	193,50 m ³ ,
Profil 4 (30 m westlich der Badestelle):	261,00 m ³ ,
Profil 5 (45 m westlich der Badestelle):	315,00 m ³ .

Im Ergebnis der Schlammpeilung ist festzuhalten, dass sich im Bereich der Badestelle nur wenig sedimentierter Schlamm befindet. Die geringe Menge ist hier auf die vorhandene Einengung der Schwärze und den damit verbundenen gerin-



geren Fließquerschnitt zurückzuführen. Der im Mittel halb so große Fließquerschnitt führt zu einer im Mittel doppelt so hohen Fließgeschwindigkeit, was die Sedimentation von Schlamm minimiert und eine Remobilisierung abgelagerter Partikel begünstigt. Die ermittelten Fließquerschnitte sind den Profilen in Anlage 9.2 zu entnehmen und im Folgenden zusammengefasst:

Profil 1 (15 m östlich der Badestelle):	26,70 m ²
Profil 2 (Badestelle):	14,40 m ²
Profil 3 (15 m westlich der Badestelle):	25,40 m ²
Profil 4 (30 m westlich der Badestelle):	31,50 m ²
Profil 5 (45 m westlich der Badestelle):	35,30 m ²

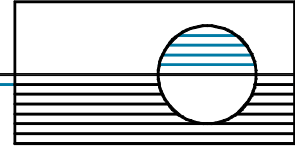
3.2.2 Qualität

Während der Aufnahme der Profile erfolgten je Profilverpunkt Einzelentnahmen des Schlammes (sofern vorhanden) mit anschließender Vereinigung zu einer Mischprobe. Zur Bewertung der Qualität des anfallenden Aushubmaterials fand eine Untersuchung der gewonnenen Probe gemäß LAGA M20, TR Boden in Feststoff und Eluat statt. Die Untersuchungen erfolgten im akkreditierten Labor UWEG Eberswalde, die Laborprotokolle liegen der Anlage 9.3 bei. Auf der Grundlage der LAGA M20 ergibt sich aus den untersuchten Parametern für Sand die Zuordnung Z2. Für die Ausweisung der möglichen (bau-)technischen Verwertung ist im vorliegenden Fall der Parameter TOC entscheidend. Aufgrund des für Gewässersedimente typischerweise erhöhten Organikanteils ist für das Material aus der Schwärze nur eine Verwertung in der Einbauklasse 2 zulässig (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen). Die Parameter Leitfähigkeit und Sulfat im Eluat führen zur Einstufung zu Z1.2.

Andere mögliche Verbringungswege sind die Verwertung in der Landwirtschaft oder die Verwertung in einer Kompostierung. In der näheren Umgebung befinden sich die folgenden Kompostieranlagen:

- V.O.B. Vertrieb organischer Stoffe GmbH Barnim, 16259 Heckelberg-Brunow
- V.O.B. Vertrieb organischer Stoffe GmbH Barnim, Lichterfelder Weg, 16230 Golzow
- André Rouvel Erd- und Bauschuttrecycling GmbH, Britzer Straße 52, 16225 Eberswalde
- Wrensch Containerdienst und Recycling GmbH & Co.KG, Lichterfelder Bruch 3A, 16244 Schorfheide OT Lichterfelde

Nach Entnahme und Abtrocknung des Schlammes sind die bisher vorliegenden Daten zu bestätigen. Ist eine landwirtschaftliche oder landschaftsbauliche Verwertung nicht zulässig, sollte eine Verwertung des Baggergutes in einer Kompostierung vorgesehen werden.



4. Technologie der Entschlammung

4.1 Randbedingungen und Umfang der Maßnahme

Ausgangspunkt für die Machbarkeitsstudie waren Beschwerden über die Verschlammung der Badestelle und damit einhergehenden Nutzungseinschränkungen. Eine geringfügige Verschlammung von bis zu 30 cm konnte im Einstiegsbereich der Badestelle festgestellt werden (siehe Abschnitt 3.2.1). Wesentlich größere Schlammengen befinden sich westlich, in Fließrichtung gesehen oberhalb der Badestelle. Das Auftreten höherer Abflüsse in der Schwärze führt somit zu einer Verlagerung von Schlamm von West nach Ost, wobei es aufgrund der höheren Fließgeschwindigkeit an der Badestelle an dieser Stelle nur zu geringen Schlammablagerungen (siehe aktueller Zustand) kommt.

Die durch Anwohner kommunizierte Verschlechterung der Badestelle kann durch eine Ausschöpfung der Schlamm Speicher (Abschnitt geringer Fließgeschwindigkeit) der Schwärze ober- und unterhalb der Badestelle begonnen haben. Vor Ausschöpfung der Speicher unterhalb der Badestelle wurde der Schlamm lediglich durchgespült, was wegen der aktuellen Höhe des Schlammspiegels östlich (unterhalb) der Badestelle nicht mehr vollständig möglich ist.

Für eine Verbesserung der Situation wäre somit zunächst die Schlamm entnahme der stromaufwärts gelegenen Bereiche erforderlich, um nach dem Prinzip des Schlamm- bzw. Sandfangs Ablagerungsraum für entstehenden Schlamm oberhalb der Badestelle zu schaffen. Das zu schaffende Volumen hängt von der „Schlammproduktion“ des Gewässers ab, welche nicht abgeschätzt werden kann. Für die vorliegende Machbarkeitsstudie wird daher von der Schaffung eines Volumens von ca. 800 m³ ausgegangen, welches sich auf die Summe der ermittelten Schlammvolumina der Profile 2 bis 5 bezieht.

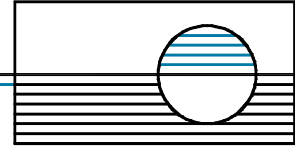
Für eine langfristige Wiederherstellung ist ergänzend der Schlamm östlich der Badestelle zu entfernen, um den durchflussinduzierten Schlammtransport über die Badestelle vollständig zu ermöglichen. Diese langfristige Maßnahme der Entschlammung des Bereiches zwischen Badestelle und L200 (und ggf. darüber hinaus) ist wegen ihrer Dimension nicht Bestandteil dieser Machbarkeitsstudie.

4.2 Auswahl der Technologie

Für die Materialentnahme stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, welche im Folgenden kurz aufgeführt sind:

Trockenbaggerung

- Ablauf
 - Ablassen des Gewässers, Wasserhaltung
 - Entnahme des Schlammes erfolgt durch einen Bagger im abgelassenen Gewässer
 - Transport des Schlammes von der Entnahmestelle mit Containern/ Kippern zur Entwässerung oder Entsorgung/Verwertung
- Vorteile
 - Geringes Baggervolumen wegen hoher Trockensubstanz



- Nachteile
 - Herstellung Zuwegung für Bagger und Transportfahrzeuge bis zur Badestelle (Eingriff in vorhandene Gehölze und Bodenstruktur)
 - starker naturschutzrechtlicher Eingriff durch Ablassen des Gewässers
 - hoher technologischer Aufwand für Ablassen des Gewässers und Schaffung eines bauzeitlichen Umgehungsgerinnes
 - Standsicherheit auf dem Gewässerboden heterogen

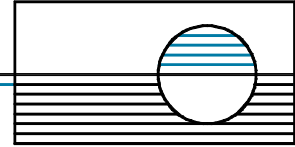
Nassbaggerung

- Ablauf
 - Entnahme des Schlammes erfolgt durch einen Bagger vom Rand des Gewässers
 - Transport des Schlammes von der Entnahmestelle mit Containern/ Kippern zur Entwässerung oder Entsorgung/Verwertung
- Vorteile
 - Kein Ablassen des Gewässers erforderlich
 - Technologisch leicht umsetzbar
- Nachteile
 - Herstellung Zuwegung für Bagger (hier Langarmbagger) und Transportfahrzeuge bis zur Badestelle (Eingriff in vorhandene Gehölze und Bodenstruktur)
 - Standsicherheit an Gewässerböschung heterogen
 - Höheres entnommenes Schlammvolumen als bei der Trockenbaggerung

Saug-/Spül-Baggerung

- Ablauf
 - Entnahme des Schlammes durch einen schwimmenden Schneidkopfsaugbagger
 - Transport des Schlammes von der Entnahmestelle mit Spülleitungen (schwimmend oder trocken verlegt) zur Entwässerung
- Vorteile
 - Die Herstellung einer Zuwegung zur Entnahmestelle ist nicht erforderlich
 - Kein Ablassen des Gewässers erforderlich
- Nachteile
 - Höheres entnommenes Schlammvolumen als bei der Nassbaggerung (4-faches Volumen durch das angesaugte Wasser)
 - Nachteile bei hohen Anteilen an Laub und Ästen

Wegen der schlechten Zugänglichkeit zum Ort der Schlammmentnahme (siehe auch Abbildung 1 links, rechter Bildausschnitt) wird die Saug-/Spül-Baggerung als Vorzugsvariante vorgeschlagen. Für die Entwässerung wird aufgrund des geringen Platzangebotes im Umfeld der Badestelle, vorbehaltlich einer Prüfung des



Schlammes auf Entwässerbarkeit (Druckfiltrations- bzw. Hängesackversuche), die Entwässerung in Geotubes vorgesehen. Bei Geotubes handelt es sich um geotextile Schläuche, welche durch ihre Filterwirkung die Trennung von Schlammpartikeln und Wasser herbeiführen. Die Ableitung des Filtrats erfolgt über hergestellte Entwässerungsfelder zurück in das Gewässer. Optional kann durch eine vorgeschaltete Konditionierung (Polymerzugabe) die Entwässerung unterstützt werden. Im Anschluss wird der Geotube geöffnet, so dass der getrocknete Schlamm entnommen und entsorgt bzw. verwertet werden kann.

Der Einsatz von Zentrifugen bzw. Kammerfilterpressen wird wegen der höheren Entwässerungskosten nicht weiter betrachtet. Sollte die Entwässerung über Geotubes aufgrund der Schlammzusammensetzung nicht möglich sein, stellt die Verwendung eines Entwässerungsaggregates eine Alternative dar.

4.3 Vorbereitende Leistungen

Für alle in Anspruch zu nehmenden Freiflächen, Verkehrswege und Bauwerke sind vor Aufnahme von Bauleistungen Beweissicherungsmaßnahmen vorzunehmen. Die Zufahrt zur Baustelle ist stellenweise mit Natursteinschotter auszubessern und mit einem Lichtraumschnitt zu versehen. Im Bereich der Baustelleneinrichtung und Entwässerungsflächen sind die Bäume/Gebüsche zu entfernen und die Stubben zu roden.

