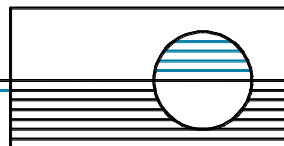


Projekt 20-08-21



Restaurierung des Kleinen Giebelsees Petershagen

Vorplanung



Auftraggeber: Gemeinde Petershagen / Eggersdorf
Am Markt 8
15345 Petershagen / Eggersdorf

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

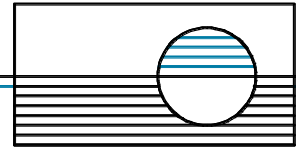
Leistungsphase: Vorplanung

Projektnummer (AN): 20-08-21

Datum: 26.05.2021

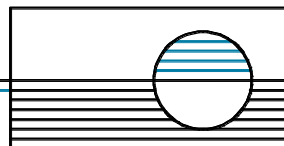
Bearbeiter: Dipl. Geoök. Thomas Hahmann

Geschäftsführer: Dr.-Ing. Conrad Marx

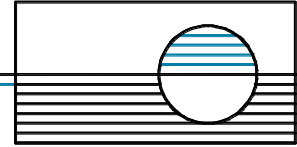


Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	5
2. Ziel der Vorplanung	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Vorgaben der Gemeinde Petershagen / Eggersdorf	5
3. Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	6
3.1 Geländesituation	6
3.1.1 Lage im Raum	6
3.1.2 Vermessungspunkte / Digitales Geländemodell	7
3.1.3 Gewässer	7
3.1.4 Naturraum	10
3.2 Flurkarte	10
3.3 Medien	10
3.4 Kampfmittel	11
4. Darstellung des Ist-Zustandes	11
4.1 Kleiner Giebelsee	11
4.2 Hydrologie	13
4.3 Boden / Sedimente	14
4.3.1 Allgemeines	14
4.3.2 Boden	15
4.3.3 Sedimente	15
4.4 Vegetation / Lebensräume	16
4.5 Fauna	16
5. Planungsvarianten	18
5.1 Planungsvorgaben	18
5.2 Wirkungsbetrachtung der Hauptvarianten	18
5.2.1 Variante 1 – Sedimententnahme	18
5.2.2 Variante 2 – Neugestaltung des Kleinen Giebelsees ohne Sedimententnahme	19
5.3 Detaillierte Darstellung Variante 1	20
5.3.1 Variante 1.1 – Wiederherstellung einer offenen Seefläche	20
5.3.2 Variante 1.2 – Herstellung einer verkleinerten offenen Wasserfläche	23
5.4 Detaillierte Darstellung Variante 2	24
5.5 Ergänzende Maßnahmen	25
5.6 Technologie	26
5.6.1 Baustellenzufahrt, Baustelleneinrichtung	26
5.6.2 Entnahme aus dem Gewässer, Abtrocknung und Verwertung/Entsorgung	26
6. Kostenschätzung	27



7. Vorzugsvariante	27
8. Anhang	28
8.1 Kostenschätzung nach DIN 276	28
8.2 Zeichnungen	29
Zeichnung 1 - Maßnahmenkarte	29
Zeichnung 2 – Höhenplan Urgelände	29
Zeichnung 3 – Höhenplan Variante 1.1	29
Zeichnung 4 – Höhenplan Variante 1.2	29
Zeichnung 5 – Schnitt Nord – Süd	29
Zeichnung 6 – Schnitt West Nord – Ost Nord	29
Zeichnung 7 – Schnitt West Süd – Ost Süd	29
8.3 Boden- und Sedimenterkundung	30
8.3.1 Lageplan der bodenkundlichen und hydrologischen Erkundungen	30
8.3.2 Protokolle Probenahme	31
8.3.3 Analyseprotokolle	32
8.3.4 Schichtenverzeichnisse und Profile	33



1. Aufgabenstellung

Der im Ortsteil Petershagen der Gemeinde Petershagen / Eggersdorf gelegene Kleine Giebelsee soll saniert werden. Grund hierfür ist die in den vergangenen Jahren stark beschleunigte Austrocknung/Verlandung des Gewässers. Die ehemals freie Wasserfläche ist größtenteils verschwunden. An ihrer Stelle hat Röhricht weite Teile des Gewässers eingenommen. Von den Rändern beginnt Gehölzaufwuchs einzuwandern.

Es besteht der dringende Wunsch von Bewohnern, Organisationen und Parteien in Petershagen, den See zu restaurieren und in diesem Zuge wieder eine offene Wasserfläche herzustellen. Gleichzeitig besitzen die neu entstandenen Vegetationsbestände und Lebensräume einen eigenen naturschutzfachlichen Wert, der bei der Restaurierung zu berücksichtigen ist.

Die Dr. Marx Ingenieure GmbH aus Eberswalde wurde von der Gemeinde beauftragt, den Ist-Zustand des Kleinen Giebelsees zu erfassen und zu prüfen, ob eine Sedimentberäumung des Sees möglich und zielführend ist und wie diese Beräumung zu gestalten wäre. In einer zweiten Variante soll untersucht werden, wie eine Gestaltung des Sees ohne Sedimententnahme erfolgen kann und ob dabei die Belange des Naturschutzes und der touristischen Interessen miteinander vereinbart werden können.

2. Ziel der Vorplanung

2.1 Allgemeines

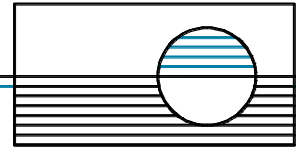
Ziel der Vorplanung ist die Ausweisung konkreter Maßnahmen, mit denen die nachhaltige Sicherung einer offenen Wasserfläche im Kleinen Giebelsee erreicht werden kann. Mit den Maßnahmen sollen sowohl den Belangen der Naherholung für die Bevölkerung Petershagens und der Funktion des Sees als ortsbildprägendes Element als auch den Belangen des Natur- und Artenschutzes Rechnung getragen werden.

Es sind geeignete Varianten zu erarbeiten und in einer Kostenschätzung nach DIN 276 gegenüberzustellen.

2.2 Vorgaben der Gemeinde Petershagen / Eggersdorf

Die Aufgabenstellung der Gemeinde Petershagen / Eggersdorf benennt zwei Varianten die zu untersuchen sind. Variante 1 beinhaltet die Wiederherstellung einer offenen Wasserfläche mit Hilfe einer teilweisen oder vollständigen Sedimententnahme („Entschlammung“). Wesentliche Fragen, die bei der Untersuchung dieser Variante zu berücksichtigen sind, lauten:

- Welche Folgen hat eine teilweise oder vollständige Sedimententnahme für den See sowie dessen Flora und Fauna?
- Welche Auswirkungen sind auf den Wasserspiegel im See selbst und auf den Grundwasserspiegel der angrenzenden Areale zu erwarten?
- Enthält das Sediment schädliche Inhaltsstoffe?



- Wo und wie kann das entnommene Baggergut verbracht werden?

Im Rahmen von Variante 2 ist zu untersuchen, wie die Belange des Naturschutzes mit den Erwartungen der Bevölkerung an eine freie Wasserfläche ohne Sedimententnahme in Einklang gebracht werden können.

Für beide Varianten sind Handlungsempfehlungen für die Gewässerpflege auszuweisen.

Als wesentliche Arbeitsgrundlage waren der Bodenaufbau bzw. die Sedimentmächtigkeiten und die Sedimentqualitäten mittels Rammkern- bzw. Handbohrsondierungen im Kleinen Giebelsee und dem nahen Umfeld zu erkunden. Mittels der Rammkernsondierungen waren auch die Grundwasserstände zu erfassen.

3. Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

3.1 Geländesituation

3.1.1 Lage im Raum

Der Kleine Giebelsee befindet sich im Landkreis Märkisch-Oderland, Gemeinde Petershagen / Eggersdorf, Ortsteil Petershagen, südlich der Bahnlinie 6006 (S-Bahn Berlin–Strausberg) bzw. 6078 (Fernbahn Berlin–Kostrzyn) (siehe Abbildung 3-1)

Der See ist über die Eggersdorfer Straße im Süden sowie bedingt für Fußgänger über den Parkplatz an der Giebelseehalle im Westen erreichbar. Wohnbebauung im Osten und die Bahnlinie im Norden unterbinden eine Zuwegung von diesen Seiten.

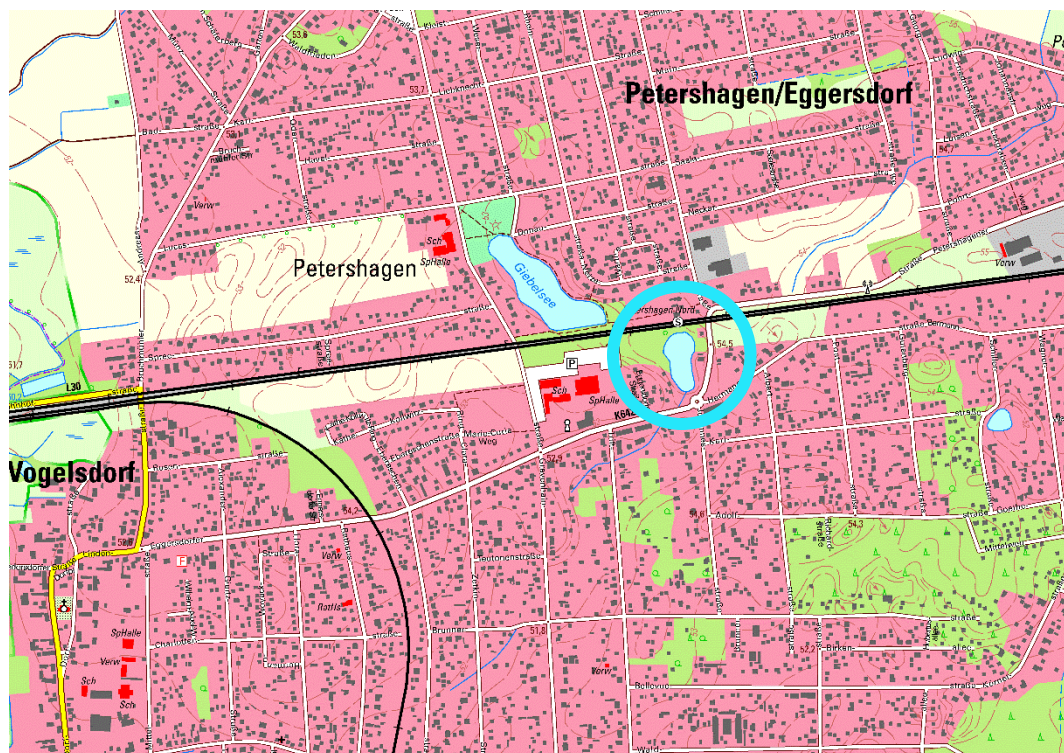
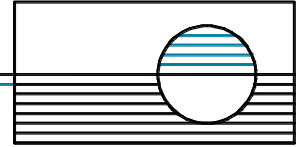


Abbildung 3-1: Übersichtskarte zur Lage des Kleinen Giebelsees
Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0



3.1.2 Vermessungspunkte / Digitales Geländemodell

Für die Ermittlung der Geländehöhen und Grundwasserstandshöhen an den Standorten der Rammkernsondierungen wurden markante Punkte nivelliert und nachträglich vom Vermessungsbüro Robert aus Neuenhagen im März 2021 eingemessen, so dass die absoluten Höhen ermittelt werden konnten. Ferner liegen Wasserstandshöhen des Großen (Stand 04.03.2021) und des Kleinen Giebelsees (Stand 29.01.2021) sowie die Höhen einzelner Rohr- und Durchlasssohlen im Umfeld des Kleinen Giebelsees vor.

Zur Auswertung der Geländetopographie liegt die Topographische Karte 1:10.000 sowie ein Digitales Geländemodell mit der Maschenweite 1 m aus Laserscanbefliegungen vom 27.11.2018 der Landesvermessung vor. Die DGM-Daten stellen die Grundlage für die nachfolgende Planung und Massenermittlung dar.

Im Abgleich der aus dem DGM gewonnenen Geländehöhen mit den Daten des Vermessungsbüros Robert ergibt sich eine gute Übereinstimmung. Die Daten der Laserscanbefliegung liegen dabei um etwa 15 cm höher, als nach den Vermessungspunkten zu erwarten wäre. Dies rührt vermutlich von der bodennahen Vegetation. Vegetation und Bauwerke werden aus den Laserscandaten zwar herausgerechnet, geringfügige Differenzen gegenüber einer landgestützten Vermessung sind jedoch nicht ganz zu vermeiden. Für die Vorplanung ist diese Höhendifferenz vernachlässigbar. Im Rahmen weiterer Planungsstufen zur Vorbereitung konkreter Maßnahmen sollte jedoch eine Validierung der DGM-Höhen über zusätzliche Messpunkte im und am Giebelsee erfolgen.

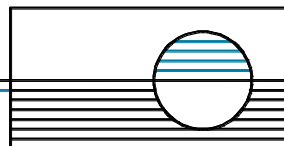
In Auswertung der DGM-Daten für den Ausschnitt Petershagens mit dem Kleinen Giebelsee sowie den angrenzenden Verkehrs- und Siedlungsflächen ergaben Höhen von etwa 50,6 m und 56,5 m NHN, wobei die niedrigsten Höhen im Bereich des Kleinen Giebelsees zu finden sind und die höchsten im Bereich der auf einem Damm verlaufenden Bahnanlage.

3.1.3 Gewässer

Der Kleine Giebelsee ist der südliche Teil eines ehemals größeren Gewässers mit den Namen Gi(e)bel-Pfuhl. Der See wurde durch den Bau der 1867 eröffneten Ostbahn (Eisenbahnlinie Berlin – Kostrzyn) und der damit verbundenen Dammschüttung geteilt (siehe Abbildung 3-1). Der nördliche Teil trägt den Namen Großer Giebelsee.

Auf dem Petershagen darstellenden Kartenblatt des Schmettauschen Kartenwerkes (1767 – 1787, abrufbar unter <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>) ist im Bereich der beiden heutigen Seen eine zusammenhängende Wasserfläche mit dem Namen Gibel-Pfuhl eingezeichnet. Die Seefläche betrug demnach etwa 7 ha. An der südöstlichen Spitze des Sees verlief in Nordost-Südwest-Richtung ein Fließgewässer. Dieses Gewässer ist teilweise heutigen offenen Gräben zuordbar.

Auf der Topographischen Karte des Deutschen Reiches im Maßstab 1:25.000 (1902 – 1948, abrufbar unter <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>) ist die Trennung in zwei Gewässerteile sowie die Bahnlinie erkennbar. Die Darstellung der Seen erfolgt jedoch vorwiegend als Feucht-/ bzw. Sumpffläche mit nur zwei sehr kleinen offenen Wasserflächen (Großer Giebelsee etwa 1.200 m², Kleiner Giebelsee etwa 550 m²). Der Große Giebelsee wird auf dieser Karte als Gibel-Pfuhl bezeichnet. Der südliche Teil trägt keinen Namen.



Die Topographische Karte der DDR, Ausgabe Staat, Maßstab 1:50.000 (TK 50 AS) von 1989 (Kartenstand 1985) zeigt bereits in etwa die heutige Situation der Siedlungsentwicklung Petershagens sowie die Umriss der beiden Seen. Der Kleine Giebelsee hat demnach eine Größe von etwa 7.300 m² und zeigt im Norden eine deutliche Ausdehnung nach Westen (siehe Abbildung 3-2).

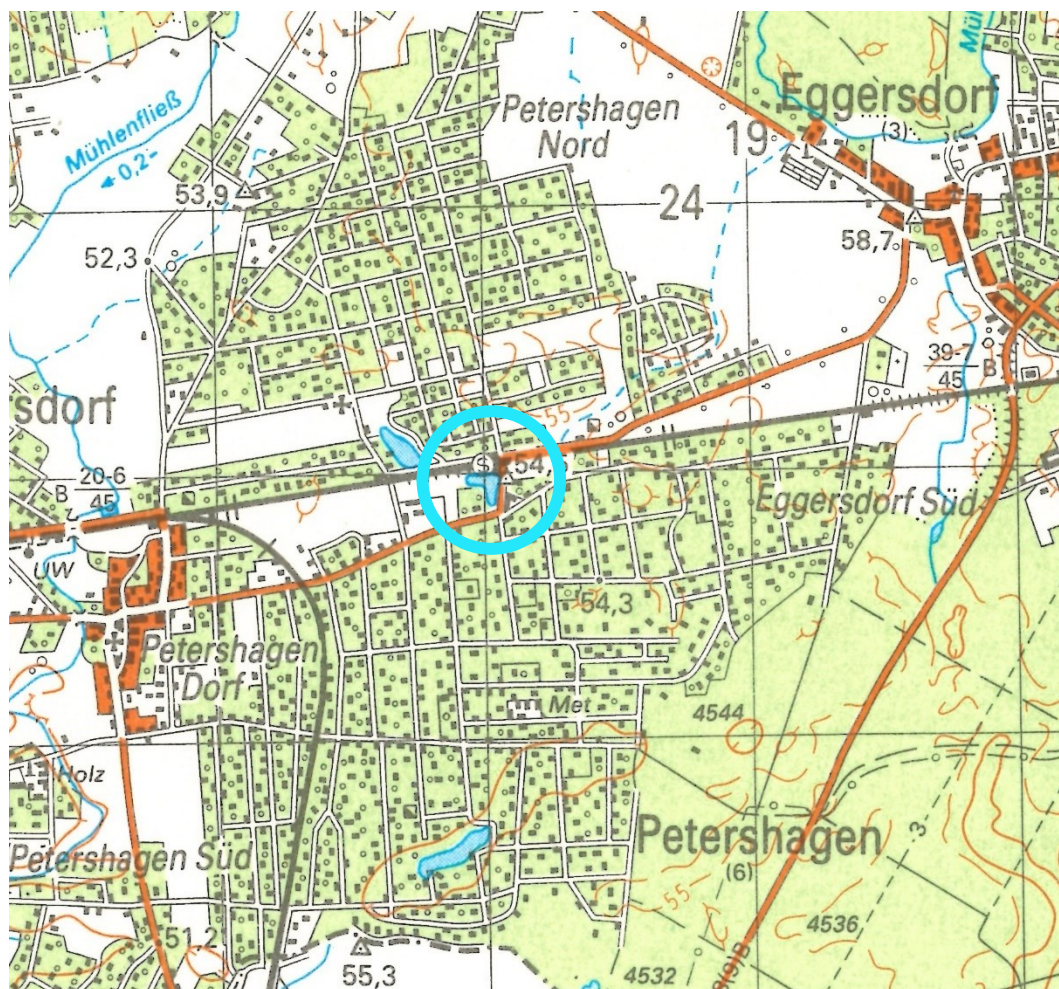


Abbildung 3-2: Auszug aus der TK 50 AS (1989)

Die Topographische Karte 1:10.000 der Landesvermessung Brandenburg (TK 10) von 1993 zeigt die größte dokumentierte Ausdehnung des Kleinen Giebelsees (siehe Abbildung 3-3). Auf diesem Kartenwerk besitzt der See eine Fläche von ca. 1 ha. Allerdings weist die Röhrichtsignatur im See auf eine fortschreitende Verlandung hin. Interessant ist die Karte insbesondere aufgrund der Angabe einer Wasserspiegelhöhe, die hier 51,0 m HN beträgt. Übertragen auf das heutige Höhensystem DHHN92 entspricht diese Höhe etwa 51,15 m NHN.

Die Darstellung in der aktuellen Digitalen Topographischen Karte 1:10.000 (DTK 10) des Landes Brandenburg (Stand November 2019, siehe Abbildung 3-1) zeigt eine deutlich verkleinerte Seefläche. Insbesondere im Norden hat sich die west-östliche Ausdehnung verringert. Die Gewässerfläche beträgt demnach ca. 6.700 m². Eine Höhenangabe zum Wasserspiegel fehlt.

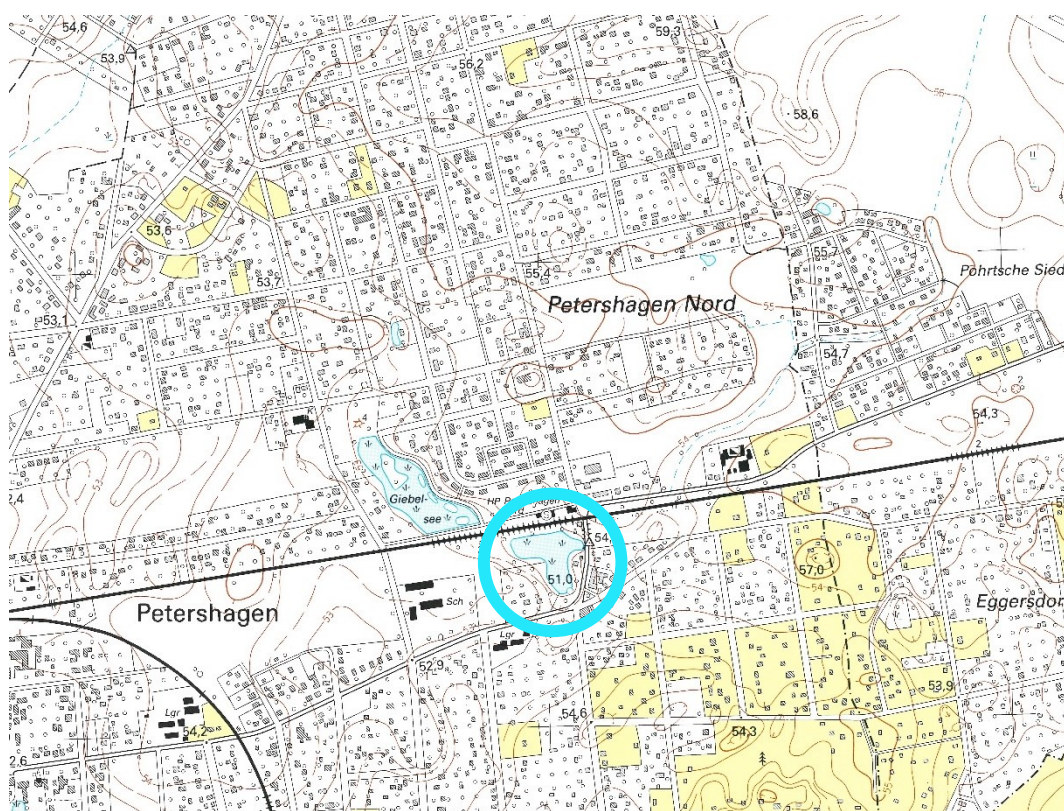
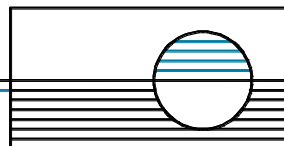


Abbildung 3-3: Auszug TK 10 (1993)

Zum Zeitpunkt der Erstbegehung am 19.08.2020 war keine freie Wasserfläche im Kleinen Giebelsee zu erkennen. An Stelle der Wasserfläche breitete sich ein geschlossene Röhrichtfläche, vorwiegend aus Breitblättrigem Rohrkolben, aus. Bei der Durchführung der Feldarbeiten zur Sedimentbeprobung und Bodenerkundung im Februar 2021 wurde in Teilen des Seebeckens offenes, allerdings nur flach anstehendes, Wasser angetroffen (siehe Abbildung 3-4 und Foto auf dem Deckblatt).

