

## Konzept zur ökologischen Sanierung des Delmegrundsees

### Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG</b>	<b>- 2 -</b>
<b>2.</b>	<b>IST-ZUSTAND</b>	<b>- 2 -</b>
<b>2.1</b>	<b>BEARBEITUNGSGEBIET</b>	<b>- 2 -</b>
<b>2.2</b>	<b>BESTEHENDE VERHÄLTNISSE</b>	<b>- 3 -</b>
<b>2.3</b>	<b>ÖKOLOGISCHER ZUSTAND</b>	<b>- 5 -</b>
<b>2.4</b>	<b>KAMPFMITTEL</b>	<b>- 6 -</b>
<b>2.5</b>	<b>SEDIMENTAUFLAGE</b>	<b>- 7 -</b>
<b>2.6</b>	<b>BEURTEILUNG DES IST ZUSTANDES</b>	<b>- 9 -</b>
<b>3.</b>	<b>PLANUNG</b>	<b>- 10 -</b>
<b>3.1</b>	<b>ENTSCHLÄMMUNG</b>	<b>- 10 -</b>
<b>3.2</b>	<b>HERSTELLUNG EINES SCHLAMMABSETZBECKEN</b>	<b>- 12 -</b>
<b>3.3</b>	<b>HINWEISE FÜR DIE AUSFÜHRUNG</b>	<b>- 12 -</b>
<b>3.4</b>	<b>KOSTENSCHÄTZUNG</b>	<b>- 13 -</b>
<b>4.</b>	<b>ANLAGENVERZEICHNIS</b>	<b>- 14 -</b>
<b>5.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>- 15 -</b>

Aug. 2020



## **1. Veranlassung und Zielsetzung**

Der Delmegrundsee ist ein Baggersee im Süden von Delmenhorst. Der ursprünglich zur Sandgewinnung angelegte und bis in die 1960er Jahre als Badeanstalt genutzte See ist heute ein wichtiger Lebensraum für verschiedene Pflanzen- und Tierarten der Stillgewässer.

Der See wird aktuell stark von Verlandungsprozessen geprägt. Durch den Eintrag von Substraten aus dem Zulauf der Delme sowie von Laub ufernaher Gehölze ist im Delmegrundsee eine bis zu 60 cm hohe Schlammauflage am Gewässergrund entstanden. Die Stadtverwaltung der Stadt Delmenhorst beabsichtigt daher eine ökologische Verbesserung des Delmegrundsees. Um einer langfristig zu erwartenden Verlandung entgegenzuwirken ist eine Entschlammung des Sees geplant.

In diesem Konzept der Unteren Wasserbehörde wird zunächst der IST-Zustand beschrieben, daraus werden Defizite abgeleitet und mit den Entwicklungszielen und Maßnahmenvorschlägen abgeglichen.

## **2. IST-Zustand**

### **2.1 Bearbeitungsgebiet**

Der Delmegrundsee (auch Mili genannt, eine Kurzform für Militärbadeanstalt) entstand 1936, als das Gebiet zum Militärflugplatz Delmenhorst-Adelheide gehörte und hierfür ein See ausgehoben wurde, dessen Ufer danach Abschnittsweise mit Beton eingefasst wurde. Die dadurch entstandene Badeanstalt wurde bis April 1945 von Wehrmachtssoldaten genutzt. Bis 1968 war der See eine öffentliche Badeanstalt. Seit dem dient der Delmegrundsee in Verbindung mit der Delme und der Graft der Delmenhorster Bevölkerung als Naherholungsgebiet zum Spazieren etc.. Der See ist zudem ein wertvolles Habitat für Tiere und Pflanzen.