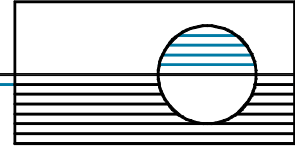
4.4 Errichtung der Entwässerungsflächen mit Geotubes

Größere Freiflächen für die Anlage von Entwässerungsflächen sind in der Nähe zur Badestelle nur bedingt verfügbar. Für die Herstellung der Entwässerungsflächen sind die Flurstücke 253, 22/9 und 22/10 erforderlich. Auf dem Flurstück 253 befindet sich aktuell eine Gartenlaube, welche rückgebaut werden müsste (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: links: Gartenlaube auf Flurstück 253; rechts: Freifläche auf Flurstücken 22/9 und 22/10

Auf den benannten Flächen ist der Aufwuchs zu beseitigen und der Oberboden abzuschleppen. Die Entwässerungsfläche ist durch einen Wall zu begrenzen, um das unkontrollierte Abfließen des Filtrats zu vermeiden (Erosion). Die Herstellung des Walls kann mit dem abgeschobenen Oberboden erfolgen. Innerhalb der Verwallung befindet sich die Dränageschicht mit folgendem vertikalen Aufbau:

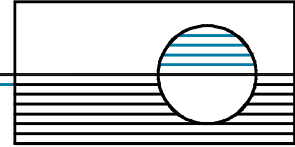


- 30 cm Dränagekies (Körnung 16/32)
- Schutzvlies (Flächengewicht 1.000 g/m²)
- Kunststoffdichtungsbahn (KDB) glatt (Stärke 1,5 mm)
- Schutzvlies (Flächengewicht 1.000 g/m²)

Vlies und KDB werden bis zur Wallkrone geführt, um ein Durchsickern des Walls zu vermeiden. In der Kiesschicht sind 2 geschlitzte Entwässerungsröhre vorzusehen, welche das Filtrat über angeschlossene Vollrohre durch den Wall zurück in das Gewässer leiten. Die Ableitung ist fachgerecht an die KDB anzuschließen.

Die Flächen besitzen Abmessungen von ca. 15 x 15 m und bieten Platz für drei (unten) + zwei (oben) Geotubes. Die Geotubes werden übereinandergestapelt, um den verfügbaren Platz bestmöglich auszunutzen. Bei der Saug/Spül-Baggerung vervierfacht sich durch den Spülprozess das zu entwässernde Schlammvolumen, so dass zwei bis drei Befüllvorgänge der Geotubes erforderlich werden. Die genaue Anzahl richtet sich nach dem Entwässerungsverhalten des Schlammes und ist bei der Ausführungsplanung zu beachten.

Nach Rückbau der Entwässerungsflächen ist der Unterboden zu lockern, der Oberboden aus der Wallanlage zu verteilen und die Oberfläche einzusäen.



5. Naturschutzrechtliche Belange

5.1 Schutzgebiete

Die Schwärze ist im untersuchten Abschnitt Bestandteil mehrerer Schutzgebiete. Konkret sind dies

- das FFH-Gebiet „Nonnenfließ-Schwärzetal“,
- das Naturschutzgebiet (NSG) „Nonnenfließ-Schwärzetal“,
- das Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Barnimer Heide“ und
- der Naturpark „Barnim“.

Mit den Verordnungen zum NSG und LSG sind Verbote zum Schutz der Gebiete und zur Erreichung des Schutzzweckes formuliert worden. Unter anderem ist es verboten, bauliche Anlagen zu errichten, wozu auch das Aufschieben von Wällen und die Einrichtung der Geotubes zählt. Es wären Befreiungsanträge nach § 67 BNatSchG zu stellen, um mit dem Vorhaben nicht gegen diese Verbotstatbestände zu stehen.

5.2 Lebensraumtypen- und Artenschutz

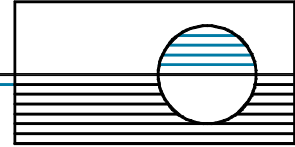
Mit der Ausweisung als FFH-Gebiet sowie der Unterschutzstellung dieses Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung im Rahmen der Schutzgebietsverordnung zum NSG wurden auch Lebensraumtypen (LRT) und Arten nach den Anhängen I und II der FFH-Richtlinie ausgewiesen, die zu erhalten und zu entwickeln sind. Zwar kommen nicht alle diese LRT und Arten im untersuchten Abschnitt der Schwärze vor, doch kann für Folgende ein Vorkommen begründet angenommen werden:

- LRT 3260 - Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion,
- Biber (*Castor fiber*),
- Fischotter (*Lutra lutra*),
- Steinbeißer (*Cobitis taenia*),
- Groppe (*Cottus gobio*),
- Bachneunauge (*Lampetra planeri*) und
- Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*).

Darüber hinaus ist mit dem Vorkommen weiterer besonders oder streng geschützter Arten zu rechnen. Insbesondere ist bei Vorhaben zur Entschlammung an das Vorhandensein von Muscheln zu denken. Aufgrund der Strukturen der Schwärze ist das Vorkommen von Großmuscheln (*Unionidae*) wahrscheinlich.

5.3 Wasserrahmenrichtlinie

Die Schwärze ist ein nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ein berichtspflichtiges Gewässer (DE_RW_DEBB696266_1484). Das heißt, dass sie den Bestimmungen der WRRL unterliegt und hiermit dem sogenannten Verschlechterungsverbot



und dem Zielerreichungsgebot nach § 27 Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Demnach sind Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustandes vermieden und ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

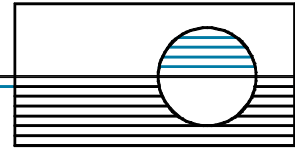
Gemäß Wasserkörpersteckbrief (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [LAWA]) gehört die Schwärze zum Typ der organisch geprägten Bäche. Ihr ökologischer Zustand wird auf der fünfstufigen WRRL-Skala mit 3 (mäßig) bewertet. Der chemische Zustand ist schlecht (zweistufige Skala mit den Stufen gut und schlecht).

5.4 Erforderliche Gutachten und Befreiungen

Die aus den Beschreibungen in den Kapiteln 5.1 bis 5.3 ersichtlich werdende Sensibilität des Vorhabengebietes führt zu umfangreichen Prüfungen und Gutachten in Vorbereitung der Maßnahmenumsetzung. Folgende Gutachten sind für eine Genehmigung des Vorhabens erforderlich:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP): dient der Abarbeitung der Eingriffsregelung nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG); im Ergebnis stehen Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft;
- Artenschutzbeitrag (ASB): dient der Prüfung auf das Eintreten der Verbotsstatbestände des besonderen Artenschutzes nach § 44 Abs. 1 BNatSchG; im Ergebnis stehen ebenfalls Maßnahmen, die das Eintreten von Verbotsstatbeständen vermeiden, ggfs. ist auch die Ausweisung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen erforderlich (sogenannte CEF-Maßnahmen);
- FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP): hiermit wird geprüft, ob das Vorhaben dem Schutzzweck und den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes entgegenstehen kann; ggfs. Ausweisung von Maßnahmen zur Verhinderung von Beeinträchtigungen;
- Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (FB WRRL): dient der Prüfung auf Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot des § 27 WHG; ggfs. sind auch hierfür gesonderte Maßnahmen zur Verhinderung von Verschlechterungen erforderlich.

Für die artenschutzrechtliche Prüfung kann es erforderlich werden, bestimmte Arten und Artengruppen vor Ort zu erfassen. Es besteht zwar auch die Möglichkeit, auf Grundlage vorhandener Daten und vor allem auf Grundlage einer Prognose anhand der angetroffenen Lebensräume (Potentialanalyse) zu arbeiten, doch gilt dabei der Worst-Case-Ansatz. Im Zweifel muss also von dem Vorkommen besonders oder streng geschützter Arten ausgegangen werden, was zur Ausweisung entsprechender Maßnahmen führt. Mit Hilfe von Artenkartierungen kann das Vorkommen vieler Arten konkret ausgeschlossen werden, was zu einer Reduzierung des Maßnahmenumfangs führen kann. Dem steht der Aufwand für die Erfassungen gegenüber.



6. Nachhaltigkeit der Entschlammung und Alternativen

Wie im Absatz 4.1 erläutert, ist das Potential der Schlammabildung in der Schwärze nicht bekannt, weshalb keine konkreten Aussagen zur Nachhaltigkeit der Maßnahme getroffen werden können. Die Schwärze ist nahezu vollständig von Bäumen umstanden, so dass durch den Laubfall im Herbst von einem hohen Eintrag organischer Fracht auszugehen ist. Die Minimierung dieses Eintragspfades durch Baumfällungen steht nicht im Verhältnis zur gegenständlichen Wiederherstellung der Badestelle und ist angesichts der strengen Naturschutzkulisse keine reale Option. Es ist davon auszugehen, dass die Entschlammungsmaßnahme zur Schaffung eines der Badestelle vorgelagerten Schlammfangvolumens regelmäßig zu wiederholen ist, um die Badestelle frei von Schlammablagerungen zu halten. Für eine Abschätzung dieses Intervalls fehlen jedoch die Grundlagen.

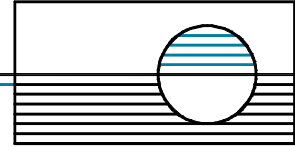
Bei der Schwärze handelt es sich um ein berichtspflichtiges Gewässer nach WRRL (siehe Kap. 5.4); der Einbau von Schlamm Sperren ist somit nicht konform mit der angestrebten Herstellung eines guten ökologischen Zustands (Morphologie, Durchgängigkeit, Fauna) und stellt keine Alternative zur vorgeschlagenen Entschlammung dar. Bei der Schwärze handelt es sich um einen organisch geprägten Bach, welcher aufgrund von Nährstoffanreicherungen durch diffuse Quellen eutrophierungsgefährdet ist. Die Minimierung der Schlammproduktion hängt somit von der Verringerung des Eintrags von Nährstoffen durch diffuse Quellen (u.a. Landwirtschaft) ab und ist Voraussetzung für die erhöhte Nachhaltigkeit der hier betrachteten Schlammentnahme.

7. Kostenschätzung

Auf Grundlage von Erfahrungswerten mit vergleichbaren Vorhaben ergibt sich für die Bauleistung die folgende Kostenaufteilung:

Baustelleneinrichtung/ Allgemeine Leistungen	13.860,00 €
Baggerung & Entwässerung	56.350,00 €
Beräumung & Entsorgung/Verwertung	20.000,00 €
<u>Deklaration, Kontrollprüfungen</u>	<u>1.370,00 €</u>
Summe netto	91.580,00 €
19 % MwSt.	17.400,20 €
Summe brutto	108.980,20 €

Die Planungskosten belaufen sich mit der Entwurfsvermessung, der technischen Planung und den naturschutzfachlichen Gutachten auf zusätzlich ca. 42.000 € brutto. Kosten für die Kampfmittelbeseitigung und -begleitung sind nicht berücksichtigt. Ebenso sind die Kosten für naturschutzfachliche Maßnahmen noch nicht erfasst, da diese erst auf Grundlage einer Entwurfsplanung ausgewiesen werden können. Die Details der Kostenschätzung sind der Anlage 9.7 zu entnehmen.