Die Auswertung von Luftbildern mit Google Earth seit dem Jahr 2000 ergab, dass zumindest bis April 2012 eine offene Wasserfläche ohne Röhrichtbewuchs vorhanden war. Diese offene Wasserfläche verringerte sich jedoch in dieser Zeit von etwa 5.000 m² (2002) auf 4.200 m² (2012). Die letzten verfügbaren Luftbilder aus 2017 und 2018 zeigen dagegen nur noch fragmentarische offene Wasserflächen und eine fast vollständige Etablierung von Vegetation auf der Seefläche.

Zufluss erhält der Kleine Giebelsee nach Aussage der Gemeinde durch den Lakgraben nördlich der Bahnlinie, der ebenfalls den Großen Giebelsee speist. Der Kleine Giebelsee ist zudem Vorflutgewässer für Teile der Straßenentwässerung der Eggersdorfer Straße.

Beide Giebelseen liegen im Einzugsgebiet des Fredersdorfer Mühlenfließes, das, von Osten aus Fredersdorf kommend, Petershagen in einem weitem Bogen im Norden umfließt, ehe es westlich des Ortes nach Südwesten in Richtung Müggelsee fließt.

Das dem Giebelsee nächstgelegene größere Stillgewässer in Petershagen ist der etwa 1,2 km südlich gelegene Theilungssee (untere Bildmitte Abbildung 3-2). In Auswertung zur Verfügung stehender Topographischer Karten und Luftbilder unterliegt auch dieser See in den vergangenen Jahrzehnten einer zunehmenden Verringerung seiner offenen Wasserfläche.

Ausführlichere Darstellungen zur aktuellen hydrologischen, pedologischen und ökologischen Situation des Kleinen Giebelsees finden sich im Kap. 4.

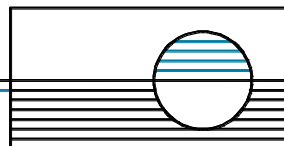


Abbildung 3-4: Zustand des Sees am 25.02.2021

3.1.4 Naturraum

Nach Scholz (1962) ist das Vorhabengebiet Teil der Ostbrandenburgischen Platte und innerhalb dieser wiederum Teil der Barnimplatte. Diese wird oberflächlich von welligen, in den randlichen Zonen auch flachhügeligen Lehm- und Sandgebieten bestimmt. Es sind weichseleiszeitliche Grundmoränen. Aufgrund der sandigen und lehmigen Böden ist die Bodengüte gering bis gut und kann kleinräumig sehr wechselhaft sein (heterogen).

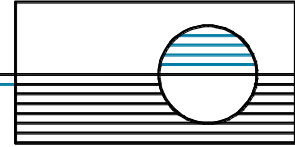
3.2 Flurkarte

Der Kleine Giebelsee sowie alle umgebenden Flächen befinden sich in der Flur 2 der Gemarkung Petershagen. Größtenteils liegt der See auf dem Flurstück 881, nach Süden erstreckt er sich auf die Flurstücke 1665 und 1134/2.

3.3 Medien

Es erfolgte im April 2021 ein Medienabfrage für den Seebereich sowie angrenzenden Flächen. Keine Leitungen liegen von:

- 1&1 Versatel GmbH,
- 50Hertz-Transmission GmbH,
- NBB Netzgesellschaft Berlin Brandenburg,
- PRIMAGAS Energie GmbH & Co. KG,
- saferay operations GmbH,
- Tele Columbus Betriebs GmbH und



- Tyczka Energy GmbH

im Gebiet vor.

Die E.DIS Netz GmbH teilte mit, Mittel- und Niederspannungsleitungen im Gebiet zu unterhalten. Diese liegen in Auswertung der übergebenen Lagepläne im Straßenraum und auf bebauten Grundstücken, jedoch nicht auf den Seegrundstücken.

Die DNS:NET Internet Service GmbH teilte mit, dass Leitungen im Straßenbereich der Eggersdorfer Straße sowie der Triftstraße vorliegen. Flächen im Bereich des Giebelsees sind nicht betroffen.

Trink- und Schmutzwasserleitungen des Wasserverbandes Strausberg-Erkner sowie Leitungen der Deutschen Telekom befinden sich ebenfalls im Straßen- und Siedlungsbereich, jedoch nicht auf den vom See eingenommenen Flurstücken.

3.4 Kampfmittel

Es erfolgte am 21.04.2021 eine Anfrage beim Zentraldienstes der Polizei auf Kampfmittelverdacht. In der Antwort wurde mitgeteilt, dass sich die Vorhabengrundstücke nicht in einer Kampfmittelverdachtsfläche befinden.

4. Darstellung des Ist-Zustandes

4.1 Kleiner Giebelsee

Der Kleine Giebelsee entstand aus der Teilung des Gi(e)bel-Pfuhls im Zuge der Dammschüttung für die Eisenbahnstrecke Berlin – Kostrzyn, die 1867 eröffnet wurde. Die Ausdehnung der offenen Wasserfläche oblag in Auswertung verfügbarer Kartenwerke seitdem offenbar starken Schwankungen (siehe Kap. 3.1.3). Die größte dokumentierte Ausdehnung liegt für das Jahr 1993 vor. Laut TK 10 aus diesem Jahr betrug die Seefläche etwa 1 ha. Setzt man jedoch die auf der Karte angegebene Wasserspiegelhöhe von 51,15 m NHN als Maßstab an, ergibt sich aus dem DGM eine Seefläche von etwa 4.000 bis 4.500 m². Dieser Wert entspricht auch recht gut den anhand verschiedener Luftbilder seit dem Jahr 2000 ermittelten Flächen.

Vermutlich im Zusammenhang mit der allgemeinen klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg, die durch verminderte Niederschläge und einer Zunahme von Hitze- und Trockenperioden charakterisiert ist, sinken die Wasserstände im See seit einigen Jahren stark. In Folge des verminderten Wasserdargebotes haben sich die Verlandungsprozesse stark beschleunigt. Ersichtlich wird dies durch einen mittlerweile fast flächendeckenden Bewuchs mit Röhricht. Abbildung 4-1 zeigt ein Farbinfrarot-Luftbild (CIR) des Kleinen Giebelsees vom Juli des niederschlagsreichen Jahres 2017. Vegetation wird auf diesem Bild in Rottönen dargestellt. Bebaute Flächen erscheinen grau, Wasser dunkelgrau bis schwarz. Die wassergefüllte Fläche beträgt auf diesem Luftbild ca. 3.700 m². Deutlich erkennbar ist die dichte Vegetation im Inneren des Sees.

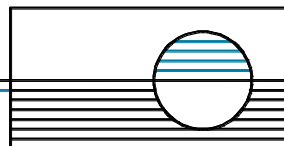
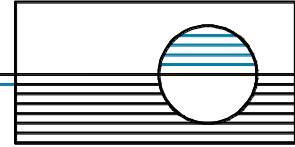


Abbildung 4-1: Farbinfrarot-Luftbild des Kleinen Giebelsees (19.07.2017)
Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

Bei einer Begehung des Gewässers am 19.08.2020 konnte keinerlei offene Wasserfläche festgestellt werden. Bei einer erneuten Begehung am 25.02.2021 waren vereinzelt wassergefüllte Bereiche festzustellen. Der Wasserspiegel lag laut Vermessung vom 29.01.2021 bei 50,66 m NHN.

Das Gelände im Seeumfeld weist keine markanten Höhengsprünge auf (siehe Schnitte in den Zeichnungen 5 – 7 in Anhang 0). Eine typische Uferböschung ist zumeist nicht erkennbar. Ausnahmen hierzu finden sich an der Südspitze sowie entlang des künstlich entstandenen Bahndammes im Norden.

Nach DGM weist die Sohle des Seebeckens Höhen von etwa 50,60 bis 50,80 m NHN auf. Legt man die Höhenlinien des DGM mit dem aktuellen Luftbild von 2017 übereinander, wird erkennbar, dass die heute röhrichtbestandenen, weitgehend gehölzfreien Flächen in etwa die Bereiche bis zur 51,75 / 52,00 m NHN Höhenlinie einnehmen. Es wird daher angenommen, dass dies den höchsten Wasserständen in der Vergangenheit entspricht. Dies korreliert auch sehr gut mit der eingemessenen Höhe der Rohrsohle am Auslaufbauwerk des Giebelseegrabens, die bei 51,74 m NHN liegt.



4.2 Hydrologie

Für das Gebiet des Kleinen Giebelsees sind laut Geologischer Karte 1:25.000 Ablagerungen durch Schmelzwasser (Sander) des Frankfurter Stadiums der Weichselkaltzeit charakteristisch. Der Strausberger Sander setzt sich aus einer Wechselfolge von fein-, mittel- und grobkörnigen Sanden, z.T. schwach kiesig bis kiesig, zusammen. Diese wird laut Geologischer Karte 1:200.000 von Geschiebeablagerungen unterlagert.

Im Hydrogeologischen Kartenwerk (HYK50) des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) befindet sich der Kleine Giebelsee auf einem weitgehend unbedeckten Grundwasserleiter der Hochflächen (GWL 1.2). Etwa 300 m westlich grenzt das Gebiet an einen oberflächlich anstehenden Grundwassergeringerleiter mit hohem Sandgehalt (vorwiegend Geschiebemergel und -lehm des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit), welcher zu einem anderen Einzugsgebiet gehört.

Im Untergrund des Kleinen Giebelsees verläuft nach HYK50 die Hydroisohypse auf 48 m NHN durch den Grundwasserleiterkomplex 1 (GWLK1), während sie in westlicher Nachbarschaft durch den GWLK2 verläuft. Der See liegt im Einzugsgebiet einer GW-Entnahmestelle ($>5.000 \text{ m}^3/\text{d}$) zwischen Petershagen und Hennickendorf, etwa 2,5 km südöstlich nahe des Stienitzsees gelegen.

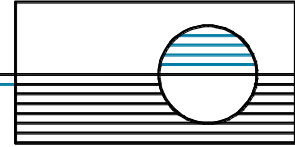
Der Grundwasserstand liegt mit 48 m NHN deutlich unter dem durchschnittlichen Geländeniveau von 54 m NHN. Laut Karte „Vernässungsverhältnisse“ des LBGR ist das Gebiet vorherrschend ohne Grund- und Stauwassereinfluss. In der Karte zur Bodenpyhsik wird der Kennwert für die Wasserdurchlässigkeit (k_f) des wassergesättigten Bodens in 1 m sowie 2 m Tiefe unter GOK im direkten Bereich des Kleinen Giebelsees als extrem hoch ($> 300 \text{ cm/d}$) und im weiteren Umfeld als sehr hoch ($< 300 \text{ cm/d}$) angegeben.

Die Karte der Grundwasserisohypsen des Landesamtes für Umwelt (LfU) verorten den Kleinen Giebelsee zwischen der 48 m und der 49 m Isohypse (Werte für das Frühjahr 2015). Die großräumige Fließrichtung ist demnach von Nordost nach Südwest. Bei der Betrachtung des Zustandes mit hohen Grundwasserständen (Frühjahr 2011) ergibt sich von der Fließrichtung ein vergleichbares Bild, allerdings liegen die Isohypsen um etwa einen Meter höher. Die Situation bei niedrigen Grundwasserständen (beispielhaft vom LfU für das Frühjahr 2006 dargestellt) entsprechen in etwa den Werten von 2015. Auffällig ist für alle Zustände eine deutliche Aufweitung der Isohypsen im Siedlungsraum Petershagens südlich des Kleinen Giebelsees.

Im Rahmen der Bodenerkundungen wurden Ende Februar die Grundwasserstände in den vier Bohrlöchern der Rammkernsondierungen ermittelt. Folgende Lagen des Grundwasserspiegels wurden dabei ermittelt:

- BS 1 50,44 m NHN,
- BS 2 50,40 m NHN,
- BS 3 49,13 m NHN,
- BS 4 49,56 m NHN.

Hieraus ergibt sich ein gegenüber den Daten des LfU gegensätzliches Bild mit einerseits relativ hohen Wasserständen und vor allem einer gegenläufigen Fließrichtung (Südwest nach Nordost, siehe auch Schnitte in den Zeichnungen 5 - 7). Die aus den Bohrdaten abgeleiteten Grundwasserisohypsen für den Bereich des Kleinen Giebelsees sind für sich betrachtet konsistent und zeigen ein gleichmäßiges Gefälle an, so dass davon auszugehen ist, dass die ermittelten Daten korrekt sind.



Die Suche nach Gründen für die beobachtete Abweichung vom großräumigen Lagebild ist schwierig. Es ist zu vermuten, dass die geologische Situation im Bereich des Großen und des Kleinen Giebelsees von der weiträumigen Situation abweicht, jedoch zu klein ist, um Berücksichtigung bei der Modellierung auf der Regionalebene zu finden. Ein Indiz für die kleinräumige Umkehrung der Grundwasserverhältnisse ist die starke Aufweitung der Isohypsenabstände südlich des Bahndammes nach Süden.

Wie im Kap. 3.1.3 beschrieben, erhält der Kleine Giebelsee Zuflüsse aus Teilen der Straßenentwässerung und aus dem nördlich des Bahndammes verlaufenden Lakgraben. Über ein Verteiler-Bauwerk wird das zufließende Wasser über Rohrleitungen an die beiden Seen verteilt. Zur Bauart und Gestaltung des Verteiler-Bauwerkes liegen keine näheren Kenntnisse vor. Es wurden jedoch Sohlhöhen für das Bauwerk und die abgehenden Rohrleitungen durch den ÖbVI Robert übergeben. Demnach ist die Sohlhöhe des Rohres, dass zum Großen Giebelsee führt, am Verteiler-Bauwerk 5 cm niedriger (51,36 m NHN), als die des zum Kleinen Giebelsee führenden Rohres (51,41 m NHN). Somit kann es gerade bei geringen Zuflüssen zu einer Bevorzugung des Großen Giebelsees bei der Wasserversorgung kommen.

Der Auslauf des den Bahndamm unterquerenden Rohres befindet sich nordwestlich der ehemaligen offenen Seefläche auf einer Höhe von 51,31 m NHN.

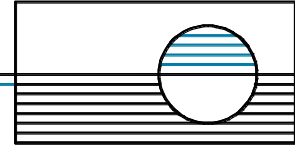
An der Südspitze des Kleinen Giebelsees beginnt ein Auslaufgraben (Giebelseegraben), der in südwestlicher Richtung verläuft. Nach etwa 30 m Lauflänge ist dieser Graben verrohrt und unterquert die Eggersdorfer Straße. Südlich der Eggersdorfer Straße verläuft der Giebelseegraben weiter in südwestlicher Richtung, wobei er teilweise offen, abschnittsweise jedoch verrohrt verläuft. Die Sohlhöhe des Rohres auf der nördlichen Straßenseite beträgt 51,74 m NHN. Etwa 10 m oberhalb (nordöstlich) der beginnenden Straßenverrohrung mündet der Rohrauslauf der Straßenentwässerung der Eggersdorfer Straße in den Giebelseegraben. Die Sohlhöhe des Rohrauslaufes beträgt 52,08 m NHN.

4.3 Boden / Sedimente

4.3.1 Allgemeines

Im Rahmen der Grundlagenermittlung waren Bohrsondierungen zur Ermittlung der Boden/Sedimentschichtung durchzuführen. Zusätzlich waren Sedimentproben hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung gemäß LAGA M20 zu analysieren und auszuwerten.

Es wurden am 25.02.2021 vier Rammkernsondierungen im Umfeld des Sees mit Tiefen von 4 m bis 8 m unter Flur vorgenommen. Darüber hinaus wurden im See acht Handbohrungen bis in eine Tiefe von 1,8 m unter Flur eingebracht. Die Lage der Sondierungen kann der Zeichnung im Anhang 8.3.1 sowie den Zeichnungen 2 – 4 im Anhang 0 entnommen werden. Aus den acht Sedimentproben wurden zwei Mischproben gebildet (S1 bis S4 bildeten MP1 und S5 bis S8 bildeten MP2) und im Labor auf die Parameter nach LAGA M20 Tab. II 1.2-1 analysiert. (Probenahmeprotokolle, Schichtenverzeichnisse und Analyseprotokolle sind dem Anhang 8.3 zu entnehmen). Eine Darstellung der Befundung vor Ort und der Laboranalytik findet sich in den nachfolgenden Kapiteln.



4.3.2 Boden

Es wurden im Umfeld des Kleinen Giebelsees vier Rammkernsondierungen vorgenommen (BS1 bis BS4). BS4 wurde nördlich der Bahnlinie eingebracht, alle anderen südlich der Bahn. Die absolute Höhe der Ansatzpunkte wurde mit Hilfe eines Nivellements und Vermessungsdaten des ÖbVI Robert ermittelt.

Die Böden setzten sich an allen vier Standorten bis jeweils etwa 4 m unter GOK aus Sanden (Fein- und Mittelsande) zusammen. Häufig fanden sich schluffige oder kiesige Beimengungen. Am Standort BS2, der dem See nächstgelegene Bohrstandort, fand sich dagegen zwischen 1,2 und 2,7 m unter GOK eine Torfschicht, die von Sanden, Schluff und Ton unterlagert war.

Unter diesen Sanden wurde an den Standorten BS1, BS3 und BS4 Geschiebemergel erbohrt. Bei BS3 wurde diese Schicht auf etwa 60 cm Mächtigkeit nochmals von Sanden unterbrochen, setzte sich anschließend jedoch wieder fort.

Bei Übertragung der relativen Schichttiefen auf absolute Geländehöhen ergeben sich für BS1 und BS2 bindige bzw. stauende Schichten ab 48,44 m bzw. 48,65 m NHN und für BS3 und BS4 bei 49,89 m bzw. 49,76 m NHN.

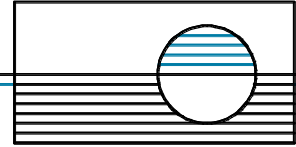
4.3.3 Sedimente

Die Handbohrungen auf der im Winter 2021 zugänglichen Seefläche dienten der Ermittlung des Sedimentaufbaus sowie der Gewinnung von Sedimentproben. Die Bohrungen S1 bis S4 wurden im mittleren sowie einmal im nordwestlichen Teil des Giebelsees vorgenommen. Die dort gewonnenen Proben wurden zur Mischprobe MP1 vereinigt. Die Bohrungen S5 bis S8 erfolgten im südlichen Teil des Sees und ergaben die Mischprobe MP2.

Mudde, als typisches Gewässersediment (landläufig als „Schlamm“ bezeichnet) wurde vor allem im Süden des Sees erbohrt (S6 bis S8). Die Mächtigkeit betrug dort 50 cm bis 70 cm. Mudde fand sich in geringerer Mächtigkeit auch in den Bohrungen S1 und S5; dort jedoch mit Sand vermischt und nur 35 cm bzw. 25 cm stark.

Die Bohrungen in der Seemitte ergaben starke Torfschichten (bis zu 1,5 m Mächtigkeit), die bei S3 und S4 unmittelbar an der Oberfläche anstanden und bei S2 von einer geringen Sandschicht überdeckt waren. Im südlichen Teil waren die Torfschichten etwas weniger mächtig und stärker überlagert. Die im südwestlichen Randbereich des Sees eingebrachte Bohrung S5 wies erst in einer Tiefe von 1,5 m eine beginnende Torfschicht auf.

Eine Unterlagerung der Sedimente mit Geschiebemergel bzw. mit Ton fand sich nur in den Bohrungen S1 bis S4. Im südlichen Seeteil konnten diese Stauer nicht erbohrt werden. Nach Abschätzung der Geländehöhen der Sedimentbohrungen anhand des DGM ergeben sich absolute Höhen für den Beginn der Stauschichten zwischen 49,63 m und 49,86 m NHN (S1, S2, S4). Bei S3 liegt der Beginn der Geschiebemergelschicht bei 49,23 m NHN. Diese Werte beruhen nicht auf einer konkreten Einmessung und dienen somit nur als Orientierungswerte. Dennoch deutet dies zusammen mit den festgestellten tieferen Lagen des Geschiebemergels bzw. Tons an den Standorten BS1 und BS2 (Kap. 4.3.2) sowie dem Fehlen dieser Substrate in den Bohrungen S5 bis S8 darauf hin, dass die Höhenlage der stauenden Schicht ab etwa der Mitte des Sees nach Süden hin um etwa einen Meter abfällt (siehe auch Schnitte in den Zeichnungen 5 - 7).



Die chemische Analytik im Feststoff und Eluat nach LAGA M20 ergab zum Teil erhöhte Belastungen des Sedimentes. Aufgrund des hohen Organikanteils (TOC) weisen beide Mischproben formal eine Einstufung > Z2 auf. Im Feststoff weisen die Parameter für die Probe MP1 ansonsten Einstufungen in Z0 bzw. Z1 / Z1.1 auf. Im Eluat sind nur die erhöhte elektrische Leitfähigkeit (Z1.2) und der Sulfatgehalt (Z2) auffällig.

In der Probe MP2 zeigt sich ein sehr ähnliches Bild. Allerdings wurde hier im Feststoff ein PAK-Gehalt festgestellt, der die Einstufung in Z2 erfordert.

In Auswertung der Analysewerte nach der Brandenburger Baggergutrichtlinie (BB RL-EvB) ist eine Verwendung im Landschaftsbau aufgrund eines zu hohen Zinkgehaltes in beiden Proben nicht zulässig. Für die Verwendung in der Landwirtschaft / im Gartenbau sind zudem der Blei- und Cadmiumgehalt in MP1 bzw. der Cadmiumgehalt in MP2 zu hoch.

4.4 Vegetation / Lebensräume

Die ehemalige Wasserfläche des Kleinen Giebelsees ist weitgehend vollständig von Röhrichten bestanden. Entlang der ehemaligen Uferlinie dominiert Schilf (*Phragmites australis*), während der innere Bereich vor allem mit Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) bestanden ist. Damit ist der See dem Biotoptyp 02211 – Großröhrichte mit den Untertypen 022111 – Schilfröhricht und 0221122 – Röhricht des Breitblättrigen Rohrkolbens zuzuordnen. Dabei handelt es sich um nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope.

An den Rändern des Sees bzw. der Röhrichte tritt Weidenaufwuchs hinzu, der sich im nordwestlichen Teil zu dichten und bereits älteren Weidengebüsch (071011 – Strauchweidengebüsch) entwickelt hat. Der äußerste Rand der ehemaligen Seefläche ist von verschiedenen Baumarten bestanden. Zu finden sind Weide, Erle, Ahorn, Pappel, Birke und Robinie.

