

B-Plan 107, Bad Oldesloe

Sanierungskonzept im Rahmen des B-Planverfahrens 107

Auftraggeber: Grundstücksgesellschaft Claudiusstraße mbH
Gertrud-Pardo-Weg 7
D - 22297 Hamburg

Auftragsdatum: 30.04.2013

Bestellnummer: ohne

Berichtsnummer: 589-13

Berichtsumfang: 38 Seiten mit 9 Anlagen

Exemplar: 3 von 4, Verbleib beim Auftraggeber

Datum: Hamburg, den 11. Oktober 2014

Inhaltsverzeichnis:	Seite:
1. Veranlassung	4
2. Lage und Nutzung des Untersuchungsgebietes	5
3. Voruntersuchungen, Geologie, Hydrogeologie und Untersuchungsumfang	6
3.1. Altunterlagen / Voruntersuchungen	6
3.2. Unterteilung der Fläche / Abriss der Historie	6
3.3. Geologie und Hydrogeologie	8
4. Aktuelle Untersuchungsmaßnahmen 2011 / 2012	10
4.1. Oberbodenmischprobenentnahmen	10
4.2. Einzelprobenentnahmen	11
4.3. Nivellement	11
4.4. Weitergehende Untersuchungen	12
5. Feststellung des status-quo, Untersuchungsmaßnahmen 2011 / 2012	13
5.1. Bewertungsgrundlagen	13
5.2. Analysenergebnisse Oberbodenmischproben	14
5.3. Analysenergebnisse Bodeneinzelproben	16
6. Sanierungskonzept	19
6.1. Allgemeines	19
6.2. Einteilung der Sanierungsbereiche	20
6.3. Sanierungsteilbereich Ia: Vorgehensweise und Massenabschätzung ehemaliger Abwassergraben, Bereich Teilfläche 3	21
6.4. Sanierungsteilbereich Ib: Vorgehensweise und Massenabschätzung ehemaliger Abwassergraben, Bereich Teilfläche 4	22
6.5. Sanierungsteilbereich II: Vorgehensweise und Massenabschätzung Randbereich ehemaliger „Schlammteich“, Teilflächen 4 und 5	23
6.6. Sanierungsteilbereich III: Vorgehensweise und Massenabschätzung ehemaliger „Schlammteich“, Teilfläche 5	24
6.7. Sanierungsteilbereich IV: Vorgehensweise und Massenabschätzung „Müllablagerung“, Teilfläche 6	25
6.8. Sanierungsteilbereich V: Vorgehensweise und Massenabschätzung Bombenrichter	26
6.9. Sanierungsteilbereich VI: Vorgehensweise und Massenabschätzung Betonfläche, Teilfläche 3	27
7. Genereller Sanierungsablauf	28
7.1. Umbau der Entwässerung im Bereich der Geländesenke Sanierungsteilbereiche II bis IV	28
7.2. Bereitstellungsfläche für Böden (Teilfläche 3)	30
7.3. Allgemeine Hinweise zu den Sanierungsmaßnahmen mittels Bodenaustausch	30
7.4. Sanierungsbegleitung / Sanierungsnachweise	32
7.5. Wiedereinbau von Bodenaushubmaterial	33
7.6. Entsorgungsmanagement	34
7.7. Ergänzende Hinweise	35

8. Zusammenfassung	36
Literaturverzeichnis	37
Abkürzungsverzeichnis	38

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1: Lagepläne

- Anlage 1.1: Übersichtslageplan Gebiet B-Plan 107
- Anlage 1.2: Lageplan Beprobungsteilflächen Oberbodenmischproben mit Analyseergebnissen
- Anlage 1.3: Lageplan Ansatzpunkte HDB mit Analyseergebnissen
- Anlage 1.4: Lageplan Sanierungsteilbereiche
- Anlage 1.5: Lageplan Darstellung Aushubebenen (schematisiert)

Anlage 2: Bodenansprache und Mischprobenzuordnung Oberbodenmischproben

Anlage 3: Schichtenverzeichnisse

- Anlage 3.1: Schichtenverzeichnisse GeoConsult Hamburg GbR
- Anlage 3.2: Schichtenverzeichnisse Baugrunderkundungsgesellschaft Ruider & Fütterer mbH

Anlage 4: Bodenprofile

- Anlage 4.1: Bodenprofile GeoConsult Hamburg GbR
- Anlage 4.2: Bodenprofile Baugrunderkundungsgesellschaft Ruider & Fütterer mbH

Anlage 5: Nivellement

Anlage 6: Luftbilder

- Anlage 6.1: Luftbild 1945
- Anlage 6.2: Luftbild aktuell

Anlage 7: Chemische Analyseergebnisse, GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH

- Anlage 7.1: Oberbodenmischproben
- Anlage 7.2: Bodeneinzelpuben

Anlage 8: Fotodokumentation

Anlage 9: Geologische Profilschnitte

- Anlage 9.1: Geologischer Profilschnitt A - A´
- Anlage 9.2: Geologischer Profilschnitt B - B´

1. Veranlassung

Für die Bauleitplanung, B-Plan 107, Bad Oldesloe, waren weitere Detailerkundungen erforderlich, um die Gefährdung für die städtebauliche Planung abschließend bewerten zu können. Die für das B-Planverfahren erforderliche umfassende Bestandsaufnahme des Umweltzustandes als Grundlage für die Festlegung der Flächennutzung im Rahmen des weiteren B-Planverfahrens ist nunmehr weitgehend abgeschlossen. Die im Rahmen der vorangegangenen Untersuchungen erarbeiteten Daten sollen als Grundlage für die Erstellung eines Sanierungskonzeptes dienen. Dieses Sanierungskonzept soll wiederum ein Bestandteil des städtebaulichen Vertrages werden, der parallel zum Bauleitplanverfahren spätestens zum Satzungsbeschluss zwischen der Stadt Bad Oldesloe und dem Investor abgeschlossen sein muss.

Die GeoConsult Hamburg GbR wurde mit Auftrag vom 30.04.2013 vom Investor, der Grundstücksgesellschaft Claudiusstraße mbH, mit der Erstellung des erforderlichen Sanierungskonzeptes beauftragt. Die Grundlage hierfür bildete das Angebot 589-13 vom 23.04.2013.

Die Ergebnisse der seitens GeoConsult Hamburg GbR durchgeführten ergänzenden Untersuchungen werden im vorliegenden Sanierungskonzept ebenfalls dargelegt und bewertet. Des Weiteren werden Hinweise für die weitere Vorgehensweise ausgesprochen.

2. Lage und Nutzung des Untersuchungsgebietes

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist dem Übersichtslageplan zu entnehmen, welcher diesem Bericht Anlage 1.1 beigefügt ist.

Die zu untersuchenden Flächenbereiche („Kerngebiet“ des B-Plan 107: Flurstücke 9/8 und 11/4, Flur 20, Gemarkung Oldesloe) des B-Plan Gebietes befinden sich am südöstlichen Stadtrand von Bad Oldesloe. Es handelt sich hierbei um das in Anlage 1.1 mit grün hinterlegte „Kerngebiet“ des B-Plans 107. Nicht zum Untersuchungsgebiet gehören die Erweiterungsfläche in Richtung Westen (in gelb hinterlegter Bereich der Bahntrasse) sowie die Erweiterungsfläche in Richtung Osten (in blau hinterlegter Bereich mit Wohnbebauung).

Das Untersuchungsgebiet wird wie folgt begrenzt:

- Norden: Gewerbebebauung auf dem Gelände der ehemaligen Farbenfabrik Folkens an der Kampstraße,
- Westen: Eisenbahnlinie,
- Osten: Wohngebiete (Sophie-Scholl-Straße, Claudiusstraße, Anne-Frank-Straße, Rudolf-Kinau-Weg und Hebbelstraße)
- Süden: Freiflächen, Grünland.

Zum Zeitpunkt der Ortsbesichtigung und der Untergrunduntersuchungen war das Untersuchungsgebiet mit Ausnahme der mit Betonplatten versiegelten Teilbereiche im Norden sowie der Zuwegung zu den tiefer liegenden Bereichen im Süden nicht versiegelt.

Zur Verdeutlichung der Situation vor Ort ist dem Bericht eine Fotodokumentation als Anlage 8 sowie ein aktuelles Luftbild als Anlage 6.2 beigefügt.

3. Voruntersuchungen, Geologie, Hydrogeologie und Untersuchungsumfang

3.1. Altunterlagen / Voruntersuchungen

Die im Literaturverzeichnis aufgelisteten Altunterlagen / Gutachten ([4] bis [13]) wurden seitens des Auftraggebers, Stadt Bad Oldesloe, sowie vom Kreis Stormarn, an die GeoConsult Hamburg GbR zur Auswertung etc. übergeben. Im folgenden Text zitierte Gutachten und verwendete Literatur sind durch in eckige Klammern [] gesetzte Ziffern gekennzeichnet.

3.2. Unterteilung der Fläche / Abriss der Historie

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurden acht verschiedene Teilflächen ausgewiesen:

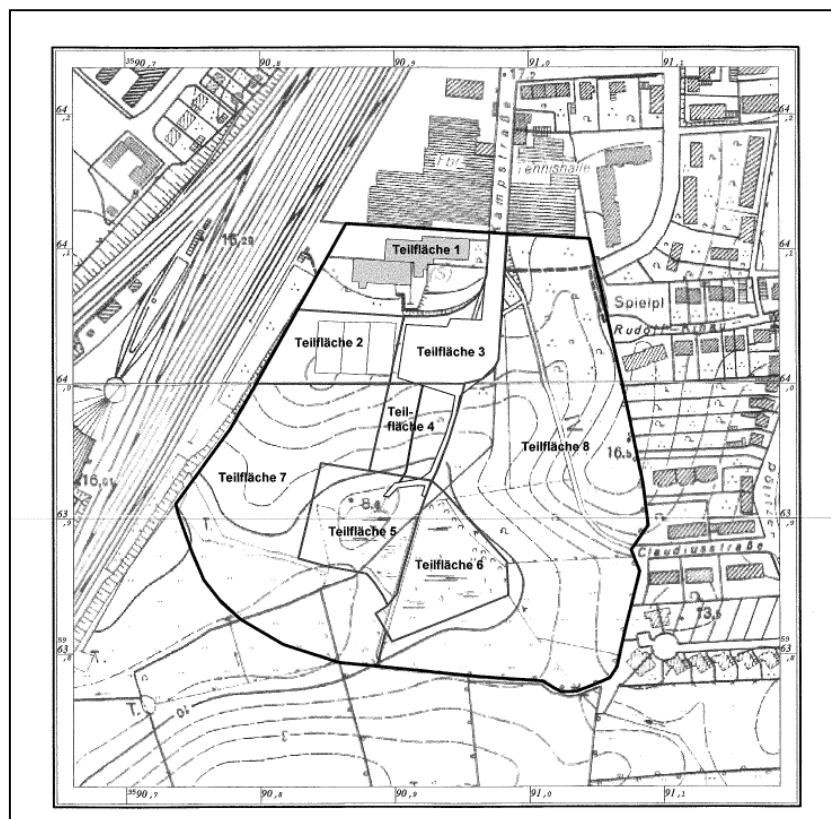


Abbildung 1: Übersicht über das Untersuchungsgebiet und die Abgrenzungen der Teilflächen

Nachfolgend werden stichpunktartig einige wesentliche Punkte zur Nutzung der Teilflächen sowie zu den örtlichen Gegebenheiten aufgelistet.