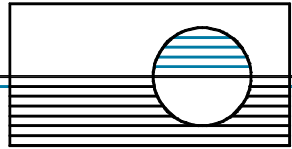
8. Zusammenfassung

Aufgrund von Beschwerden bzgl. der Badequalität an der in Spechthausen vorhandenen Badestelle wurde von der Stadt Eberswalde eine Machbarkeitsstudie für deren Wiederherstellung veranlasst. Die in diesem Rahmen durchgeführte Schlammpeilung zeigte, dass sich im Bereich der Badestelle lediglich eine geringmächtige Schlammauflage von ca. 30 cm befindet. An diesem Punkt besitzt die Schwärze eine geringere Breite, so dass im Vergleich zu Bereichen ober- und unterhalb der Einengung doppelt so hohe Fließgeschwindigkeiten vorliegen. Die Bildung der Schlammsschicht ist daher wahrscheinlich auf die Ausschöpfung der ober- und unterhalb der Badestelle gelegenen Sedimentationsbereiche zurückzuführen.

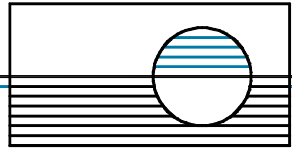
Als Maßnahme zur Wiederherstellung von Sedimentationsraum oberhalb der Badestelle wird wegen der schlechten Erreichbarkeit des Entnahmeortes die Saug-/Spül-Baggerung vorgeschlagen. Zur Spülung kann ein Boot oder Schwimmbagger zum Einsatz kommen und damit umfangreiche Eingriffe in den Gehölzbestand vermeiden. Im Vorfeld ist die Erfassung von Mollusken und Fischen durchzuführen, um bei Bedarf Maßnahmen zu deren Schutz einzuplanen.

Die Entwässerung des geförderten Schlammes führt zu einer Volumenreduzierung und damit zu einer Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Vorhabens (Transport). Die begrenzt zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse machen den Einsatz von geotextilen Entwässerungsschläuchen erforderlich. Diese werden mit dem geförderten Schlamm gefüllt und geben über die Oberfläche das überschüssige Wasser ab. Das abgetrennte Wasser kann direkt zurück in die Schwärze geleitet werden. Die Auswertung einer entnommenen Schlammprobe gemäß LAGA M20 ergibt einen Zuordnungswert Z2 (maßgebender Parameter TOC). Die Verwertung des Materials in der Landwirtschaft, im Landschaftsbau oder einer Kompostieranlage ist möglich.

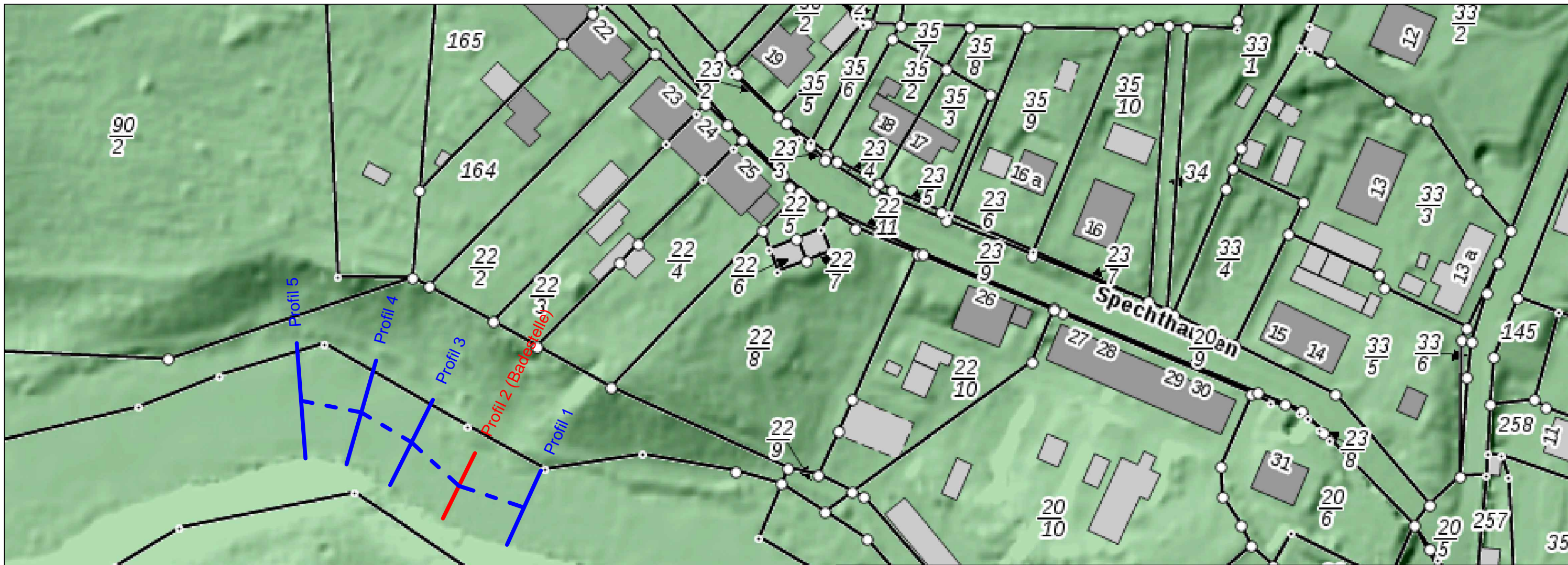
Die Kosten für die Gesamtmaßnahme belaufen sich auf ca. 151.000 € brutto, wobei die Nachhaltigkeit der Maßnahme nicht bestimmt werden kann. Hochwasserereignisse in der Schwärze und damit verbundener Sedimenttransport kann zu einer zeitnahen Wiederverschlammung führen. Zur Vermeidung ist die Materialentnahme regelmäßig zu wiederholen.



9. Anlagen



9.1 Lageplan mit Darstellung der Profile



Legende

— Lokation der Querprofile

Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB 2017, GB-W 11/17

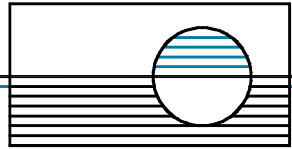
If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift

Auftraggeber:	Stadt Eberswalde Breite Straße 39-41 16225 Eberswalde	DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Spechthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small> 
---------------	--	---