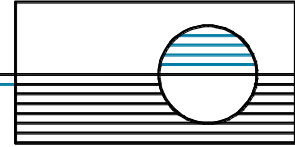
Durch den dichten Vegetationsbestand rings um den Kleinen Giebelsee ist die Fläche weitgehend vor menschlichen Störungen geschützt. Einen Zugang gibt es nur im äußersten Süden von der Eggersdorfer Straße kommend. Dies ist auch der einzige Bereich, von dem die Seefläche aus einsehbar ist.

4.5 Fauna

Für den Kleinen Giebelsee liegen keine Daten zum vorkommenden Arteninventar vor. Anhand der im vorhergehenden Kapitel beschriebenen Vegetationsausstattung und der störungsarmen Lage können jedoch Artengruppen benannt werden, die zu erwarten sind bzw. die ausgeschlossen werden können.

Fische

Das Austrocknen des Sees im Jahr 2020 (und vermutlich auch in 2019) hat den See als Lebensraum für Fische entwertet. Anhand der historisch übermittelten Wasserspiegellhöhe von 51,15 m NHN und den mittels des DGM festgestellten Geländehöhen innerhalb der ehemaligen Seefläche, die bei etwa 50,60 bis 50,70 m NHN liegen, kann davon ausgegangen werden, dass der See zumindest in den letzten drei Jahrzehnten nur sehr flach war. Solche Gewässer erwärmen sich im Sommer sehr stark, was wiederum zu geringen Sauerstoffgehalten führt. Mit diesen Bedingungen kommen nur wenige Fischarten zu recht. Zu nennen sind hierbei insbesondere karpfenartige wie Giebel, Karausche und Schleie, aber auch der Schlammpeitzger.



Mollusken

Hierzu zählen sowohl Muscheln als auch Schnecken. Ähnlich den Fischen, hat das Austrocknen des Sees dazu geführt, dass Muscheln und obligat im Wasser lebende Schnecken keinen Lebensraum mehr im Kleinen Giebelsee vorfinden. Bei den Arbeiten zur Sedimentbeprobung im Februar 2021 wurde mehrere leere Schalen der Großen Teichmuschel (*Anodonta cygnea*), auch Schwanenmuschel genannt, gefunden.

Röhrichte bilden ein Habitat für zahlreiche landlebende Schneckenarten. Typisch sind beispielsweise Vertreter der Bernstein- und Windelschnecken.

Amphibien

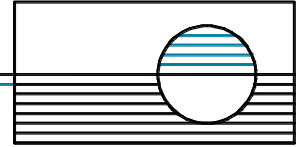
Kenntnisse zum Vorkommen von Amphibien liegen nicht vor, jedoch ist ein Vorkommen sehr wahrscheinlich. Der See sowie die umgebenden Vegetationsbestände bieten (bzw. boten bislang) Laichhabitat sowie Landlebensraum für verschiedene Amphibienarten. Vorteilhaft war die vermutete Flachgründigkeit und die damit verbundene schnelle Erwärmung des Gewässers im Frühjahr. Vermutlich gab es schon immer Bereiche im See, die zu flach für Fische waren und somit die Laichentwicklung begünstigten. Die künftige Eignung des Sees für Amphibien hängt in erster Linie von der Dauer der Wasserführung statt. Sollten sich Wasserreste bis zur Beendigung der Metamorphose des Laiches im Frühsommer/Sommer halten, kann zumindest von einem Teilerhalt der Amphibienpopulationen ausgegangen werden.

Vögel

Aufgrund der Störungsarmut des Kleinen Giebelsees und der reichen Pflanzenausstattung ist von einer guten Ausstattung vor allem mit röhricht- und gehölzbrütenden Vögeln auszugehen. Vögel der offenen Gewässerflächen (Enten, Rallen) finden dagegen keinen Lebensraum mehr.

Semiaquatische Säugetiere

Mit dem Fischotter und dem Biber kommen in Brandenburg zwei Säugerarten vor, die besonders an Gewässer als Lebensraum angepasst sind. Beide Arten können für den Kleinen Giebelsee ausgeschlossen werden. Mit dem Fehlen gefahrlos zu erreichender Nachbargewässer bzw. im Falle des Bibers schwimmend zu erreichender Gewässer und den niedrigen Wasserständen sind essentielle Lebensraumrequisiten für beide Arten nicht vorhanden.



5. Planungsvarianten

5.1 Planungsvorgaben

Seitens der Gemeinde Petershagen / Eggersdorf wurden zwei grundlegenden Varianten, die einer näheren Betrachtung zu unterziehen waren, vorgegeben: Variante 1 beinhaltet die Sedimententnahme innerhalb der ehemaligen Gewässergrenzen bzw. auf Teilflächen des Sees. In einer zweiten Variante soll geprüft werden, inwiefern der Kleine Giebelsee ohne eine Sedimententnahme so gestaltet werden kann, dass eine (touristische) Erlebbarkeit und Naturerfahrung für den Menschen bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes möglich wird.

5.2 Wirkungsbetrachtung der Hauptvarianten

5.2.1 Variante 1 – Sedimententnahme

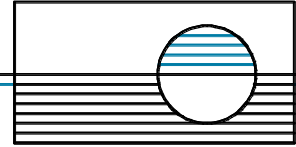
Die Auswertung historischer Karten und Luftbilder zeigen für die letzten Jahren eine stark beschleunigte Verlandung des Kleinen Giebelsees, die in einem stark verringerten Wasserdargebot begründet ist. Ob dieses verringerte Wasserdargebot ausschließlich auf die klimatischen Veränderungen zurückzuführen ist oder ob es zusätzlich zu baulich bedingten Veränderungen im Zustrom kam, konnte im Rahmen der Vorplanung nicht ermittelt werden.

Die verringerten Wasserstände im See führten zu einer rasch fortschreitenden Ausbildung eines dichten Röhrichtbestandes. Diese dichte Vegetation verschärft den Wassermangel durch den Eigenverbrauch der Pflanzen zusätzlich. Die fehlende Wasserbedeckung des ehemaligen Seebodens führt darüber hinaus zu einer verstärkten Mineralisation und zusammen mit den Pflanzenresten zu einer Aufhöhung des Seegrundes.

Um wieder eine offene Seefläche bei gleichzeitig verminderten Oberflächenwasserzuflüssen zu erreichen, ist vorrangig die Nutzung des anstehenden Grundwassers notwendig. Dies kann durch die Absenkung des Seegrundes mit Hilfe einer Sedimententnahme erfolgen. Hiermit gelangt Grundwasser über die Geländeoberkante und kann eine freie Wasserfläche bilden. Gleichzeitig werden mit der Sedimententnahme die Rhizome der Röhrichtpflanzen beseitigt, so dass die Wiederbesiedelung bzw. das Voranschreiten der Verlandung gebremst werden kann.

Um die Nachhaltigkeit der Wiederherstellung einer offenen Wasserfläche zu sichern, sollten begleitend Maßnahmen ergriffen werden, um den Zufluss von Oberflächenwasser zu verbessern. Hierzu sollte geprüft werden, ob das Verteilerbauwerk des Lakgrabens so gestaltet werden kann, dass eine gleichmäßige Beschickung des Großen und des Kleinen Giebelsees erreicht wird. Zudem sollte mit baulichen Vorrichtungen im Giebelseeграben die Zuführung des Straßenwassers von der Eggersdorfer Straße in den Kleinen Giebelsee nachhaltig gesichert werden.

Wie oben ausgeführt, kommt es mit der Sedimententnahme zu einer Beseitigung des Röhrichts sowie randlich aufkommender Weiden. Dies stellt zwar einen Eingriff in Lebensräume wildlebender Tiere und eines geschützten Biotops dar, doch dient dieser Eingriff der Wiederherstellung eines ebenfalls geschützten Biotops und wertvollen Lebensraumes. Da die Röhrichte im Nordwesten und Nordosten des Sees nicht von der Sedimententnahme betroffen wären, bliebe der Lebensraum



Röhricht erhalten. Die umgrenzenden Gehölzbestände blieben ebenfalls unbeeinträchtigt, was gleichzeitig die Störungsarmut bewahrt. Um die Eingriffswirkung auf Tiere zu mindern, sollte die Sedimententnahme in der vegetationsfreien Zeit durchgeführt werden.

Das entnommene Baggergut muss vor einer Verwertung/Entsorgung entwässert werden. Dies sollte aus Kostengründen vorzugsweise in Erdbecken erfolgen. Im direkten Gewässerumfeld fehlen Flächen, auf denen ein solches Erdbecken hergestellt werden kann. Es sind daher geeignete Flächen für die Herstellung von Erdbecken auszuweisen. Um die Transportwege kurz zu halten, sollten diese Flächen nach Möglichkeit im Gemeindegebiet Petershagens / Eggersdorfs liegen.

Nach vorläufiger Einschätzung kann das Baggergut nicht in der Landwirtschaft oder im Landschaftsbau verwertet werden, sondern muss alternativ verwertet werden. Der genaue Verwertungs-/Entsorgungsweg lässt sich jedoch erst nach erneuter Beprobung des abgetrockneten Baggergutes festlegen.

5.2.2 Variante 2 – Neugestaltung des Kleinen Giebelsees ohne Sedimententnahme

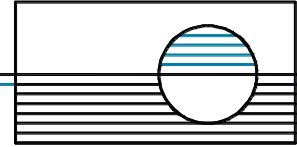
Die Bedeutung des Kleinen Giebelsees besteht nicht nur in seiner ökologischen Funktion und seinem Einfluss auf den Landschaftswasserhaushalt. In einem weitflächigem Siedlungsraum, wie ihn die Gemeinde Petershagen / Eggersdorf darstellt, fungiert er auch als ein wertvolles und belebendes Strukturelement im Ortsbild.

Derzeit ist der See nur von einer kleinen, gärtnerisch gestalteten Grünfläche im Süden, im Bereich des Kreisverkehrs der Eggersdorfer Straße, einsehbar (siehe auch Kap. 3.1.1). Unabhängig von der Frage, ob und wie eine offene Wasserfläche im See wiederhergestellt werden kann (Variante 1), war zu prüfen, wie der See und sein Umfeld so gestaltet werden können, dass er für Einwohner und Gäste erlebbar bleibt/wird.

Eine Erlebbarkeit ergibt sich durch eine visuelle Wahrnehmbarkeit. Wie zuvor erwähnt, ist diese derzeit nur über eine kleine Fläche im Süden gegeben. Sonstige Zuwegungen zum See gibt es nicht. Soll der See für den Betrachter auch von anderen Standorten aus sichtbar werden, wäre die Schaffung weiterer Sichtachsen mit Hilfe umfangreicher Baumfällungen sowie ergänzender (regelmäßig wiederholender) Röhrichtmahden notwendig (siehe auch Kap. 4.4). Es ergäben sich somit erhebliche naturschutzfachliche Eingriffe in den Vegetationsbestand.

Vermieden werden könnten diese Vegetationsbeseitigungen mit Hilfe eines anzulegenden Fußweges, mit dem Besucher an die Seefläche herangeführt werden könnten. Aufgrund der eigentumsrechtlichen Grundstückssituation käme hierfür nur eine Wegeführung auf der westlichen Seeseite in Frage. Im Osten befinden sich Privatgrundstücke mit Wohnungsbebauung, im Norden die Gleisanlagen der Deutschen Bahn. Durch die Nutzung bereits baumfreier bzw. -armer Bereiche kann für die Herstellung des Weges weitgehend die Beseitigung von Gehölzen und Röhricht vermieden werden.

Der in der Maßnahmenkarte dargestellte Vorschlag des Wegeverlaufes würde eine Anbindung an die Eisenbahn-/S-Bahn-Unterführung im Nordwesten des Sees mit der Eggersdorfer Straße im Süden ermöglichen. Im Nahbereich des Sees sollte der Weg leicht erhöht gegenüber dem Seespiegel im Bereich der Uferböschung verlaufen.



Die Erholungsfunktion kann mit der Installation von Sitzgelegenheiten entlang des Weges gesteigert werden. Im Bereich dieser Sitzgelegenheiten sind Sichtschneisen durch das Röhricht auf den See denkbar. Aus Gründen des Artenschutzes ist die Mahd des Röhrichts in diesem Bereich jedoch nur außerhalb der Brutaktivitäten von Vögeln zulässig.

Mit der Schaffung eines Wanderweges ist prinzipiell eine Zunahme von Störeffekten (Geräusche, Bewegungen, Licht) auf die Fauna im Gebiet denkbar. Die Wegeführung außerhalb der wertvollen Lebensräume stellt jedoch sicher, dass die Wirkungen der Störeffekte minimiert werden.

Der natürliche Bewuchs mit Gehölzen, Röhricht sowie den sehr feuchten bis nassen Bodenverhältnissen verhindert zudem das Vordringen von Personen in das innere Gebiet des Kleinen Giebelsees. Die Eignung als Lebensraum für wildlebende Tiere geht hierdurch nicht verloren.

5.3 Detaillierte Darstellung Variante 1

5.3.1 Variante 1.1 – Wiederherstellung einer offenen Seefläche

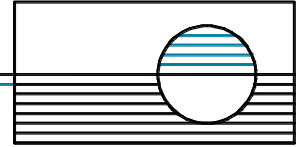
Ausgangspunkt für die Gestaltung einer offenen Seefläche mit Hilfe einer Sedimententnahme ist die dokumentierte Wasserspiegelhöhe von 51,15 m NHN des Kleinen Giebelsees nach der TK 10 von 1993. Bei Vergleich der 51,15 m Isohypse auf Grundlage des DGM mit dem Luftbild von 2017 zeigt sich eine gute Übereinstimmung zur Ausdehnung der Wasserfläche. Der Bereich der Sedimententnahme orientiert sich daher an der geglätteten 51,15 m Isohypse. Diese umfasst eine Fläche von etwa 4.100 m² (siehe Abbildung 5-1). Die Festlegung der angestrebten Tiefenlage erfolgte unter Beachtung zweier Maßgaben. Zum einen sollte die Abgrabung bis unter den festgestellten Grundwasserspiegel reichen. Zum anderen ist es zu vermeiden, die stauende Geschiebemergel- bzw. Tonschicht zu durchstoßen oder zu verringern.

Die Grundwasserstände bewegen sich innerhalb der 51,15 m Isohypse etwa zwischen 50,40 m NHN und 49,50 m NHN und die Stauschichten etwa zwischen 49,75 m NHN und 48,65 m NHN. Als Zielhöhe wurde daher eine Höhe von 50,00 m NHN angenommen. Ausgehend vom ausgewiesenen neuen Gewässerand soll eine Böschung mit einer Neigung 1:5 bis zur Erreichung der Zieltiefe bei 50,0 m NHN hergestellt werden. Der neue Seegrund ist innerhalb des Böschungsfußes einheitlich mit einer Höhenlage von 50,0 m NHN herzustellen. Die Modellierung ergab ein Sedimentvolumen von 2.384 m³.

Die Sedimententnahme soll über eine Nassbaggerung mit Hilfe eines Mobil- oder eines Amphibienbaggers erfolgen. Eine Sedimententnahme mittels Saug-Spül-Baggerung ist aufgrund der niedrigen bzw. fehlenden Wasserstände nicht möglich.

Zuzüglich eines Aufschlages für Wasserzusatz bei der Nassbaggerung in Höhe von 75 % ergibt sich ein Gesamtvolumen von 4.172 m³, welches zu entwässern ist.

Als Zuwegung für den Bagger sowie die Einrichtung einer Baustelleneinrichtungsfläche (BE) sind prinzipiell zwei Varianten denkbar. Entweder die Zuwegung erfolgt über die Eggersdorfer Straße und die Freifläche im Süden oder über den P+R-Parkplatz im Westen des Kleinen Giebelsees. Bei letzterer Variante könnte ein Teil des Parkplatzes für die BE-Fläche genutzt werden. Die Zuwegung zum See erfolgte in diesem Falle über eine weitgehend baumfreie Schneise südlich des Re-



genwasserbeckens (siehe Abbildung 5-2 und Maßnahmenkarte). Aufgrund der geringen Tragfähigkeit des Bodens in diesem Bereich wäre die Anlage einer temporären Baustraße erforderlich.

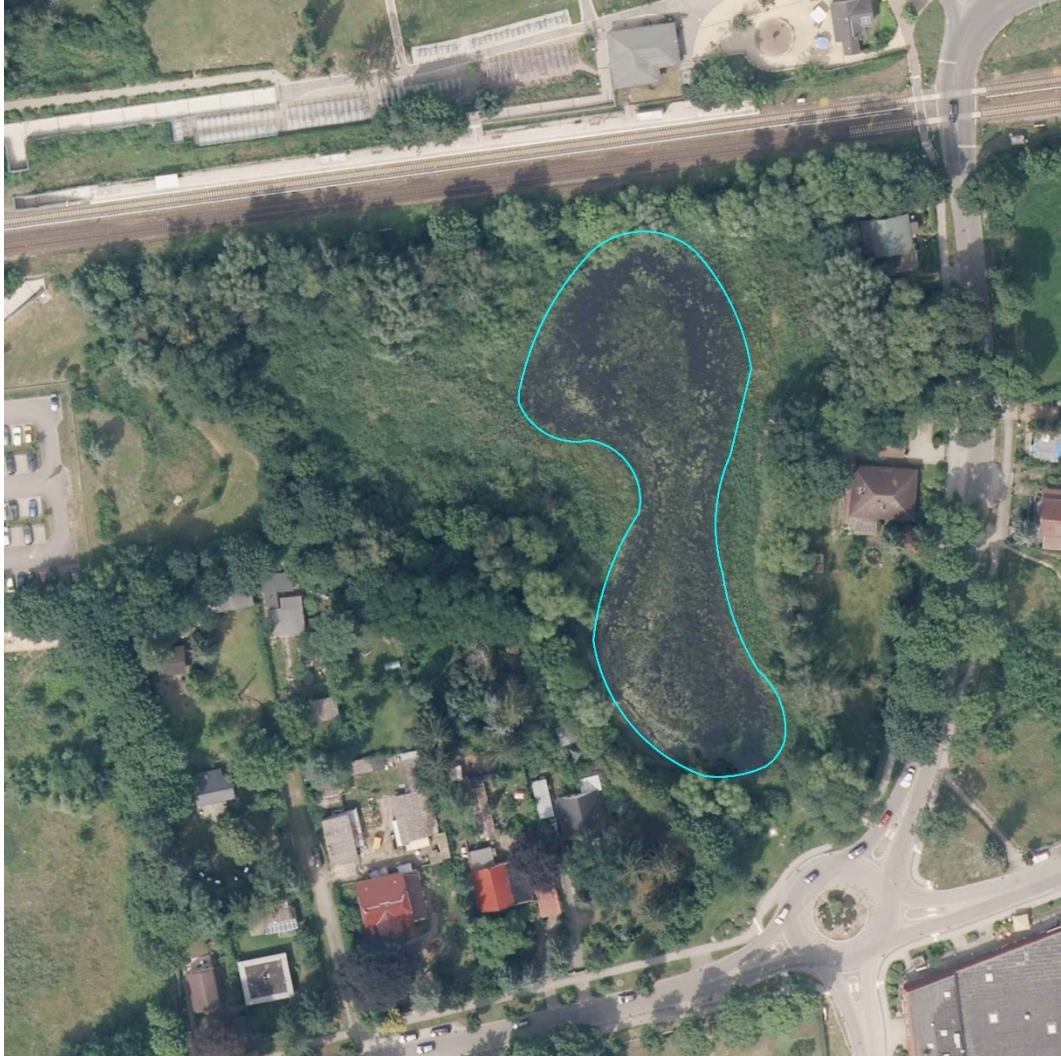
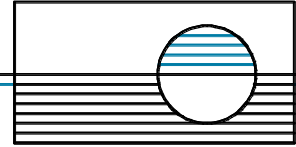


Abbildung 5-1: Neue Uferlinie Variante 1.1
Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

Für die Entwässerung und Verbringung des Baggergutes sind zwei Varianten denkbar:

- a) Die Ablagerung in den wasserfreien Seitenbereichen des Sees und die Verwertung/Entsorgung nach erfolgter Abtrocknung.
- b) Die sofortige Verladung auf LKW und Verbringung in Erdbecken zur Entwässerung und anschließender Verwertung/Entsorgung.

Die skizzierte Variante der Ablagerung in Seitenbereichen des Sees hat den Vorteil, dass das abzufahrende Materialvolumen verringert wird und ein Großteil des Seewassers erhalten bleibt, da es dem Gewässer wieder zulaufen kann. Der mit einer Verschmutzungsgefahr verbundene Transport des sehr nassen Baggergutes über öffentliche Straßen kann unterbleiben. Nachteilig sind jedoch die temporäre aber großflächige Inanspruchnahme von Vegetationsbeständen sowie häufige Fahrbewegungen auf gering tragfähigen Böden zur Verteilung und nachfolgend zur Abfuhr des Baggergutes. Die Genehmigungsfähigkeit für diese Flächeninanspruchnahme ist vorab mit der Naturschutzbehörde zu klären. Aufgrund des begrenzten Flächenangebotes im Seitenbereich des Sees kann nicht das gesamte



Baggergut gleichzeitig abgelegt werden. Die Sedimentbaggerung wäre abschnittsweise vorzunehmen.

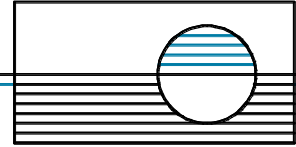


Abbildung 5-2: baumfreie Schneise für mögliche Zuwegung vom P+R-Parkplatz

Die Problematik der sofortigen Abfuhr des gebaggerten Materials (Variante b) liegt in möglichen Verschmutzungen der Straßen durch das sehr flüssige Baggergut und ein erhöhtes Transportaufkommen mit LKW. Zudem wird dem See Wasser entzogen. Anzustreben wäre bei dieser Variante, die Transportwege auf ein Minimum zu beschränken, indem ein Standort für das Entwässerungsbecken in enger räumlicher Nähe zum Baggerort gefunden wird.

Für die seitliche Ablage des Baggergutes stehen überschlägig etwa 2.500 m² zur Verfügung (siehe Maßnahmenkarte). Unter Annahme einer mittleren Baggergut-Ablagehöhe von etwa 0,5 m, wäre in der Variante a) eine schrittweise Baggerung und Entwässerung erforderlich.

Für die Variante b), Errichtung eines Entwässerungsbeckens, wird eine Füllhöhe von 1,30 m vorgegeben. Es wird ein Freibord von 0,20 m berücksichtigt, so dass sich für die Verwallung eine Gesamthöhe von 1,50 m ergibt (Sohle 0,5 m unter Gelände). Mit einer Dammkronenbreite von 1,00 m und einem Böschungswinkel von 1:1,5 resultiert eine Dammbasis von 5,50 m. Um die Verwallung herum wird ein Kontrollstreifen von bis zu 1 m Breite vorgesehen. Die notwendige Grundfläche für ein solches Becken beträgt ca. 4.300 m².