➤ **Teilfläche 1:**

Teilfläche im Norden: Bis 1921 wurden die vorhandenen Fabrikgebäude von einer Zuckerfabrik genutzt. Im Anschluss erfolgte von 1921 bis 1967 die Nutzung durch die ehemalige Farbenfabrik Folkens zur Herstellung und Mischung von Farbpigmenten.

➤ **Teilfläche 2:**

Teilfläche im Westen: Tennisplatz sowie Grünflächen.

➤ **Teilfläche 3:**

Teilfläche südlich der Fabrikgebäude: 1968 bis 1983 war dieser Bereich an die Fa. Readymix, Transportbeton verpachtet. Zu diesem Zweck wurden dort eine große Betonplatte und der betonierte Weg bis zum Absetzbecken / Versickerungsteich angelegt. Unterhalb der Betonplatte befinden sich Teile des ehemaligen Abwassergrabens (s. Teilfläche 4).

➤ **Teilfläche 4:**

Bereich zwischen Teilfläche 2 und der Geländesenke (Teilflächen 5 und 6): Hier befindet sich ein Abwassergraben, über den die Abwässer aus dem Herstellungs- bzw. Mischungsprozess in den ca. 160 m südlich der Firmengebäude Fa. Folkens in der Geländesenke gelegenen „Schlammteich“ eingeleitet wurden.

➤ **Teilfläche 5:**

Teilfläche mit dem „Schlammteich“: Hier befindet sich u.a. der in der Geländesenke gelegene „Schlammteich“, welcher zur Aufnahme von Abwässern aus der ehemaligen Produktion der Farbwerke diente. Der „Schlammteich“ wurde in der Geländesenke durch Aushub und Aufschüttung von Dämmen nördlich eines bestehenden Grabens angelegt und diente als Absetzbecken / Versickerungsteich.

➤ **Teilfläche 6:**

Bereich östlich bzw. südöstlich des „Schlammteiches“: Dieser Teilbereich in der Geländesenke wurde bis 1935 als Deponie genutzt. Es erfolgte die Einlagerung von wahrscheinlich überwiegend Hausmüll.

➤ **Teilfläche 7:**

Bereich östlich der Bahnlinie: Grün- und Brachfläche, wobei eine unmittelbare Nutzung der Teilfläche durch die Farbenfabrik aus den vorhandenen Unterlagen nicht abzuleiten ist.

➤ **Teilfläche 8:**

Bereich westlich der Wohnbebauung: Grün- und Brachfläche, wobei eine unmittelbare Nutzung der Teilfläche durch die Farbenfabrik aus den vorhandenen Unterlagen nicht abzuleiten ist.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Südlich der Teilflächen 5 bis 8 befindet sich ferner ein Grabensystem zur Entwässerung mit Verbindung zur „Beste“.

Darüber hinaus befinden sich auf der gesamten Untersuchungsfläche diverse Bombentrichter (Anlage 6.1), die überwiegend mit u.a. Produktionsrückständen der Farbenfabrik verfüllt wurden.

Für weitere Detailinformationen zur Historie, Nutzung und Versiegelung der Fläche sei an dieser Stelle auf die entsprechenden Altunterlagen verwiesen. Ferner sind diesem Sanierungskonzept zur Verdeutlichung der aktuellen und historischen Verhältnisse eine Fotodokumentation (siehe Anlage 8) sowie ein historisches Luftbild (Befliegung 1945) und ein aktuelles Luftbild (Anlage 6) beigefügt.

3.3. Geologie und Hydrogeologie

Im Bereich des Untersuchungsgebietes werden durch die geologische Karte Blatt 2128 Bad Oldesloe, Ausgabe 1935, eiszeitliche Geschiebeablagerungen ausgewiesen [11].

Geologie

Während der 2003 erfolgten Untersuchungen im westlichen und südlichen Grundstücksteil (vornehmlich Teilfläche 7) wurden unter geringmächtigen Auffüllungen oder Oberbodenschichten bindige Geschiebeböden erkundet [10].

Im Bereich nördlich des ehemaligen Schlammteichs (Teilflächen 4 und 7) wurden unterhalb von Auffüllungen (überwiegend sandiger Zusammensetzung, in geringerem Umfang auch bindig) Geschiebeböden (Geschiebelehm und / oder -mergel) angetroffen. Teilweise waren in diesen Schichtverbund geringmächtige Sandlagen eingelagert.

Der Bereich der Senke (Teilflächen 5 und 6) ist durch die Ablagerung von organischen Schichten (nacheiszeitlichen Torf- und Muddebildungen) gekennzeichnet, die teilweise von betonhaltigen Auffüllungen überlagert werden. Unterhalb der organogenen Schichten folgen bindige Geschiebeböden. Aus den Ergebnissen der im Rahmen der Altuntersuchungen sowie den Ergebnissen der im Rahmen der aktuellen Erkundungen für die Erschließung des Gebietes ausgeführten Kleinrammbohrungen wurden zur Verdeutlichung der geologischen Situation zwei geologische Profilschnitte angefertigt (s. Anlage 9).

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Die Bodenaufschlüsse im Bereich südlich der Senke zeigen oberflächennah schluffige oder torfige Sedimente und Mudden, die in geringer Tiefe von Geschiebelehm und / oder Geschiebemergel unterlagert werden.

Hydrogeologie

Ein flächig ausgebildeter Grundwasserleiter oberhalb der bindigen Schichten ist im Rahmen der Voruntersuchungen nicht festgestellt worden. Es wurde, niederschlagsabhängig, nur zeitweise oberflächennahes Stauwasser festgestellt, das jahreszeitlichen Schwankungen unterworfenen ist. D.h. in den Schichten oberhalb des bindigen Grundwassergeringleiters ist kein ständig wassererfüllter, zusammenhängender Grundwasserleiter ausgebildet. Niederschlagswasser wird z. T. oberflächlich der Morphologie folgend in die Senke (Teilfläche 5 und Teilfläche 6, ehemaliger „Schlammteich“ bzw. Bereich mit Mülleinlagerungen) abgeleitet und von dort weiter über das südlich angrenzende Grabensystem entwässert. Für zeitweilig anfallendes Niederschlagswasser aus dem nördlichen Grundstücksteil ist ebenfalls, auf Grund der Morphologie mit starkem Gefälle zum Bereich der Senke, ein Transport in Richtung Senke (dem Verlauf der Oberfläche der bindigen Schichten folgend) anzunehmen.

Die Fläche liegt nicht in einem Trinkwasserschutzgebiet. Die Trinkwasserförderung des südlich gelegenen Wasserwerks „Am Ritzen“ erfolgt aus einem tiefer liegenden Grundwasserstockwerk. Dieser tiefer liegende Wasserleiter besteht aus Sand- und Kiesschichten unterhalb einer mehrere Meter mächtigen Überdeckung aus eiszeitlichen Geschiebeböden. Das B-Plan Gebiet befindet sich im Abstrom des Grundwassergewinnungsbereiches.

4. Aktuelle Untersuchungsmaßnahmen 2011 / 2012

Im Rahmen der Planung des B-Planes 107, Bad Oldesloe, waren weitere Bodenuntersuchungen erforderlich, um die Gefährdung für die städtebauliche Planung abschließend bewerten zu können.

In Abstimmung mit den zuständigen Vertretern vom Kreis Stormarn, Fachbereich Umwelt, und den zuständigen Vertretern der Stadt Bad Oldesloe wurde, jeweils im Vorwege, der Umfang der noch erforderlichen Untersuchungen einvernehmlich abgestimmt und die Untersuchungen im Anschluss entsprechend ausgeführt. Im Rahmen der Untergrunderkundungen wurden entsprechende Anpassungen und Ergänzungen, nach jeweils vorheriger Abstimmung, erforderlich.

Nachfolgend erfolgt lediglich die Darstellung der für die hier zu bearbeitenden Fragestellung erforderlichen Ergebnisse, nämlich der Untersuchungsergebnisse der Feststoffuntersuchungen der Bodeneinzel- und Oberbodenmischproben.

4.1. Oberbodenmischprobenentnahmen

Im Vorwege der Oberbodenmischprobenentnahmen wurden die Teilflächen 5 und 6 in jeweils zwei Beprobungsteilflächen sowie die Teilfläche 8 in fünf Beprobungsteilflächen unterteilt (Anlage 1.2). Die Unterteilung wurde auf Grund der örtlichen Gegebenheiten vorgenommen.

Die Oberbodenmischprobenentnahmen fanden am 12.12. und 14.12.2011 statt. Die entsprechenden Mischprobenentnahmeprotokolle liegen als Anlage 2 diesem Bericht bei, auf die an dieser Stelle für Detailfragen verwiesen wird.

Für die Oberbodenmischprobenentnahmen wurde im vorliegenden Falle, abweichend von den Vorgaben des BBodSchV, auf Grund der in den meisten Teilflächen erfolgten zeitweisen Bewirtschaftung sowie der Vermischung durch Grab- und Wühltätigkeiten, Oberbodenmischproben aus den für den Gefährdungspfad „direkter Kontakt“ relevanten Horizonten, 0,0 m - 0,35 m unter GOK, entnommen. Auf den Teilflächen wurden jeweils 20 Einstiche bis 35 cm unter GOK ausgeführt und insgesamt 10 repräsentative Oberbodenmischproben entnommen.

Aus jedem Einstich wurde eine aliquote Menge entnommen und der Mischprobe zugeführt (Menge insgesamt ca. 8 kg). Die Homogenisierung der Mischprobe erfolgte im Labor vor der chemischen Analytik.

4.2. Einzelprobenentnahmen

Zur Erkundung des tieferen Untergrundes und für ergänzende Bodenprobenentnahmen wurden am 12.12. und 14.12.2011 insgesamt 17 Handdrehbohrungen bis in maximale Tiefen von ca. 2,0 m unter GOK durch einen Mitarbeiter der Baugrunderkundungsgesellschaft Ruider & Fütterer GmbH, Reinbek, sowie einem Mitarbeiter unseres Hauses auf der Fläche abgeteuft.

Am 20.06.2012 wurden zur weiteren Untergrunderkundung im Bereich der Teilfläche 6 ergänzende Bodenprobenentnahmen durchgeführt. Hierzu wurden insgesamt 9 Handdrehbohrungen (Aufschlüsse HDB 6-4 bis HDB 6-12) bis in maximale Tiefen von ca. 3,0 m unter GOK durch einen Mitarbeiter der Baugrunderkundungsgesellschaft Ruider & Fütterer GmbH, Reinbek, sowie einem Mitarbeiter unseres Hauses abgeteuft.

Alle Arbeiten erfolgten unter durchgehender geologischer Bohrbetreuung durch einen Mitarbeiter unseres Hauses, der auch die kornanalytische und organoleptische Ansprache sowie die Probenentnahmen durchführte. Es wurden hierbei schichtbezogen Bodeneinzelproben für die weiteren Untersuchungen entnommen.

Die Lage aller Bohransatzpunkte ist der Anlage 1.3 zu entnehmen. Die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN 4022 [2] und die Bohrprofile gemäß DIN 4023 [3] der Handdrehbohrungen sind aus den Anlagen (siehe Anlage 3 und Anlage 4) ersichtlich, welchen auch die Probenentnahmetiefe und -kennzeichnung zu entnehmen sind.