Abbildung 1: Projektgebiet

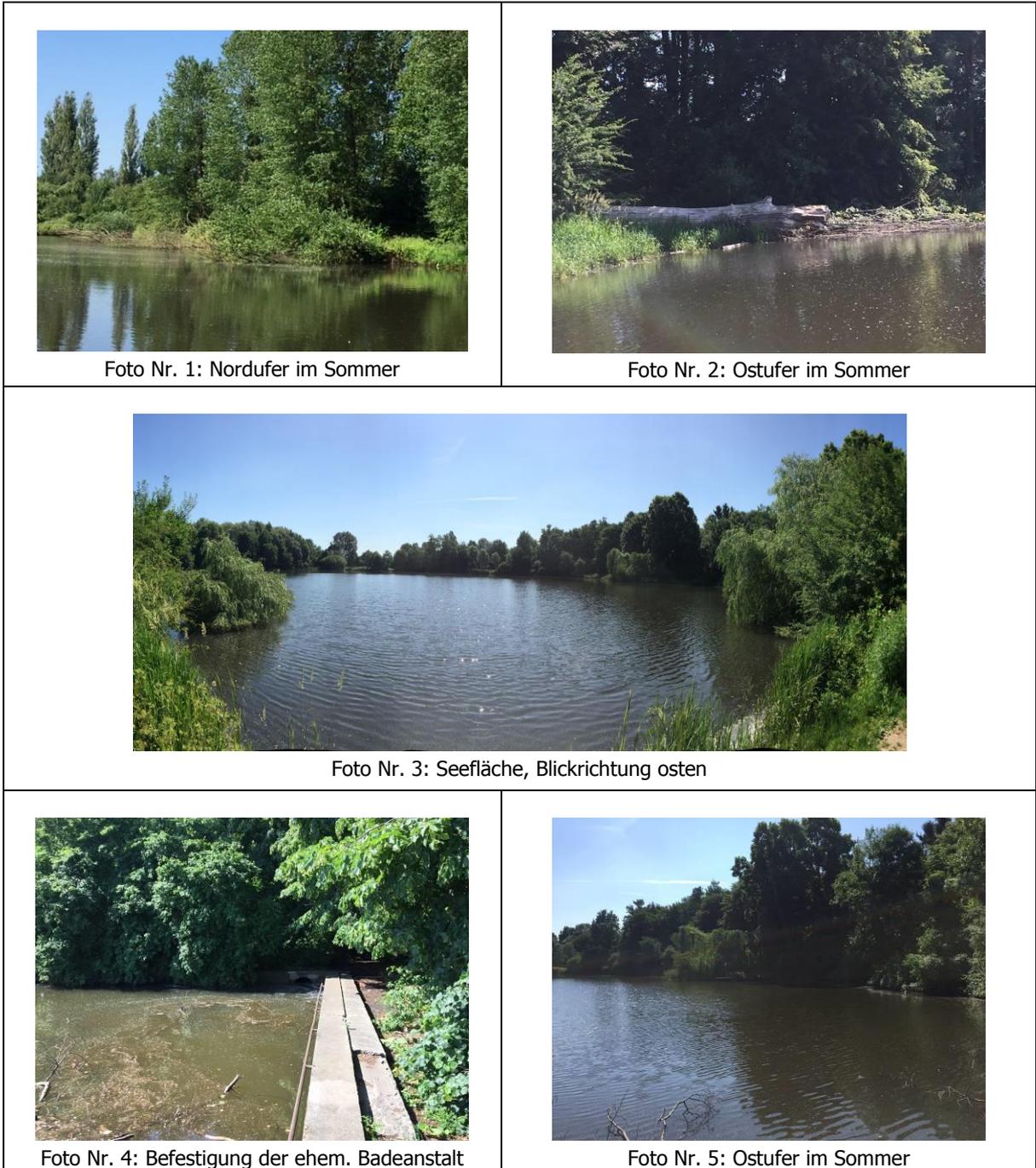
## 2.2 Bestehende Verhältnisse

Der Delmegrundsee ist ca. 25.000 m<sup>2</sup> groß. Von Nord nach Süd misst er ca. 170 m und von Ost nach West ca. 190 m. Der See zeichnet sich durch ein recht steiles Uferprofil und einen ausgeprägten Baumbestand in Ufernähe aus. Auftretende Röhrichte und andere Uferpflanzen sind lediglich als schmaler Saum ausgeprägt. Für Struktur sorgt an einigen Stellen Totholz in Form von Ästen und Baumstämmen im Uferbereich.

Die Ufer sind bis auf einen ehemals als Badeanstalt ausgebauten und betonierten Teil im südlichen Abschnitt des Sees, unbefestigt. Die Ufer- und Bodensedimente sind durch Sande dominiert, die in weiten Teilen durch eine massive Schlamm-schicht überlagert sind.