5.3.2 Variante 1.2 – Herstellung einer verkleinerten offenen Wasserfläche

Die Beschränkung der Baggartiefe auf 50,0 m NHN zum Schutz der stauenden Schicht bewirkt, dass der nördliche Teil des neuen Seebeckens aus Variante 1.1 über dem Grundwasserspiegel liegt. Angesichts des vermutlich weiter zunehmenden Wassermangels in Brandenburg stellt sich die Frage, ob die nachhaltige Sicherung einer offenen Wasserfläche auf dem Niveau der vergangenen Jahrzehnte überhaupt möglich ist. Ein denkbarer Kompromiss, der sowohl dem Wunsch nach einem erlebbaren See als auch den Belangen des Naturschutzes Rechnung trägt, wäre die Beschränkung der Sedimententnahme auf eine Teilfläche des Sees. Variante 1.2 beinhaltet daher die Sedimententnahme mit dem Ziel der Schaffung einer offenen Wasserfläche für den Südteil des Sees (siehe Abbildung 5-3). Die Randparameter blieben gegenüber der Variante 1.1 gleich: Ausgangshöhe 51,15 m NHN, Zielhöhe 50,0 m NHN, Böschungsneigung 1:5. Vorteil dieser Variante ist die Speisung der gesamten neuen Seefläche durch das Grundwasser, die Verringerung der notwendigen Baggararbeiten und der Erhalt eines Teils der neu entstandenen Röhrichtflächen im Norden. Gleichzeitig wird das zur Verfügung stehende Wasser auf eine kleinere Hohlform konzentriert und somit effektiver genutzt, um eine für die Bewohner und Gäste Petershagens erlebbare offene Wasserfläche zu schaffen und zu erhalten.

In der Variante 1.2 beträgt die Seefläche 1.810 m². Das Sedimentvolumen verringert sich auf 985 m³ (mit Wasserzuschlag 1.724 m³). Das erforderliche Entwässerungsbecken hätte einen Grundflächenbedarf von etwa 2.070 m². Bei der Variante der Entwässerung durch seitliche Ablage (Variante a) in Kap. 5.3.1) wäre eine vollständige Baggerung und Entwässerung in zwei Schritten möglich.

In der Kostenschätzung (Anhang 8.1) wurde die beiden Varianten 1.1 und 1.2 zusätzlich nach der Form der Baggerguttrocknung unterschieden (Untervarianten a und b).

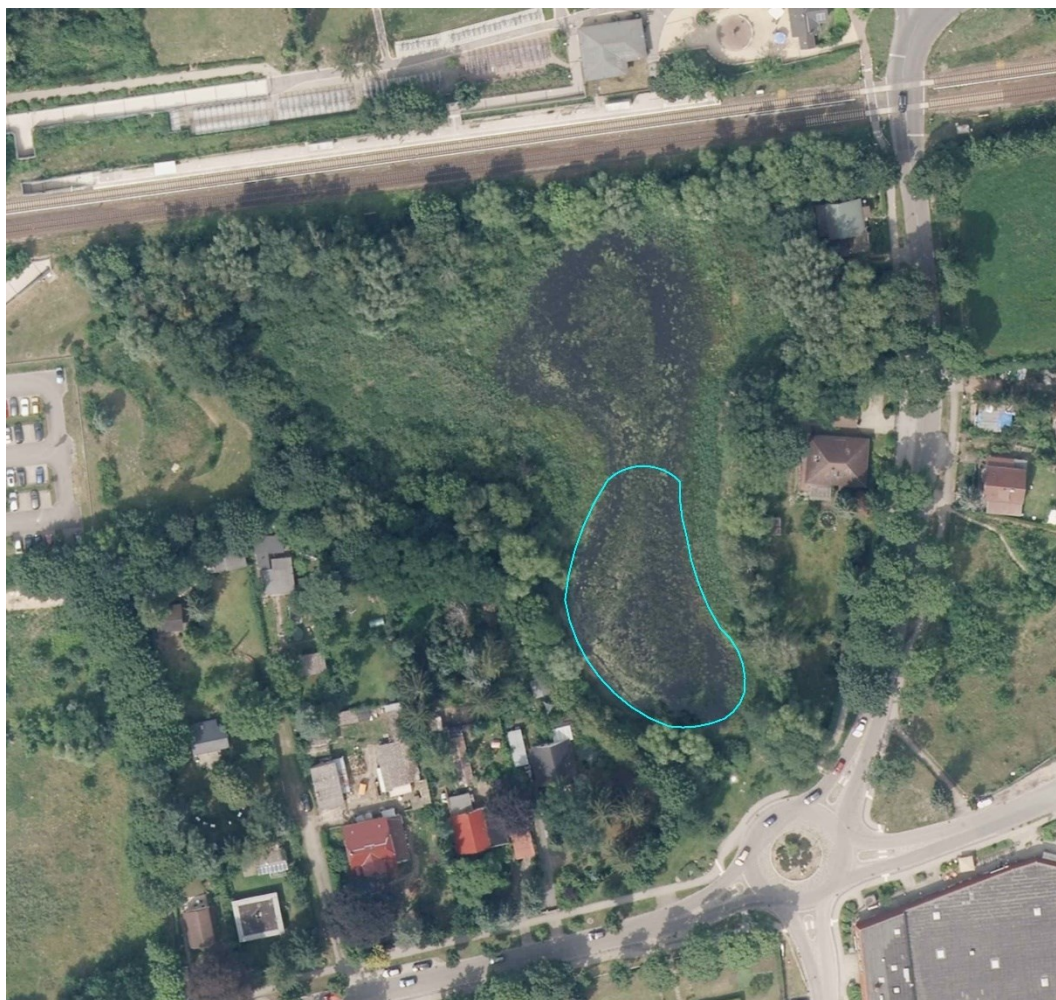
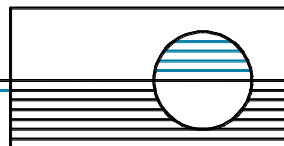


Abbildung 5-3: Neue Uferlinie Variante 1.2
Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

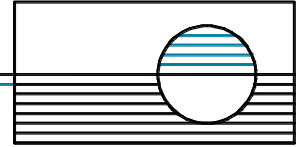
5.4 Detaillierte Darstellung Variante 2

Für die Kostenschätzung (Kap. 8.1) wurden folgende Annahmen für den vorgeschlagenen Wanderweg getroffen:

- Wegelänge 250 m
- Wegebreite 2,0 m
- Bauweise: Wassergebundene Decke (Tragschicht ohne Bindemittel)
- Stärke Oberbaus: 0,4 m
- beidseitiger Einbau von Wurzelschutzfolie
- Mobiliar: 2 Bänke und 2 Abfallbehälter

Die Variante mit einer wassergebundenen Decke wurde aus Gründen des Umweltschutzes gewählt, da diese Form der Wegebefestigung die günstigsten Eigenschaften bezüglich der Niederschlagsversickerung und die visuelle Einbindung in das Landschaftsbild bietet. Denkbar sind jedoch auch alle anderen Formen eines Wegebelages, insbesondere ein Pflasterbelag.

Mit dem Einbau vertikaler Wurzelschutzfolien beidseitig entlang des Weges, sollen Schäden am Weg durch Baumwurzeln aber auch die Ausbreitung von Schilfrhizomen unterhalb des Weges verhindert werden. Die Begleitflächen entlang des Weges sollten in einer Breite von mindestens 0,5 m bis maximal 1,0 m regelmäßig



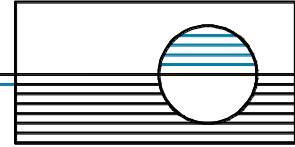
gemäht werden. Durch diese Form der Unterhaltung wird das Vordringen von Gehölzen und Röhricht in den Wegebereich unterbunden. Da die sich auf diesen Flächen ausbildende Vegetation nicht zu einem geschützten Biotoptyp gehört, kann die Mahd auch in der Vegetationszeit vorgenommen werden.

5.5 Ergänzende Maßnahmen

Wie in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, hängt die nachhaltige Sicherung einer offenen Wasserfläche von einer ausreichenden Wasserversorgung ab. Hierzu sollte die Nutzbarmachung der vorhandenen Wasserressourcen optimiert werden. Folgende vier Punkte werden dazu vorgeschlagen:

1. Das Verteilerbauwerk am Ende des Lakgrabens nördlich der Bahnlinie sollte so gestaltet werden, dass das zufließende Wasser gleichmäßig auf den Großen und Kleinen Giebelsee verteilt wird. Es wird vermutet, dass derzeit der Große Giebelsee bevorzugt wird.
2. Das vom Lakgraben zugeführte Wasser unterquert im Anschluss an das Verteilerbauwerk den Bahndamm und fließt anschließend mehr oder weniger geführt oberflächlich dem See zu. Dabei durchquert es dichten Gehölz- und Röhrichtbestand. In der Folge versickert ein Teil des Wassers bevor es die Seefläche erreicht bzw. wird von den Pflanzen aufgenommen und steht somit ebenfalls nicht der Seespeisung zur Verfügung. Es wird daher vorgeschlagen, einen Graben auszubilden, der das Wasser rasch und zielgerichtet in den See leiten kann. Auf den ersten etwa 20 bis 30 m nach dem Durchlass besteht bereits ein Grabenprofil. Dieses ist zum Teil mit Pflanzenmaterial und Totholz verengt und sollte beräumt werden. Die Sedimentauflage im Durchlass ist zu beseitigen und das Grabenprofil höhenmäßig anzupassen. Um ein Zuwachsen des Grabens mit Röhricht zu unterbinden, sollte der Graben einseitig entlang der Böschungsoberkante mit Bäumen (Erle, Weide) bepflanzt werden.
3. Im Bereich des Zulaufes der Straßenentwässerung der Eggersdorfer Straße in den Giebelseegraben gewährleistet derzeit eine Sohlschwelle aus Erdmaterial den Zulauf des Wassers in den Giebelsee. Mit Hilfe baulicher Maßnahmen (bspw. Befestigung der Sohlschwelle) ist der Zufluss des Straßenwassers in den Giebelsee nachhaltig zu sichern.

Eine regelmäßige Röhrichtmahd kann unterstützend helfen, offene Wasserflächen zu erhalten und die Verlandungsbestrebungen zu verlangsamen. Die höchste Effizienz hätte eine solche Maßnahme zum Zeitpunkt der höchsten Biomasseproduktion im Juni. Dies würde jedoch regelmäßig zu Konflikten mit dem besonderen Artenschutz führen und ist somit nur ausnahmsweise zulässig. Mit der unteren Naturschutzbehörde wäre abzustimmen, unter welchen Maßgaben eine jährliche Mahd zulässig wäre. Denkbar wäre beispielsweise eine jährlich wechselnde, mosaikförmige Mahd, um Tieren den Erhalt von Teilen ihres Lebensraumes zu ermöglichen. Das Mahdgut ist in jedem Fall aufzunehmen und abzufahren.



5.6 Technologie

5.6.1 Baustellenzufahrt, Baustelleneinrichtung

Die Zufahrt zur Baustelle kann über den Kreisverkehr der Eggersdorfer Straße im Süden des Kleinen Giebelsees oder über den P+R-Parkplatz im Westen des Sees realisiert werden. Bei beiden Varianten sind vereinzelte Gehölzbeseitigungen erforderlich. Soll die Zuwegung ausgehend vom Parkplatz erfolgen, ist auf den Flächen bis zum See aufgrund der dortigen geringen Tragfähigkeit des Bodens eine temporäre Baustraße erforderlich.

Die Baustelleneinrichtung (BE) könnte am Standort der Grünfläche im Süden des Sees oder im Bereich des P+R-Parkplatzes erfolgen. Unabhängig vom Standort ist die BE-Fläche mittels Bauzaun abzusichern.

5.6.2 Entnahme aus dem Gewässer, Abtrocknung und Verwertung/Entsorgung

Aufgrund eines fehlenden oder sehr niedrigen Wasserspiegels ist eine Saug-Spül-Baggerung nicht möglich. Daher sind die Baggerarbeiten vorzugsweise mittels Amphibienbagger vorzunehmen. Vorteil dieser Methode ist die bodenschonende geringe Auflast.

Das mittels Amphibienbagger entnommene Sediment ist seitlich auf dauerhaft trockenen Flächen im Umfeld des Sees abzulegen oder auf LKW zu verladen und zur Abtrocknung in ein zu errichtendes Entwässerungsbecken abzufahren. Die Dauer der Flächeninanspruchnahme für ein solches Becken beträgt in etwa 1,5 Jahre.

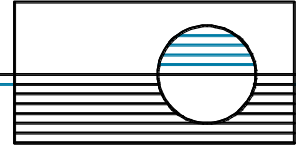
Der tatsächliche Wasseranteil im geförderten Sediment, die Entwässerungsdauer und der Zeitpunkt der Entnahme sind stark von technologischen Gegebenheiten, von den meteorologischen Verhältnissen (Temperatur, Niederschlag) und von der Kornstruktur des Sedimentes abhängig und können nicht exakt vorausbestimmt werden. Die Abtrocknung kann beendet werden, wenn eine ausreichende Transportfähigkeit gegeben ist.

Bei einer Seitenablage erfolgt die Aufnahme der getrockneten Sedimente mittels Radlader. Das Material wird auf LKW verladen und entsprechend einer erneuten Analytik (siehe unten) einer Verwertung oder Entsorgung zugeführt.

Die Beckenentleerung nach Sedimentabtrocknung erfolgt über Radlader oder Bagger in Transportfahrzeuge mit Abtransport über die öffentlichen Straßen. Im Anschluss an die Beräumung ist der Unterboden zu lockern, Mutterboden aufzutragen (aus Verwallung) und ggf. einzusäen.

Im Ergebnis der Voruntersuchungen ist eine Verwertung des Baggergutes in der Landwirtschaft oder im Landschaftsbau derzeit auszuschließen (siehe Kap. 4.3.3). Nach Baggerung und Abtrocknung der Sedimente ist eine erneute und repräsentative Beprobung der Haufwerke (alternativ in-situ im Entwässerungsbecken) und Analyse der Proben durchzuführen, aus deren Ergebnis eine Präzisierung der Verwertungsmöglichkeiten abzuleiten ist.

Da die im Eluat gemäß LAGA M20 ermittelten Überschreitungen ausschließlich auf natürlich vorkommende Substanzen (Leitfähigkeit → Salze, Sulfat) zurückzuführen sind, kann eine Versickerung des überschüssigen Wassers über die Sohle der Entwässerungsbecken erfolgen. Für eine vollständige Entnahme des entwässerten Sedimentes aus dem Entwässerungsbecken ist ein Trennvlies vorzusehen. Nach Teilabtrocknung ist ein Aufsetzen über Dammhöhe erforderlich, um den Entwässerungsvorgang zu unterstützen.



6. Kostenschätzung

Es wurde eine Kostenschätzung für die Varianten 1.1a, 1.1b, 1.2a, 1.2b und 2 nach DIN 276 in der aktuellen Fassung vom Dezember 2018 vorgenommen. Demnach ergeben sich für die verschiedenen Varianten folgende Netto-Kosten:

Variante 1.1a – Offene Seefläche groß mit Seitenablage	274.434,60 €
Variante 1.1b – Offene Seefläche groß mit Erdbecken	275.153,80 €
Variante 1.2a – Offene Seefläche klein mit Seitenablage	140.646,70 €
Variante 1.2b – Offene Seefläche klein mit Erdbecken	131.431,20 €
Variante 2 – Wanderweg	57.841,00 €

Eine ausführliche Darstellung der Kostenschätzung ist dem Anhang 8.1 zu entnehmen.

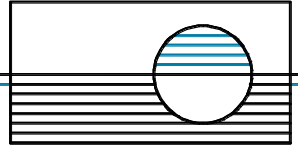
7. Vorzugsvariante

Im Ergebnis der Vorplanung ist festzustellen, dass das Ziel, die Wiederherstellung und nachhaltige Sicherung eines offenen Gewässers nur mit einer Sedimententnahme erreicht werden kann. Die bereits weit fortgeschrittene Verlandung des Gewässers mit der Ausbildung eines dichten Röhrichbestandes kann ohne eine Sedimententnahme nur mit jährlich wiederkehrenden erheblichen Vegetationseingriffen verlangsamt werden. Aufgrund des hohen Eigenverbrauchs der Pflanzen an Wasser ist zusammen mit den geringer werdenden Zuflüssen die Ausbildung einer offenen Wasserfläche nicht zu erreichen.

Es wurden zwei Varianten mit einer Sedimententnahme untersucht (1.1 - vollständige Sedimentbaggerung sowie 1.2 - teilweise Baggerung). Die Beschränkung der Sedimententnahme auf den südlichen Teil des Kleinen Giebelsees (Variante 1.2) erscheint dabei am geeignetsten, die Ansprüche an ein offenes, erlebbares Gewässer mit den Bedürfnissen des Arten- und Naturschutzes miteinander in Einklang bringen zu können. Durch die Verringerung der Seefläche wird zudem weniger Wasser benötigt, um eine offene Wasserfläche nachhaltig zu sichern. Aufgrund des verringerten Baggervolumens reduzieren sich die Kosten für die Variante 1.2 gegenüber der Variante 1.1 auf etwa die Hälfte.

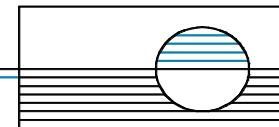
Für die beiden Varianten 1.1 und 1.2 ergeben sich grundsätzlich zwei Methoden für die Baggertrocknung. Sowohl die Seitenablage als auch die Nutzung eines zu errichtenden Erdbeckens haben Vor- und Nachteile (siehe Kap. 5.3.1). Kostenseitig ergeben sich vergleichbare finanzielle Aufwendungen, mit Tendenz zur günstigeren Entwässerung über ein Erdbecken.

Unabhängig von der Frage, ob und wie eine offene Wasserfläche im See wiederhergestellt werden kann (Variante 1), war zu prüfen, wie der See und sein Umfeld so gestaltet werden können, dass er für Einwohner und Gäste erlebbar bleibt/wird. Mit der Variante 2 wurde daher die Idee entwickelt, einen Weg für Fußgänger zwischen der S-Bahn-Unterführung und der Eggersdorfer Straße entlang des westlichen Seebereiches anzulegen. Da die Erlebniswirksamkeit einer offenen Wasserfläche im Vergleich mit dem aktuellen Zustand des Sees als höher eingeschätzt wird, wird vorgeschlagen, Variante 2 mit der Variante 1.2 zu kombinieren. In der Summe ergeben sich in diesem Falle je nach Variante für die Baggertrocknung Netto-Kosten zwischen 189.272,20 € und 198.487,70 €.



8. Anhang

8.1 Kostenschätzung nach DIN 276

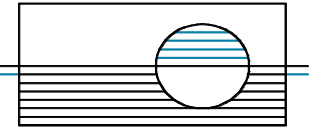


Anhang 8.1

Kostenschätzung nach DIN 276 - Variante 1.1a - Seitenablage

Kostengruppen	Kategorie	Position	Menge	EP in €	Gesamtpreis
100 Grundstück					
200 Vorbereitende Maßnahmen					
210 Herrichten					2.800,00 €
214	Baumfällungen	Stammdurchmesser 21 bis 50 cm	10 Stk.	200,00 €/Stk.	2.000,00 €
214	Gebüschroddung	Stammdurchmesser	200 m²	4,00 €/m²	800,00 €
300 Bauwerk - Baukonstruktionen					
370 Infrastrukturanlagen					10.000,00 €
374	Anlagen des Wasserbaus	Verteiler-Bauwerk	Umbau des Verteiler-Bauwerks	1 Psch	10.000,00 €
400 Bauwerk - Technische Anlagen					
500 Außenanlagen und Freiflächen					
510 Erdbau					46.396,00 €
511	Herstellung	Bodenabtrag und Böschungsmodellierung	Abtrag Boden/Sediment und Böschungsprofilierung	2.384 m³	18,00 €/m³
511		Wasserzuleitung Lakgraben	Grabenprofilierung	138 m³	18,00 €/m³
511		Giebelseeegraben	Sicherung Zufluss Straßenentwässerung	1 Psch	1.000,00 €
580 Wasserflächen					1.750,00 €
581	Befestigungen	Wasserzuleitung Lakgraben	Sohlsicherung mit Wasserbausteinen auf Vlies	24 m²	50,00 €/m
583	Bepflanzungen	Wasserzuleitung Lakgraben	einseitige Steckholzbepflanzung	55 Stk.	10,00 €/Stk.
590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen					204.488,60 €
591	Baustelleneinrichtung	Baustelleneinrichtung	Baustelle einrichten, vorhalten, beräumen (10% Baukosten)	Psch	10% der Baukosten
591		Baustelleneinrichtung	Baustellensicherung (Bauzaun)	120 m	8,00 €/m
591		Baustelleneinrichtung	mehrfache Unterbrechung/Wiederaufnahme der Baustelle	3 Stk.	8.000,00 €/Stk.
591		Baustraßen	Baustraße herstellen, vorhalten, rückbauen	600 m²	35,00 €/m²
595	Instandsetzung	Wasserzuleitung Lakgraben	Sedimentberäumung Durchlass Bahn	3 m³	92,00 €/m³
596	Materialentsorgung	Entsorgung Baggergut	Transporte und Entsorgung	2.384 t	45,00 €/t
596		Entsorgung Baggergut	Deklarationsanalysen	5 Stk.	400,00 €/Stk.
598	Provisorische Außenanlagen und Freiflächen	Seitenablage Baggergut	Verteilung des Baggergutes im Seitenbereich	1.590 m³	8,00 €/m³
598		Seitenablage Baggergut	Beräumung getrocknetes Baggergut	2.384 t	6,00 €/t
600 Ausstattung und Kunstwerke					
700 Baunebenkosten					
710 Bauherrenaufgaben					6.000,00 €
719	sonstiges zur KG 710	ökologische Baubegleitung	ökologische Baubegleitung	100 h	60,00 €/h
740 Fachplanung					2.000,00 €
745	Ingenieurvermessung	vermessungstechnische Leistungen	vermessungstechnische Leistungen	1 Psch	2.000,00 €
790 sonstige Baunebenkosten					1.000,00 €
791	Bestandsdokumentation	Beweissicherung	Beweissicherung	1 Psch	1.000,00 €
800 Finanzierung					