4.3. Nivellement

Nach Beendigung der Bohrarbeiten erfolgte die Einmessung der Bohransatzpunkte durch einen Mitarbeiter unseres Hauses nach Lage und Höhe. Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage mittels GPS-Gerät, Modell Garmin GPSmap 60CSx, eingemessen.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Das Höhennivellement der Ansatzpunkte liegt diesem Bericht als Anlage 5 bei. Als Höhenbezugspunkt diente ein Sieldeckel am südlichen Straßenende der Kampstraße (NN +16,92). Auf die Einmessung der Höhe des in einem Schilfgürtel gelegenen Ansatzpunktes HDB 5-3 sowie der Aufschlüsse HDB 6-4 bis HDB 6-12 im bewaldeten Areal der Teilfläche 6 wurde in Absprache mit dem Auftraggeber auf Grund des unverhältnismäßigen Aufwandes verzichtet.

4.4. Weitergehende Untersuchungen

Für weitere Fragestellungen wurden ergänzende Untersuchungen in 2011 und 2012 durchgeführt:

- Untersuchungen zur Eluierbarkeit der Bodenbelastungen mit Schwermetallen, Arsen und Cyanid mittels S 4 Eluatuntersuchungen sowie pH-Stat-Verfahren.
- Zur Überprüfung der Frage, ob auf Grund der im Bereich der Teilflächen 5 und 6 eingebrachten anthropogenen Einlagerungen sowie der in diesem Bereich natürlich anstehenden organogenen Böden eine relevante Bildung an Deponiegasen stattfindet, wurden exemplarisch an den drei Stauwasserpegeln Deponiegasmessungen durchgeführt.
- Zur Überprüfung der Wasserqualität wurden im Bereich der Teilflächen 5 und 6 Wasserproben aus dem Bereich des oberflächennah anstehenden Stauwassers entnommen und chemisch analysiert.
- Die Wasserqualität im Oberflächengewässer des Grabensystems wurde sowohl im Zu- und Abfluss im Bereich der Teilflächen 5 und 6 exemplarisch mittels passiver Probenahmesysteme überprüft.

Die Ergebnisse der unter Punkt 4.4 aufgelisteten weiteren Untersuchungen waren für die Erstellung des Sanierungskonzeptes nicht bzw. nur von untergeordneter Bedeutung. Es konnte daher in Abstimmung mit den zuständigen Aufsichtsbehörden auf eine Beschreibung der Untersuchungsmethoden sowie die Darstellung und Bewertung dieser Ergebnisse im Rahmen des Sanierungskonzeptes verzichtet werden.

5. Feststellung des status-quo, Untersuchungsmaßnahmen 2011 / 2012

5.1. Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der seitens GeoConsult Hamburg GbR erarbeiteten Untersuchungsergebnisse erfolgt anhand der seitens der Stadt Bad Oldesloe vorgegebenen Sanierungszielwerte für die Bauleitplanung. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass nach Ausführung der Bodensanierung für den weiteren Baufortschritt von, unter Berücksichtigung der entsprechenden Nutzungsarten, unbelasteten Flächen ausgegangen werden kann. Bei den nachfolgenden Erdarbeiten (Erschließung, Erdbau, Tiefbau, Geländemodellierung, etc.) sind daher keine über die gesetzlichen Vorschriften hinaus gehenden besonderen Maßnahmen oder Vorkehrungen hinsichtlich Bodenverunreinigungen mehr erforderlich. Es werden hierbei im weiteren Verlauf nur die Feststoffgehalte der Bodeneinzel- und Bodenmischproben zur Bewertung herangezogen.

Tabelle 1: Sanierungszielwerte für die Bauleitplanung

Parameter	Sanierungszielwerte für die Bauleitplanung			
	Einheit	Wohnflächen	Straßenbereiche	Sanierungsbereiche TF 5 und TF 6
Arsen	[mg/kg TS]	15	45	45
Blei	[mg/kg TS]	140	210	210
Cadmium	[mg/kg TS]	1,0	3	3
Chrom (ges.)	[mg/kg TS]	120	180	180
Kupfer	[mg/kg TS]	80	120	120
Nickel	[mg/kg TS]	50	150	150
Quecksilber	[mg/kg TS]	1,0	1,5	1,5
Zink	[mg/kg TS]	300	450	450
Cyanid ges.	[mg/kg TS]	3	10	10
PAK	[mg/kg TS]	3	9	9
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,6	0,9	0,9

Die Sanierungszielwerte für die Sanierungsbereiche TF 5 (Bereich „ehemaliger Schlammteich“ und TF 6 (Bereich östlich bzw. südöstlich des „ehemaligen Schlammteiches“) gelten sowohl für die nach der Auskoffnung der Kontamination verbleibenden

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Restbelastung als auch gleichzeitig für den Wiedereinbau von im Rahmen von Geländemodellierungen erforderlichen Wiedereinbaumaßnahmen in diesem Bereich. Unbenommen hiervon sind bei einer Nutzung von Teilbereichen der Sanierungsbereiche TF 5 (Bereich „ehemaliger Schlammteich“ und TF 6 (Bereich östlich bzw. südöstlich des „ehemaligen Schlammteiches“) als Wohnflächen in diesen Teilbereichen die Sanierungszielwerte für Wohnflächen einzuhalten.

Die Festlegung weiterer Sanierungszielwerte in Teilbereichen mit anderer Nutzung etc. erfolgt, falls erforderlich, als Einzelfallentscheidung in Abstimmung mit den jeweiligen Aufsichtsbehörden.

5.2. Analysenergebnisse Oberbodenmischproben

Die Untersuchungsbefunde der Oberbodenmischproben liegen diesem Bericht als Anlage 7.1 bei, welcher auch die jeweiligen Bestimmungsmethoden und Nachweisgrenzen zu entnehmen sind. Für Detailfragen sei an dieser Stelle auf die entsprechenden Einzelbefunde verwiesen.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Oberbodenmischproben sind zur besseren Übersicht und Dokumentation in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgelistet:

Tabelle 2: Analysergebnisse chemische Analytik der Oberbodenmischproben [Feststoffuntersuchungen, Angaben in mg/kg TM]

Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	pH	As	Pb	Cd	Cr _{ges}	Cu	Ni	Hg	Zn	CN _{ges}
MP 4	0,0 - 0,35	6,7	7,4	176	0,48	73	26	11	0,10	173	2,4
MP 5-1	0,0 - 0,35	6,6	7,6	37	0,48	24	21	8,7	<0,10	105	1,6
MP 5-2	0,0 - 0,35	6,8	3,3	22	0,23	32	13	18	<0,10	55	<1,0
MP 6-1	0,0 - 0,35	6,8	15	502	1,0	223	83	16	0,28	962	77
MP 6-2	0,0 - 0,35	5,7	7,3	61	0,45	23	60	12	<0,10	155	<1,0
MP 8-1	0,0 - 0,35	6,7	6,7	59	0,34	29	26	12	<0,10	123	<1,0
MP 8-2	0,0 - 0,35	6,1	7,7	81	0,33	23	23	10	<0,10	111	<1,0
MP 8-3	0,0 - 0,35	6,1	7,7	33	0,33	28	20	10	<0,10	90	<1,0
MP 8-4	0,0 - 0,35	6,1	6,6	26	0,62	19	21	8,8	<0,10	91	<1,0
MP 8-5	0,0 - 0,35	6,5	6,9	27	0,33	23	17	9,8	<0,10	62	<1,0

Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwert für Wohnflächen durch **Fettdruck** und Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwertes für Straßenbereiche durch **Fettdruck in Rot** gekennzeichnet

Die relevanten Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Oberbodenmischproben wurden im Lageplan Anlage 1.2 diesem Bericht beigelegt.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

5.3. Analysenergebnisse Bodeneinzelpben

Die Untersuchungsbefunde der Bodeneinzelpben liegen diesem Bericht als Anlage 7.2 bei, welcher auch die jeweiligen Bestimmungsmethoden und Nachweisgrenzen zu entnehmen sind. Für Detailfragen sei an dieser Stelle auf die entsprechenden Einzelbefunde verwiesen.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Bodeneinzelpben aus den Handdreh- bzw. Kleinrammbohrungen sind zur besseren Übersicht und Dokumentation in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgelistet:

**Tabelle 3: Analysenergebnisse chemische Analytik der Bodeneinzelpben
[Feststoffuntersuchungen, Angaben in mg/kg TM]**

Probe	Entnahme-tiefe [m u. GOK]	pH	As	Pb	Cd	Cr _{ges}	Cu	Ni	Hg	Zn	CN _{ges}
HDB 2-1, 3	0,18 - 0,38	8,2	3,1	5,0	<0,10	12	7,9	6,5	<0,10	22	<1,0
HDB 2-1, 4	0,38 - 0,50	8,0	6,3	9,5	0,30	31	16	18	<0,10	65	<1,0
HDB 2-1, 5	0,50 - 1,00	7,9	3,6	5,3	0,11	14	11	9,2	<0,10	28	<1,0
HDB 2-2, 3	0,15 - 0,60	7,8	2,4	4,1	<0,10	7,7	6,8	5,1	<0,10	19	<1,0
HDB 2-2, 4	0,60 - 0,80	7,7	8,0	22	0,18	23	30	13	<0,10	63	<1,0
HDB 2-2, 5	0,80 - 1,20	7,4	5,6	16	0,11	21	27	9,4	<0,10	52	<1,0
HDB 2-2, 6	1,20 - 1,45	7,3	4,6	7,8	<0,10	21	12	8,4	<0,10	47	<1,0
HDB 3-1, 1	0,18 - 0,40	7,0	2,9	4,9	0,12	5,1	9,6	4,3	<0,10	23	<1,0
HDB 3-1, 2	0,40 - 0,50	7,0	8,2	3.990	5,5	1.770	35	11	0,17	5.360	83
HDB 3-1, 3	0,50 - 0,90	7,2	6,5	309	0,57	125	30	8,1	<0,10	344	5,1
HDB 3-1, 4	0,90 - 1,50	7,4	3,5	28	0,12	26	9,3	7,2	<0,10	64	<1,0
HDB 3-2, 1	0,22 - 0,70	7,5	3,2	76	0,11	26	8,5	3,8	<0,10	65	<1,0
HDB 3-2, 2	0,70 - 1,50	7,4	7,7	66	0,23	43	10	14	<0,10	71	1,2
HDB 3-2, 3	1,50 - 2,00	7,6	5,9	12	0,16	27	14	17	<0,10	48	<1,0
HDB 3-3, 1	0,24 - 0,80	9,6	5,1	568	0,69	205	23	9,7	<0,10	371	<1,0
HDB 3-3, 2	0,80 - 1,40	7,5	5,9	202	0,37	92	13	9,5	<0,10	245	5,5
HDB 3-3, 3	1,40 - 2,00	7,6	2,8	3,9	<0,10	5,4	7,6	3,8	<0,10	20	<1,0

Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwert für Wohnflächen durch **Fettdruck** und Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwertes für Straßenbereiche durch **Fettdruck in Rot** gekennzeichnet

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Fortsetzung Tabelle 3: Analysenergebnisse chemische Analytik der Bodeneinzelproben [Feststoffuntersuchungen, Angaben in mg/kg TM]

Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	pH	As	Pb	Cd	Cr _{ges}	Cu	Ni	Hg	Zn	CN _{ges}
HDB 4-1, 1	0,00 - 0,40	5,6	6,8	385	0,65	155	45	10	<0,10	335	1,4
HDB 4-1, 2	0,40 - 0,80	6,8	18	203	0,52	66	200	22	<0,10	431	1,2
HDB 4-1, 3	0,80 - 1,30	7,0	6,3	425	0,95	184	23	15	<0,10	504	36
HDB 4-1, 4	1,30 - 1,50	6,6	8,7	3.330	3,9	1.300	40	14	0,33	1.670	15
HDB 4-1, 5	1,50 - 2,00	6,1	15	108	0,51	76	31	22	<0,10	162	2,1
HDB 5-1, 1	0,00 - 0,50	6,5	9,4	2.500	10	1.840	56	26	0,46	4.520	87
HDB 5-1, 2	0,50 - 1,20	6,5	22	2.580	6,7	1.440	43	22	0,27	2.250	20
HDB 5-1, 3	1,20 - 2,00	6,5	7,7	85	1,5	92	69	28	0,16	185	588
HDB 5-2, 1	0,00 - 0,40	6,7	3,1	24	0,25	14	8,7	5,3	<0,10	47	1,6
HDB 5-2, 2	0,40 - 1,00	7,0	3,7	24	0,16	15	13	9,4	<0,10	51	<1,0
HDB 5-2, 3	1,00 - 2,00	6,7	3,0	460	5,9	1.080	13	6,7	<0,10	3.280	20
HDB 5-3, 1	0,15 - 0,60	6,5	22	14.700	138	40.200	162	17	0,85	55.300	3.071
HDB 5-3, 2	0,60 - 1,10	5,7	17	280	2,8	726	26	20	<0,10	1.290	42
HDB 6-1, 1	0,00 - 0,20	7,0	107	1.690	15	683	182	30	0,36	3.670	16
HDB 6-1, 2	0,20 - 0,50	7,0	9,7	150	1,6	170	47	24	0,16	426	3,6
HDB 6-1, 3	0,50 - 1,00	6,9	20	82	0,99	69	43	29	0,11	172	1,6
HDB 6-1, 4	1,00 - 1,50	6,6	33	7,9	0,30	10	20	46	<0,10	26	10
HDB 6-2, 1	0,10 - 0,30	7,2	18	380	2,1	43	958	42	0,73	1.390	<1,0
HDB 6-2, 2	0,30 - 0,60	7,3	24	290	1,8	49	1.060	65	0,38	1.200	1,7
HDB 6-2, 3	0,60 - 1,10	6,9	55	151	1,6	40	225	25	0,36	765	23
HDB 6-2, 4	1,10 - 1,50	6,0	7,8	33	0,83	28	33	13	0,21	86	5,4
HDB 6-3, 1	0,00 - 0,30	5,9	14	9,1	0,87	25	102	22	0,25	40	1,9
HDB 6-3, 2	0,30 - 0,90	5,9	17	10	0,54	19	46	14	<0,10	40	6,4
HDB 6-3, 3	0,90 - 2,00	5,9	50	1,6	0,58	3,9	35	21	<0,10	24	5,7
HDB 6-4, 2	0,20 - 0,30	7,4	20	504	1,1	92	121	48	0,38	773	1,1
HDB 6-4, 3	0,30 - 0,70	n.b.	7,1	75	0,71	68	67	28	0,30	131	n.b.
HDB 6-5, 2	0,40 - 0,55	6,2	9,6	274	1,4	152	149	39	0,59	1.030	2,3
HDB 6-5, 3	0,60 - 1,20	n.b.	17	210	0,93	96	124	30	0,26	545	n.b.
HDB 6-6, 4	0,50 - 0,60	6,2	4,7	41	0,48	20	31	12	0,16	282	<1,0
HDB 6-6, 6	0,70 - 2,10	6,7	7,6	18	0,28	25	20	12	<0,10	78	<1,0
HDB 6-7, 2,	0,20 - 0,40	6,6	10	38	0,70	62	60	30	0,11	202	1,4
HDB 6-8, 2	0,20 - 0,40	6,7	16	34	0,89	73	38	27	0,12	117	1,1

Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwert für Wohnflächen durch **Fettdruck** und Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwertes für Straßenbereiche durch **Fettdruck in Rot** gekennzeichnet

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Fortsetzung Tabelle 3: Analysenergebnisse chemische Analytik der Bodeneinzelproben [Feststoffuntersuchungen, Angaben in mg/kg TM]

Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	pH	As	Pb	Cd	Cr _{ges}	Cu	Ni	Hg	Zn	CN _{ges}
HDB 6-9, 3,	1,40 – 2,00	6,8	11	173	0,33	22	26	11	<0,10	93	1,5
HDB 6-10, 2	0,20 - 0,70	6,4	14	247	0,97	43	1.470	36	0,44	926	1,3
HDB 6-10, 3	0,70 - 1,50	n.b	12	31	0,43	11	38	7,4	0,12	26	n.b.
HDB 6-11, 2	0,20 - 0,40	6,8	7,2	27	0,37	52	33	10	0,12	291	1,4
HDB 6-12, 2	0,15 - 0,50	6,8	4,1	11	0,11	31	12	12	<0,10	50	<1,0
HDB 8-1, 1	0,00 - 0,25	5,7	5,5	36	0,35	22	22	9,2	0,11	111	<1,0
HDB 8-1, 2	0,25 - 0,70	6,1	5,9	20	0,14	23	15	12	<0,10	61	<1,0
HDB 8-2, 1	0,00 - 0,40	5,5	7,9	88	0,41	36	22	9,8	<0,10	156	<1,0
HDB 8-2, 2	0,40 - 0,70	5,9	6,5	39	0,22	22	16	8,9	<0,10	73	<1,0
HDB 8-3, 1	0,00 - 0,35	5,6	8,1	23	0,30	23	18	11	<0,10	76	<1,0
HDB 8-3, 2	0,35 - 0,60	6,0	7,2	20	0,14	25	16	13	<0,10	57	<1,0
HDB 8-4, 1	0,00 - 0,35	6,2	5,7	29	0,41	18	19	8,0	<0,10	80	<1,0
HDB 8-4, 2	0,35 - 0,60	6,1	6,7	28	0,34	24	20	11	<0,10	77	<1,0
HDB 8-5, 1	0,00 - 0,35	5,0	5,5	26	0,33	19	19	9,0	<0,10	66	<1,0
HDB 8-5, 2	0,35 - 0,70	5,3	6,1	22	0,35	21	17	10	<0,10	56	<1,0

Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwert für Wohnflächen durch **Fettdruck** und Überschreitung des jeweiligen Sanierungszielwertes für Straßenbereiche durch **Fettdruck in Rot** gekennzeichnet

Die relevanten Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Bodeneinzelproben aus den Handdreh- bzw. Kleinrammbohrungen wurden zusätzlich grafisch aufgearbeitet und im Lageplan Anlage 1.3 diesem Bericht beigelegt.

6. Sanierungskonzept

6.1. Allgemeines

In umfangreichen Vorgesprächen wurde bereits im Vorwege in intensiver Zusammenarbeit und Abstimmung mit den Vertretern der zuständigen Aufsichtsbehörden eine Übereinstimmung dahingehend erzielt, dass im vorliegenden Fall für die auszuführenden Sanierungsmaßnahmen als Sanierungsverfahren lokale Bodenaustauschmaßnahmen angewandt werden sollten. Es kann daher auf die Beschreibung und Diskussion verschiedener Sanierungsalternativen sowie die Auswahl des zur Ausführung kommenden Sanierungsverfahrens verzichtet werden.

Ferner weisen wir darauf hin, dass es sich bei dem vorliegenden Sanierungskonzept lediglich um eine allgemeine Festlegung der Sanierungsmaßnahmen handelt. Die Detailplanung der Sanierungsmaßnahmen in den einzelnen Sanierungsteilbereichen kann erst in Zusammenhang mit der Erschließungsplanung und den hiermit beauftragten zuständigen Planern erfolgen.

Für die einzelnen Sanierungsbereiche werden, nachfolgend getrennt, die angetroffenen Situationen vor Ort sowie die Belastungen und das empfohlene Sanierungsverfahren etc. beschrieben.

6.2. Einteilung der Sanierungsbereiche

Auf Grund der Ergebnisse der Untergrunderkundungen zeichnen sich für nachfolgend aufgeführten Teilflächen (s. Abbildung 1) eine Sanierungsrelevanz ab:

- **Sanierungsteilbereich I a:** Ehemaliger Abwassergraben im Bereich der Teilfläche 3: Bereich des ehemaligen Abwassergrabens zwischen den Betriebsgebäuden der ehemaligen Farbwerke Folkens sowie dem „Schlammteich“. Über diesen Abwassergraben wurden ehemals die Abwässer aus dem Herstellungs- bzw. Mischungsprozess in den ca. 160 m südlich der Firmengebäude in den „Schlammteich“ eingeleitet. Aktuell ist der ehemalige Abwassergraben überschüttet und durch eine Betonplatte im Bereich der Teilfläche 3 zusätzlich abgedeckt (siehe Kapitel 6.3).
- **Sanierungsteilbereich I b:** Ehemaliger Abwassergraben im Bereich der Teilfläche 4: Bereich des ehemaligen Abwassergrabens zwischen den Betriebsgebäuden der ehemaligen Farbwerke Folkens sowie dem „Schlammteich“. Im Bereich der Teilfläche 4 ist der ehemalige Abwassergraben nicht überdeckt, sondern noch unversiegelt (siehe Kapitel 6.4).
- **Sanierungsteilbereich II:** Direktes Umfeld um den ehemaligen „Schlammteich“ im Bereich der Teilflächen 4 und 5 (siehe Kapitel 6.5).
- **Sanierungsteilbereich III:** Ehemaliger „Schlammteich“ im Bereich der Teilfläche 5: Es handelt sich hierbei um den in der Geländesenke gelegenen „Schlammteich“, welcher zur Aufnahme von Abwässern aus der ehemaligen Produktion der Farbwerke diente. Der „Schlammteich“ wurde in der Geländesenke durch Aushub und Aufschüttung von Dämmen nördlich eines bestehenden Grabens angelegt und diente als Absetzbecken bzw. Versickerungsteich für schwermetallhaltige Farbschlämme (siehe Kapitel 6.6).
- **Sanierungsteilbereich IV:** Ehemalige Mülldeponie im Bereich der Teilfläche 6: Dieser Teilbereich in der Geländesenke wurde bis 1935 als Deponie genutzt. Es erfolgte die Einlagerung von wahrscheinlich überwiegend Hausmüll sowie Bauschutt (siehe Kapitel 6.7).
- **Sanierungsteilbereich V:** Verfüllungen von Bombentrichtern. Es befinden sich auf der Fläche diverse Bombentrichter, die zum Teil mit Produktionsresten aus der Farbenfabrik verfüllt wurden. Die Trichter 12, 16 bis 21 wurden bereits vollständig, der Trichter 11 zum Großteil geräumt / saniert (siehe [12] und [13]). Die Räumung der restlichen Trichter soll im Rahmen der Sanierungsarbeiten erfolgen (siehe Kapitel I)).
- **Sanierungsteilbereich VI:** Betonfläche im Bereich der Teilfläche 3. (siehe Kapitel 6.9). In diesem Bereich ist zu prüfen, ob unterhalb der Betonfläche neben den bekannten Verunreinigungen (Teilabschnitt des Abwassergrabens sowie Teil des Trichters 11) noch weitere Kontaminationen vorhanden sind. Falls Kontaminationen vorhanden sind, ist dieser Bereich ebenfalls zu sanieren (siehe Kapitel 6.9).