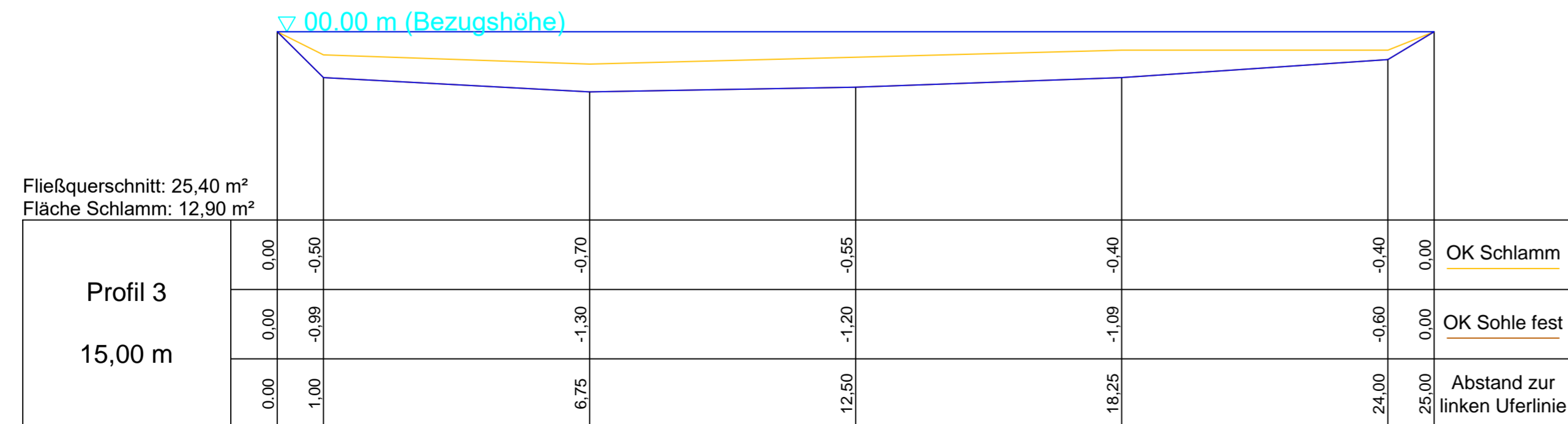
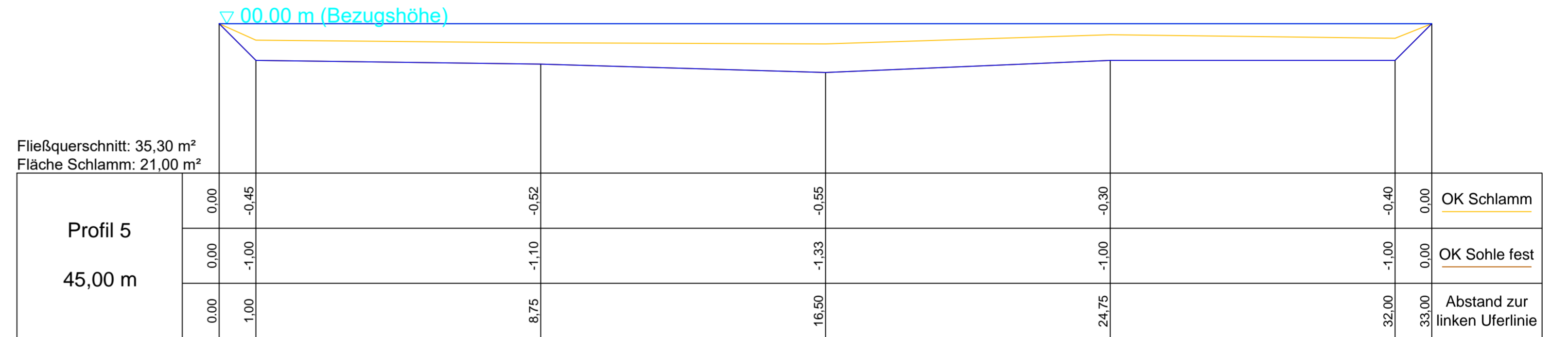
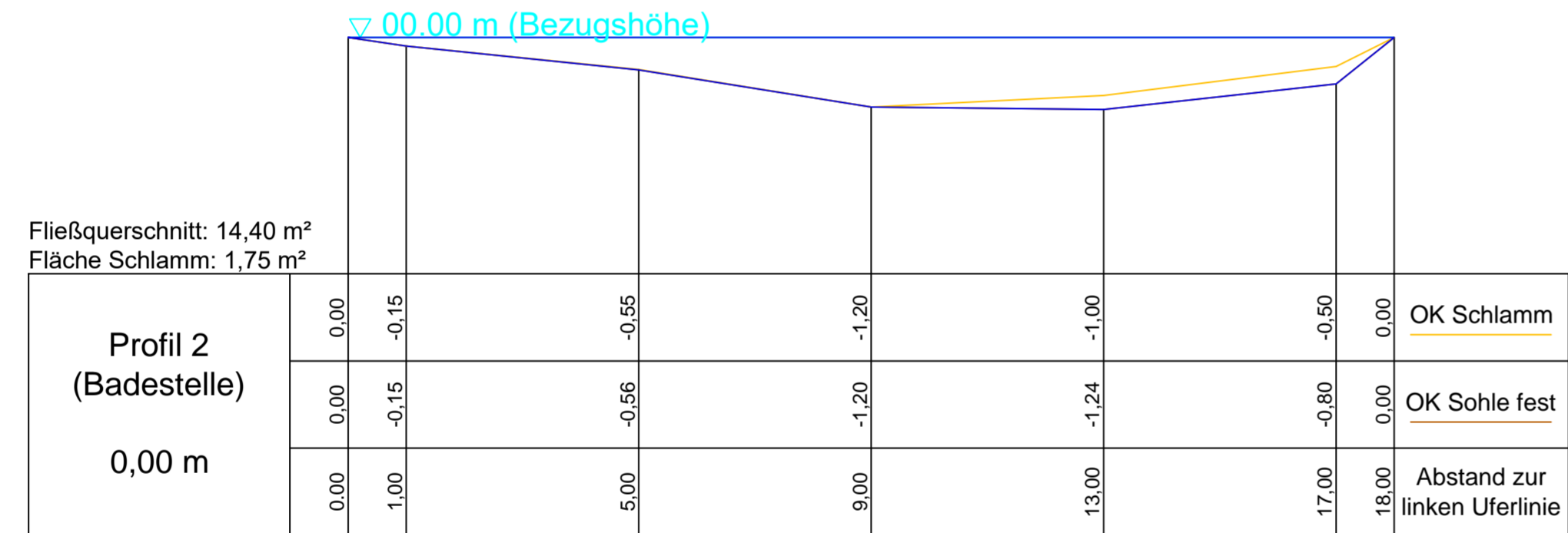
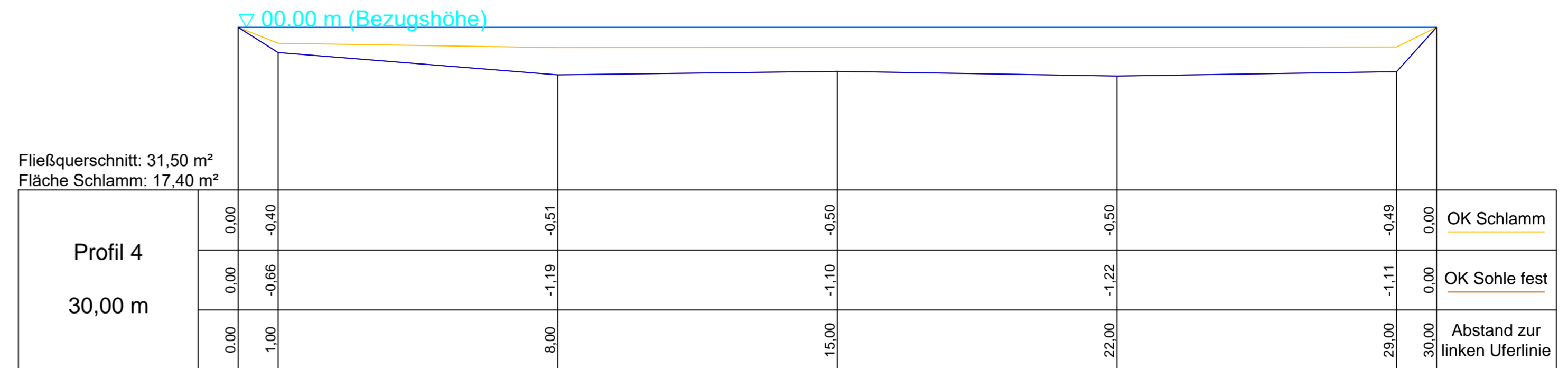
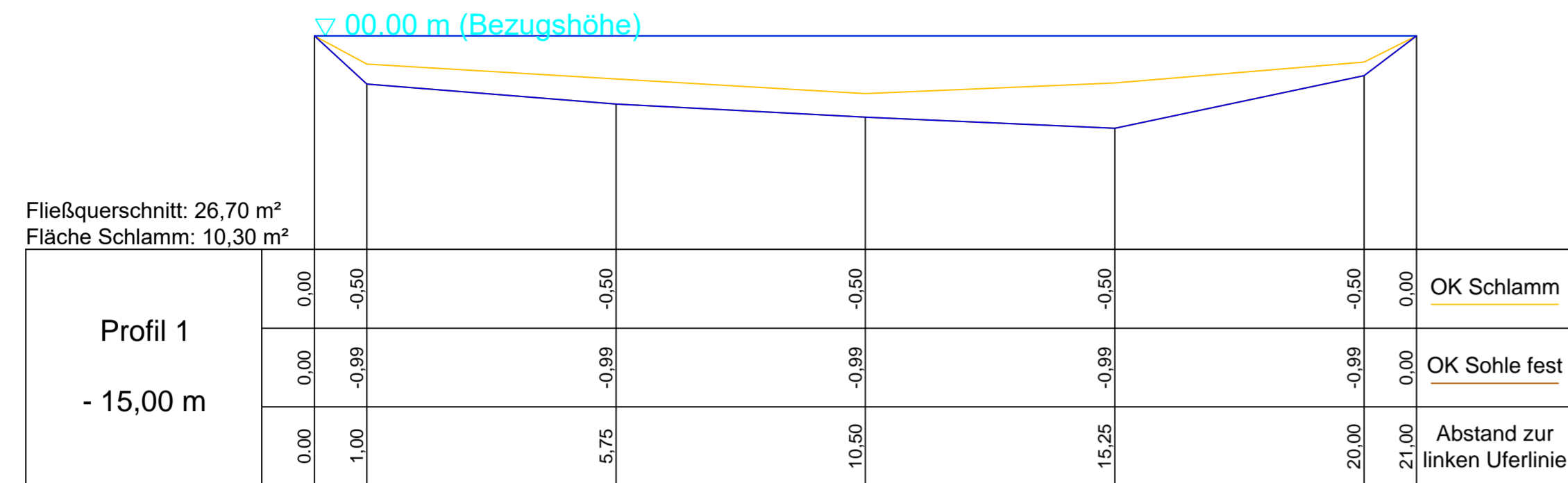
Objekt/Auftrag:	Wiederherstellung Badestelle Spechthausen	Planungsphase :	Machbarkeitsstudie
-----------------	---	-----------------	--------------------

Zeichnung/Plan:	Lageplan mit Darstellung der Profile	Projekt-Nr.:	18-10-12
		Maßstab:	-
		Datum:	03.07.2019

gezeichnet :	C. Marx	bearbeitet :	C. Marx	geprüft :	Hahmann	Zeichnung Nr.:	9.1
--------------	---------	--------------	---------	-----------	---------	----------------	-----

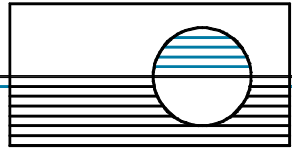


9.2 Gewässerprofile 1 bis 5



Datengrundlage: Sedimentpeilung am 17.04.2019 durch Dr. Marx Ingenieure GmbH
Stationierung von Ost nach West (entgegen der Fließrichtung)
Ufer links bei Blickrichtung entgegen der Fließrichtung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: Stadt Eberswalde Breite Straße 39-41 16225 Eberswalde		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND-BEGLEITUNG <small>Spechthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-11990/11991 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>	
Objekt/Auftrag: Wiederherstellung Badestelle Spechthausen		Planungsphase: Machbarkeitsstudie	
Zeichnung/Plan: Gewässerprofile 1 bis 5 Stationierung -15,00 bis 45,00 m		Projekt-Nr.: 18-10-12	Maßstab: 1:100
		Datum: 03.07.2019	
gezeichnet: C. Marx	bearbeitet: C. Marx	geprüft: Hahmann	Zeichnung Nr.: 9.2



9.3 Analytik Schlamm

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen Nr. 4
16225 Eberswalde

PRÜFBERICHT - Nr.: 0751/19

Auftraggeber : siehe Anschriftsfeld

Auftragseingangsnummer : A0390/19

Datum Probenahme : 17.04.2019

Datum Probeneingang : 18.04.2019

Probenehmer : Auftraggeber

Probenahmeort : Projekt 18-10-12

Prüfgegenstände : 1 Bodenprobe

Prüfparameter : Gemäß LAGA M20, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004
Im Feststoff:
EOX, MKW, TOC, PAK (EPA), As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn

Im Eluat:
pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Cyanide (Gesamt), Phenol-Index, As, Pb,
Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn

Prüfergebnisse : siehe Seite 2 und 3

Prüfverfahren : siehe Seite 4 von 4

Prüfbeginn : 18.04.2019

Prüfende : 29.04.2019

Unteraufträge : keine

Bemerkungen : keine

Anlagen : keine

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen							Bodenart
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung							Sand
1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004							
Massebilanz der Probe: (erdfeuchter Zustand)			Gesamt- masse	Fraktion < 2mm	Überkorn > 2 mm	Fremd- bestandteile	Trocken- masse (Tm)
		[g]	-	-	-	-	[%]
		[%]	-	-	-	-	43,72
Parameter	Maßeinheit	Zuordnungswerte für Bodeneinbau			Probe MP1	Bewertung (Zuordnungswert)	
		Z 0	Z 1	Z 2			
1. Messungen im Feststoff							
Arsen	mg/kg m _T	10	45	150	4,67	Z 0	
Blei	mg/kg m _T	40	210	700	6,40	Z 0	
Cadmium	mg/kg m _T	0,4	3	10	0,109	Z 0	
Chrom(ges.)	mg/kg m _T	30	180	600	4,32	Z 0	
Kupfer	mg/kg m _T	20	120	400	n.n.	Z 0	
Nickel	mg/kg m _T	15	150	500	2,87	Z 0	
Quecksilber	mg/kg m _T	0,1	1,5	5	n.n.	Z 0	
Thallium	mg/kg m _T	0,4	2,1	7	n.n.	Z 0	
Zink	mg/kg m _T	60	450	1500	16,4	Z 0	
Cyanide(ges.)	mg/kg m _T	-	3	10	-	-	
TOC	Ma.-%	0,5 (1,0) *)	1,5	5	3,58	Z 2	
EOX	mg/kg m _T	1	3 1)	10	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg m _T	100	300	1000	n.n.	Z 0	
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg m _T	-	600	2000	n.n.	-	
BTEX	mg/kg m _T	1	1	1	-	-	
LHKW	mg/kg m _T	1	1	1	-	-	
PCB ₆	mg/kg m _T	0,05	0,15	0,5	-	-	
PAK ₁₆	mg/kg m _T	3	3 (9) 2)	30	0,36	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,3	0,9	3	n.n.	Z 0	
2. Messungen im Eluat							
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	7,64	
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	278	
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 3)	1,77	
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	40,9	
Cyanide(ges.)	µg/l	5	5	10	20	n.n.	
Arsen	µg/l	14	14	20	60 4)	1,14	
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	
Chrom(ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	n.n.	
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	n.n.	
Zink	µg/l	150	150	200	600	n.n.	
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100	9,0	
Gesamtbewertung des untersuchten Reststoffs:						Z 2	
(anhand der untersuchten Parameter)							
Legende:							
Z 0	uneingeschränkter Einbau						
Z 1.1	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	Stoffe nichtmineralischer Herkunft ≤ 5 Vol.-% > 2 m über höchsten GW-Spiegel; kein Einbau in Wasserschutz-, Naturschutz- und Überschwemmungsgebieten; kein Einbau bei sensiblen bzw. agrarischen Nutzungen					
Z 1.2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter offener Einbau)	wie Z 1.1 zusätzlich > 2 m GW-Dichtungsschicht erforderlich (hydrogeologisch günstige Gebiete) u. Flächenvorbelastung > Z 1.1					
Z 2	Einbaubeschränkungen: (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)	wie Z 1.2 zusätzlich kein Einbau in Wasservorbehaltungsgebieten mineralische Oberflächenabdichtung (> 0,5 m mit kf < 10 E-8) erforderlich beim Bau von Lärmschutzwällen, Straßenunterbau, Deponieausgleichsschichten (Profilierungsschicht); wasserundurchlässige bzw. wenig wasserdurchlässige Deckschichten (z.B. Asphalt, Pflaster) erforderlich bei Verwendung als Tragschichten im Straßen- und Wegebau sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten					
> Z 2	nur auf Deponien einzubauen						
n.n. = nicht nachweisbar (< Bestimmungsgrenze des Prüfverfahrens)				*) Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.			
MKW = Kohlenwasserstoffe							
1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.							
2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.							
3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l							
4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l							