netto 274.434,60 €
zzgl. 19 % MwSt. 52.142,57 €
brutto 326.577,17 €

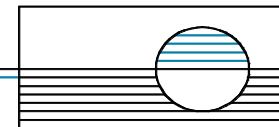


Anhang 8.1

Kostenschätzung nach DIN 276 - Variante 1.1b - Erdbecken

Kostengruppen	Kategorie	Position	Menge	EP in €	Gesamtpreis
100 Grundstück					
200 Vorbereitende Maßnahmen					
210 Herrichten					2.800,00 €
214	Baumfällungen	Stammdurchmesser 21 bis 50 cm	10 Stk.	200,00 €/Stk.	2.000,00 €
214	Gebüschroddung	Stammdurchmesser	200 m²	4,00 €/m²	800,00 €
300 Bauwerk - Baukonstruktionen					
370 Infrastrukturanlagen					10.000,00 €
374	Anlagen des Wasserbaus	Verteiler-Bauwerk	Umbau des Verteiler-Bauwerks	1 Psch	10.000,00 €
400 Bauwerk - Technische Anlagen					
500 Außenanlagen und Freiflächen					
510 Erdbau					46.396,00 €
511	Herstellung	Bodenabtrag und Böschungsmodellierung	Abtrag Boden/Sediment und Böschungsprofilierung	2.384 m³	18,00 €/m³
511		Wasserzuleitung Lakgraben	Grabenprofilierung	138 m³	18,00 €/m³
511		Giebelseeegraben	Sicherung Zufluss Straßenentwässerung	1 Psch	1.000,00 €
580 Wasserflächen					1.750,00 €
581	Befestigungen	Wasserzuleitung Lakgraben	Sohlsicherung mit Wasserbausteinen auf Vlies	24 m²	50,00 €/m²
583	Bepflanzungen	Wasserzuleitung Lakgraben	einseitige Steckholzbepflanzung	55 Stk.	10,00 €/Stk.
590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen					205.207,80 €
591	Baustelleneinrichtung	Baustelleneinrichtung	Baustelle einrichten, vorhalten, beräumen (10% Baukosten)	Psch	10% der Baukosten
591		Baustelleneinrichtung	Baustellensicherung (Bauzaun)	120 m	8,00 €/m
595	Instandsetzung	Wasserzuleitung Lakgraben	Sedimentberäumung Durchlass Bahn	3 m³	92,00 €/m³
596	Materialentsorgung	Entsorgung Baggergut	Transporte und Entsorgung	2.384 t	45,00 €/t
596		Entsorgung Baggergut	Deklarationsanalysen	5 Stk.	400,00 €/Stk.
598	Provisorische Außenanlagen und Freiflächen	Entwässerungsbecken	Oberboden abtragen, Verwallung herstellen, Rückbau	1.568 m³	20,00 €/m³
598		Entwässerungsbecken	Lieferung und Einbau Vlies	3.136 m²	8,00 €/m²
598		Entwässerungsbecken	Beräumung Spülbecken	2.384 t	5,00 €/t
598		Entwässerungsbecken	Sicherung Entwässerungsbecken (Bauzaun)	266 m	8,00 €/m
600 Ausstattung und Kunstwerke					
700 Baunebenkosten					
710 Bauherrenaufgaben					6.000,00 €
719	sonstiges zur KG 710	ökologische Baubegleitung	ökologische Baubegleitung	100 h	60,00 €/h
740 Fachplanung					2.000,00 €
745	Ingenieurvermessung	vermessungstechnische Leistungen	vermessungstechnische Leistungen	1 Psch	2.000,00 €
790 sonstige Baunebenkosten					1.000,00 €
791	Bestandsdokumentation	Beweissicherung	Beweissicherung	1 Psch	1.000,00 €
800 Finanzierung					

netto 275.153,80 €
zzgl. 19 % MwSt. 52.279,22 €
brutto 327.433,02 €

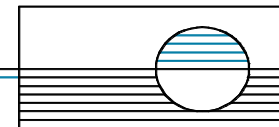


Anhang 8.1

Kostenschätzung nach DIN 276 - Variante 1.2a - Seitenablage

Kostengruppen	Kategorie	Position	Menge	EP in €	Gesamtpreis
100 Grundstück					
200 Vorbereitende Maßnahmen					
210 Herrichten					2.800,00 €
214	Baumfällungen	Stammdurchmesser 21 bis 50 cm	10 Stk.	200,00 €/Stk.	2.000,00 €
214	Gebüschroddung	Stammdurchmesser	200 m²	4,00 €/m²	800,00 €
300 Bauwerk - Baukonstruktionen					
370 Infrastrukturanlagen					10.000,00 €
374	Anlagen des Wasserbaus	Verteiler-Bauwerk	Umbau des Verteiler-Bauwerks	1 Psch	10.000,00 €
400 Bauwerk - Technische Anlagen					
500 Außenanlagen und Freiflächen					
510 Erdbau					22.870,00 €
511	Herstellung	Bodenabtrag und Böschungsmodellierung	Abtrag Boden/Sediment und Böschungsprofilierung	985 m³	18,00 €/m³
511		Wasserzuleitung Lakgraben	Grabenprofilierung	230 m³	18,00 €/m³
511		Giebelseeegraben	Sicherung Zufluss Straßenentwässerung	1 Psch	1.000,00 €
580 Wasserflächen					2.120,00 €
581		Wasserzuleitung Lakgraben	Sohlsicherung mit Wasserbausteinen auf Vlies	24 m²	50,00 €/m²
583	Bepflanzungen	Wasserzuleitung Lakgraben	einseitige Steckholzbepflanzung	92 Stk.	10,00 €/Stk.
590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen					96.706,70 €
591	Baustelleneinrichtung	Baustelleneinrichtung	Baustelle einrichten, vorhalten, beräumen (10% Baukosten)	Psch	10% der Baukosten
591		Baustelleneinrichtung	Baustellensicherung (Bauzaun)	120 m	8,00 €/m
591		Baustelleneinrichtung	mehrfache Unterbrechung/Wiederaufnahme der Baustelle	1 Stk.	8.000,00 €/Stk.
591		Baustraßen	Baustraße herstellen, vorhalten, rückbauen	600 m²	35,00 €/m²
595	Instandsetzung	Wasserzuleitung Lakgraben	Sedimentberäumung Durchlass Bahn	3 m³	92,00 €/m³
596	Materialentsorgung	Entsorgung Baggergut	Transporte und Entsorgung	985 t	45,00 €/t
596		Entsorgung Baggergut	Deklarationsanalysen	2 Stk.	400,00 €/Stk.
598	Provisorische Außenanlagen und Freiflächen	Seitenablage Baggergut	Verteilung des Baggergutes im Seitenbereich	492 m³	8,00 €/m³
598		Seitenablage Baggergut	Beräumung getrocknetes Baggergut	985 t	6,00 €/t
600 Ausstattung und Kunstwerke					
700 Baunebenkosten					
710 Bauherrenaufgaben					3.900,00 €
719	sonstiges zur KG 710	ökologische Baubegleitung	ökologische Baubegleitung	65 h	60,00 €/h
740 Fachplanung					1.500,00 €
745	Ingenieurvermessung	vermessungstechnische Leistungen	vermessungstechnische Leistungen	1 Psch	1.500,00 €
790 sonstige Baunebenkosten					750,00 €
791	Bestandsdokumentation	Beweissicherung	Beweissicherung	1 Psch	750,00 €
800 Finanzierung					

netto 140.646,70 €
zzgl. 19 % MwSt. 26.722,87 €
brutto 167.369,57 €

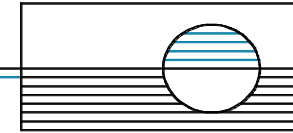


Anhang 8.1

Kostenschätzung nach DIN 276 - Variante 1.2b - Erdbecken

Kostengruppen	Kategorie	Position	Menge	EP in €	Gesamtpreis
100 Grundstück					
200 Vorbereitende Maßnahmen					
210 Herrichten					2.800,00 €
214	Baumfällungen	Stammdurchmesser 21 bis 50 cm	10 Stk.	200,00 €/Stk.	2.000,00 €
214	Gebüschroddung	Stammdurchmesser	200 m²	4,00 €/m²	800,00 €
300 Bauwerk - Baukonstruktionen					
370 Infrastrukturanlagen					10.000,00 €
374	Anlagen des Wasserbaus	Verteiler-Bauwerk	Umbau des Verteiler-Bauwerks	1 Psch	10.000,00 €
400 Bauwerk - Technische Anlagen					
500 Außenanlagen und Freiflächen					
510 Erdbau					22.870,00 €
511	Herstellung	Bodenabtrag und Böschungsmodellierung	Abtrag Boden/Sediment und Böschungsprofilierung	985 m³	18,00 €/m³
511		Wasserzuleitung Lakgraben	Grabenprofilierung	230 m³	18,00 €/m³
511		Giebelseeegraben	Sicherung Zufluss Straßenentwässerung	1 Psch	1.000,00 €
580 Wasserflächen					2.120,00 €
581		Wasserzuleitung Lakgraben	Sohlsicherung mit Wasserbausteinen auf Vlies	24 m²	50,00 €/m²
583	Bepflanzungen	Wasserzuleitung Lakgraben	einseitige Steckholzbepflanzung	92 Stk.	10,00 €/Stk.
590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen					87.491,20 €
591	Baustelleneinrichtung	Baustelleneinrichtung	Baustelle einrichten, vorhalten, beräumen (10% Baukosten)	Psch	10% der Baukosten
591		Baustelleneinrichtung	Baustellensicherung (Bauzaun)	120 m	8,00 €/m
595	Instandsetzung	Wasserzuleitung Lakgraben	Sedimentberäumung Durchlass Bahn	3 m³	92,00 €/m³
596	Materialentsorgung	Entsorgung Baggergut	Transporte und Entsorgung	985 t	45,00 €/t
596		Entsorgung Baggergut	Deklarationsanalysen	2 Stk.	400,00 €/Stk.
598	Provisorische Außenanlagen und Freiflächen	Entwässerungsbecken	Oberboden abtragen, Verwallung herstellen, Rückbau	648 m³	20,00 €/m³
598		Entwässerungsbecken	Lieferung und Einbau Vlies	1.296 m²	8,00 €/m²
598		Entwässerungsbecken	Beräumung Spülbecken	985 t	5,00 €/t
598		Entwässerungsbecken	Sicherung Entwässerungsbecken (Bauzaun)	186 m	8,00 €/m
600 Ausstattung und Kunstwerke					
700 Baunebenkosten					
710 Bauherrenaufgaben					3.900,00 €
719	sonstiges zur KG 710	ökologische Baubegleitung	ökologische Baubegleitung	65 h	60,00 €/h
740 Fachplanung					1.500,00 €
745	Ingenieurvermessung	vermessungstechnische Leistungen	vermessungstechnische Leistungen	1 Psch	1.500,00 €
790 sonstige Baunebenkosten					750,00 €
791	Bestandsdokumentation	Beweissicherung	Beweissicherung	1 Psch	750,00 €
800 Finanzierung					

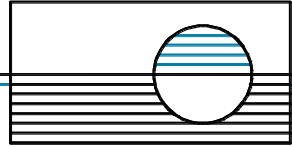
netto 131.431,20 €
zzgl. 19 % MwSt. 24.971,93 €
brutto 156.403,13 €



Anhang 8.1
Kostenschätzung nach DIN 276 - Variante 2

Kostengruppen	Kategorie	Position	Menge	EP in €	Gesamtpreis
100 Grundstück					
200 Vorbereitende Maßnahmen					
210 Herrichten					3.200,00 €
214	Baumfällungen	Stammdurchmesser 21 bis 50 cm	10 Stk.	200,00 €/Stk.	2.000,00 €
214	Gebüschrodung	Stammdurchmesser	300 m²	4,00 €/m²	1.200,00 €
300 Bauwerk - Baukonstruktionen					
400 Bauwerk - Technische Anlagen					
500 Außenanlagen und Freiflächen					
510 Erdbau					2.550,00 €
511 Herstellung	Bodenabtrag	Oberboden abtragen bis 0,3 m	150 m³	12,00 €/m³	1.800,00 €
511	Wanderweg	Planum herstellen	500 m²	1,50 €/m²	750,00 €
530 Oberbau					21.000,00 €
531 Wege	Wanderweg	Oberbau und Deckschichten	200 m³	60,00 €/m³	12.000,00 €
539 sonstiges zur KG 530	Wanderweg	Wurzelschutzfolie	500 m	3,00 €/m	1.500,00 €
539	Wanderweg	Einbau Wurzelschutzfolie	500 m	15,00 €/m	7.500,00 €
560 Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen					4.500,00 €
561 Allgemeine Einbauten	Wandweg	Bänke	2 Stk.	1.500,00 €/Stk.	3.000,00 €
561 Allgemeine Einbauten	Wandweg	Abfallbehälter	2 Stk.	750,00 €/Stk.	1.500,00 €
590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen					22.441,00 €
591 Baustelleneinrichtung	Baustelleneinrichtung	Baustelle einrichten, vorhalten, beräumen (10% Baukosten)	Psch	10% der Baukosten	4.881,00 €
591	Baustelleneinrichtung	Baustellensicherung (Bauzaun)	120 m	8,00 €/m	960,00 €
596 Materialentsorgung	Entsorgung Oberboden	Transporte und Entsorgung	360 t	45,00 €/t	16.200,00 €
596	Entsorgung Oberboden	Deklarationsanalysen	1 Stk.	400,00 €/Stk.	400,00 €
600 Ausstattung und Kunstwerke					
700 Baunebenkosten					
710 Bauherrenaufgaben					2.400,00 €
719 sonstiges zur KG 710	ökologische Baubegleitung	ökologische Baubegleitung	40 h	60,00 €/h	2.400,00 €
740 Fachplanung					1.000,00 €
745 Ingenieurvermessung	vermessungstechnische Leistungen	vermessungstechnische Leistungen	1 Psch	1.000,00 €	1.000,00 €
790 sonstige Baunebenkosten					750,00 €
791 Bestandsdokumentation	Beweissicherung	Beweissicherung	1 Psch	750,00 €	750,00 €
800 Finanzierung					

netto 57.841,00 €
zzgl. 19 % MwSt. 10.989,79 €
brutto 68.830,79 €



8.2 Zeichnungen

Zeichnung 1 - Maßnahmenkarte

Zeichnung 2 – Höhenplan Urgelände

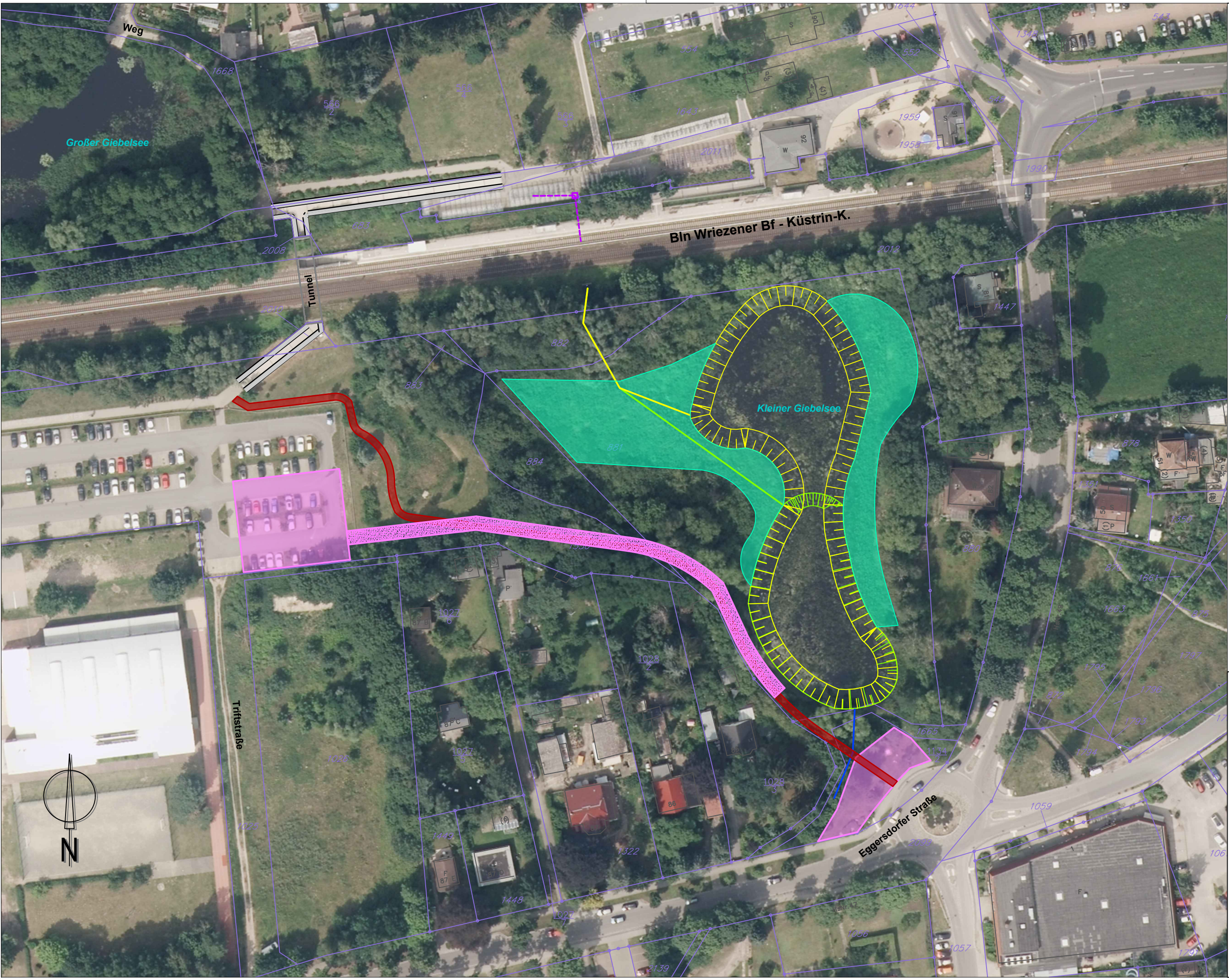
Zeichnung 3 – Höhenplan Variante 1.1

Zeichnung 4 – Höhenplan Variante 1.2

Zeichnung 5 – Schnitt Nord – Süd

Zeichnung 6 – Schnitt West Nord – Ost Nord

Zeichnung 7 – Schnitt West Süd – Ost Süd



Legende

Bestand

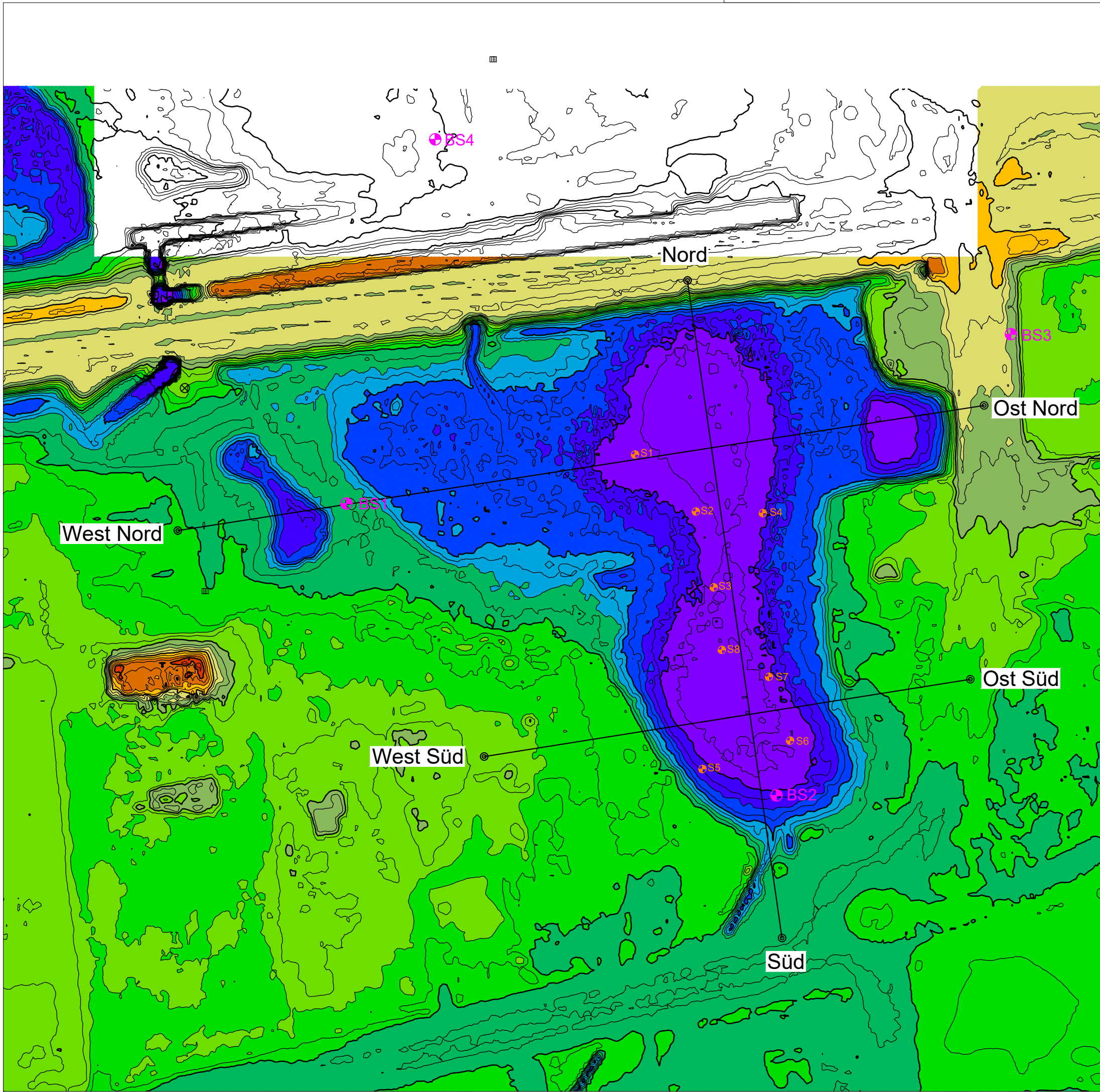
Flurstücke

Planung

- Sedimententnahme und Böschungsgestaltung Variante 1.1
- Sedimententnahme und Böschungsgestaltung Variante 1.2
- Bereiche der Seitenablage in der Untervariante 1.xa
- mögliche Baustelleneinrichtungsflächen
- mögliche Baustellenzuwegung
- Herstellung eines Wanderweges (Variante 2)
- Optimierung Verteilerbauwerk
- Herstellung Graben Variante 1.1
- Herstellung Graben Variante 1.2
- nachhaltige Sicherung Straßenwasserzulauf über den Giebelseegraben

Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber:		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag:		Planungsphase :	
Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung		Vorplanung	
Zeichnung/Plan:		Projekt-Nr.:	20-08-21
Maßnahmenkarte		Maßstab:	1:1.000
		Datum:	25.05.2021
gezeichnet :	Hahmann	bearbeitet :	Hahmann
geprüft :	C. Marx		
		Zeichnung Nr.:	8.2 - 1