Hinter der ersten „Baumreihe“ bzw. am südwestlichen Ufer hinter einem rd. 40 m breitem Gehölzstreifen verläuft ein umlaufender Weg, dieser wurde jedoch in 2017 aus Gründen der Verkehrssicherheit am nördlichen Ufer mithilfe von großen Baumstämmen gesperrt. Die Situation wird auf den nachfolgenden Fotos verdeutlicht.





Der See besitzt eine fein- bis mittelsandige Sohle die teils steil, teils flach bis zu einer maximalen Tiefe von 2,7 m im Bereich der Badeanstalt abfällt. Insgesamt handelt es sich jedoch um ein recht flaches Gewässer, welches bis auf den zuvor genannten Bereich kaum tiefer als 1,5 m ist.

Gespeist wird der Delmegrundsee überwiegend aus dem Zulauf der Delme (Fließgewässer II. Ordnung). Das Abschlagsbauwerk befindet sich südlich des Sees unmittelbar vor der Wehranlage „Mili“. Von dort verläuft eine ca. 60 m lange DN 800 Rohrleitung zum See. Der Ablauf findet überwiegend über den Abschlag in die Delme statt, nur bei Hochwasserereignissen wird zudem durch Öffnen eines Schiebers der Ablauf in die Kleine Delme genutzt.



Bei Hochwasserführung der Delme ergibt sich somit eine gewisse Retentions- und Wasseraufteilungsfunktion, welche jedoch seit der Fertigstellung des sich oberhalb befindlichen Hochwasserrückhaltebeckens im Jahre 2014 nicht mehr von hoher Wichtigkeit ist.



Foto Nr. 6: Ablauf in die Delme



Foto Nr. 7: Gehölzfläche nordöstlich des Sees

Der Wasserstand im Delmegrundsee kann durch die Zu- bzw. Ablaufbauwerke maßgeblich reguliert werden, eine etwaige Grundwasser- und/oder Niederschlagspeisung kann somit vernachlässigt werden.

### 2.3 Ökologischer Zustand

Verschiedene Muschelarten und der Bitterling wurden im Rahmen eines Wiederansiedlungsprojektes vor Jahrzehnten vom Fischereiverein Delmenhorst im Delmegrundsee eingesetzt. Um einen Überblick über den Erfolg dieser Besatzmaßnahme sowie über das gesamte Artenspektrum und somit über den ökologischen Zustand des Delmegrundsees zu erhalten, wurde das Büro Küste und Raum für die Durchführung einer Bestandserhebung und Auswertung (siehe Anlage 3, Kartierung von Makrozoobenthos und Fischen im Delmegrundsee) beauftragt. Folgende Artengruppen wurden dabei erfasst:

- Fische
- Muscheln
- Makrozoobenthos

Bei den Untersuchungen wurden naturschutzfachlich bedeutsame Arten vorgefunden. In der Ufervegetation ist eine stark gefährdete Schneckenart nachgewiesen worden. Zudem stellen vier Großmuschelarten mit Individuen aus allen Altersstufen einen hohen naturschutzfachlichen Wert dar.

Die naturschutzfachliche Wertigkeit für die Fischfauna ist durch das Fehlen von spezifisch an das Gewässer gebundener geschützter Arten als relativ gering einzuschätzen. Trotzdem kommt dem Delmegrundsee durch seine naturraumtypische Fischfauna eine wichtige Rolle als Fischgewässer zu.



Neben der Fauna befinden sich schützenswerte Pflanzen am Delmegrundsee insbesondere an den Ufern befinden sich Röhricht- und Seggenabschnitte. Die Wertigkeit wird durch die Ausweisung von Biotopflächen am nordöstlichen Ufer unterstrichen. Die Ufervegetation ist dort durch zwei Biotope (GB-DEL 2917/37) unter Schutz gestellt (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Biotopflächen

Der Planungsbereich liegt zudem im Landschaftsschutzgebiet „Wiekhorn - Graftanlagen, LSG DEL 1“.

