



SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Clever Tannen 10 • 23611 Bad Schwartau

Hanse Verwaltung GmbH & Co. KG
Mühlenstraße 25
23611 Sereetz

SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Sachverständige gemäß § 18 BBodSchG, Asbest- und Gefahrstoffsachverständige, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren gemäß RAB 30 und BGR 128, Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- Altlastenuntersuchung
- Sanierungsplanung
- Projektsteuerung
- Geotechnik
- Asbest/Gefahrstoffe
- Bauingenieurwesen
- Arbeitssicherheit
- BImSchG-Verfahren
- Schallgutachten
- Umweltverträglichkeit
- Biotop-Analyse
- Landschaftsgestaltung

Tel.: 0451 / 2 14 59 • Fax: 0451 / 2 14 69
info@mueckegmbh.de • www.mueckegmbh.de

Büro Hamburg
Blomkamp 109
22549 Hamburg
Tel.: 040 / 63 94 91 43
Fax: 040 / 63 94 91 44
hamburg@mueckegmbh.de

Büro Schleswig
Dingblock 7
24357 Fleckeby
Tel.: 04354 / 99 61 13
Fax: 04354 / 99 61 964
schleswig@mueckegmbh.de

12.08.2015
gu07116/pet

GUTACHTEN Nr.: 1507 116

Inhalt/Vorhaben:
Orientierende Altlastenuntersuchung

Standort:
Bebauungsplangebiet Nr. 92
in 23611 Sereetz

Auftraggeber:
Hanse Verwaltung GmbH & Co. KG
Mühlenstraße 25
23611 Sereetz

Auftrag vom:
13.07.2015

Dieses Gutachten umfasst
22 Seiten und 6 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	5
1.1. AUFTRAG.....	5
1.2. VERANLASSUNG	5
1.3. DATENGRUNDLAGE/VERWENDETE UNTERLAGEN	6
2. UNTERSUCHUNGSGEBIET/STANDORTBESCHREIBUNG	6
3. HISTORISCHE KURZRECHERCHE / VORUNTERSUCHUNGEN / UNTERSUCHUNGSKONZEPT	8
4. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN	10
5. ERGEBNISSE	12
5.1. GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE	12
5.2. ANALYSENERGEBNISSE	13
6. BEWERTUNG	14
6.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN NACH BBODSCHG / BBODSCHV.....	14
6.1.1. Wirkungspfad Boden – Mensch	14
6.1.2. Wirkungspfad Boden – Grundwasser.....	15
6.3. DISKUSSION / GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	20
7. EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN.....	21
8. ZUSAMMENFASSUNG	21



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Lagepläne (Maßstab 1 : 1.000)
Anlage 1.1:.....	Lageplan zu Kleinrammbohrungen „Baugrund“
Anlage 1.2:.....	Lageplan zu Baggerschürfen
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen
Anlage 2.1:.....	Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen Voruntersuchung „Baugrund“
Anlage 2.2:.....	Profilsäulen Baggerschürfe
Anlage 3:	Laborberichte
Anlage 4:	Ergebnisunterlagen historische Kurzrecherche
Anlage 4.1:.....	Gesprächsprotokoll Anke Caro
Anlage 4.2:.....	Gesprächsprotokoll Dieter Bentfeldt
Anlage 4.3:.....	Gesprächsprotokoll Heinz Danger
Anlage 4.4:.....	Fotodokumentation
Anlage 5:	Gegenüberstellung LAGA-Zuordnungsklassen / Analysenergebnisse
Anlage 6:	Ergebnisplan (Maßstab 1 : 1.000)



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

KVF	–	Kontaminationsverdachtsfläche
BS	–	Kleinrammbohrung (KRB)
GOK	–	Geländeoberkante
Lf	–	elektrische Leitfähigkeit
LCKW	–	Leichtflüchtige Chlorierte Kohlenwasserstoffe
PAK	–	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
MKW	–	Mineralölkohlenwasserstoffe (analytisch bestimmt als KW-Index)
BTEX	–	BTEX-Aromaten (Benzol, Toluol, Etylbenzol, Xylol)
SM	–	Schwermetalle (hier: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Nickel, Quecksilber, Zink, Kupfer)
k. S.	–	keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze



1. EINLEITUNG

1.1. AUFTRAG

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH wurde am 13.07.2015 von der Hanse Verwaltung GmbH & Co. KG, Mühlenstraße 25 in 23611 Sereetz, beauftragt, für das Baugebiet Nr. 92 (zwischen Mühlenstraße, Lübecker Straße und Alter Schwartau, vgl. Abbildung 1) eine orientierende Altlastenuntersuchung durchzuführen.