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

6.3. Sanierungsteilbereich Ia: Vorgehensweise und Massenabschätzung ehemaliger
Abwassergraben, Bereich Teilfläche 3

- a) Lage: Nördlicher Abschnitt des ehemaligen Abwassergrabens im Bereich der Teilfläche 3 zwischen den Betriebsgebäuden der ehemaligen Farbwerke Folkens sowie dem „Schlammteich“, s. Anlage 1.4.
- b) Genese: Über diesen Abwassergraben wurden ehemals die Abwässer aus dem Herstellungs- bzw. Mischungsprozess in den ca. 160 m südlich der Firmengebäude in der Geländesenke gelegenen „Schlammteich“ eingeleitet.
- c) Aktuelle Situation: Derzeit ist der ehemaligen Abwassergraben überschüttet und durch eine Betonplatte im Bereich der Teilfläche 3 zusätzlich abgedeckt / versiegelt.
- d) Geländeoberkante aktuell: ca. NN +14,0 m bis NN +15,0 m.
- e) Länge des ehemaligen Abwassergrabens: ca. 40 m im Bereich der Teilfläche 3.
- f) Breite des ehemaligen Abwassergrabens: ca. 5 m (geschätzt, da unterhalb einer Überdeckung und Versiegelung) im Bereich der Teilfläche 3.
- g) Referenzaufschlüsse: aktuelle Untersuchungen: HDB 3-1 bis HDB 3-3.
- h) Nachgewiesene Belastungen: Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom und Zink) sowie Cyanide im Auffüllungskörper.
- i) Aushubtiefe: nachgewiesene Schwermetallbelastungen bis in Tiefen von bis zu ca. 1,5 m unter GOK (d.h. ca. NN +12,5 m bis NN +13,5 m).
- j) Sanierungsverfahren: Sanierung mittels lokaler Bodenaustauschmaßnahmen.
- k) Massenabschätzung Erdaushub: ca. 150 m³ (entspricht ca. 270 t).
- l) Empfohlene Arbeitsweise: offene Baugrube, frei geböscht.
- m) Wasserhaltung: nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

6.4. Sanierungsteilbereich Ib: Vorgehensweise und Massenabschätzung ehemaliger Abwassergraben, Bereich Teilfläche 4

- a) Lage: Südlicher Abschnitt des ehemaligen Abwassergrabens im Bereich der Teilfläche 4 zwischen den Betriebsgebäuden der ehemaligen Farbwerke Folkens sowie dem „Schlammteich“, s. Anlage 1.4.
- b) Genese: Über diesen Abwassergraben wurden ehemals die Abwässer aus dem Herstellungs- bzw. Mischungsprozess in den ca. 160 m südlich der Firmengebäude in der Geländesenke gelegenen „Schlammteich“ eingeleitet.
- c) Aktuelle Situation: Derzeit ist dieser Abschnitt des ehemaligen Abwassergrabens unversiegelt im Bereich der Teilfläche 4.
- d) Geländeoberkante aktuell: ca. NN +11,0 m bis NN +14,0 m.
- e) Länge des ehemaligen Abwassergrabens: ca. 80 m im Bereich der Teilfläche 4.
- f) Breite des ehemaligen Abwassergrabens: ca. 5 m bis 8 m im Bereich der Teilfläche 4.
- g) Referenzaufschlüsse: Altaufschlüsse BS 2, BS 3, BS 5 und BS 6 aus [10].
- h) Nachgewiesene Belastungen: Schwermetalle (Blei) im Auffüllungskörper.
- i) Aushubtiefe: nachgewiesene Schwermetallbelastungen bis in Tiefen von bis zu ca. 0,5 m Meter unter GOK (d.h. ca. NN +10,5 m bis NN +13,5 m).
- j) Sanierungsverfahren: Sanierung mittels lokaler Bodenaustauschmaßnahmen.
- k) Massenabschätzung Erdaushub: ca. 150 m³ (entspricht ca. 270 t).
- l) Empfohlene Arbeitsweise: offene Baugrube, frei geböscht.
- m) Wasserhaltung: nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.

6.5. Sanierungsteilbereich II: Vorgehensweise und Massenabschätzung Randbereich ehemaliger „Schlammteich“, Teilflächen 4 und 5

- a) Lage: Südlicher Teilbereich der Teilfläche 4 sowie nördlicher und westlicher Teilbereich der Teilfläche 5. Übergangsbereich zwischen der Einmündung des ehemaligen Abwassergrabens von den Betriebsgebäuden der ehemaligen Farbwerke Folkens in den „Schlammteich“ und dem Randbereich des ehemaligen „Schlammteiches“, s. Anlage 1.4.
- b) Genese: Dieser Teilbereich wurde nach der Nutzung durch die Farbwerke Folkens im Anschluss durch die Fertigbetonfabrik weiter „genutzt“. Hierbei wurden neben Umlagerungen von Bodenmaterialien auch weitere Einlagerungen von Bauschutt vorgenommen. In diesem Sanierungsteilbereich sind die Kontaminationen daher sowohl in der Auffüllung als auch in den gewachsenen bindigen Schichten unterhalb von Auffüllungen nachgewiesen worden. Auf Grund der Bodenumlagerungen wurden hier Wechsellagerungen von kontaminierten und nicht kontaminierten Lagen nachgewiesen.
- c) Aktuelle Situation: Derzeit ist dieser Teilbereich unversiegelt und Teil einer Grünfläche bzw. der bewaldeten Geländesenke.
- d) Geländeoberkante aktuell: ca. NN +9,0 m bis NN +10,0 m.
- e) Referenzaufschlüsse: aktuelle Untersuchungen: HDB 4-1 und HDB 5-2 sowie Altaufschlüsse BS 8 bis BS 11 und BS 14 aus [10].
- f) Fläche Sanierungsteilbereich II: planimetrierte Fläche ca. 3.500 m².
- g) Nachgewiesene Belastungen: Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer und Zink) sowie Cyanide.
- h) Aushubtiefe: nachgewiesene Schwermetallbelastungen bis in Tiefen von ca. 2,0 m unter GOK (d.h. ca. NN +7,0 m bis NN +8,0 m).
- i) Sanierungsverfahren: Sanierung mittels lokaler Bodenaustauschmaßnahmen.
- j) Massenabschätzung Erdaushub:
 - auf ca. 2.000 m² Aushubtiefe 1,5 m, ca. 3.000 m³
 - auf ca. 1.000 m² Aushubtiefe 0,5 m, ca. 500 m³
 - Gesamtvolumen: ca. 3.500 m³ (entspricht ca. 6.300 t).
- k) Angestrebte / empfohlene Arbeitsweise: offene Baugrube, frei geböscht.
- l) Wasserhaltung: nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

6.6. Sanierungsteilbereich III: Vorgehensweise und Massenabschätzung ehemaliger „Schlammteich“, Teilfläche 5

- a) Lage: Bereich des ehemaligen „Schlammteichs“ der Farbwerke Folkens innerhalb der Teilfläche 5, s. Anlage 1.4.
- b) Genese: Es handelt sich hierbei um den in der Geländesenke gelegenen ehemaligen „Schlammteich“, welcher zur Aufnahme von Abwässern aus der damaligen Produktion der Farbwerke diente. Der „Schlammteich“ wurde in der Geländesenke durch Aushub und Aufschüttung von Dämmen nördlich eines bestehenden Grabens angelegt und diente als Absetzbecken / Versickerungsteich.
- c) Aktuelle Situation: Derzeit ist dieser Teilbereich unversiegelt und ein Teil der bewaldeten Geländesenke.
- d) Geländeoberkante aktuell: ca. NN +9,0 m bis NN +10,0 m.
- e) Referenzaufschlüsse: aktuelle Untersuchungen: HDB 5-1 und HDB 5-3 sowie Altaufschlüsse BS 15 bis BS 19, BS 20 und BS 23 aus [10].
- f) Fläche Sanierungsteilbereich III: ca. 30 m x 60 m zzgl. Randbereich, d.h. ca. 2.100 m².
- g) Nachgewiesene Belastungen: Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer und Zink) sowie Cyanide.
- h) Aushubtiefe: nachgewiesene Schwermetallbelastungen bis in Tiefen von ca. 2,0 m bis lokal ca. 3,0 m unter GOK (d.h. ca. NN +6,0 m bis NN +7,0 m).
- i) Sanierungsverfahren: Sanierung mittels lokaler Bodenaustauschmaßnahmen.
- j) Massenabschätzung Erdaushub: ca. 5.250 m³ (entspricht ca. 9.450 t).
- k) Angestrebte / Empfohlene Arbeitsweise: offene Baugrube, frei geböscht.
- l) Wasserhaltung: Aktuell ist eine dem Wasseranfall angepasste Wasserhaltung für die Sanierungsmaßnahmen vorgesehen. Die Sanierungsarbeiten im zentralen, tiefliegenden Bereich werden durch Wasserzutritte aus dem Vorfluter nicht massiv negativ beeinflusst, da ausreichend hohe Geländeversätze, unmittelbar angrenzend an die Uferkante des Vorfluters den Wassereintritt in die Teilfläche 5 unterbinden. Das aus Norden abfließende Oberflächenwasser aus den Teilflächen TF 2, TF 3, TF 4, TF 7 und TF 8) sollte jedoch während der Aushubphase um die in besonderem Maße zu sanierende Teilfläche TF 5 herumgeführt werden, z. B. mittels eines Ringgrabens oder einer Verwallung. Da der Wasserandrang innerhalb der Baugrube während der Sanierungsmaßnahmen derzeit nicht exakt abschätzbar ist, kommen nach derzeitigem Kenntnisstand von einer abschnittswisen Bauweise ohne Wasserhaltung bis hin zu einer Ableitung des Baugrubenwassers in den Vorfluter oder auch eine Abfuhr des Baugrubenwassers mittels Saugwagen alle Varianten in Betracht.
- m) Im Vorwege sind hier zu klären die wasserrechtlichen Verfahren (Umlegung des Entwässerungsgrabens, Ableitung des Wassers in den Graben etc.), Naturschutzrechtliche Belange sowie die forstrechtlichen Belange (Fällgenehmigung).