Legende

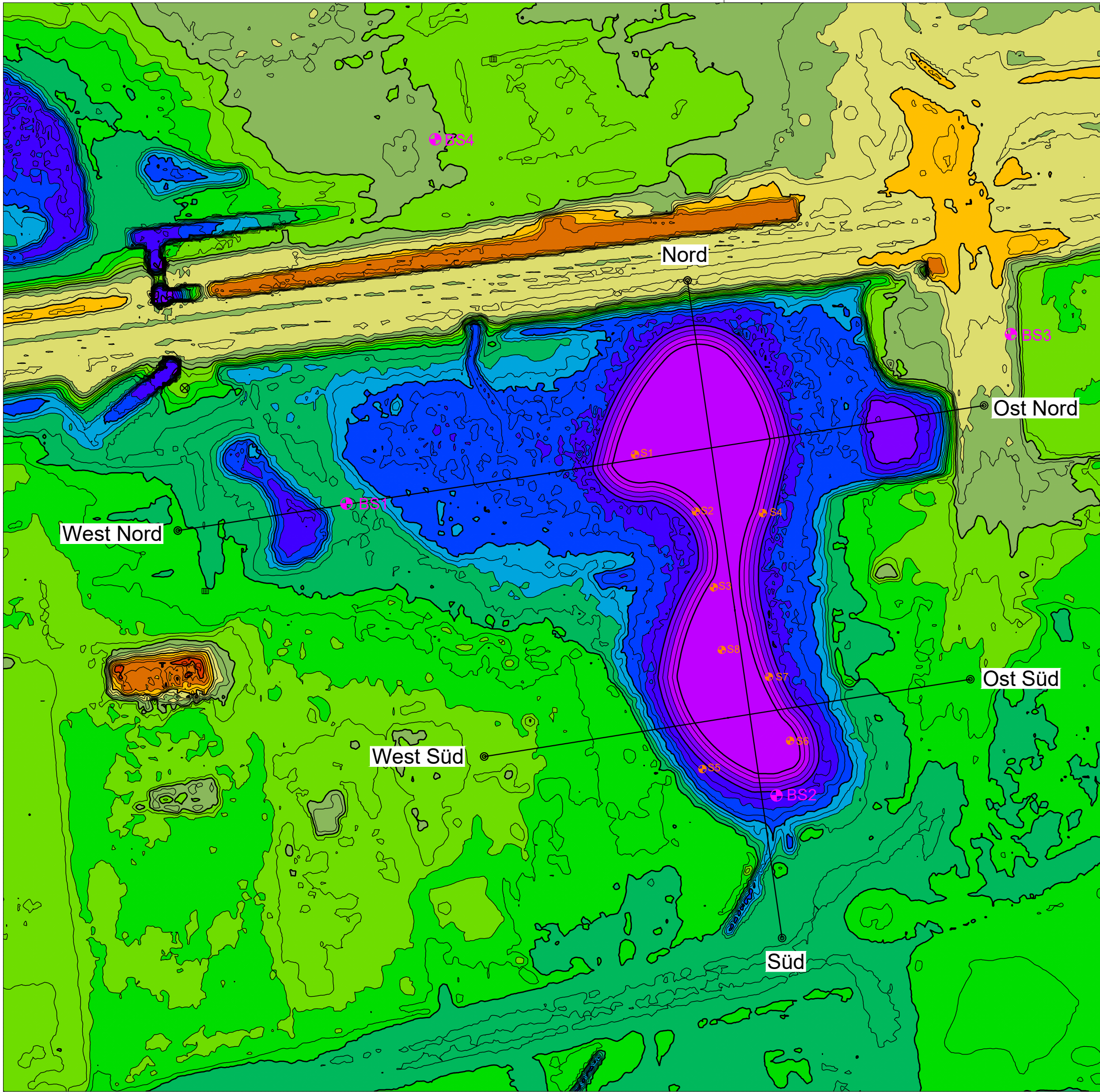
- BS3 Standort und Bezeichnung Rammkernsondierung
- S3 Standort und Bezeichnung Sedimententnahme
- Höhenlinie 1 m Intervall
- Höhenlinie 25 cm Intervall

Höhentabelle			
Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe
1	50.000	50.500	
2	50.500	51.000	
3	51.000	51.500	
4	51.500	52.000	
5	52.000	52.500	
6	52.500	53.000	
7	53.000	53.500	
8	53.500	54.000	
9	54.000	54.500	
10	54.500	55.000	
11	55.000	55.500	
12	55.500	56.000	
13	56.000	56.500	

Höhen beziehen sich auf DHHN92 (m NHN)

Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber:		Gemeinde Petershagen / Eggersdorf	
		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag:		Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung	
		Planungsphase : Vorplanung	
Zeichnung/Plan:		Projekt-Nr.: 20-08-21	
		Maßstab: 1:1.000	
		Datum: 23.04.2021	
gezeichnet :		bearbeitet :	geprüft :
Hahmann		Hahmann	C. Marx
		Zeichnung Nr.: 8.2 - 2	



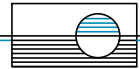
Legende

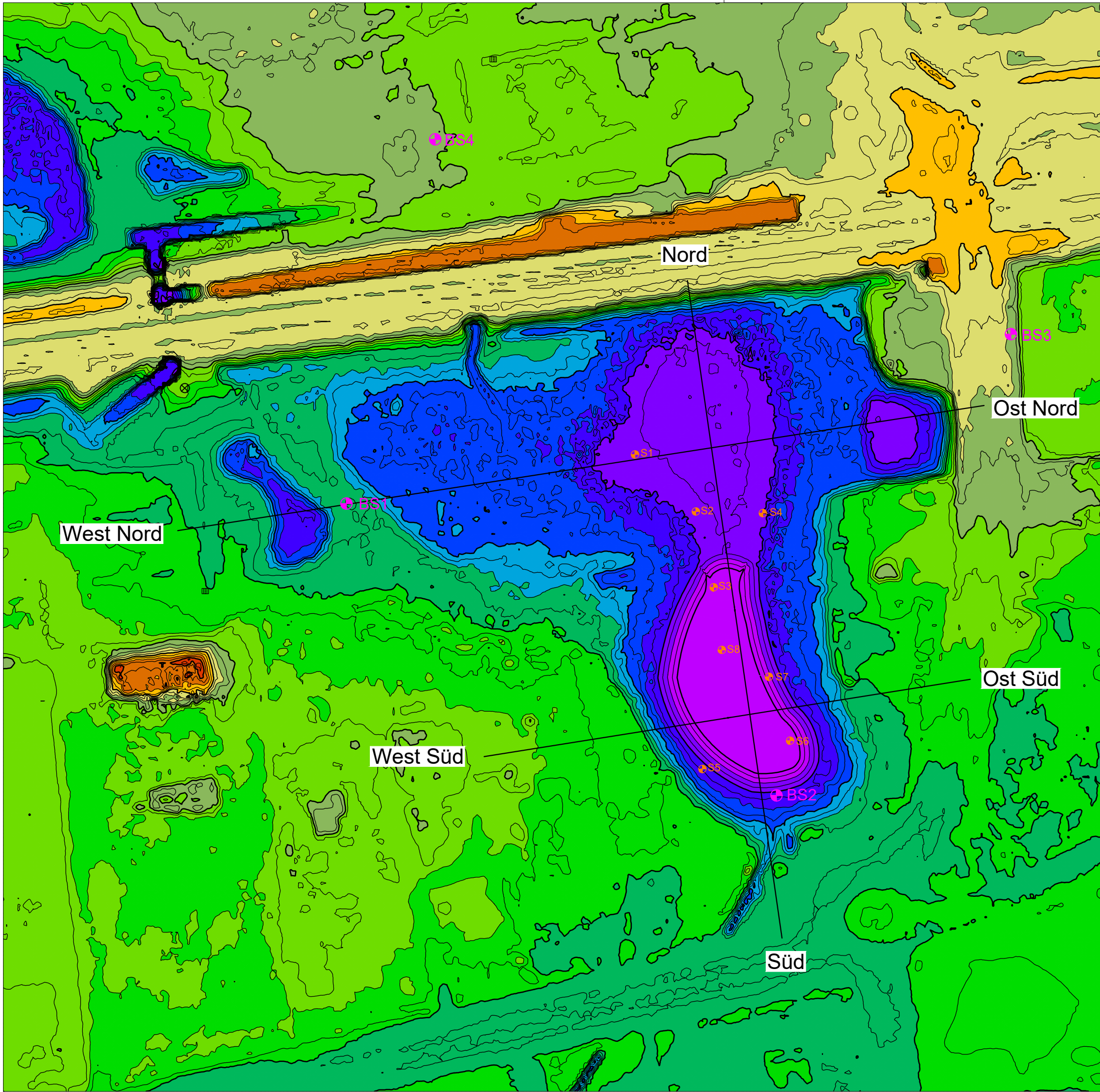
- BS3 Standort und Bezeichnung Rammkernsondierung
- S3 Standort und Bezeichnung Sedimententnahme
- Höhenlinie 1 m Intervall
- Höhenlinie 25 cm Intervall

Höhentabelle			
Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe
1	50.000	50.500	
2	50.500	51.000	
3	51.000	51.500	
4	51.500	52.000	
5	52.000	52.500	
6	52.500	53.000	
7	53.000	53.500	
8	53.500	54.000	
9	54.000	54.500	
10	54.500	55.000	
11	55.000	55.500	
12	55.500	56.000	
13	56.000	56.500	

Höhen beziehen sich auf DHHN92 (m NHN)

Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: Gemeinde Petershagen / Eggersdorf		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG  Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag: Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung		Planungsphase : Vorplanung	
Zeichnung/Plan: Höhenplan Variante 1.1		Projekt-Nr.: 20-08-21 Maßstab: 1:1.000 Datum: 23.04.2021	
gezeichnet :	Hahmann	bearbeitet :	Hahmann
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.: 8.2 - 3	



Legende

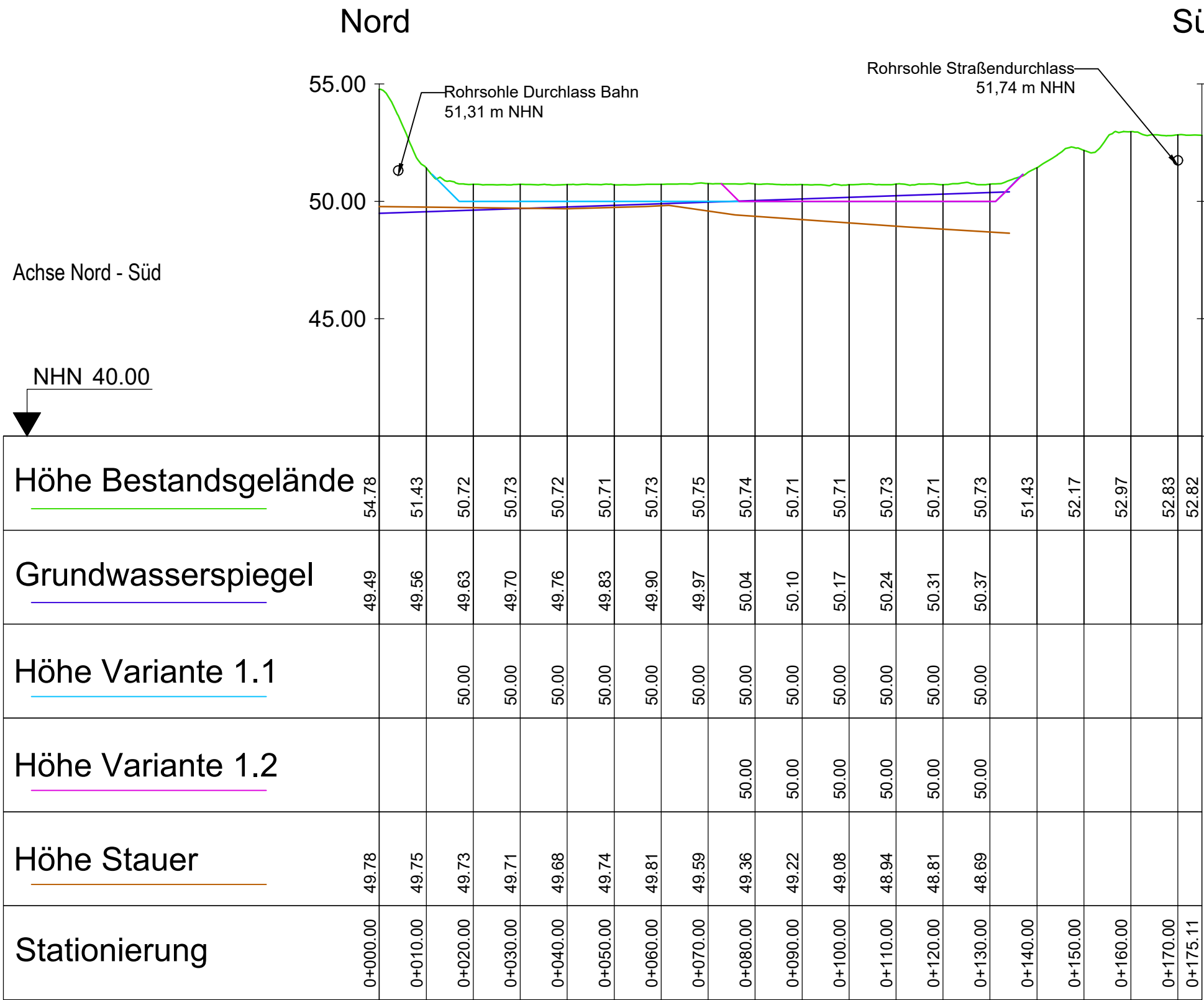
- BS3 Standort und Bezeichnung Rammkernsondierung
- S3 Standort und Bezeichnung Sedimententnahme
- Höhenlinie 1 m Intervall
- Höhenlinie 25 cm Intervall

Höhentabelle			
Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe
1	50.000	50.500	
2	50.500	51.000	
3	51.000	51.500	
4	51.500	52.000	
5	52.000	52.500	
6	52.500	53.000	
7	53.000	53.500	
8	53.500	54.000	
9	54.000	54.500	
10	54.500	55.000	
11	55.000	55.500	
12	55.500	56.000	
13	56.000	56.500	

Höhen beziehen sich auf DHHN92 (m NHN)

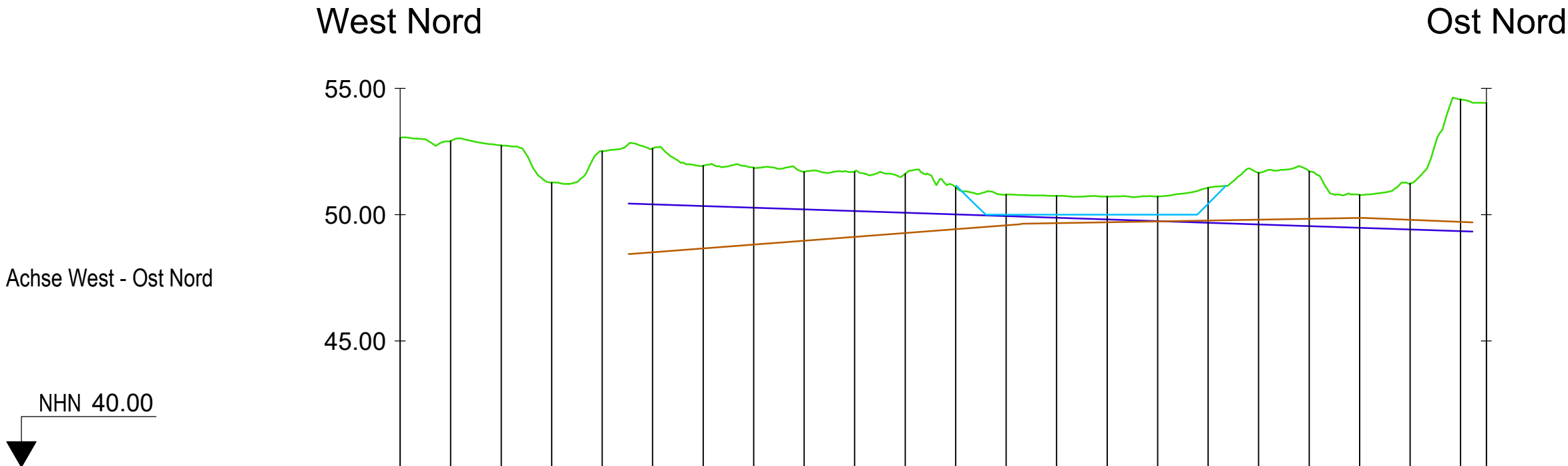
Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber:		Gemeinde Petershagen / Eggersdorf	
		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag:		Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung	
		Planungsphase : Vorplanung	
Zeichnung/Plan:		Projekt-Nr.: 20-08-21	
		Maßstab: 1:1.000	
		Datum: 23.04.2021	
gezeichnet :		Hahmann	bearbeitet : Hahmann
		geprüft : C. Marx	Zeichnung Nr.: 8.2 - 4



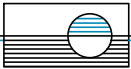
Legende

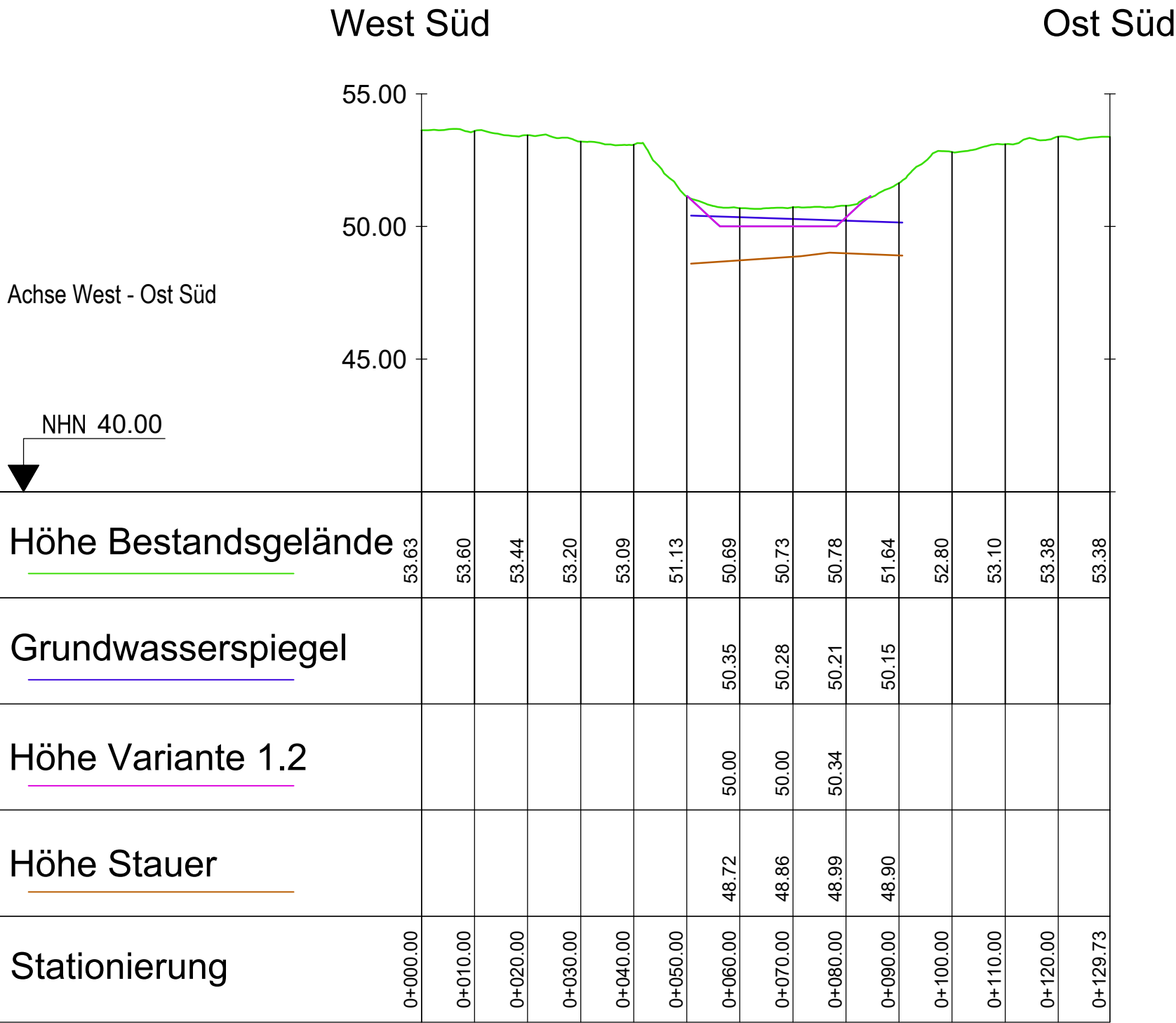
If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber:		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag:		Planungsphase :	
Zeichnung/Plan:		Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung	
		Vorplanung	
		Projekt-Nr.: 20-08-21	
		Maßstab (L/H): 1:1.000 / 200	
		Datum: 25.05.2021	
gezeichnet :	Hahmann	bearbeitet :	Hahmann
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.: 8.2 - 5	



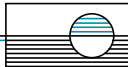
Höhe Bestandsgelände	53.05	52.92	52.74	51.27	52.51	52.63	51.94	51.86	51.70	51.70	51.62	51.08	50.80	50.75	50.72	50.72	51.07	51.66	51.72	50.78	51.23	54.57	54.44
Grundwasserspiegel						50.41	50.34	50.28	50.21	50.14	50.08	50.01	49.94	49.88	49.81	49.74	49.68	49.61	49.55	49.48	49.41	49.35	
Höhe Variante 1.1													50.00	50.00	50.00	50.00	50.44						
Höhe Stauer						48.51	48.66	48.82	48.97	49.12	49.27	49.42	49.57	49.67	49.70	49.73	49.77	49.80	49.84	49.87	49.80	49.71	
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+215.08

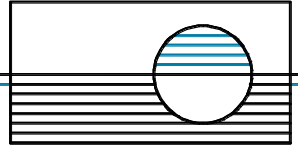
Legende

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber:		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Gemeinde Petershagen / Eggersdorf			
Objekt/Auftrag:		Planungsphase :	
Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung		Vorplanung	
Zeichnung/Plan:		Projekt-Nr.:	20-08-21
Schnitt West Nord - Ost Nord		Maßstab (L/H):	1:1.000 / 200
		Datum:	29.04.2021
gezeichnet :	Hahmann	bearbeitet :	Hahmann
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.: 8.2 - 6	