PRÜFERGEBNISSE – Einzelwerte Stoffgruppen

Parameter	Dimension	Probe MP1
Σ LHKW	mg/kg m _T	-
Einzelwerte		
1,1-Dichlorethen	mg/kg m _T	-
Dichlormethan	mg/kg m _T	-
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg m _T	-
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg m _T	-
Chloroform	mg/kg m _T	-
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg m _T	-
Tetrachlormethan	mg/kg m _T	-
1,2-Dichlorethan	mg/kg m _T	-
Trichlorethen	mg/kg m _T	-
Tetrachlorethen	mg/kg m _T	-
Σ BTEX	mg/kg m _T	-
Einzelwerte		
Benzol	mg/kg m _T	-
Toluol	mg/kg m _T	-
Ethylbenzol	mg/kg m _T	-
m-/p-Xylol	mg/kg m _T	-
o-Xylol	mg/kg m _T	-
Σ PAK (EPA)	mg/kg m _T	0,36
Einzelwerte		
Acenaphthylen	mg/kg m _T	n.n.
Naphthalin	mg/kg m _T	n.n.
Acenaphthen	mg/kg m _T	n.n.
Fluoren	mg/kg m _T	n.n.
Phenanthren	mg/kg m _T	0,15
Anthracen	mg/kg m _T	n.n.
Fluoranthren	mg/kg m _T	0,12
Pyren	mg/kg m _T	0,09
Benz(a)anthracen	mg/kg m _T	n.n.
Chrysen	mg/kg m _T	n.n.
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg m _T	n.n.
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg m _T	n.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	n.n.
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg m _T	n.n.
Benzo(ghi)perylen	mg/kg m _T	n.n.
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg m _T	n.n.
Σ PCB	mg/kg m _T	-
Einzelwerte		
PCB 28	mg/kg m _T	-
PCB 52	mg/kg m _T	-
PCB 101	mg/kg m _T	-
PCB 153	mg/kg m _T	-
PCB 138	mg/kg m _T	-
PCB 180	mg/kg m _T	-

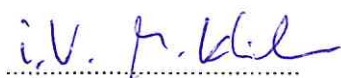
n.n.: nicht nachweisbar

PRÜFVERFAHREN

Parameter	Untersuchungsmethode	Bestimmungsgrenze (BG)
Feststoff:		
Trockenmasse (TM)	DIN ISO 11465: 1996-12 (Gravimetrie)	-
EOX	DIN 38414-17: 2014-04 (S17) (Coulometrie)	1 mg/kg m _T
PAK (EPA)	Merkblatt-Nr.1 des LUA NRW: 1994 (HPLC-UV/FL)	0,05 – 0,3 mg/kg m _T
MKW	DIN EN 14039: 2005-01 i.V. mit LAGA KW/04: 2009-12 (GC / FID)	20 mg/kg m _T
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	0,01%
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466: 1997-06	-
Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	2,0 mg/kg m _T
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	0,1 mg/kg m _T
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Kupfer	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Nickel	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Quecksilber	DIN EN 1483: 2007-07 (E12) (CV-AAS)	0,1 mg/kg m _T
Zink	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	0,2 mg/kg m _T
Eluat:		
pH-Wert	DIN 38404-5: 2009-07 (C5) (Elektrometrie)	-
El.Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11 (C8) (Elektrometrie)	1 µS/cm
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20) (IC)	0,1 mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20) (IC)	1,0 mg/l
Cyanide (ges.)	DIN EN ISO 14403: 2002-07 (D6) (FIA / Photometrie)	5,0 µg/l
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402: 1999-12 (H37) (FIA / Photometrie)	4,0 µg/l
Arsen	DIN EN ISO 11969: 1996-11 (D18) (Hydrid-AAS)	0,2 µg/l
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	5,0 µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	1,0 µg/l
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Quecksilber	DIN EN 1483: 2007-07 (E12) (CV-AAS)	0,2 µg/l
Zink	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	2,0 µg/l
Eluatgewinnung	LAGA EW 98S: 2012-11	-
Probenahme	in Anlehnung an LAGA PN 98: 2001-12	-

Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums darf der Prüfbericht weder ganz noch auszugsweise vervielfältigt werden.

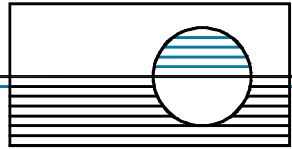
Eberswalde, den 29.04.2019



Dipl.-Chem. Sibylle Künkel
Prüfleiter
(für d. techn. Richtigkeit)



Dr. Jörg Kletzin
Leiter der Prüfeinrichtung



9.4 Lageplan mit Darstellung der Technologie

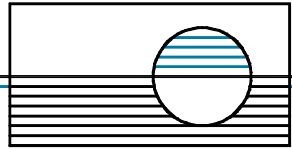


Legende

- Badestelle
- Baustelleneinrichtung
- Zufahrt
- Entwässerungsfläche
- Spüleleitung

Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB 2017, GB-W 11/17

lf. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: Stadt Eberswalde Breite Straße 39-41 16225 Eberswalde		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Spechthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>	
Objekt/Auftrag: Wiederherstellung Badestelle Spechthausen		Planungsphase : Machbarkeitsstudie	
Zeichnung/Plan: Lageplan mit Darstellung der Technologie		Projekt-Nr.: 18-10-12 Maßstab: - Datum: 03.07.2019	
gezeichnet :	C. Marx	bearbeitet :	C. Marx
geprüft :	Hahmann	Zeichnung Nr.:	9.4



9.5 Produktblatt SoilTain der Fa. Huesker



SoilTain® Entwässerung

Das System zur schnellen und effizienten Schlammentwässerung

 **HUESKER**
Ideen. Ingenieure. Innovationen.



Schlamm zeitgemäß entsorgen

Schlämme fallen in vielen Bereichen an und stellen oft eine beträchtliche Herausforderung dar: Sedimente können die Schifffahrt beeinträchtigen. In der Industrie und im Bergbau entstehen große Mengen von Schlämmen, die umweltgerecht entsorgt werden müssen. Klärschlämme fallen täglich weltweit in großen Mengen an. Altablagerungen in Form von Klärschlamm-lagunen stellen allorts ein Problem dar.

Alle diese Schlämme müssen in der Regel entwässert werden. Dafür gibt es unterschiedliche Verfahren:

SoilTain	Spülfeld	Kammerfilterpresse
Bandfilterpresse	Zentrifuge	Direkter Abtransport

SoilTain Entwässerungsschläuche sind eine optimale Lösung, weil sie die wirtschaftliche und schnelle Entwässerung von Schlämmen ermöglichen. Die großformatigen Schläuche bieten eine große Prozesskapazität bei hoher Entwässerungsleistung auf vergleichsweise kleinem Raum. Darüber hinaus können die Entwässerungsschläuche auch zur Endlagerung genutzt werden.

Anwendungsbereiche von SoilTain in der Schlammentwässerung

Der direkte Abtransport von wasserhaltigen Sedimenten und Rückständen aus dem Bergbau, der Industrie, von Baustellen und Kläranlagen ist oft mit großem Aufwand verbunden. Deshalb ist es in der Regel sinnvoll, die Schlämme vor der Entsorgung zu entwässern.

Besonders schnell und wirtschaftlich ist die Entwässerung mit SoilTain Entwässerungsschläuchen, die für eine Vielzahl unterschiedlicher Schlämme geeignet sind.



Sedimente

Sedimente bestehen aus mineralischem und organischem Material und sind häufig mit TBT, PCB und Schwermetallen belastet.



Bergbaurückstände

Im Bergbau fallen kontinuierlich riesige Mengen von Schlämmen an, die je nach Inhaltsstoffen stark umweltgefährdend sein können.



Industrieschlämme

In industriellen Prozessen entstehen organische und mineralische Schlämme, die in demobilisierter Form besser gelagert werden können.



Infrastrukturschlämme

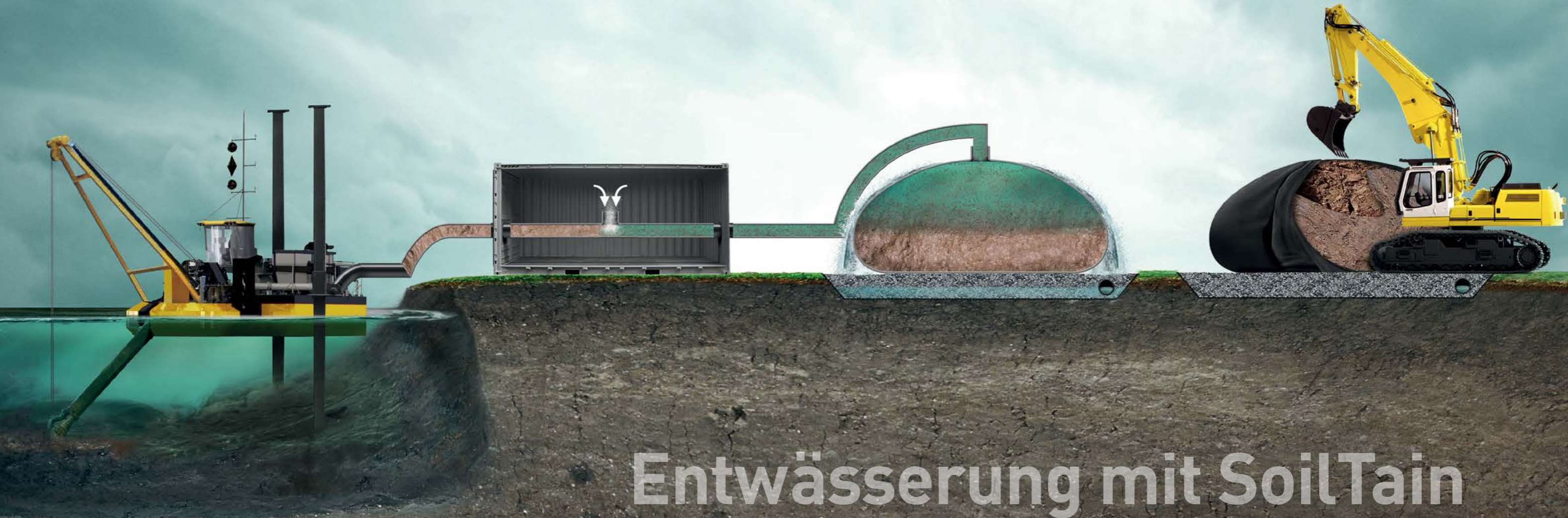
Infrastrukturschlämme fallen in der Regel auf Baustellen an, wo für die Lagerung oft nur wenig Raum zur Verfügung steht.