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

6.7. Sanierungsteilbereich IV: Vorgehensweise und Massenabschätzung „Müllablagerung“,
Teilfläche 6

- a) Lage: Müllablagerung innerhalb der Teilfläche 6, s. Anlage 1.4.
- b) Genese: Es handelt sich hierbei um die in der Geländesenke gelegene, östlich an den ehemaligen „Schlammteich“ angrenzende Teilfläche 6. Dieser Teilbereich wurde bis 1935 als Deponie genutzt. Es erfolgte die Einlagerung von wahrscheinlich überwiegend Hausmüll sowie auch Bauschutt.
- c) Aktuelle Situation: Derzeit ist dieser Teilbereich ein Teil der bewaldeten Geländesenke. Es waren im Rahmen der Begehung oberflächennahe Ablagerungen von Müll etc. erkennbar.
- d) Geländeoberkante aktuell: ca. NN +9,0 m bis NN +10,0 m.
- e) Referenzaufschlüsse: aktuelle Untersuchungen: HDB 6-1 bis HDB 6.12.
- f) Fläche Sanierungsteilbereich IV: planimetrierte Fläche ca. 6.500 m².
- g) Nachgewiesene Belastungen: Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer und Zink), Arsen sowie Cyanide.
- h) Aushubtiefe: nachgewiesene Schwermetallbelastungen bis in Tiefen von ca. 1,0 m bis ca. 1,5 m unter GOK im nördlichen Teilbereich der Teilfläche (d.h. ca. NN +7,5 m bis NN +8,5 m) sowie Müllablagerungen bis in Tiefen von ca. 0,5 Meter unter GOK im südlichen Teilbereich der Teilfläche (d.h. ca. NN +8,5 m bis NN +9,5 m).
- i) Sanierungsverfahren: Sanierung mittels lokaler Bodenaustauschmaßnahmen.
- j) Massenabschätzung Erdaushub:
 - auf ca. 3.000 m² Aushubtiefe 1,5 m, ca. 4.500 m³
 - auf ca. 4.300 m² Aushubtiefe 0,5 m, ca. 2.150 m³
 - Gesamtvolumen: ca. 6.650 m³ (entspricht ca. 11.970 t).
- k) Angestrebte / empfohlene Arbeitsweise: offene Baugrube, frei geböscht.
- l) Wasserhaltung: Aktuell ist eine dem Wasseranfall angepasste Wasserhaltung für die Sanierungsmaßnahmen vorgesehen. Da der Wasserandrang derzeit nicht exakt abschätzbar ist, kommen nach derzeitigem Kenntnisstand von einer abschnittswise Bauweise ohne Wasserhaltung bis hin zu einer Ableitung des Baugrubenwassers in den Vorfluter oder auch eine Abfuhr des Baugrubenwassers mittels Saugwagen alle Varianten in Betracht.
- m) Im Vorwege sind hier zu klären die wasserrechtlichen Verfahren (Umlegung des Entwässerungsgrabens, Ableitung des Wassers in den Graben etc.), Naturschutzrechtliche Belange sowie die forstrechtlichen Belange (Fällgenehmigung).

6.8. Sanierungsteilbereich V: Vorgehensweise und Massenabschätzung Bombentrichter

- a) Lage: verteilt über die Gesamtfläche, s. Anlage 1.4.
- b) Genese: Bombentrichter nach Luftangriff. Nachträglich wurden zur Wiederverfüllung z.T. kontaminierte Materialien eingelagert.
- c) Aktuelle Situation: Insgesamt sieben Bombentrichter (Trichter 12, Trichter 16 bis Trichter 21) wurden bereits geöffnet und, falls erforderlich, mittels Bodenaustauschmaßnahmen saniert. Der Bombentrichter 11 wurde bereits zum Teil geöffnet und dieser Teilbereich mittels Bodenaustauschmaßnahmen saniert (siehe [12] und [13]). Die Bombentrichter Trichter 10, Trichter 13 bis Trichter 15, Trichter 22 und Trichter 23 wurden bislang nicht geöffnet.
- d) Trichtergrößen: Durchmesser ca. 10 m bis 15 m je Trichter; Aushubtiefen zwischen ca. 3 m bis 6 m unter GOK.
- e) Nachgewiesene Belastungen: Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer und Zink), Cyanide, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sowie Kampfmittel.
- f) Sanierungsverfahren: Sanierung mittels lokaler Bodenaustauschmaßnahmen.
- g) Massenabschätzung Erdaushub: ca. 200 m³ je Trichter (entspricht ca. 360 t je Trichter).
- h) Empfohlene Arbeitsweise: offene Baugrube, frei geböscht.
- i) Wasserhaltung: nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.
- j) Alternativ zur Sanierung werden nicht sanierte Bombentrichter seitens der Unteren Bodenschutzbehörde in das Bodenkataster aufgenommen.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

6.9. Sanierungsteilbereich VI: Vorgehensweise und Massenabschätzung Betonfläche,
Teilfläche 3

- a) Lage: Betonfläche südlich der Fabrikgebäude, Teilfläche 3, s. Anlage 1.4.
- b) Genese: Teilfläche südlich der Fabrikgebäude: 1968 bis 1983 war dieser Bereich an die Fa. Readymix, Transportbeton verpachtet. Zu diesem Zweck wurden dort eine große Betonplatte und der betonierte Weg bis zum Absetzbecken / Versickerungsteich angelegt. Unterhalb der Betonplatte befinden sich Teile des ehemaligen Abwassergrabens (s. auch Teilfläche 4).
- c) Aktuelle Situation: Derzeit ist dieser Teilbereich durch die Betonplatte versiegelt. Für den Teilbereich des ehemaligen Abwassergrabens (s. Kapitel 6.3) sowie die verbliebene Trichterfüllung des Bombentrichters Trichter 11 wurde eine Sanierungserfordernis belegt. Ob darüber hinaus weitere, sanierungsrelevante Kontaminationen, z.B. mit dem Verfüllmaterial im Rahmen der Geländeaufhöhung (Bereich zwischen ehemaliger Geländeoberkante und der Betonplatte) aufgebracht wurde, ist aktuell nicht bekannt.
- d) Geländeoberkante aktuell: ca. NN +14,0 m bis NN +15,0 m.
- e) Referenzaufschlüsse: aktuelle Untersuchungen: HDB 3-1 bis HDB 3-3.
- f) Fläche Sanierungsteilbereich VI: derzeit unbekannt.
- g) Nachgewiesene Belastungen: Untersuchungen zu Belastungen bis auf den Teilbereich des ehemaligen Abwassergrabens (s. Kapitel 6.3) sowie Teil des Bombentrichters Trichter 11 (s. Kapitel 1)) ausstehend.
- h) Untersuchungs- / Sanierungsverfahren: Untersuchungen mittels Baggerschürfe im Rahmen der Rückbauarbeiten der Betonplatten. Ggf. erforderliche Sanierungsmaßnahmen mittels lokaler Bodenaustauschmaßnahmen.
Aushubtiefe: unbekannt.
- i) Massenabschätzung Erdaushub: unbekannt
- j) Angestrebte / empfohlene Arbeitsweise: offene Baugrube, frei geböscht.
- k) Wasserhaltung: nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.

7. Genereller Sanierungsablauf

Da alle Sanierungsmaßnahmen mit dem gleichen Verfahren (lokale Bodenaustauschmaßnahmen) ausgeführt werden können, wird nachfolgend ein für die Sanierung aller Teilflächen einheitlicher und generalisierter Ablauf dargestellt. Eine Detailplanung der Maßnahmen für einzelne Sanierungsteilbereiche kann derzeit noch nicht erfolgen, da hierzu die erforderlichen Vorgaben noch nicht oder nur unvollständig vorliegen. Eine Detailplanung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen erfolgt im Rahmen der laufenden Erschließungsplanung.

Generell sind die geplanten Sanierungsmaßnahmen durch einen Fachgutachter (§ 18 BBodSchG) zu begleiten und zu überwachen (siehe Kap. 7.3 und 7.4). Der Fachgutachter führt für alle Teilbereiche auch die Sanierungsnachweise (siehe Kap. 7.4) durch Entnahme entsprechender Bodenproben aus den Baugrubensohlen und -wänden. Neben den umwelttechnisch relevanten Fragestellungen sind hierbei gleichzeitig die bodenmechanischen Fragestellungen zu beachten. Daher sind die Sanierungsarbeiten gleichzeitig durch einen Baugrundgutachter durchgehend fachgutachterlich zu begleiten.

Im Rahmen der Aushubüberwachung werden auch entsprechende Mischproben entnommen und eine chemische Deklarationsanalytik hinsichtlich einer Entsorgungsnotwendigkeit (siehe Kap. 7.2 bzw. 7.6) bzw. der Wiedereinbaufähigkeit (siehe Kap. 7.5) durchgeführt. Für die Gewässerverlegung und die geplante Einleitung aus dem Rückhaltebecken in das Gewässer 5 im Osten sind entsprechende wasserrechtliche Erlaubnisse zu beantragen (siehe Kap. 7.1).

Die Sanierungsbereiche sind in Lage und Höhe einzumessen und in einer Karte mit den erreichten Sanierungswerten einzutragen.

7.1. Umbau der Entwässerung im Bereich der Geländesenke Sanierungsteilbereiche II bis IV

Die umfangreichsten Sanierungsarbeiten sind für den Bereich der Geländesenke vorgesehen. Hier befindet sich aktuell auch der morphologische Tiefpunkt des B-Plan Gebietes. Die Sanierungsarbeiten im zentralen, tiefliegenden Bereich werden durch Wasserzutritte aus dem Vorfluter nicht massiv negativ beeinflusst, da ausreichend hohe Geländeversätze, unmittelbar angrenzend an die Uferkante des Vorfluters den

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Wassereintritt in die Teilfläche 5 unterbinden. Um eine aufwändige Wasserhaltung sowie Wasseraufbereitungsmaßnahmen im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen möglichst minimieren zu können, ist geplant, die Entwässerungsverhältnisse im Vorwege der Sanierungsmaßnahmen entsprechend zu modifizieren. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die prinzipielle Vorgehensweise nachfolgend aufgeführt. Die entsprechende Detailplanung kann erst im Rahmen der Erschließungsplanung erfolgen und ist mit den zuständigen Aufsichtsbehörden (Wasserbehörde, Naturschutzbehörde und Bodenschutzbehörde) abzustimmen.

- a) Im Rahmen der Erschließungsplanung wird eine Neukonzipierung und -anlage des bestehenden Oberflächenwasserabflusses südlich von Teilfläche 5 und Teilfläche 6 durchgeführt. Der bestehende Oberflächenwasserabfluss wird in Richtung Süden verlagert. Die Gefällerrichtung ist von Osten nach Westen gerichtet.
- b) Anschluss des bestehenden Abflusssystems im Bereich der Teilfläche 5 und Teilfläche 6 an den neu zu installierenden Oberflächenwasserabfluss südlich der beiden Sanierungsteilbereiche. Hierbei ist zu beachten, dass für den Zeitraum der Sanierungsmaßnahme das Abflusssystem aus diesem Bereich gegenüber dem bestehenden Oberflächenwasserabfluss abgeschottet werden soll.
- c) Das aus Norden abfließende Oberflächenwasser aus den Teilflächen TF 2, TF 3, TF 4, TF 7 und TF 8) sollte jedoch während der Aushubphase um die in besonderem Maße zu sanierende Teilfläche TF 5 herumgeführt werden, z. B. mittels eines Ringgrabens oder einer Verwallung.
- d) Für den Fall, dass im Rahmen der Sanierungsarbeiten größere Wassermengen anfallen, die in den Vorfluter eingeleitet werden müssen, können z. B. im Bereich der Entwässerungsstrecken zwischen den Sanierungsteilbereichen in der Geländesenke und dem neu errichteten Oberflächenwasserabfluss südlich von Teilfläche 5 und Teilfläche 6 kleinere Absetzbecken angelegt werden, um potenzielle partikuläre Schadstoffausträge zurückzuhalten.
- e) Für den Fall, dass im Rahmen der Sanierungsarbeiten größere Wassermengen anfallen, die in den Vorfluter eingeleitet werden müssen, ist alternativ eine Entwässerung mittels eingefräster Dränagestränge vorzusehen.
- f) Vor Einleitung von Dränage- / Baugrubenwasser in das Gewässer 5 sind aus den Hauptsammlern Wasserproben zu entnehmen und zu analysieren, um einer Einleitung von schadstoffbelasteten Wässern vorbeugen zu können und ggf erforderliche Reinigungsstationen einrichten zu können.
- g) Für eine Wasseraufbereitung von Dränage- / Baugrubenwasser vor Ableitung in das Gewässer 5 ist ein Beruhigungsbecken, ein Kiesfilter sowie ggf. zusätzlich eine Wasseraktivkohlestufe einzuplanen.
- h) Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten und Herstellung des Retentionsbeckens erfolgt als weitere Erfolgskontrolle der Sanierungsarbeiten eine Beprobung des Ablaufwassers in das Gewässer 5.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