Aufgrund der naturschutzfachlichen Wertigkeit werden alle für den Delmegrundsee geplanten Maßnahmen auf den Schutz und Erhalt der Flora und Fauna abgestimmt.

### 2.4 Kampfmittel

Bei den geplanten Maßnahmen sind u.a. Erd- und Entschlammungsarbeiten vorgesehen. Um im Voraus etwaige Kampfmittel zu lokalisieren und zu entschärfen, wurde eine Luftbildauswertung (siehe Anlage 4) vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) durchgeführt.



Im Ergebnis können keine Bombardierungen festgestellt werden. Teilweise konnte jedoch aufgrund von Wasserüberdeckung und Strauchbewuchs keine Aussage getroffen werden, so dass eine Entwarnung nicht ausgegeben werden konnte.

Daraufhin wurde im März 2019 die Gewässersohle mittels einer computergestützten Oberflächenaufzeichnung (Geomagnetik) untersucht. Hierbei wurden einige Anomalien festgestellt. Für eine Kampfmittelsicherheit mussten daher min. 50 % Verdachtsfläche durch Taucher untersucht werden. Diese Untersuchung ergab im Januar 2020 keine Bestätigung von Kampfmitteln. Alle Anomalien wurden von dem üblichen Zivilschrott ausgelöst (siehe Anlage 5). Nach Vorgaben vom Kampfmittelbeseitigungsdienst (E-Mail vom 12.02.2020 von Hr. Mohr) ist somit der Gefahrenverdacht nicht bestätigt.

## 2.5 Sedimentauflage

Im Juni 2008 wurde von der Firma Umwelt-Dienste GmbH eine Seebefahrung (siehe Abbildung 3) durchgeführt, um Wassertiefe, Schlammauflage und –zusammensetzung festzustellen.

Die Befahrung hat ergeben, dass an einigen Stellen des Sees Schlammauflagen von über 0,6 m vorzufinden sind. Im Mittel beträgt die Schlammauflage 0,3 m. Insgesamt wird das Schlammvolumen auf ca. 5.000 m<sup>3</sup> geschätzt.