Abbildung 1: Übersichtsplan (ohne Maßstab)

1.2. VERANLASSUNG

Für das Gebiet zwischen Mühlenstraße, Lübecker Straße und der Alten Schwartau in 23611 Sereetz (vgl. Abbildung 1, Anlage 1) soll für eine wohnbauliche Umnutzung der Baugebiet Nr. 92 aufgestellt werden.

Erste Hinweise (Beton- und Ziegelbruchstücke im Untergrund) im Rahmen einer durchgeführten orientierenden Baugrunduntersuchung durch das Ingenieurbüro Berthold in 2012 deuteten auf mögliche Altablagerungen im Plangebiet hin. Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sollen daher im Rahmen des Baugebietverfahrens orientierende Altlastenuntersuchungen durchgeführt werden. Hierzu wurde der Sachverständigen-Ring beauftragt.



1.3. DATENGRUNDLAGE/VERWENDETE UNTERLAGEN

Die im Folgenden dargestellten Daten, Informationsquellen und Unterlagen wurden zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens verwandt:

- / 1 / LAGA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (05.11.2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR-Boden)
- / 2 / Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
- / 3 / Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- / 4 / LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1993): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
- / 5 / LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (12.2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser
- / 6 / BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (09.2008): Bewertungsgrundlage für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug

2. UNTERSUCHUNGSGEBIET/STANDORTBESCHREIBUNG

Das Bebauungsplangebiet befindet sich südwestlich des Ortskerns von Sereetz zwischen Mühlenstraße, Lübecker Straße und der Alten Schwartau. Südlich grenzt in ca. 50 m Entfernung die Bundesautobahn A 226 und nordwestlich in ca. 350 m Entfernung die Bundesautobahn A 1 an.

Die Untersuchungsfläche hat eine Gesamtfläche von ca. 35.000 m². Derzeit ist vorgesehen, dass nur der nordöstliche Teilbereich mit einer Fläche von ca. 13.500 m² bebaut werden soll (vgl. Abbildung 2), welcher das eigentliche Untersuchungsgebiet für die orientierende Untersuchungen darstellt.