7.2. Bereitstellungsfläche für Böden (Teilfläche 3)

Für die ordnungsgemäße Entsorgung kontaminierter Böden ist für den Zeitraum zwischen dem Lösen des Bodens, der abfallcharakterisierenden Beprobung und der Bodenabfuhr eine Bereitstellungsfläche auf dem versiegelten Bereich der Teilfläche 3 (Betonplatte) vorgesehen. In diesem Bereich sind bereits jetzt die günstigsten Voraussetzungen (bestehende flächige Versiegelung, ausreichende Platzverhältnisse für die Aufhaldung sowie gute Anfahr-, Abfuhr- und Belademöglichkeiten) für eine sichere Bereitstellung der im Rahmen der Sanierungsarbeiten anfallenden, kontaminierten Böden bis zur Bodenabfuhr gegeben. Darüber hinaus werden folgende, zusätzliche Sicherungsmaßnahmen getroffen:

- a) Geringer Aufwand für die Installation zusätzlicher technischer Sicherungsmaßnahmen durch z.B. zusätzliches Auslegen von Folien im Bereich der Bereitstellungsfläche zur Verhinderung eines Schadstoffaustrages.
- b) Herstellung einer foliengedichteten Randverwallung zur Vermeidung eines potenziellen Schadstoffaustrages durch den Abfluss von belastetem Tagwasser von der Bereitstellungsfläche.
- c) Installation einer Reifenwaschanlage.
- d) Falls erforderlich, Fassung und Auffangen von Tagwasser sowie Abpumpen des Tagwasser in Abfallsammelbehältern (IBC). Beprobung des Wassers und fachgerechte Entsorgung gemäß dem Belastungsgrad.
- e) Organoleptisch besonders auffälliges Material („hot spots“) wird durch eine Folienabdeckung zusätzlich gesichert.

7.3. Allgemeine Hinweise zu den Sanierungsmaßnahmen mittels Bodenaustausch

Auf Grund der für alle Sanierungsmaßnahmen gleichen Sanierungsmethodik (lokaler Bodenaustausch) für die oben aufgeführten Sanierungsteilbereiche erfolgt nachfolgend eine stichpunktartige Kurzdarstellung der prinzipiellen Vorgehensweise:

- a) Für die Sanierung der in der Geländesenke befindlichen Sanierungsteilbereiche II, III und IV wird eine gemeinsame Maßnahme empfohlen.
- b) Auf Grund der freien Verhältnisse vor Ort und der Ausdehnung der Baugrube kann eine frei geböschte Arbeitsweise zur Ausführung kommen.
- c) Im Rahmen der Sanierungsarbeiten sollte von Süden beginnend, rückschreitend von der GOK die Baugrube / der Sanierungsbereich unter Einhaltung der entsprechenden Böschungsneigung zur Tiefe in Richtung Norden erweitert werden.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

- d) Die Sanierungsarbeiten sollten mittels eines Baggers mit Grabenräumschaufel und Schneide erfolgen. Auf Grund der schwierigen Untergrundverhältnisse vor Ort ist die Einsatzmöglichkeit eines Longfront-Gerätes zu prüfen.
- e) Das kontaminierte Material ist sofort in für den Zwischentransport vorgesehene Baufahrzeuge zu verladen.
- f) Der Zwischentransport des Materials zur Bereitstellungsfläche sollte mittels geländegängiger Fahrzeuge (Trecker / Dumper) ausgeführt werden.
- g) Der Sanierungserfolg der sanierten Teilbereiche ist mittels Sohlbeprobungen und getrennte Beprobungen der Baugrubenseitenränder im Bereich des „Problemhorizontes“ durch einen Fachgutachter (§ 18 BBodSchG) sowie entsprechender chemischer Analytik zu belegen. Es sollten ab sanierten Flächenbereichen von ca. 200 m² Größe entsprechende Beprobungen ausgeführt werden. Die genaue Festlegung der Beprobung erfolgt in Absprache mit der unteren Bodenschutzbehörde.
- h) Bei der Sanierung von Bombentrichtern ist auch bei einer Fläche <200m² eine Beprobung vorzusehen, wobei Baugrubenseitenwand und -sohle getrennt zu beproben sind.
- i) Ggf. sind die Baugrubensohlen etc. der sanierten Teilbereiche zusätzlich auch aus kampfmitteltechnischer Sicht freizumessen und freizugeben.
- j) Falls erforderlich, ist abschnittsweise zu arbeiten.
- k) Die sanierten Teilbereiche sind jeweils nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen, Vorlage der Prüfprotokolle und Rücksprache mit der unteren Bodenschutzbehörde nach Lage, Höhe und Aushubtiefe einzumessen.
- l) Nach Ausführung der Sanierung und Dokumentation des Sanierungserfolges sind die sanierten Teilbereiche lagenweise rückzuverfüllen. Die Verdichtung des Materials erfolgt nach Vorgaben des Baugrundgutachters.
- m) Zur Wiederverfüllung der Baugrube / Sanierungsbereiche sollte im Stauwasserwechselhorizont, sowie bis 1 m oberhalb nur Material gemäß LAGA Z 0 eingesetzt werden. Ein Nachweis der Güte des Materials ist erforderlich.
- n) Die sanierten Bereiche sind gemäß ihrer Lage in einer Karte einzutragen. Hierbei ist die Aushubtiefe und der erreichte Sanierungswert (Z 0*, Z 1 oder Z 2) anzugeben.

Derzeit wird von einer Sanierung der verschiedenen Sanierungsteilbereiche ohne Wasserhaltungsmaßnahmen ausgegangen. Falls während der Sanierungsarbeiten Baugrubenwasser anfällt, sind in Abhängigkeit vom Wasserandrang verschiedene Varianten zu prüfen.

Bei einem geringen Wasserandrang kann mittels Saugwageneinsatz das Wasser direkt aus der Baugrube abgesaugt und anschließend fachgerecht entsorgt oder, bei sehr geringem Wasserandrang das Baugrubenwasser zuerst in Auffangbehälter (1 m³ Flüssigkeits-Container) gepumpt und dort bis zum nächsten Saugwageneinsatz bereitgestellt werden.

Bei größeren Stauwassermengen sind in Abhängigkeit von der Belastung bei unbelastetem bzw. schwach belastetem Wasser eine direkte Ableitung (z. B. in das Oberflächengewässer oder in die Kanalisation) oder bei stärker belastetem Wasser eine Wasseraufbereitung und anschließende Ableitung (z. B. in das Oberflächengewässer oder in die Kanalisation) möglich. Generell sind im Vorwege die entsprechenden Einleitgrenzwerte für die Ableitung in das Oberflächengewässer zu klären. Denkbar wäre hier die Anlage eines Sammelbeckens, in dem anfallende Stauwassermengen gefasst und bis zur Beprobung bereitgestellt werden können. Vor der Einleitung ist das Wasser zu beproben und erst nach Vorlage der Analyseergebnisse und Unterschreitung der relevanten Parameter in das Gewässer abzuleiten. Für die Einleitung des Wassers ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

7.4. Sanierungsbegleitung / Sanierungsnachweise

Auf Grund der für alle Sanierungsmaßnahmen gleicher Vorgehensweise (lokaler Bodenaustausch) sind auch die fachtechnische Begleitung der Arbeiten sowie der Sanierungsnachweis für alle oben aufgeführten Sanierungsteilbereiche gleichartig. Nachfolgend wird die prinzipielle Vorgehensweise stichpunktartig kurz dargestellt.

- a) Konzipierung der erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen. Erstellung eines Arbeits- und Sicherheitsplanes gemäß BGR 128 bzw. TRGS 524.
- b) Fachtechnische Begleitung der Sanierungsarbeiten durch einen Sachverständigen gem. § 18 BBodSchG.
- c) Durchgehende Bauüberwachung der Bodenaustauschmaßnahmen und Separieren der belasteten / unbelasteten Böden durch einen Fachgutachter.
- d) Überprüfung / Dokumentation des Sanierungserfolges nach dem Entfernen der kontaminierten Bereiche durch Sohlbeprobungen und getrennte Beprobungen der Baugrubenseitenränder im „Problemhorizont“ in Absprache mit der unteren Bodenschutzbehörde.
- e) Im Bereich lokaler Verunreinigungen (z. B. Bombentrichter) ist die Entnahme einer Bodeneinzelprobe aus den Baugrubensohlen / Baugrubenseitenrändern zur Dokumentation des Sanierungsnachweises möglich.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

- f) In Bereichen mit flächigen Verunreinigungen sollten zur Dokumentation des Sanierungserfolges Bodenmischproben über größere Flächenbereiche von ca. 200 m² jeweils aus den Baugrubensohlen / Baugrubenseitenrändern entnommen werden.
- g) Die chemische Untersuchung der entnommenen Bodenproben sollte durch ein nach § 18 BBodSchG anerkanntes Laboratorium erfolgen. Mindestparameterumfang: Schwermetalle und Arsen sowie Cyanid (gesamt). Ggf. ergänzende chemische Untersuchungen in Abhängigkeit von den sensorischen Auffälligkeiten erfolgen in Absprache mit der unteren Bodenschutzbehörde (z. B. Mineralölkohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe etc.).
- h) Die Bewertung des Sanierungserfolges erfolgt generell nach den in Kapitel 5.1 vorgegebenen Bewertungsgrundlagen in Abhängigkeit von der späteren Nutzung der Flächenbereiche. Bei andersweitiger späterer Flächennutzung sind mit den zuständigen Aufsichtsbehörden entsprechend neue Sanierungszielwerte als Einzelfallentscheidungen festzulegen.
- i) Dokumentation der Sanierungsmaßnahmen in Berichtsform jeweils nach Abschluss der einzelnen Sanierungsmaßnahmen.

7.5. Wiedereinbau von Bodenaushubmaterial

Sollte separiertes Bodenmaterial unbelastet sein oder nur geringe Belastungen aufweisen, ist generell ein Wiedereinbau des Materials aus umwelttechnischer Sicht möglich. Maßgebend für die Wiederverwertung von Boden sind die Vorgaben der LAGA TR Boden und die DIN 19731. Die Wiederverwertung von Boden im offenen Einbau ist nach LAGA TR Boden nur bis zur Zuordnungsklasse LAGA Z 1 zulässig.

Im Bereich von Wohnbebauung sollte Material gemäß LAGA Z 0, im Oberbodenbereich öffentlicher Flächen LAG Z 0* verwendet werden. Von Seiten der zuständigen Behörde wird einem Wiedereinbau von Material nach LAGA Z 1 im Bereich von Wegen und Straßen sowie einem Verbleib bzw. Wiedereinbau von Material gemäß den Sanierungszielwerten nach Tabelle 1 in den Teilbereichen TF 5 („ehemaliger Schlammteich“) sowie TF 6 („Müllablagerung“) zugestimmt.

Mit technischer Sicherung könnte auch Boden der Zuordnungsklasse LAGA Z 2 (z.B. in Lärmschutzwällen) verwertet werden. Bei einem Wiedereinbau von Böden der Zuordnungsklasse LAGA Z 1 bzw. LAGA Z 2 ist eine Wiedereinbaudokumentation (Kartierung der Wiedereinbauflächen etc.) notwendig. Generell sollte ein Wiedereinbau von belasteten Böden auch im Hinblick auf die Einhaltung der im Rahmen der

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

Bauleitplanung vorgegebenen Sanierungszielwerte und der Nutzung der Flächen im Vorwege immer einvernehmlich mit den zuständigen Aufsichtsbehörden abgestimmt werden.