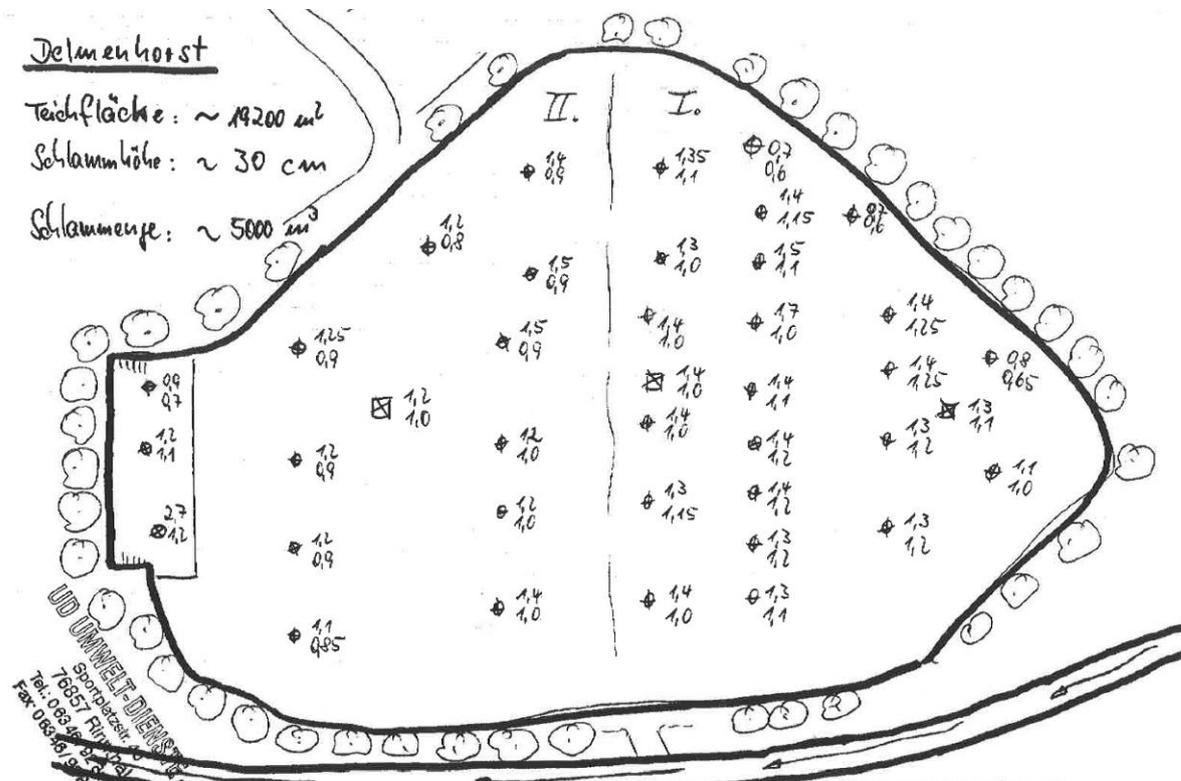


Abbildung 3: Ergebnisse der Seebefahrung



Die Befahrung ist bereits vor zehn Jahren durchgeführt worden und sollte in 2018 aktualisiert werden. Da jedoch von der beauftragten Firma die zuvor beschriebene Luftbildauswertung bezüglich Kampfmittel gefordert wurde, bei der Kampfmittel nicht gänzlich ausgeschlossen wurden, konnte eine weitere Seebefahrung nicht durchgeführt werden.

Da es vorgesehen ist, eine Entschlammung des Delmegrundsees durchzuführen, wurden neben der Massenbestimmung zusätzlich Sedimentanalysen (siehe Tabelle 1) durchgeführt.

Daraus geht hervor, dass alle Parameter gemäß LAGA in die Zuordnungsklasse Z0 (uneingeschränkter Einbau) eingeordnet werden können.

Parameter	Dimension	MP	Z 0	Z 1	Z 2
<b>Feststoff</b>					
Kohlenstoffe (TOC)	mg/kg	0,4	0,5	1,5	5
Arsen	mg/kg	3	10	45	150
Blei	mg/kg	5	40	210	700
Cadmium	mg/kg	0,06	1	3	10
Chrom	mg/kg	4	30	180	600
Kupfer	mg/kg	2,5	20	120	400
Nickel	mg/kg	5	15	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,026	0,1	1,5	5
Thalium	mg/kg	0,1	0,4	2,1	7
Zink	mg/kg	20	60	450	1500

Parameter	Dimension	MP	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<b>Eluat</b>						
pH-Wert		7,1	9,5	9,5	12	12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	49	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	1	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	6,5	20	20	50	100
Cyanide	mg/l	0,0049	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen	mg/l	0,01	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei	mg/l	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	mg/l	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom	mg/l	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	mg/l	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	mg/l	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink	mg/l	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

Tabelle 1: Schlammbeprobung, Auswertung der Analytik



## 2.6 Beurteilung des IST Zustandes

Beim Delmegrundsee handelt es sich um ein nicht geschichtetes Gewässer. Als Flachsee mit im Durchschnitt 1,5 m Wassertiefe ist davon auszugehen, dass der See durchgehend vollständig durchmischt wird.

Über den Zulauf aus der Delme wird der See mit Flusswasser versorgt. Eine Aufrechterhaltung der guten Wasserqualität auch in den Sommermonaten ist somit sichergestellt. Jedoch werden mit dem Delmewasser Sedimente und Nährstoffe eingetragen, die zusammen mit dem Laubeintrag aus dem umlaufenden Gehölzstreifen einen erheblichen Eintragspfad bilden. Daraus hat sich eine Schlammauflage gebildet, die einen großen Teil des Wasserkörpers einnimmt. Es muss damit gerechnet werden, dass die Schlammdicke weiterhin wächst. Mittel/ bis langfristig wird dies bei dem flachen Delmegrundsee zu ökologischen Problemen und zu einer fortschreitenden Verlandung führen.