Legende

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber:		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG Spechthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de 	
Objekt/Auftrag:		Planungsphase :	
Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung		Vorplanung	
Zeichnung/Plan:		Projekt-Nr.: 20-08-21	
Schnitt West Süd - Ost Süd		Maßstab (L/H): 1:1.000 / 200	
		Datum: 29.04.2021	
gezeichnet :	Hahmann	bearbeitet :	Hahmann
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.: 8.2 - 7	



8.3 Boden- und Sedimenterkundung

8.3.1 Lageplan der bodenkundlichen und hydrologischen Erkundungen

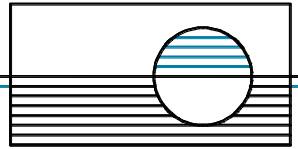


Legende

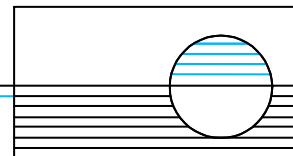
- BS3 Standort und Bezeichnung Rammkernsondierung
- S3 Standort und Bezeichnung Sedimententnahme

Geobasisdaten © GeoBasis-DE/LGB (2021), dl-de/by-2-0

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: Gemeinde Petershagen / Eggersdorf		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag: Restaurierung des Kleinen Giebelsees Grundlagenermittlung / Vorplanung		Planungsphase : Vorplanung	
Zeichnung/Plan: Lageplan der bodenkundlichen und hydrologischen Erkundungen		Projekt-Nr.:	20-08-21
		Maßstab:	1:1.000
		Datum:	19.04.2021
gezeichnet :	Hahmann	bearbeitet :	Hahmann
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.:	
		8.3.1	



8.3.2 Protokolle Probenahme



Probenahmeprotokoll

**Bodenproben/Mischproben/Sedimentproben aus
Rammkernsonden, Mieten, Schürfen, Gräben, Bächen, Teichen etc.**

Projektbezeichnung: Kleiner Giebelsee Petershagen
Projekt-Nr.: 20-08-21 **Sachbearbeiter:** Thomas Hahmann
Entnahmestelle: S1 – S4 **Entnahme am:** 25.02.2021
Probenehmer: A. Schulze / T. Hahmann
Auftraggeber: Gemeinde Petershagen / Eggersdorf

Probenahmegerät: Schaufel: ☐ Schlitzsonde: ☐ Rammkernsonde: ☐ Handbohrstock: ☒
Probenart: Einzelprobe: ☐ Mischprobe: ☒ aus n = Einzelproben ☐ 4

Entnahmetiefe: 0,0 – 0,5 m

Probemenge: 1 kg

Verpackung: Weißglas: ☐ Braunglas: ☐ PE-Eimer ☒

Probenbezeichnung: MP1

Lage der Entnahmestelle:

Mitte und nordwestlicher Teil des Kleinen Giebelsees

Bodenart:

Torf, etwas Sand und Mudde

Organoleptische Beurteilung:

hell- bis dunkelbraun, unauffälliger Geruch

Witterung:

sonnig, schwach windig, 16°C

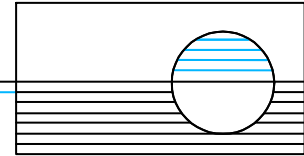
Bemerkungen:

Die Probe wurde am 05.03.2021 **an** Chemisches Labor Synlab **übergeben.**

Labor-Nr.: HBE-21-0025261-01

Ort/Datum: Eberswalde, den 05.03.2021

Unterschrift:



Probenahmeprotokoll

**Bodenproben/Mischproben/Sedimentproben aus
Rammkernsonden, Mieten, Schürfen, Gräben, Bächen, Teichen etc.**

Projektbezeichnung: Kleiner Giebelsee Petershagen
Projekt-Nr.: 20-08-21 **Sachbearbeiter:** Thomas Hahmann
Entnahmestelle: S5 – S8 **Entnahme am:** 25.02.2021
Probenehmer: A. Schulze / T. Hahmann
Auftraggeber: Gemeinde Petershagen / Eggersdorf

Probenahmegerät: Schaufel: ☐ Schlitzsonde: ☐ Rammkernsonde: ☐ Handbohrstock: ☒
Probenart: Einzelprobe: ☐ Mischprobe: ☒ aus n = Einzelproben

Entnahmetiefe: 0,0 – 0,5 m

Probemenge: 1 kg

Verpackung: Weißglas: ☐ Braunglas: ☐ PE-Eimer ☒

Probenbezeichnung: MP2

Lage der Entnahmestelle:

südliche Hälfte des Kleinen Giebelsees

Bodenart:

Mudde, Sand, wenig Torf

Organoleptische Beurteilung:

dunkelbraun, unauffälliger Geruch

Witterung:

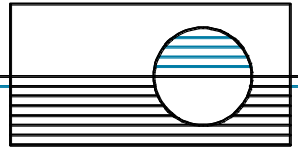
sonnig, schwach windig, 18°C

Bemerkungen:

Die Probe wurde am 05.03.2021 **an** Chemisches Labor Synlab **übergeben.**

Labor-Nr.: HBE-21-0025261-02

Ort/Datum: Eberswalde, den 05.03.2021 **Unterschrift:**



8.3.3 Analyseprotokolle

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Köpenicker Str. 325 /
Haus 211 - 12555 Berlin

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Herr Dr. Conrad Marx
Spechthausen Nr. 4
16225 Eberswalde

Standort Berlin

Telefon: +49-30-6576-2182
Telefax: +49-30-6576-2180
E-Mail: as.berlin.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 4

Datum: 12.03.2021

Prüfbericht Nr.:	HBE-21-0025261/01-1
Auftrag-Nr.:	HBE-21-0025261
Ihr Auftrag:	vom 05.03.2021, 21-007
Projekt:	20-08-21
Eingangsdatum:	05.03.2021
Probenahme durch:	AG
Prüfzeitraum:	05.03.2021 - 12.03.2021
Probenart:	Boden



Probenbezeichnung: **MP1**
Probe Nr.: HBE-21-0025261-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Trockenmasse	%	21,5					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	220	100	600		2000	Z1 / Z1.1
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	120	<100	<300		<1000	Z1 / Z1.1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,24	0,3	0,9		3	Z0
Summe PAK EPA	mg/kg TS	2,66	3	3		30	Z0
Arsen	mg/kg TS	6	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	72	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	1,1	0,4	3		10	Z1 / Z1.1
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	17	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	38	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	12	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	0,18	0,1	1,5		5	Z1 / Z1.1
Zink	mg/kg TS	219	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	16,96	0,5	1,5		5	> Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
pH-Wert	---	8,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	433	250	250	1500	2000	Z1.2
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	5	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	120	20	20	50	200	Z2

Höchste Einstufung: > Z2 aufgrund TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung: **MP2**
Probe Nr.: HBE-21-0025261-02

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Trockenmasse	%	28,4					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	220	100	600		2000	Z1 / Z1.1
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	76	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,32	0,3	0,9		3	Z1 / Z1.1
Summe PAK EPA	mg/kg TS	3,87	3	3		30	Z2
Arsen	mg/kg TS	6,1	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	69	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	1,1	0,4	3		10	Z1 / Z1.1
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	16	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	38	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	11	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	0,18	0,1	1,5		5	Z1 / Z1.1
Zink	mg/kg TS	208	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	17,39	0,5	1,5		5	> Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
pH-Wert	---	8,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	500	250	250	1500	2000	Z1.2
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	15	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	150	20	20	50	200	Z2

Höchste Einstufung: > Z2 aufgrund TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

(ULE) - Verfahren durchgeführt am Standort Markkleeberg;(*) - nicht akkreditiertes Verfahren;(UST) - Verfahren durchgeführt am Standort Fellbach

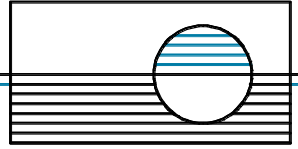
Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH. Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 12.03.2021 um 14:46 Uhr durch Ramona Buczilowski (Teamleiter Kundenbetreuer / Kundenbetreuer) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Methode	Norm
Trockenmasse Abfall - 14346	DIN EN 14346:2007-03 (ULE)
TOC, TC, TIC Abfall	DIN EN 13137:2001-12 (UST) (*)
Kohlenwasserstoffe im Shredder mit GC von C10 bis C40	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:20'
EOX Boden	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
PAK Boden GC/MS ohne Rohwerte (neue DepV 12.2011) nach DIN ISO 18287	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Metalle ICP-MS Boden, BG wie ICP-OES	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (ULE)
Quecksilber neu 2012 - DIN EN ISO 12846 (E12) Feststoff	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
pH-Wert Wasser, neu 2012	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Anionen (IC) unbelastet - Fluorid/Chlorid/Nitrit/Orthophosphat/Bromid/Nitrat/Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Metalle ICP-MS Wasser	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01 (ULE)
Quecksilber neu 2012, Flüssigkeiten, DIN EN ISO 12846	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)

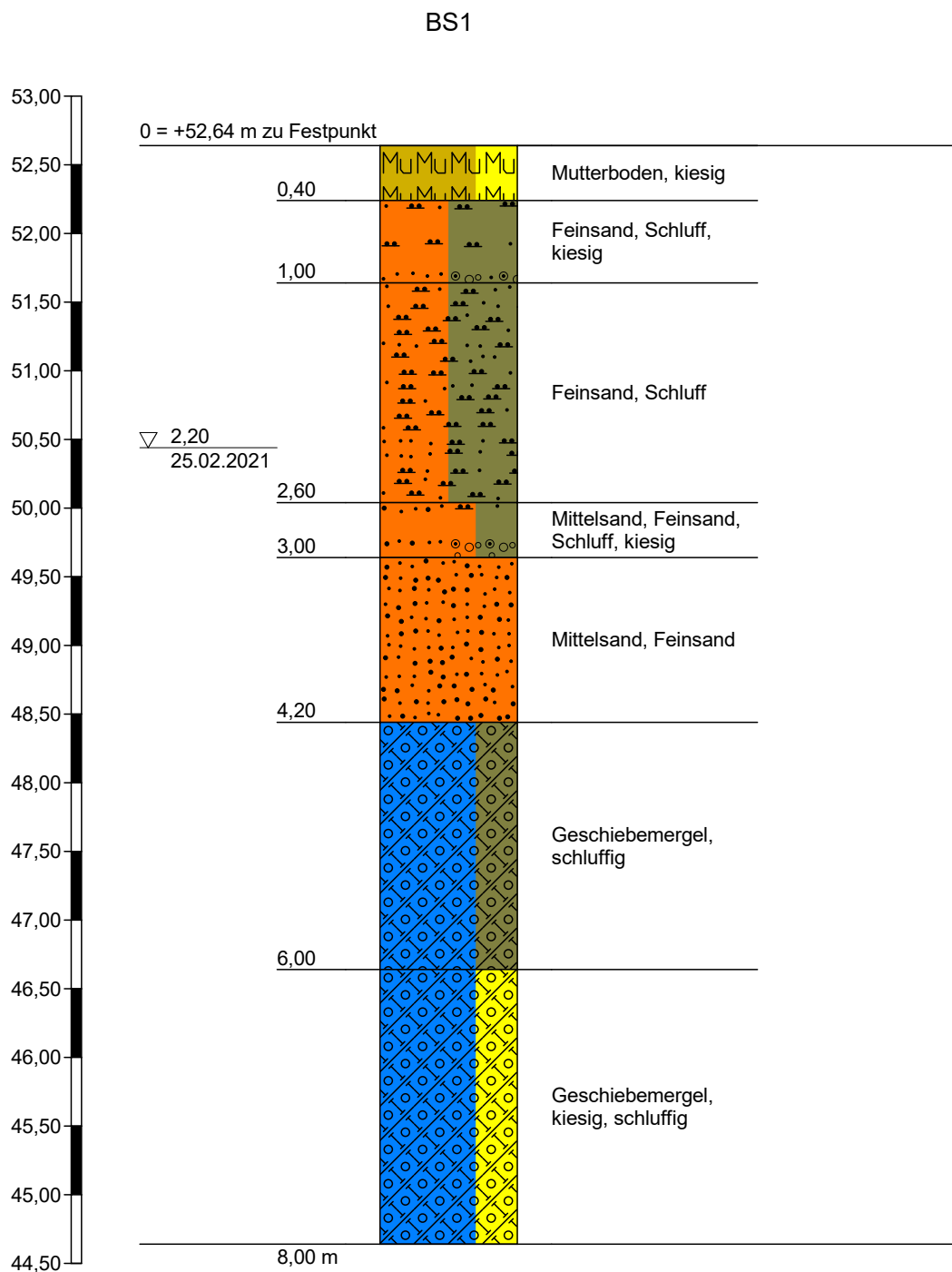
Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Probe-Nr.		HBE-21-0025 261-01	HBE-21-0025 261-02
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe			
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,16	0,25
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,41	0,68
Pyren	mg/kg TS	0,34	0,60
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,23	0,30
Chrysen	mg/kg TS	0,21	0,27
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,50	0,66
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,09	0,19
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,24	0,32
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,23	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,19	0,23
Summe PAK EPA	mg/kg TS	2,66	3,87

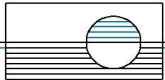


8.3.4 Schichtenverzeichnisse und Profile

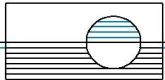
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr BS1 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mutterboden, kiesig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
1,00	a) Feinsand, Schluff, kiesig							
	b) organische Lage							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,60	a) Feinsand, Schluff				Wasserstand 2,20 m u. GOK			
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Mittelsand, Feinsand, Schluff, kiesig							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,20	a) Mittelsand, Feinsand							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) 0				

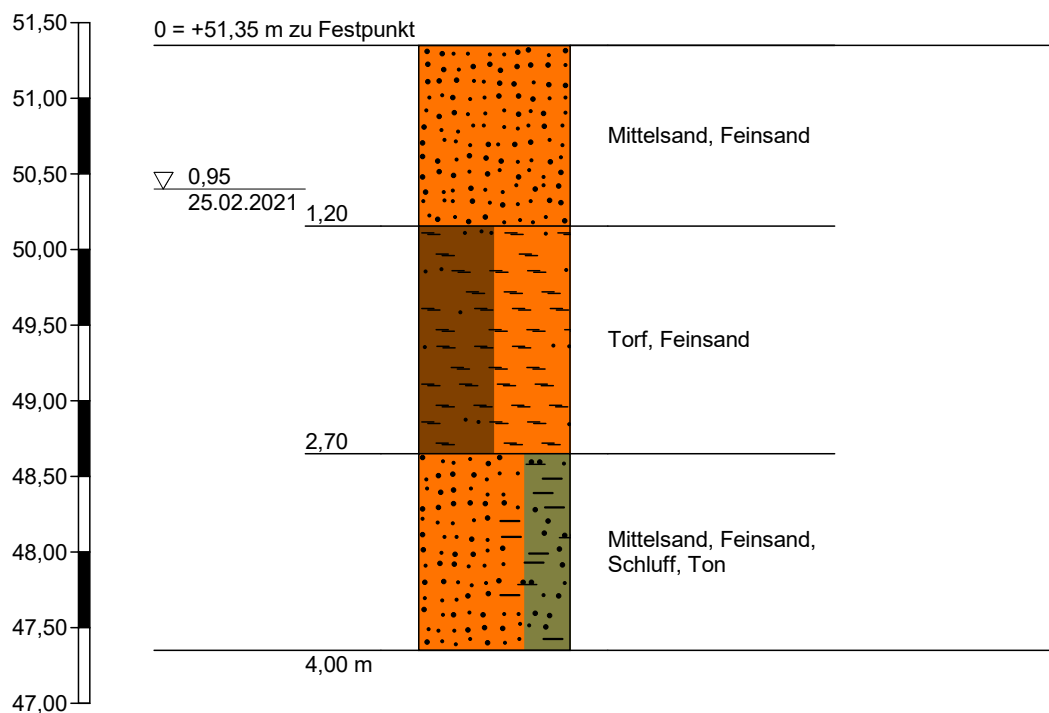
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr BS1 /Blatt 2						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Geschiebemergel, schluffig							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				
8,00	a) Geschiebemergel, kiesig, schluffig							
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

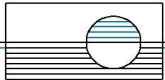
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS2



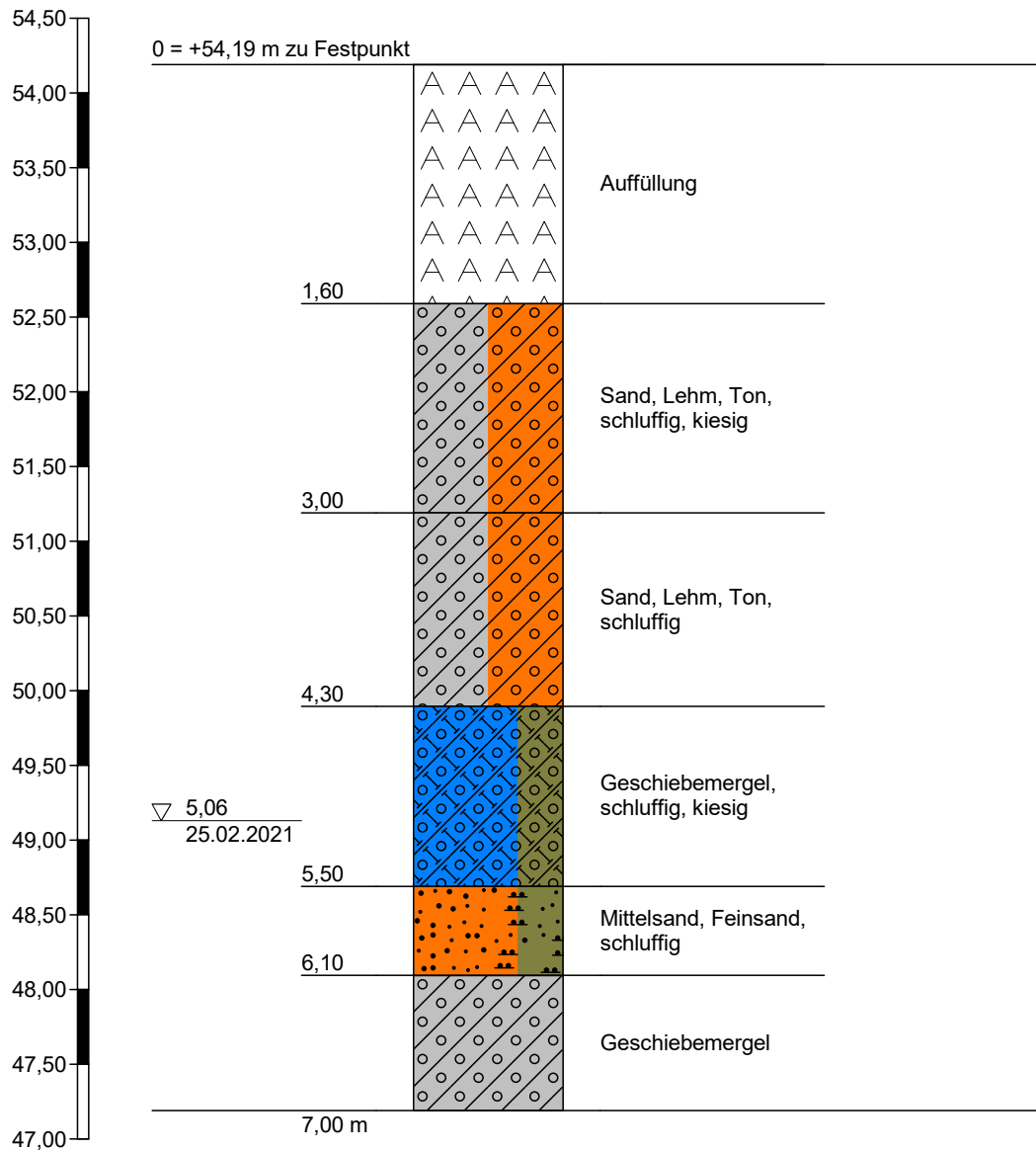
Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr BS2 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
1,20	a) Mittelsand, Feinsand				Wasserstand 0,95 m u. GOK			
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
2,70	a) Torf, Feinsand							
	b) Kieslage bei 2,00 m							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Mittelsand, Feinsand, Schluff, Ton							
	b) weiche, bindige Lage bei 3,20 m, Kieslage bei 4,00 m							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

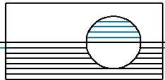
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

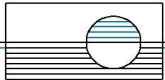
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS3



Höhenmaßstab 1:50

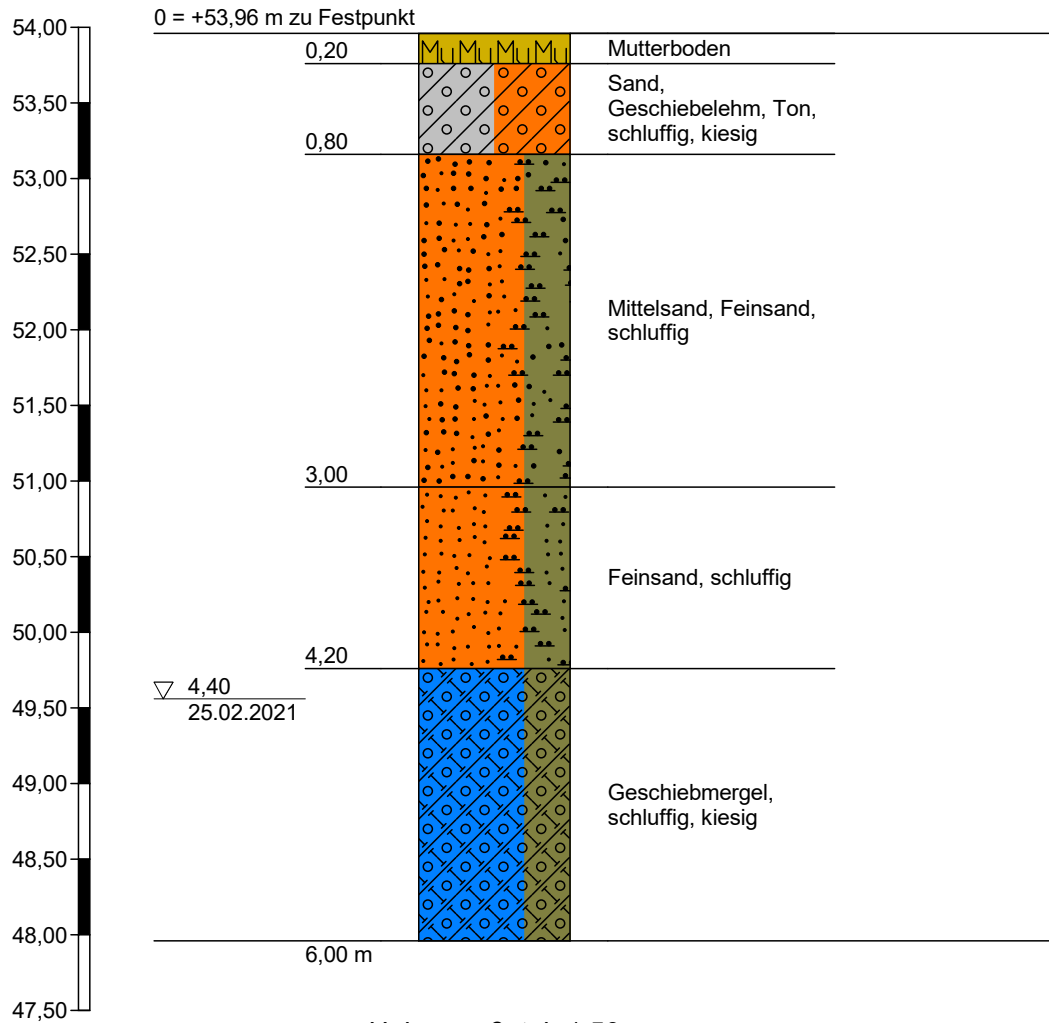
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr BS3 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
1,60	a) Auffüllung				erster Meter mit Handbohrgerät			
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Sand, Lehm, Ton, schluffig, kiesig				zweiter Meter mittelschwer zu bohren			
	b)							
	c) fest	d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,30	a) Sand, Lehm, Ton, schluffig							
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
5,50	a) Geschiebemergel, schluffig, kiesig				Wasserstand bei 5,06 m u. GOK			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
6,10	a) Mittelsand, Feinsand, schluffig							
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr BS3 /Blatt 2						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
7,00	a) Geschiebemergel				ab 7 m schwer zu bohren (Abbruch, festes Bohrgut)			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