7.6. Entsorgungsmanagement

Nachfolgend wird die prinzipielle Vorgehensweise für das Entsorgungsmanagement der kontaminierten Böden stichpunktartig kurz dargestellt.

- a) In Abhängigkeit vom Belastungsgrad und organoleptischer Ansprache getrennte Aufhaldung der einzelnen separierten Bodenchargen auf der Bereitstellungsfläche (Teilfläche 3) für die Zeit zwischen Beprobung und Bodenabfuhr zur Entsorgung. Haldengrößen maximal ca. 1.000 t bzw. ca. 500 m³.
- b) Alternativ: Aufhaldung der zu entsorgenden Materialien auf einer Bereitstellungsfläche des Entsorgungsfachbetriebes für die Zeit zwischen Beprobung und Entsorgung. Haldengrößen maximal ca. 1.000 t bzw. ca. 500 m³.
- c) Folienabdeckung der Halden zur Minimierung von Schadstoffausträgen durch Verwehung sowie Elution bei Tagwasserzutritt.
- d) Abfallcharakterisierende Mischprobenentnahme durch den Fachgutachter sowie Deklarationsanalytik aller Materialien.
- e) Für Böden / Bauschutt werden die Parameterumfänge gemäß LAGA-Boden bzw. LAGA-Bauschutt sowie ggf. erforderlich Erweiterungsumfänge gemäß Deponieverordnung für die ordnungsgemäße Deklaration vorgesehen. Ggf. zusätzliche Analytik von Einzelparametern in Abhängigkeit vom Entsorgungsweg.
- f) Die Festlegung der Entsorgungswege sollte vor Abtransport von der Bereitstellungsfläche erfolgen.
- g) Die fachgerechte Entsorgung / Verwertung aller verwertbaren und nicht verwertbaren Stoffe und Materialien, inkl. gefährlicher Abfälle (gefA) unter Beachtung der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, Gefahrstoffverordnung, Deponieverordnung etc.) in der jeweils aktuellen Fassung ist zu gewährleisten.
- h) Die gesamte Nachweisführung und Dokumentation für alle zu entsorgenden / verwertenden Materialien mittels Entsorgungs- / Verwertungsnachweis (EVN), abfallrechtlichen Begleitscheinen bzw. Liefer- / Sendscheinen sowie Wiegedokumentation (Wiegenoten) des Entsorgers etc. ist zu gewährleisten.
- i) Dokumentation der Entsorgungsmaßnahmen nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen.

SANIERUNGSKONZEPT, B-PLAN 107,
BAD OLDESLOE

7.7. Ergänzende Hinweise

Nachfolgend werden stichpunktartig einige weitere wesentliche Hinweise für die weitere Planung und Sanierungsausführung aufgelistet:

- a) Die Planungsleistungen und Sanierungsaufgaben sind von einem Sachverständigen (§ 18 BBodSchG) auszuführen.
- b) Erstellung eines Arbeits- und Sicherheitsplanes,
- c) Leistungsverzeichnis und Ausschreibung der Sanierungsarbeiten,
- d) Einholung Wasserrechtlicher Erlaubnisse (Neukonzipierung Oberflächenwasserabfluss, Installation Regenwasserrückhaltebecken etc.),
- e) Prüfung Freigabe Kampfmittel für die Sanierungsarbeiten,
- f) Einholen Aufgrabescheine,
- g) Einholen der Fällgenehmigung,
- h) Beachtung naturschutzrechtlicher Belange, z.B. Knick,
- i) Rechtzeitige Informationen an Beteiligte und Anwohner (Information Anwohner, Polizei, Bezirksamt, Wegewart, Baumwart etc.).

8. Zusammenfassung

Im Rahmen der Arbeiten für die Bauleitplanung, B-Plan 107, Bad Oldesloe, wurde das vorliegende Sanierungskonzept erarbeitet.

Dieses Sanierungskonzept soll ein Bestandteil des städtebaulichen Vertrages werden, der parallel zum Bauleitplanverfahren spätestens bis zum Satzungsbeschluss zwischen der Stadt Bad Oldesloe und dem Investor abgeschlossen worden sein muss.

In den ersten Abschnitten des vorliegenden Berichtes wurden die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen erarbeiteten Daten zusammenfassend dargestellt. Diese Untersuchungsergebnisse dienen zusammen mit den Ergebnissen der im Vorwege (im Rahmen mehrerer Untersuchungsschritte) bereits ausgeführten Altuntersuchungen als Grundlage für die Erstellung des Sanierungskonzeptes.

Im weiteren Verlauf des Sanierungskonzeptes wurden generelle Hinweise zu den erforderlichen Sanierungsmaßnahmen im Rahmen der Erschließung ausgesprochen. Die Detailplanung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen kann erst nach Kenntnis aller Randbedingungen im Rahmen der laufenden Erschließungsplanung durchgeführt werden. Anschließend hieran sind Art und Umfang der endgültigen Sanierungsmaßnahmen bei den Ausschreibungen sowie Vergabeverhandlungen zu berücksichtigen.

GECONSULT
HAMBURG GBR
DIPL.-GEOLOGEN SCHULZE & DR. SCHINZEL

Th. Schulze

Dr. U. Schinzel

Sachverständiger nach
§ 18 BBodSchG

Literaturverzeichnis

- [1] DIN 4021: Baugrund; Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben. - Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Oktober 1990.
- [2] DIN 4022: Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels. - Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe September 1987.
- [3] DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse. - Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe März 1984.

Altunterlagen

- [4] Geschichte des Schlammteiches der Farbwerke Folkens Kampstraße. - Stadt Bad Oldesloe, Bauamt, Umweltabteilung, Bericht vom 16.11.1988.
- [5] Gutachten über die Ergebnisse der Bodenluft- und Bodenuntersuchungen im Bereich der Müllablagerung Kampstraße / Claudiusstraße in Bad Oldesloe im März 1992. - Dr.-Ing. Slomka & Harder, Ingenieurbüro für Hydrogeologie, Hydrochemie und Umweltschutz GmbH 18.05.1992
- [6] Gutachten über die Ergebnisse der weiteren Bodenuntersuchungen im Bereich der Müllablagerung Kampstraße / Claudiusstraße in Bad Oldesloe im September 1992. - Dr.-Ing. Slomka & Harder, Ingenieurbüro für Hydrogeologie, Hydrochemie und Umweltschutz GmbH 26.02.1993
- [7] Bebauungsplan Nr. 74 in Bad Oldesloe, Teilfläche Grundstücksgesellschaft Claudiusstraße mbH, Sicherungs- und Sanierungskonzept. - Ingenieurgesellschaft Prof. Dipl.-Ing. Enders & Dipl.-Ing. Dührkop mbH, Bericht 962691A vom 06.03.1997.
- [8] Ökologische Voruntersuchungen B-Plan 74 (Kampstraße, Planteil).
- [9] Zusammenstellung und Auswertung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse zur ehemaligen Farbenfabrik Folkens in Bad Oldesloe. - Dr. Reinhard Wienberg in Zusammenarbeit mit Büro Prof. Dr. Harro Stolpe, 19.03.2002.
- [10] Projekt: 0172/2003, Bad Oldesloe, Kampstraße, ehemalige Farbenfabrik Folkens Kontaminationsuntersuchungen der Teilflächen 1 und 7. - Beratende Ingenieure und Geologen Rohde, Widell und Ziegenmeyer, Bericht vom 27.11.2003.
- [11] Projekt: 0197/2003, Bad Oldesloe, Kampstraße, ehemalige Farbenfabrik Folkens Grundwasser - Gefährdungsabschätzung - Boden- und Wasseruntersuchungen. - Beratende Ingenieure und Geologen Rohde, Widell und Ziegenmeyer, Bericht vom 30.10.2004.
- [12] Plan 107, Bad Oldesloe Kurzbericht Zwischenergebnisse technische Detailerkundungen Teilfläche 8, B-Planverfahren 107. - GeoConsult Hamburg GbR, Bericht 438-11 vom 26.06.2012.
- [13] Plan 107, Bad Oldesloe Datenübergabe und Kurzbeschreibung Maßnahmen Räumung Bombentrichter 11, Bombentrichter 18 bis Bombentrichter 21 auf der Teilfläche 8. - GeoConsult Hamburg GbR, Anschreiben 506-12-06 vom 04.12.2012.

Abkürzungsverzeichnis

Allgemeine Abkürzungen

BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DEV	Deutsche Einheitsverfahren
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Diameter Nominal (Nennweite von Rohren)
Dres.	Doctores
d.h.	das heißt
etc.	et cetera
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
Gew. %	Gewichtsprozent
GFSW	Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA-Empfehlungen 2004
HU 41	Institut für Hygiene und Umwelt
i.d.R.	in der Regel
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
n.g.	nicht gemessen
n.n.	nicht nachweisbar
OEG	obere Explosionsgrenze
u.E.	unseres Erachtens
UEG	untere Explosionsgrenze
Vol.-%	Volumen-Prozent
Σ	Summe

Abkürzungen Geologie / Hydrogeologie

BBodSchV	BundesBodenSchutz-Verordnung
BBodSchG	BundesBodenSchutz-Gesetz
BL	Bodenluftmesspunkt
BS	Bohrsondierung
DP	direct-push-Sondierung
ENA	enhanced natural attenuation (verstärkter natürlicher Abbau)
GOK	Geländeoberkante
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
kf	hydraulischer Durchlässigkeitsbeiwert
KRB	Kleinrammbohrung
MNA	monitored natural attenuation (kontrollierter natürlicher Abbau)
MP	Messpunkt
NN	Normal Null
NA	natural attenuation (natürlicher Abbau)
RKS	Rammkernsondierung
SHW	Sondierung mit horizontierter Wasserprobenahme
SWM	Stauwassermessstelle
SWL	Stauwasserleiter
T	Transmissivität
u. GOK	unter Geländeoberkante

Abkürzungen Chemie

As	Arsen
BTEX	einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe
C	Kohlenstoff
Cd	Cadmium
CH ₄	Methan
Cl ₂	Chlor
CN	Cyanid
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
DCA	1,2-Dichlorethan
DCE	1,2-Dichlorethen, <i>cis</i> - oder <i>trans</i> -
DCM	Dichlormethan
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DIC	dissolved inorganic carbon (gelöster anorganischer Kohlenstoff)
DOC	dissolved organic carbon (gelöster organischer Kohlenstoff)
EPA	Environmental Protection Agency (US Umweltbehörde)
GC	Gaschromatographie
H ₂	Wasserstoff
HCH	Hexachlorcyclohexan
Hg	Quecksilber
HS	Headspace
ICP	Inductively Coupled Plasma (induktiv gekoppeltes Plasma, chemisches Analysenverfahren)
LCKW	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MS	Massenspektrometrie
Ni	Nickel
O ₂	Sauerstoff
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCE	1,1,2,2-Tetrachlorethen („Per“, Perchlorethen)
PCP	Pentachlorphenol
PVC	Polyvinylchlorid
TCE	1,1,2-Trichlorethen („Tri“, Trichlorethen)
TCM	Trichlormethan
TOC	total organic carbon (gesamter organischer Kohlenstoff)
VC	Vinylchlorid, (Mono-)Chlorethen
Zn	Zink