In Stillgewässern erfolgt starkes Algenwachstum durch die Fülle (insbesondere im Schlamm) an verfügbaren Nährstoffen und es kommt zu einer sogenannten „Algenblüte“, was sich im Aussehen des Wasser insbesondere in der äußerst geringen Sichttiefe (zeitweise nur 10 cm) widerspiegelt. Weitere Negativfolgen des Kreislaufes sind ein extremer Sauerstoffmangel. Dies kann zum Fischsterben im See führen. Ein Fischsterben gab es im Delmegrundsee bis dato nicht, Algenwachstum und geringe Sichttiefen wurden jedoch insbesondere in den Sommermonaten festgestellt. Ausgehend von den feststehenden Gewässerfaktoren, wie geringe Tiefe, kleiner Wasserkörper leitet sich demzufolge ein Handlungsspielraum ab, der zu einer Stabilisierung der Ökologie des Sees führen kann.

Ziel der durchgeführten Untersuchung ist die Bestandserhebung der vorkommenden Fisch-, Muschel- und Makrozoobenthosarten. Die Kenntnis von Artenzusammensetzung ermöglicht die Abschätzung der naturschutzfachlichen und ökosystemaren Wertigkeit der auftretenden Fauna. Diese Kenntnisse werden genutzt um Hinweise und Bearbeitungsvorschläge für die geplante Maßnahmendurchführung besser ableiten und umsetzen zu können. Ziel ist es dabei, eine für die Fauna möglichst schonende Umsetzung der geplanten Entschlammungsarbeiten zu entwickeln.



### 3. Planung

#### 3.1 Entschlammung

Durch das Absetzen organischer Substanz hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ein Schlammkörper im Delmegrundsee aufgebaut, der geschätzt insgesamt ein Schlammvolumen von rd. 5.000 m<sup>3</sup> aufweist.

Einerseits durch natürliche Prozesse, wie die Seeverlandung durch Eintrag von Laub ufernaher Gehölze, und andererseits durch Einträge aus dem Zulauf aus der Delme ist es zu dieser Schlammauflage gekommen.

Aus den zuvor genannten Gründen wächst die Schlammschicht immer weiter und der Delmegrundsee würde mit der Zeit immer flacher werden und letztendlich verlanden. Es wird daher empfohlen, den See zu entschlammen. Dadurch wird der potentielle Nährstoffvorrat des Gewässers stark reduziert. Mit der Entfernung des Sediments kann der Wasserkörper wieder vergrößert, der Verlandung entgegengewirkt und ein großer Teil an Nährstoffen dem Ökosystem entzogen werden.

Verfahren zur Reduzierung der Schlammschicht sind z.B. aerober Schlammabbau durch Belüfter-Vorrichtungen oder Bioaktivierung (Abbau organischer Stoffe im Schlamm durch Zugabe von Mikroorganismen und Sauerstoff). Diese Methoden zur Schlammreduzierung werden für den Delmegrundsee nicht weiter verfolgt, da dabei der Gesamtnährstoffgehalt im Gewässer nicht verringert wird.

Eine Nährstofffällung z.B. durch Salze (Aluminium, Eisen, Calcium) wird aus ähnlichen wie oben genannt Gründen erst bei einer Reduzierung der Gesamtlast empfohlen.

Geplant ist zur langfristigen Sicherstellung eines natürlichen Lebensraumes für Flora und Fauna die Schlammauflage zu entnehmen. Eine teure Abfuhr und Entsorgung des Schlammes wird dabei nicht weiter betrachtet. Vielmehr ist es vorgesehen, nordöstlich des Sees, hinter dem angrenzenden Baumbestand, auf der im Anhang markierten Schlammablagerungsfläche den Schlamm zu pumpen und ausbluten zu lassen. Zur Eingrenzung der Schlammablagerungsfläche wird vorher der Bereich eingedeicht. Für die Entschlammung stehen folgende Methoden zur Verfügung:

- Entnahme durch Nassbaggerung
- Entnahme durch Trockenbaggerung
- Entnahme durch Saug-Spül-Verfahren (mit Wasserrückgewinnung)