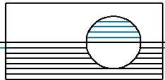
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS4

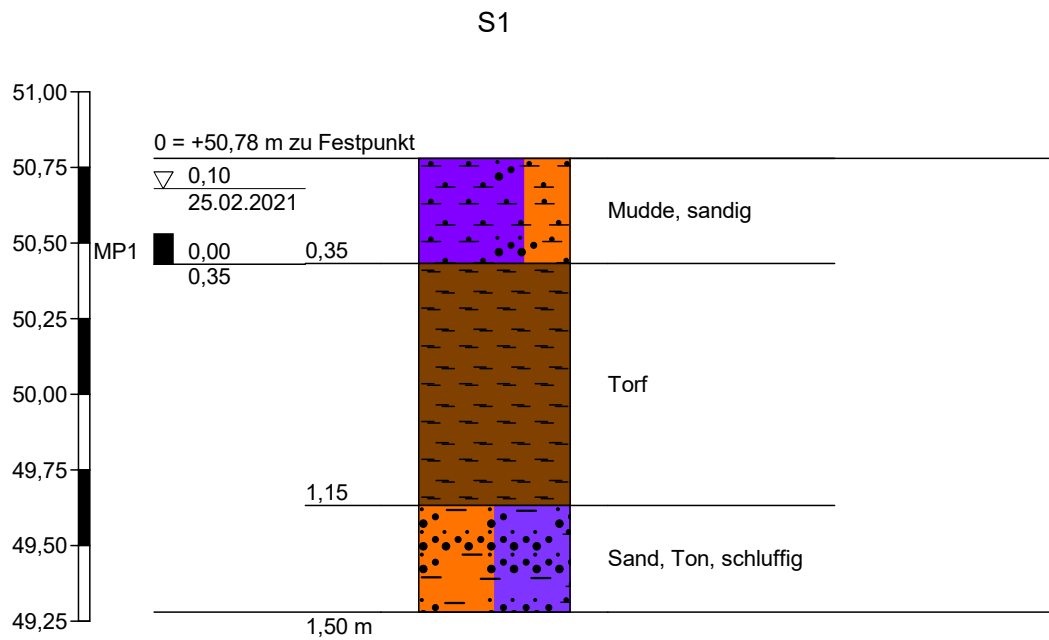


Höhenmaßstab 1:50

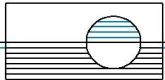
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr BS4 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mutterboden				Handbohrung			
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
0,80	a) Sand, Geschiebelehm, Ton, schluffig, kiesig				Handbohrung			
	b) leicht bindig							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e)					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Mittelsand, Feinsand, schluffig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
4,20	a) Feinsand, schluffig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) 0				
6,00	a) Geschiebmergel, schluffig, kiesig				Wasserstand 4,40 m u. GOK			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S1 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,35	a) Mudde, sandig				Wasser 0,1 m u. GOK	A	MP 1	0,35
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,15	a) Torf							
	b) stark bis mäßig zersetzt							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Sand, Ton, schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Spechthausen 4
 16225 Eberswalde
 info@marx-ingenieure.de

Projekt: Restaurierung Kleiner Giebelsee
 Petershagen

Auftraggeber: Gemeinde Petershagen/Eggersdorf

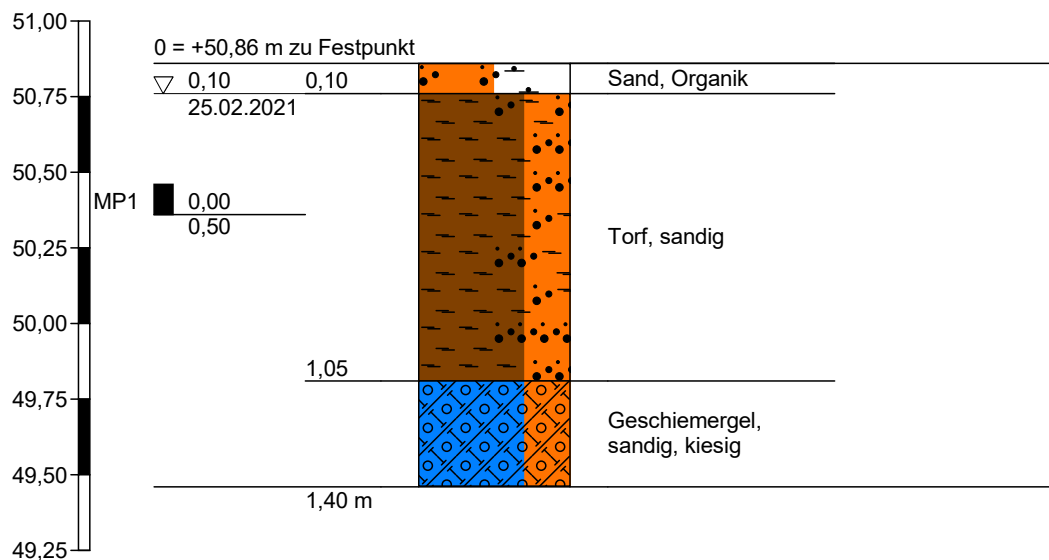
Anlage:

Datum: 25.02.2021

Bearb.: T. Hahmann

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

S2



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage Bericht: Az.: 20-08-21			
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S2 /Blatt 1					Datum: 25.02.2021			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Sand, Organik				Wasser 0,1 m u. GOK			
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,05	a) Torf, sandig					A	MP 1	0,50
	b) mäßig bis stark zersetzt							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) Geschiemergel, sandig, kiesig							
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Spechthausen 4
 16225 Eberswalde
 info@marx-ingenieure.de

Projekt: Restaurierung Kleiner Giebelsee
 Petershagen

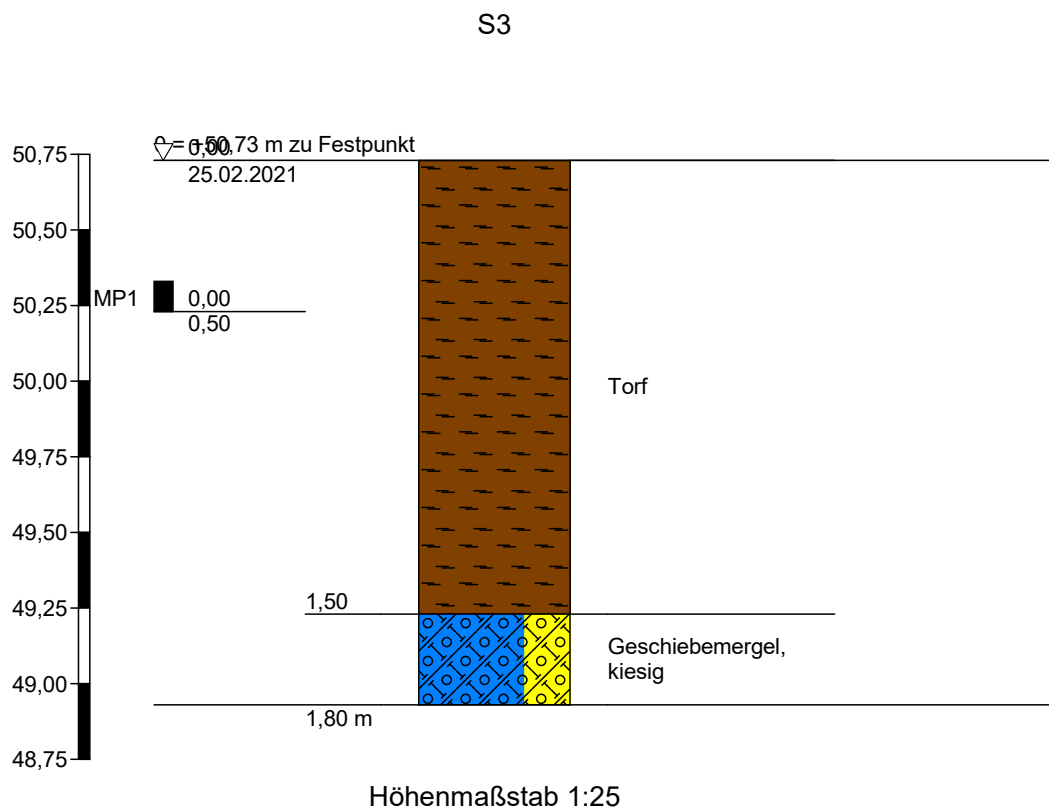
Auftraggeber: Gemeinde Petershagen/Eggersdorf

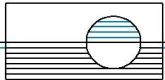
Anlage:

Datum: 25.02.2021

Bearb.: T. Hahmann

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S3 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,50	a) Torf				Wasser bis GOK anstehend	A	MP 1	0,50
	b) kaum bis stark zersetzt							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Geschiebemergel, kiesig							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Spechthausen 4
 16225 Eberswalde
 info@marx-ingenieure.de

Projekt: Restaurierung Kleiner Giebelsee
 Petershagen

Auftraggeber: Gemeinde Petershagen/Eggersdorf

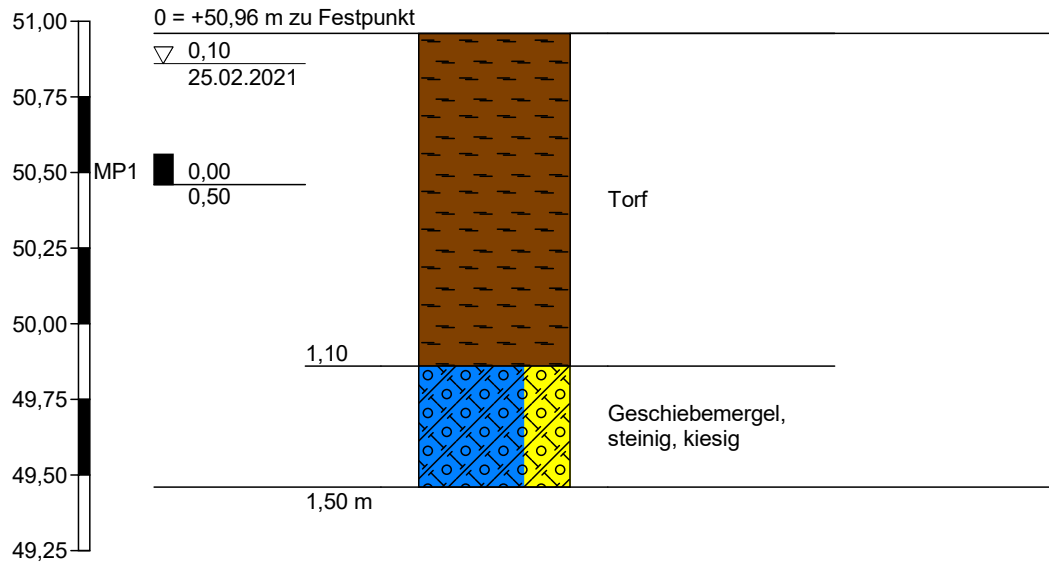
Anlage:

Datum: 25.02.2021

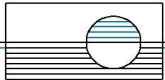
Bearb.: T. Hahmann

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

S4



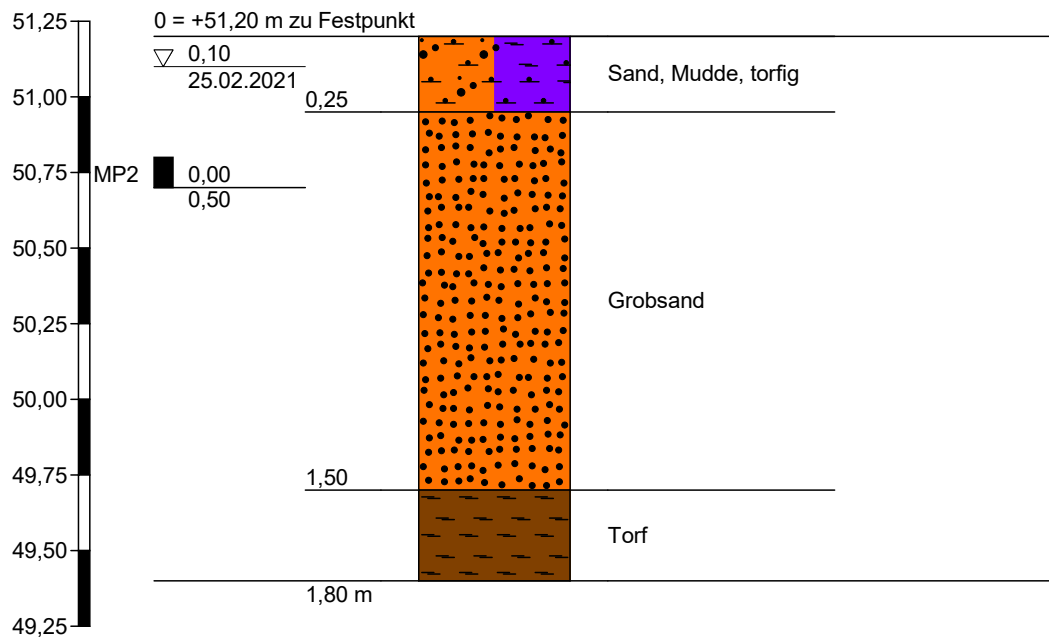
Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S4 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,10	a) Torf				Wasser 0,1 m u. GOK	A	MP 1	0,50
	b) mäßig bis stark zersetzt							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Geschiebemergel, steinig, kiesig							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

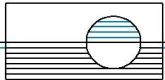
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

S5



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S5 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) Sand, Mudde, torfig				Wasser 0,1 m u. GOK			
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Grobsand					A	MP 2	0,50
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Torf				Wasser 0,1 m u. GOK			
	b) schwach zersetzt							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Spechthausen 4
 16225 Eberswalde
 info@marx-ingenieure.de

Projekt: Restaurierung Kleiner Giebelsee
 Petershagen

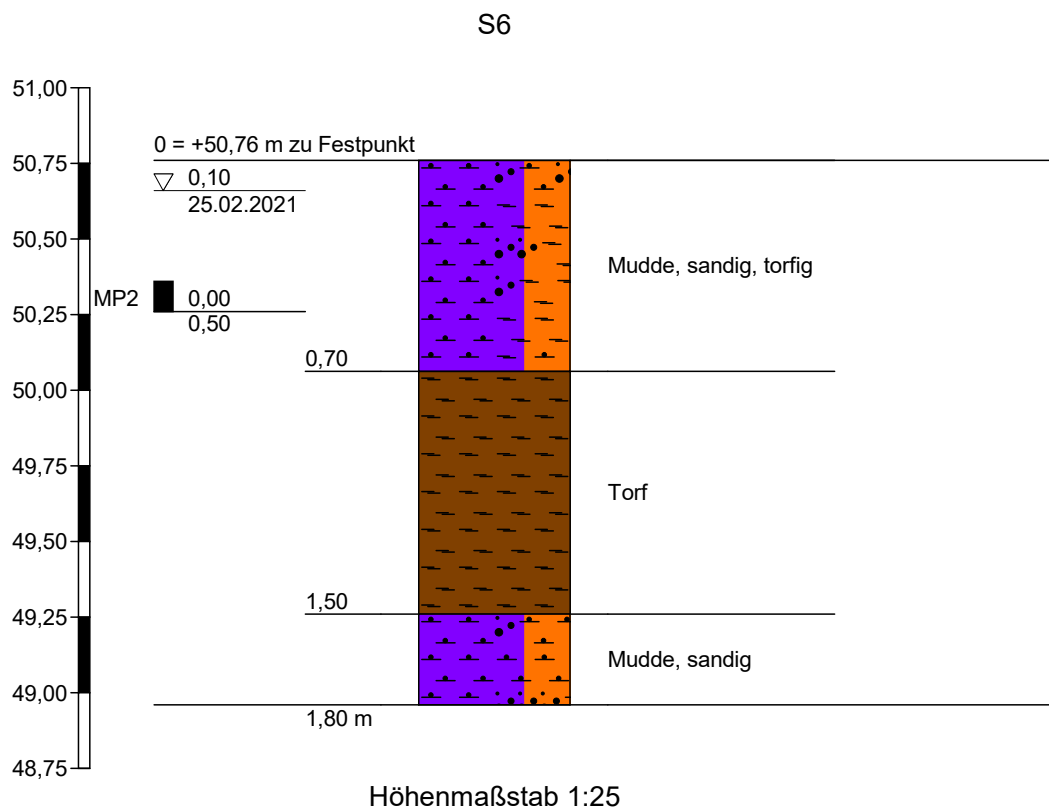
Auftraggeber: Gemeinde Petershagen/Eggersdorf

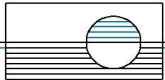
Anlage:

Datum: 25.02.2021

Bearb.: T. Hahmann

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S6 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a) Mudde, sandig, torfig				Wasser 0,1 m u. GOK	A	MP 2	0,50
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Torf							
	b) schwach zersetzt							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Mudde, sandig							
	b) starker Fäkalgeruch							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Spechthausen 4
 16225 Eberswalde
 info@marx-ingenieure.de

Projekt: Restaurierung Kleiner Giebelsee
 Petershagen

Anlage:

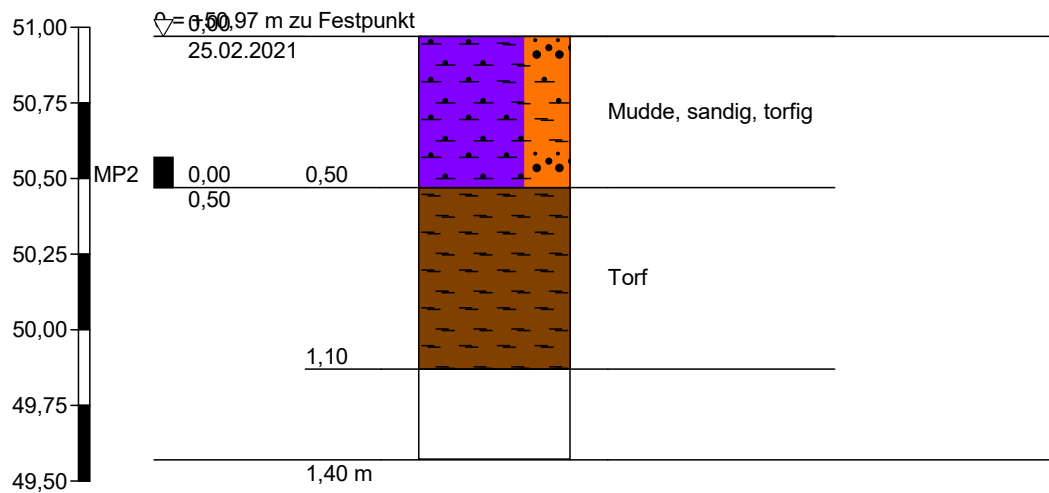
Datum: 25.02.2021

Auftraggeber: Gemeinde Petershagen/Eggersdorf

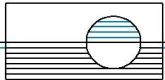
Bearb.: T. Hahmann

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

S7



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S7 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,50	a) Mudde, sandig, torfig				Wasser bis GOK anstehend	A	MP 2	0,50
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau-braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,10	a) Torf							
	b) schwach bis mäßig zersetzt							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a)				Verlust des Bohrgutes, starker Fäkalgeruch			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Spechthausen 4
 16225 Eberswalde
 info@marx-ingenieure.de

Projekt: Restaurierung Kleiner Giebelsee
 Petershagen

Anlage:

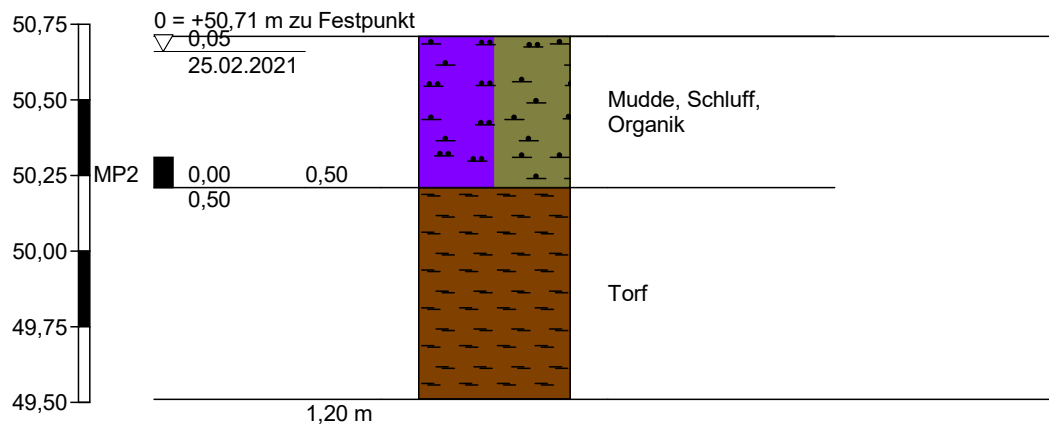
Datum: 25.02.2021

Auftraggeber: Gemeinde Petershagen/Eggersdorf

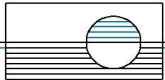
Bearb.: T. Hahmann

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

S8



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage Bericht: Az.: 20-08-21		
Bauvorhaben: Restaurierung Kleiner Giebelsee Petershagen								
Bohrung Nr S8 /Blatt 1						Datum: 25.02.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Mudde, Schluff, Organik				Wasser 0,05 m u. GOK	A	MP 2	0,50
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Torf							
	b) schwach bis stark zersetzt							
	c)	d)	e) hell- bis dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.