Klärschlämme

Klärschlämme entstehen bei der biologischen Abwasserreinigung. Kleinere Kläranlagen haben häufig keine maschinelle Entwässerung.

Beeinträchtigungen durch Schlamm



Entwässerung mit SoilTain

1. Förderung

Die Schlämme müssen zunächst gefördert werden. Sedimente zum Beispiel werden mit einem Saugbagger entnommen. Andere Schlämme entstehen kontinuierlich als Beiprodukt.

Vorteile von SoilTain

- Aufnahme sehr großer Volumina pro Stunde
- Verarbeitung ohne Zwischenlagerung
- Mobilität des Systems

2. Konditionierung

Bei der Konditionierung werden die Schlämme mit einem Flockungshilfsmittel versetzt. Dadurch verbinden sich die im Wasser schwebenden Partikel zu größeren Flocken.

Vorteile von SoilTain

- Geringe mechanische Beanspruchung der Flocke
- Geringer Maschinenaufwand (nur eine Maschine nötig)

3. Entwässerung

Der geotextile Container entwässert den Schlamm kontinuierlich in einem statisch gravimetrischen Verfahren. Durch die spezifische Öffnungsweite des Hochleistungsfiltergewebes werden die Feststoffanteile des Schlammes zurückgehalten. Das Wasser entweicht aus dem Entwässerungsschlauch.

Vorteile von SoilTain

- Rezirkulation des Wassers
- Sehr hohe Befüllkapazität
- Stapelfähigkeit
- Flexibel erweiterbar (durch weitere Schläuche)

4. Entsorgung

Durch die anhaltende Konsolidierung reduziert sich der Wassergehalt in den Schläuchen so lange, bis der entwässerte Schlamm deponiert, verbrannt oder verwertet werden kann.

Vorteile von SoilTain

- Einkapselung verhindert Wiedervernässung
- Endlagerung in den Schläuchen möglich
- Geringer Flächenbedarf



Die optimale Lösung SoilTain Entwässerungsschläuche



SoilTain Entwässerungsschläuche ermöglichen Ihnen eine wirtschaftliche und schnelle Entwässerung von Schlämmen. Die großformatigen Schläuche bieten eine hohe Prozesskapazität bei gleichzeitig hoher Entwässerungsleistung auf vergleichsweise kleinem Raum. Dies ermöglicht Ihnen einen zügigen Baufortschritt.

Die Schläuche aus speziellem Hochleistungsfiltergewebe können gestapelt werden, was zusätzlich die Lagerkapazität erhöht. Sie sparen Kosten durch weniger Maschineneinsatz zur Entwässerung und zum Abtransport des Schlamms. Sogar die Endlagerung des entwässerten und konsolidierten Schlamms ist in den Schläuchen möglich. Auch bei längerer Nutzung der Schläuche kommt es zu keinem Wiedervernässungseffekt, zum Beispiel durch Regenwasser, so dass sie im Ergebnis einen höheren Trockenrückstand enthalten als bei der Spülfeldentwässerung. SoilTain verpackt den Schlamm nicht nur zuverlässig und dauerhaft, sondern auch mit geringen Geruchsemissionen.

SoilTain ist die zeitgemäße Form der Schlammentwässerung.



HOHE EFFIZIENZ

- Komplette Entwässerung innerhalb kürzester Zeit
- Flexible Befüllmengen durch unterschiedliche Schlauchgrößen und Schlauchanzahl
- Geringer Ressourceneinsatz (Energie, Kapital, Mitarbeiter)
- Hoher Trockenrückstand
- Flexibler Einsatz bei projektbasierten und kontinuierlichen Entwässerungsprozessen

Das SoilTain Angebot

Wir bieten Standardschlauchgrößen von 8 Meter Umfang und 10 Meter Länge bis zu 28 Meter Umfang, 65 Meter Länge und 1.600 m³ Lagervolumen an. Darüber hinaus können projektspezifisch Sondergrößen produziert werden. Wir verwenden eine einzigartige Webtechnik sowie spezielle Nähmaschinen, um eine optimale Nahtanordnung und Aufnahme von hohen Zugkräften in der Naht zu gewährleisten. Die Schläuche werden auf Rollen ausgeliefert. Eine Umweltunbedenklichkeitsprüfung ist erfolgt. HUESKER verfügt über ein Qualitätsmanagementsystem und ist ein nach ISO 9001 zertifizierter Betrieb.

Der SoilTain Service

- Ingenieursunterstützung beim individuellen Schlauchdesign
- Ausarbeitung der optimalen Schlauchgrößen und -mengen
- Flächenermittlung und Verlegepläne
- Individuelle Konfektion der Schläuche entsprechend der Projektanforderung

SoilTain – Entwässerung von großen Schlammmengen in kurzer Zeit zu möglichst geringen Kosten



Die Stärken von SoilTain

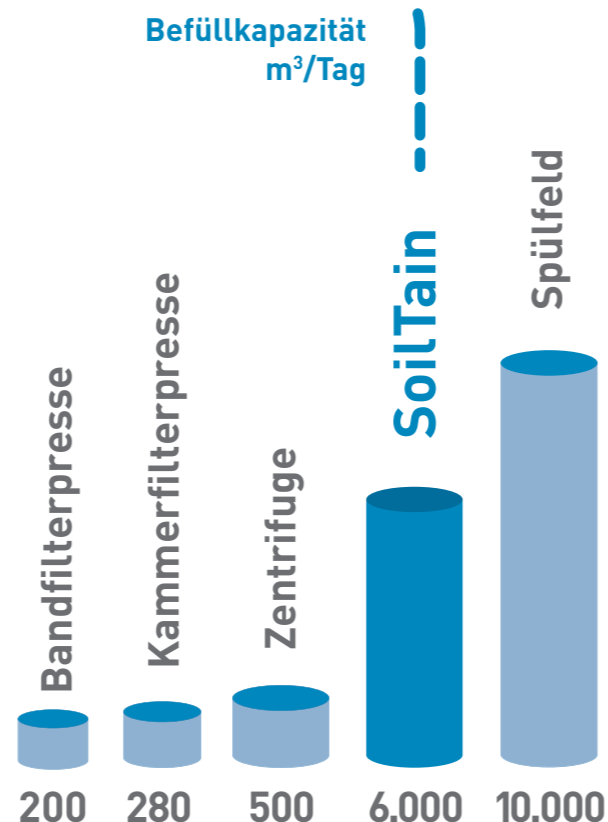


Drei Faktoren, die entscheidend sind

Die Auswahl des richtigen Systems zur Entwässerung und Entsorgung des Schlammes unterliegt verschiedenen Faktoren.

Die Entscheidungskriterien erstrecken sich von der Kapazität bzw. Geschwindigkeit, mit der der Schlamm entwässert werden kann, über die Wasserqualität, den Flächenbedarf, die Mobilität und die Wartungsintensität bis hin zur benötigten Investition. Erfahrungsgemäß ist die Effizienz des Systems bei den meisten Projekten am Ende des Tages die ausschlaggebende Größe. Der Schlamm soll möglichst zügig aus dem Problembereich entfernt werden, schnell sein Volumen reduzieren zur Entsorgung und möglichst geringe Projektkosten verursachen.

Die folgende Darstellung bezieht sich exemplarisch auf eine Projektgröße von 100.000 m³ in situ Schlamm bzw. 345.000 m³ nassgebaggertem Volumen.



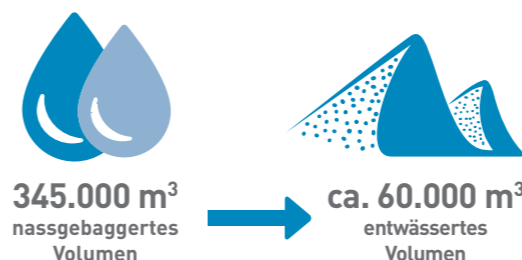
Befüllkapazität

Unter diesem Begriff verstehen wir das Schlammvolumen, welches in einer definierten Zeit dem Entwässerungsmedium zugeführt werden kann (hier: pro Tag bzw. in 10 Arbeitsstunden). In diesem Schritt fallen die höchsten Prozesskosten aufgrund von Personalbindungs- und Maschinenkosten an. Je schneller der Schlamm entfernt wird, desto günstiger ist die gesamte Entwässerung.

Prozessdauer

Die gesamte Dauer des Entwässerungsprozesses umfasst neben der Befüllung auch die sich anschließende Volumenreduktionsphase. Am Ende dieses Prozesses kann die entwässerte Masse der Entsorgung zugeführt werden. Um maschinell eine gleich kurze Prozessdauer wie bei SoilTain zu erreichen, würden ca. 12 Zentrifugen, 22 Kammerfilterpressen oder 30 Bandfilterpressen benötigt.

Die Grafik zeigt den Vergleich mit je einer Zentrifuge bzw. Presse.



100.000 m³ in situ Schlamm

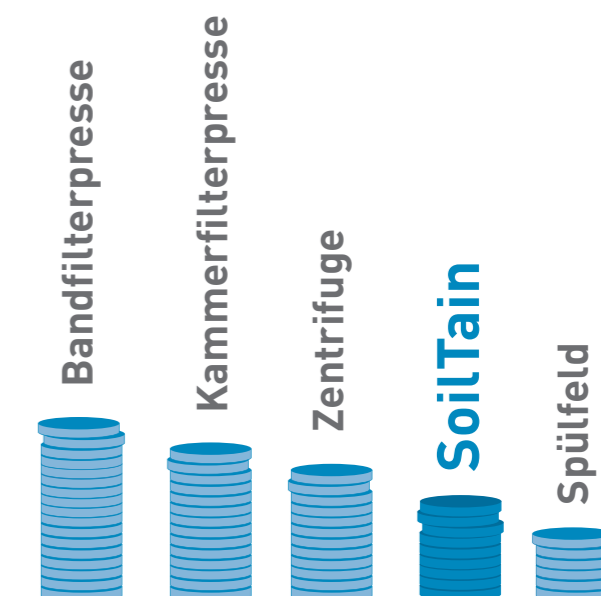
Prozessdauer

Gesamtkosten

Projektkosten

Ein effizientes System muss auch immer wirtschaftlich attraktiv sein. Die Personal- und Maschinenkosten sowie Hilfsmittel und Verbrauchsgüter, die benötigt werden, variieren deutlich zwischen den Systemen. HUESKER bietet bei Interesse transparente Kostenvergleichskalkulationen an, mit denen die Projektkosten näherungsweise abgeschätzt werden können.