### 1. Nassbaggerung

Für die Nassbaggerung wird ein schwimmendes Gerät benutzt, welches unter Wasser mittels Greifer Boden aufnimmt und an die Oberfläche fördert. Das Wasser/Schlamm Gemisch wird mittels Schwimmpontons zur Abladestation geleitet und muss dort nochmals mit einem Bagger in die Absetzbecken transportiert werden. Dort setzt sich der Schlamm ab, das Wasser kann in den See zurückfließen. Dieses Verfahren wird nicht empfohlen, weil der Schlamm eine sehr weiche fließfähige, flüssige Konsistenz hat. Aus diesem Grunde ist die Baggerung sehr uneffektiv, da in erster Linie Material aufgewirbelt, aber nicht gefördert wird. Die Verunreinigung des Wassers durch schwebfähige, organische Bestandteile und die damit verbundene starke Sauerstoffzehrung machen dieses Verfahren sehr kritisch. Zudem ist hier das Befahren des Sees mit großem Gerät notwendig. Schädigungen der Ufervegetation etc. wären die Folge.

### 2. Trockenbaggerung

Da der See die Abläufe zur Kleinen Delme und Delme besitzt, ist ein Ablassen des Sees, gekoppelt mit dem Einsatz von Pumpen, technisch möglich. Im Anschluss daran kann der Schlamm als weichplastisches Material entnommen werden. Die Trockenlegung des Sees mit anschließender Entfernung der Schlammschicht stellt jedoch ökologisch einen sehr großen Eingriff dar. Ein Großteil der Flora müssten entweder zwischengehärtet werden oder würde qualvoll verenden. Zudem wären mit großem Gerät viele Transportbewegungen nötig, bei denen der Ufervegetation großflächig zerstört werden würde.

### 3. Saug-Spül-Verfahren mit Wasserrückgewinnung

Das Saug-Spül-Verfahren vom schwimmenden Gerät aus saugt den Schlamm relativ behutsam von der Sohle ab. Die Wasserrückgewinnung ist erforderlich, da so eine starke Reduzierung des Wassers im See vermieden werden kann. Weiterhin entsteht durch den großen Wasseranteil mit ca. 95 % ein transport/- bzw. pumpfähige Suspension. Die Vorteile dieses Verfahrens sind die Schonung aller schwimmfähigen Organismen, welche dem Saugkopf ausweichen können und durch den Einsatz von Drahtkörben vor dem Saugkopf zudem Schonung der adulten Muscheln. Zudem ermöglicht dieses Verfahren die permanente Erhaltung des Wasserspiegels und schont durch den Verzicht auf großes Gerät den See und die Peripherie. Bis auf kleine Abschnitte für Zuwegung und für die Schlammeleitung ermöglicht das Verfahren einen schonenden Umgang mit der Vegetation und den anzutreffenden Habitatstrukturen an den Ufern.

Als schonende Maßnahme insbesondere für die Ökologie wie z.B. der Ufervegetation des Sees wird das Saug-Spül-Verfahren mit Wasserrückgewinnung empfohlen. Der Entnahmebereich ist auf dem Lageplan (siehe Anlage 2) dargestellt. Um den Wasserkörper im See zu vergrößern und weitere Strukturen durch unterschiedliche



Tiefenvarianzen zu erhalten, ist es wünschenswert im Zuge der Entschlammung ein/zwei Bereiche im See mit Tiefwasserzonen bis rd. 2,5 m herzustellen.

Weiterführende Maßnahmen wie eine entsprechende Bepflanzung und Baumrodungen sind derzeit nicht möglich

### **3.2 Herstellung eines Schlammabsetzbeckens**

Bei Entschlammungsmaßnahmen bilden die Kosten für den Schlammtransport/- und entsorgung häufig einen Großteil der Gesamtkosten. Damit jedoch die Finanzmittel effektiv für die Entschlammung genutzt werden, ist bei der Entschlammung des Delmegrundsees vorgesehen, eine Schlammablagerungsfläche in der Nähe anzulegen und diese mit dem Schlamm zu füllen. Nach dem Absetzen des Schlammes wird die benötigte Verwallung zurückgebaut.

Geplant ist die Anlage der Schlammablagerungsfläche auf dem Flurstück 217/3 (Gemarkung Delmenhorst, Flur 57) dieses befindet sich nordöstlich des Sees direkt hinter dem angrenzenden Baumbestand. Wie in dem Lageplan (siehe Anlage 2) dargestellt, wird die Fläche rd. 2,3 ha aufweisen. Hier wird einen Ringwall mit bindigen Borden um die Ablagerungsfläche geschaffen. Dieser wird etwa 40 cm hoch sein. Ein zusätzlicher Wall wird zum Schutz eines Wiesentümpels innerhalb der Fläche angelegt. Die Dicke der aufgebrachten Suspension wird eine Dicke von 20 cm nicht überschreiten und nach dem Ausbluten des Schlammes stark verringern. Im Anschluss soll die Verwallung zurück gebaut werden.

### **3.3 Hinweise für die Ausführung**

Besonders drastische Auswirkungen wird die Entschlammungsmaßnahme auf die verbreitet angetroffenen Muschelfauna haben. Die Organismen bewohnen flächendeckend den zu entnehmenden Sedimentkörper und sind damit durch die Maßnahmen gefährdet. Zum einen durch direkte Entnahme und Zerstörung aber auch durch die Überlagerung durch aufgewirbeltes Sediment.

Um nicht die Population zu gefährden, sollen die Arbeiten auf bestimmte Zonen konzentriert werden. Dieser Entnahmebereich sollte keine nennenswerte Muschelbesiedelung mehr vorweisen. Dazu kann es nötig sein die vorkommenden Populationen durch geeignete Maßnahmen (Dredge, Kescher, Harke) zu bergen und im Vorfeld umzusetzen. Auch sind während des Aufbringens des Schlammes auf die Absetzfläche die gefundenen aquatischen Lebewesen aufzunehmen und zu halten. Bezüglich der Jahreszeit ist eine Durchführung der Maßnahmen im Spätherbst vorzuziehen, da die geringsten Schädigungen für die Muschelfauna bei niedrigen Wassertemperaturen zwischen fünf und zehn Grad Celsius zu erwarten sind.



Zum Schutz der Fischfauna sind Sauerstoffmangelsituationen zu vermeiden. Auch für die Fischfauna ist eine Durchführung im Herbst daher empfehlenswert. Die Wassertemperatur sollte sich jedoch nicht unter 7 Grad Celsius befinden, da ansonsten die Winterruhe vieler Fischarten unterbrochen werden würde und mit entsprechenden Fischschädigungen einhergehen dürfte. Aufgrund der Scheuchwirkung durch den Saugkopf und der Rückzugmöglichkeiten im See ist von keinem nennenswerten Fischverlust auszugehen.

### 3.4 Kostenschätzung

Leistungsbeschreibung	Kosten
	€
<b>Entschlammung im Saug-Spül-Verfahren</b>	
Sondierung Kampfmittel inkl. Räumung	10.000,00
Baustelleneinrichtung	5.000,00
Herstellung und Rückbau der Schlammabsetzbecken	6.000,00
Entschlammung im Saug-Spül-Verfahren	45.000,00
<b>Summe Netto:</b>	<b>66.000,00</b>
<b>Mwst 16 %</b>	<b>10.560,00</b>
<b>Summe Brutto (gerundet):</b>	<b>75.000,00</b>



#### 4. Anlagenverzeichnis

Nr.	Inhalt
1	Übersichtsplan – Maßstab 1:20.000
2	Planungslageplan – Maßstab 1:1.250
3	Abschlussbericht - Kartierung von Makrozoobenthos und Fischen im Delmegrundsee der Firma Küste und Raum – Ahlhorn & Meyerdirks GbR
4	Kampfmittel Luftbilddauswertung - Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
5	Dokumentation Kampfmittelbergung – Taucher Knoth (Nachf.) GmbH & Co. KG



## 5. Literaturverzeichnis

KÜSTE & RAUM - AHLHORN & MEYERDIRKS GbR (2017): Abschlussbericht - Kartierung von Makrozoobenthos und Fischen im Delmegrundsee der Firma Küste und Raum

AGROLAB Group (2017): Analytik von Sedimentproben aus dem Delmegrundsee im Auftrag der Unteren Wasserbehörden der Stadt Delmenhorst

UD UMWELTDIENSTE GmbH (2008): Befahrung des Delmegrundsees, Untersuchung bezüglich Wassertiefen und Schlammengen

LAGA (2004): Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Hrsg.): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen I Abfällen Technische Regeln, 2004, Mitteilungen der Ländergemeinschaft Abfall - LAGA, 20,