Quelle: Kostenkalkulationstool der Firma HUESKER



SoilTain – Schlamm entwässern schnell und effizient



Fallbeispiel Sedimente

Unterhaltungsbaggerung in einem Hafen



Tributylzinn (TBT) wurde 2003 weltweit verboten. Bis dahin war es in vielen Antifouling-Anstrichen für Schiffsrümpfe enthalten, um die Ansiedlung von Organismen zu verhindern. Die Sedimente im Husumer Hafen in Deutschland waren deshalb stark mit der giftigen Chemikalie belastet.

Bei der Unterhaltungsbaggerung wurden 50.000 m³ belasteter Hafenschlick mit einem Schneidkopfsaugbagger gefördert. Für die Entwässerung stand nur ein kleines Areal zur Verfügung. Um diese Fläche so effizient wie möglich zu nutzen, wurden SoilTain Entwässerungsschläuche in zwei Lagen übereinander gestapelt. Die Sedimente wurden in den Schläuchen gleichzeitig entwässert und eingekapselt.

FAKTEN

- Entsorgung von 50.000 m³ mit TBT belasteter Sedimente
- Platzsparende Lagerung der Schläuche in zwei Lagen
- Entwässerung und Einkapselung in einem Schritt



Fallbeispiel Infrastrukturschlämme

Entschlammung einer Baugrubensohle



In der Baugrube im hessischen Neuhoef standen ein Meter Schlamm und darüber vier Meter Grundwasser. Der Schlamm musste abgepumpt werden, um aus Unterwasserbeton ein Fundament zu gießen. Das Grundwasser konnte aus statischen Gründen erst danach entfernt werden.

Für die Entwässerung des Schlammes stand keine große, dauerhaft nutzbare Fläche zur Verfügung. Deshalb wurde der Schlamm in maßgefertigte SoilTain Entwässerungsschläuche gefüllt, die exakt auf die jeweils vorhandenen Flächen passten. Nach der Entwässerung konnte der konsolidierte Schlamm kostengünstig abtransportiert werden.

FAKTEN

- Entsorgung von Infrastrukturschlamm
- Kleine, wechselnde Flächen für Entwässerung
- Einsatz von maßgefertigten SoilTain Entwässerungsschläuchen



Fallbeispiel Klärschlamm

Filterung und Entwässerung in einem Klärwerk



In dem brasilianischen Klärwerk ETE – Überabinha fallen in einem Bioreaktor Abwässer an, die organische Partikel in Suspension enthalten. Früher wurden die Partikel mit einem Flotationsverfahren abgetrennt und erneut in den Bioreaktor eingebracht. Die Chemikalien, die bei diesem Verfahren eingesetzt wurden, verlangsamten aber den Reaktionsprozess.

Die einfachste und preisgünstigste Alternative war der Einsatz von SoilTain Entwässerungsschläuchen. Die Abwässer werden nun mit einem Flockungshilfsmittel versetzt und durch die Schläuche gefiltert. Der entwässerte Klärschlamm wird anschließend auf einer Deponie entsorgt. Das ablaufende Wasser kann problemlos in den Bioreaktor zurückgeführt werden.

FAKTEN

- Filterung kontinuierlich anfallender Abwässer
- Entwässerung und Konsolidierung des Klärschlammes
- Erneute Nutzung des gefilterten Wassers für den Prozess



Fallbeispiel Bergbaurückstände

Gippschlamm-Entsorgung im Tagebau



Im finnischen Talvivaara werden Nickel und Zink abgebaut. Der Tagebau hat eine Kapazität von 10 Millionen Tonnen Erz pro Jahr. Bei der Produktion entstehen große Mengen Gippschlamm, die früher in Schlammteichen gelagert wurden.

Nach einem Leck in einem der Teiche wurde mit der Erprobung von SoilTain Entwässerungsschläuchen begonnen. Diese Versuche waren so erfolgreich, dass die Schläuche inzwischen zur Entsorgung und Endlagerung des gesamten Gippschlammes genutzt werden, der in der Mine anfällt. Der Flächenbedarf ist sehr gering, weil die Schläuche pyramidenförmig in fünf Lagen übereinander gestapelt werden.

FAKTEN

- Entwässerung großer Mengen von Gippschlamm
- Sichere Endlagerung des demobilisierten Materials
- Nach Erprobung wird das System für die gesamte Produktion genutzt

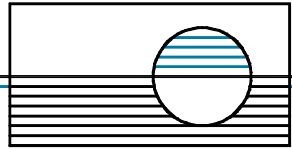
SoilTain® ist eine registrierte Marke der HUESKER Synthetic GmbH.
HUESKER Synthetic ist zertifiziert nach ISO 9001, ISO 14001 und ISO 50001.



HUESKER Synthetic GmbH

Fabrikstraße 13-15, 48712 Gescher
Tel.: + 49 (0) 25 42 / 701 - 0
Fax: + 49 (0) 25 42 / 701 - 499
E-Mail: info@HUESKER.de
Internet: www.HUESKER.de

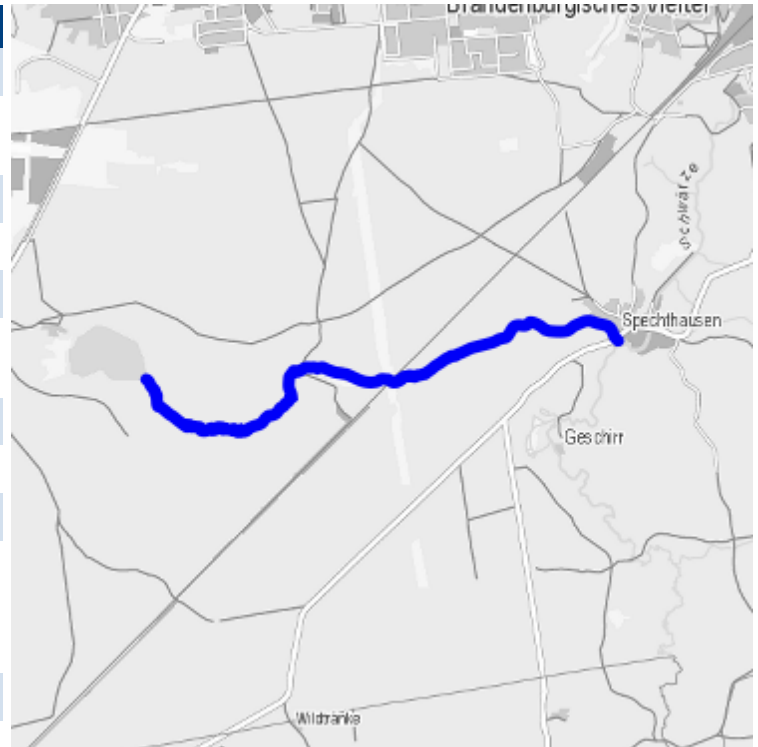




9.6 Wasserkörpersteckbrief Schwärze

Schwärze

Eigenschaften	
Int. Kennung	DE_RW_DEBB696266_1484
Wasserkörperbezeichnung	Schwärze
Flussgebietskennzahl	696266
Länge Wasserkörper	4,36km
Flussgebietseinheit	Oder
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Untere Oder
Planungseinheit	Untere Oder
Zuständiges Land	Brandenburg
Beteiligtes Land	--
Anzahl Messstellen	0Überblick 1Operativ 0Investigativ
Einstufung	natürlich



Ausweisungsgründe (erheblich verändert)	--
Gewässertyp	Organisch geprägte Bäche

Trinkwassernutzung Nein

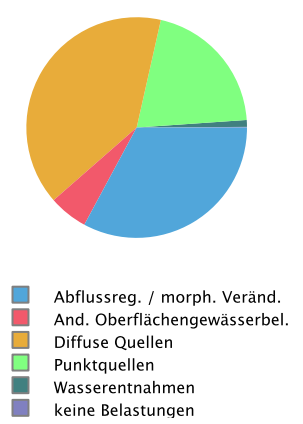
Signifikante Belastungen

- Diffuse Quellen (Diffuse Quellen)
- aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung) (Diffuse Quellen)
- Auswaschungen von Materialien und Bauwerken in Bereichen ohne Kanalisation (Diffuse Quellen)
- andere diffuse Quellen (spezifizieren) (Diffuse Quellen)
- Wehre (Abflussreg. / morph. Veränd.)
- Gewässer Ausbau (Abflussreg. / morph. Veränd.)
- durch Regenwasserentlastungen (Punktquellen)

Auswirkungen der Belastungen

- Nährstoffanreicherung (Eutrophierungsgefährdet)
- Kontaminierung durch Prioritäre Substanzen oder andere spezifische Schadstoffe
- Veränderte Lebensräume aufgrund von hydromorphologischen Veränderungen

Verteilung der Belastungsgruppen in der FGE Oder



Schwärze

Zustand	Ökologisch	Chemisch														
Legende	<table border="1"> <tr> <td>sehr gut</td> <td>gut</td> <td>mäßig</td> </tr> <tr> <td>unbefriedigend</td> <td>schlecht</td> <td>unklar</td> </tr> </table>	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	unklar	<table border="1"> <tr> <td>gut</td> <td>schlecht</td> <td>unklar</td> </tr> </table>	gut	schlecht	unklar					
sehr gut	gut	mäßig														
unbefriedigend	schlecht	unklar														
gut	schlecht	unklar														
Statusmeldung vom: 23.07.2015	<p>Ökologischer Zustand</p> <table border="1"> <tr> <td>Biologische Qualitätskomponenten</td> <td>Unterstützende Qualitätskomponenten*</td> </tr> <tr> <td>Phytoplankton</td> <td>Morphologie</td> </tr> <tr> <td>Makrophyten Phytobentos</td> <td>Durchgängigkeit</td> </tr> <tr> <td>Benthische wirbellose Fauna</td> <td>Wasserhaushalt</td> </tr> <tr> <td>Fischfauna</td> <td>Allg. physiko-chem. Parameter</td> </tr> <tr> <td>Andere Arten</td> <td></td> </tr> </table> <p><i>* Für die unterstützenden Qualitätskomponenten gelten Orientierungswerte.</i></p> <p>Flussgebietsspez. Schadstoffe konform</p>	Biologische Qualitätskomponenten	Unterstützende Qualitätskomponenten*	Phytoplankton	Morphologie	Makrophyten Phytobentos	Durchgängigkeit	Benthische wirbellose Fauna	Wasserhaushalt	Fischfauna	Allg. physiko-chem. Parameter	Andere Arten		<p>Chemischer Zustand</p> <table border="1"> <tr> <td>Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitären Schadstoffen</td> </tr> <tr> <td>Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe</td> </tr> </table>	Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitären Schadstoffen	Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe
Biologische Qualitätskomponenten	Unterstützende Qualitätskomponenten*															
Phytoplankton	Morphologie															
Makrophyten Phytobentos	Durchgängigkeit															
Benthische wirbellose Fauna	Wasserhaushalt															
Fischfauna	Allg. physiko-chem. Parameter															
Andere Arten																
Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitären Schadstoffen																
Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe																
Risikoabschätzung / -Bewertung 2021	Zielerreichung unwahrscheinlich	Zielerreichung unwahrscheinlich														
Ausnahme Regelung Begründung	<p>Ja</p> <p>Article4-4 (verlängerte Fristen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zwingende technische Abfolge von Maßnahmen Zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen 	<p>Ja</p> <p>Article4-4 (verlängerte Fristen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zwingende technische Abfolge von Maßnahmen Zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen 														

Schwärze

Maßnahmen am Wasserkörper (Status nationale Berichterstattung 2016)

Konzeptionelle Maßnahme; Untersuchungen zum Klimawandel

Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (OW)

Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen (OW)

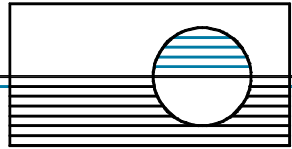
Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen

Konzeptionelle Maßnahme; Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten

Konzeptionelle Maßnahme; Informations- und Fortbildungsmaßnahmen

Konzeptionelle Maßnahme; Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen

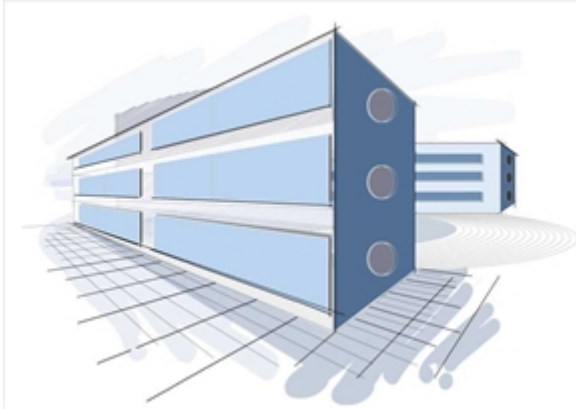
Konzeptionelle Maßnahme; Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen



9.7 Kostenschätzung

LV-Kostenschätzung

Kurztext-LV



Projekt

18-10-12

Entschlammung Spechthausen

Bauvorhaben

Entschlammung Spechthausen

Stadt Eberswalde

Ortsteil Spechthausen

-

Bauherr

Stadt Eberswalde

-

Breite Straße 39-40

16225 Eberswalde

Leistung (LV)

01

Wiederherstellung Badestelle Spechthausen

Ausführungsbeginn

k.A.

Ausführungsende

k.A.

Kostenaufstellung

Wir bitten Sie, diese Kostenaufstellung zur Kenntnis zu nehmen.

- Gesamt, Netto:	126.880,00 EUR
- zzgl. MwSt. (19,0 %):	24.107,20 EUR
- <u>Gesamt, Brutto:</u>	<u>150.987,20 EUR</u>

Ansprechpartner

Stempel

.....
(Kostenaufstellung erstellt von - Unterschrift)

Seiten ohne Anlage(n)

Seiten: 6

LV-Kostenschätzung, Kurztext-LV

LV-Kostenschätzung

Entschlammung Spechthausen (18-10-12)

Projekt (18-10-12)

Entschlammung Spechthausen

Leistung (LV)

01 Wiederherstellung Badestelle Spechthausen

Allgemein

- Bei der Erstellung dieser Kostenaufstellung wurden die in der Leistungsbeschreibung eingefügten Allgemeinen, Zusätzlichen, Technischen und Besonderen Vertragsbedingungen berücksichtigt.
- Alle Einzelpreise wurden Netto in EUR mit maximal drei Nachkommastellen errechnet.
- Vergabeverfahren: Beschränkte Ausschreibung ohne öffentlichen Teilnahmewettbewerb.
- Zusätzlich zur Papierform oder PDF-Datei können Sie diese Kostenaufstellung auch per E-Mail bzw. Datenträger erhalten. Austauschformat: GAEB 90 / 2000 / XML 3.13 (Datenart 82). GAEB-Struktur der Ordnungszahlen (Gliederung): '1122PPPI'.

Prognose / LV-Budget

Kostenaufstellung, Netto: **126.880,00 EUR**

zzgl. MWSt. (19,0 %): **24.107,20 EUR**

Kostenaufstellung, Brutto: **150.987,20 EUR**

voraussichtliche Abzüge Netto: 0,00 EUR

voraussichtliche Abzüge Brutto: 0,00 EUR

Geschätzter Zahlungsbetrag, Brutto: **150.987,20 EUR**

Skontovereinbarung (0,0 %): 0,00 EUR

Gesamt, Brutto abzgl. Skonto: **150.987,20 EUR**

- Die hier ausgewiesenen Gesamtsummen dienen zur Prognose des zu erwartenden Zahlungsbetrages an den Leistungserbringer.

- LV-Budget, Netto: 0,00 EUR

- LV-Budget, Brutto: 0,00 EUR

- LV-Budget, Brutto abzüglich des geschätzten Zahlungsbetrages ergibt die Differenzsumme von: 150.987,20 EUR

- Der Abzug von Skonto ist abhängig von der Einhaltung der vereinbarten Zahlungsziele.

Vertragsbedingungen

- | | | | |
|------------------------------|----------|----------------------------|----------|
| - Skontovereinbarung: | k.A. | | |
| - Skontobetrag: | k.A. | | |
| - Abzüge Netto: | k.A. | - Abzüge Brutto: | k.A. |
| - Erfüllungsbürgschaft | 0,0000 % | - Bauleistungsversicherung | 0,0000 % |
| - anteilige Baubeschilderung | 0,0000 % | | |
| - anteilige Baureinigung | 0,0000 % | | |
| - anteiliges Bauwasser | 0,0000 % | | |
| - anteiliger Baustrom | 0,0000 % | | |

LV-Kostenschätzung

Entschlammung Spechthausen (18-10-12)

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge/ Einh.	Preis (EP)	Gesamt (GP)
01	LV Wiederherstellung Badestelle Spechthausen			
01	Titel Baustelleneinrichtung/Allgemeine Leistungen			
01	Titel Baustelleneinrichtung/Allgemeine Leistungen			
01.001	Baustelle einrichten und vorhalten			
		1 psch		GP 4.500,00
01.002	Baustelle räumen			
		1 psch		GP 2.300,00
01.003	Bauzaun um Becken			
		180 m	EP 7,00	GP 1.260,00
01.004	Vermessungsleistungen			
		1 psch		GP 1.600,00
01.005	Herstellung / Ausbesserung Zufahrt mit Verkehrssicherung			
		1 psch		GP 3.000,00
01.006	Rückbau Gartenanlage Flurstück 253			
		1 psch		GP 1.200,00
Summe Titel 01				
Baustelleneinrichtung/Allgemeine Leistungen, Netto:			 13.860,00 EUR
02	Titel Baggerung & Entwässerung			
02.001	Saug-/Spülbaggerung im Gewässer			
		800 m ³	EP 9,00	GP 7.200,00
02.002	Verlegung und Rückbau Rohrleitung zur Schlammförderung			
		150 m	EP 15,00	GP 2.250,00
02.003	Herstellung und Rückbau Dränplanum für Entwässerungssystem			
		450 m ²	EP 50,00	GP 22.500,00
02.004	Entwässerung mittels Geotube einschl. Konditionierung			
		800 m ³	EP 30,00	GP 24.000,00
02.005	Kontrollarbeiten			
		1 psch		GP 400,00
Übertrag:			 56.350,00

LV-Kostenschätzung

Entschlammung Spechthausen (18-10-12)

01	LV	Wiederherstellung Badestelle Spechthausen		
02	Titel	Baggerung & Entwässerung		
Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge/ Einh.	Preis (EP)	Gesamt (GP)
Summe Titel 02				
			Baggerung & Entwässerung, Netto:	56.350,00 EUR
03 Titel Beräumung & Entsorgung/Verwertung				
03.001	Beräumung Schlamm			
		800 t	EP..... 3,00	GP 2.400,00
03.002	Transport des Baggergutes zur Entsorgung			
		800 t	EP..... 4,00	GP 3.200,00
03.003	Entsorgung			
		800 t	EP..... 18,00	GP 14.400,00
Summe Titel 03				
			Beräumung & Entsorgung/Verwertung, Netto:	20.000,00 EUR
04 Titel Deklaration, Kontrollprüfungen				
04.001	Probenahme und Laboranalytik abgetrocknetes Sediment			
		2 Stk	EP..... 385,00	GP 770,00
04.002	Probenahme und Laboranalytik begleitende Untersuchungen (Filtrat etc.)			
		1 psch		GP 600,00
Summe Titel 04				
			Deklaration, Kontrollprüfungen, Netto:	1.370,00 EUR
05 Titel Sonstiges				
05.001	Vermessungsleistung für Technische Planung			
		1 psch		GP 1.300,00
05.002	Ingenieurleistungen HOAI Freianlagen			
		1 psch		GP 16.000,00
05.003	Landschaftspflegerische Begleitplanung und -begleitung			
		1 psch		GP 4.000,00
05.004	Artenerfassungen			
		1 psch		GP 4.500,00
			Übertrag:	25.800,00

LV-Kostenschätzung

Entschlammung Spechthausen (18-10-12)

01	LV	Wiederherstellung Badestelle Spechthausen		
05	Titel	Sonstiges		
Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge/ Einh.	Preis (EP)	Gesamt (GP)
			Übertrag:	25.800,00
05.005	Gutachten Artenschutzbeitrag			<input type="text"/>
		1 psch	GP	2.500,00
05.006	FFH-Verträglichkeitsprüfung			<input type="text"/>
		1 psch	GP	3.000,00
05.007	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie			<input type="text"/>
		1 psch	GP	4.000,00
Summe Titel 05			Sonstiges, Netto:	35.300,00 EUR

LV-Zusammenfassung

Entschlammung Spechthausen (18-10-12)

Nr.	Bezeichnung	Seite	Gesamt in EUR
01	Titel Baustelleneinrichtung/Allgemeine Leistungen	3 13.860,00
02	Titel Baggerung & Entwässerung	3 56.350,00
03	Titel Beräumung & Entsorgung/Verwertung	4 20.000,00
04	Titel Deklaration, Kontrollprüfungen	4 1.370,00
05	Titel Sonstiges	4 35.300,00

Gesamtsumme: LV 01 Wiederherstellung Badestelle Spechthausen

Gesamtsumme, Netto: 126.880,00 EUR

zzgl. MwSt. (19,0 %): 24.107,20 EUR

Gesamtsumme, Brutto: 150.987,20 EUR