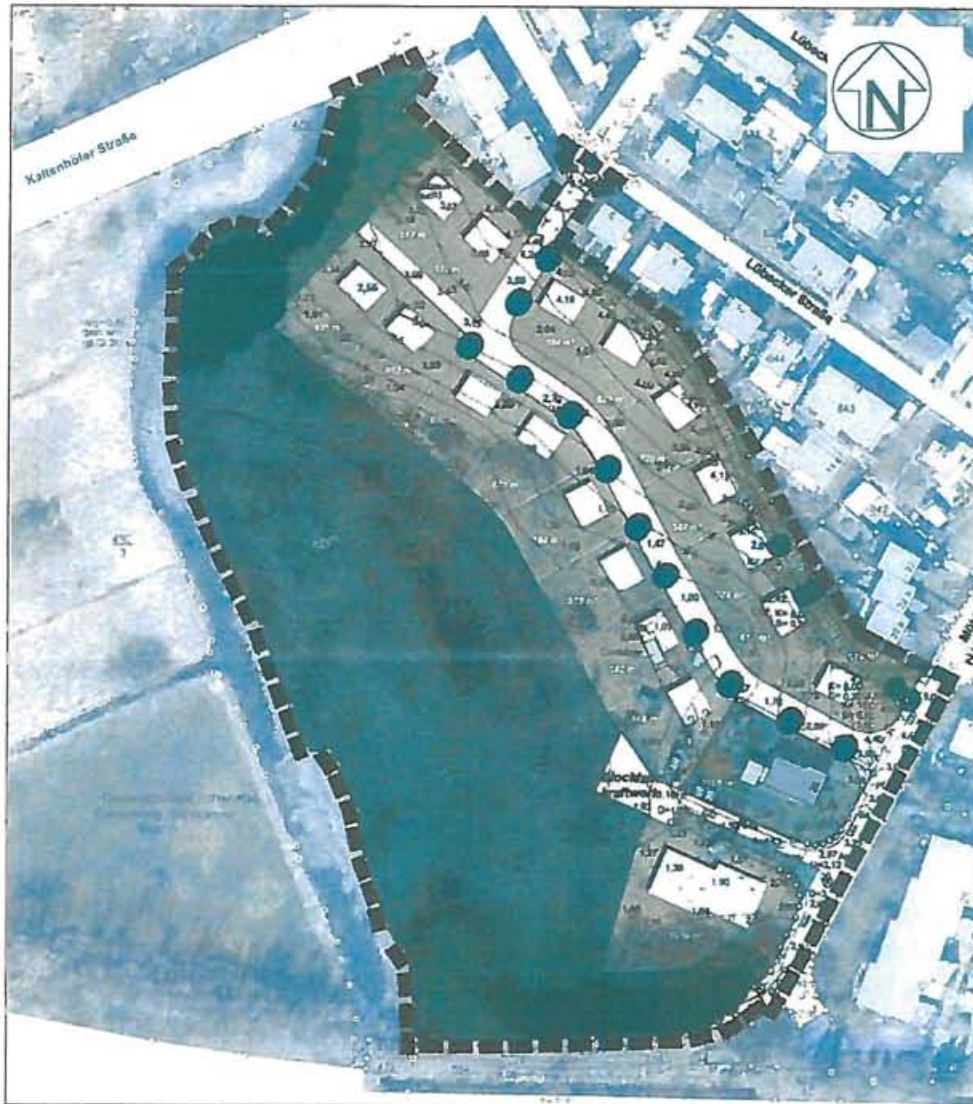


Abbildung 2: Bebauungsplan Nr. 92 (Vorabzug, Stand 09.03.2015;
Quelle Planungsbüro Ostholstein; ohne Maßstab)

Das Gelände fällt von Osten nach Westen von einer Höhe von im Mittel 4,0 m NN bis zur Grenze der Bebauung auf ca. 1,0 m NN ab. Ab der westlichen Grenze der vorgesehenen Bebauung fällt das Gelände weiter in Richtung Alte Schwartau, die die nächst gelegene Vorflut darstellt, in ein Niederungsgebiet bis auf im Mittel 0,0 m NN ab.

Das Bebauungsplangebiet ist nicht bebaut und unversiegelt. Lediglich ein Wohnhaus (Mühlenstraße 26) befindet sich im Bebauungsplangebiet. Die für die Bebauung vorgesehen Flächen werden derzeit als Pferdekoppel genutzt.



3. HISTORISCHE KURZRECHERCHE / VORUNTERSUCHUNGEN / UNTERSUCHUNGSKONZEPT

Um den Hinweisen einer möglichen Altablagerung nachzugehen, wurde in einem ersten Schritt eine historische Kurzrecherche anhand von Zeitzeugenbefragungen durchgeführt. Im Rahmen der historischen Kurzrecherche wurden die in Tabelle 1 genannten Rechercharbeiten durchgeführt:

Tabelle 1: durchgeführte Rechercharbeiten

Maßnahme
Ortsbesichtigung der Untersuchungsfläche (vgl. Anlage 4.4) am 27.07.2015
Zeitzeugenbefragung Anke Caro (vgl. Anlage 4.1) am 27.07.2015
Zeitzeugenbefragung Dieter Bentfeldt (vgl. Anlage 4.2) am 27.07.2015
Zeitzeugenbefragung Heinz Danger (vgl. Anlage 4.3) am 27.07.2015
Telefonische Anfrage bei Kreis Ostholstein (Untere Bodenschutzbehörde) zu altlastenrelevanten Unterlagen am 24.07.2015

Zusammenfassend ergibt sich nach den durchgeführten Rechercharbeiten folgende historische Nutzungs- und Altlastenverdachtssituation (vgl. Abbildung 3):

Im Bebauungsplangebiet gab es eine Mühle mit Backhaus (Mühlenstraße 20 und 26), die im Zuge mit der Erschließung des Zollweges und dem Bau des Mehrfamilienhauses in der Mühlenstraße zwischen 1970 und 1976 rückgebaut wurden. Das „alte Backhaus“ wurde seit mindestens Anfang der 1950er Jahre nicht mehr als Backhaus genutzt, sondern ausschließlich zu Wohnzwecken. Das Haus mit der Hausnummer 22 (nach alter Flurkarte) ist das Wohnhaus der Familie Danger, das auch heute noch von der Familie Danger unter der Adresse „Mühlenstraße 26“ bewohnt wird.

Die Zeitzeugen sagten aus, dass die feuchten Wiesen im B-Plangebiet z. T. mittels Saugbagger trockener gelegt wurden und anschließend eine Verfüllung der tiefer gelegenen Wiesenbereiche mit Beton- und Bauschuttresten von der Autobahnsanierung Lübeck-Travemünde Ende der 1970er Jahre durchgeführt wurden.

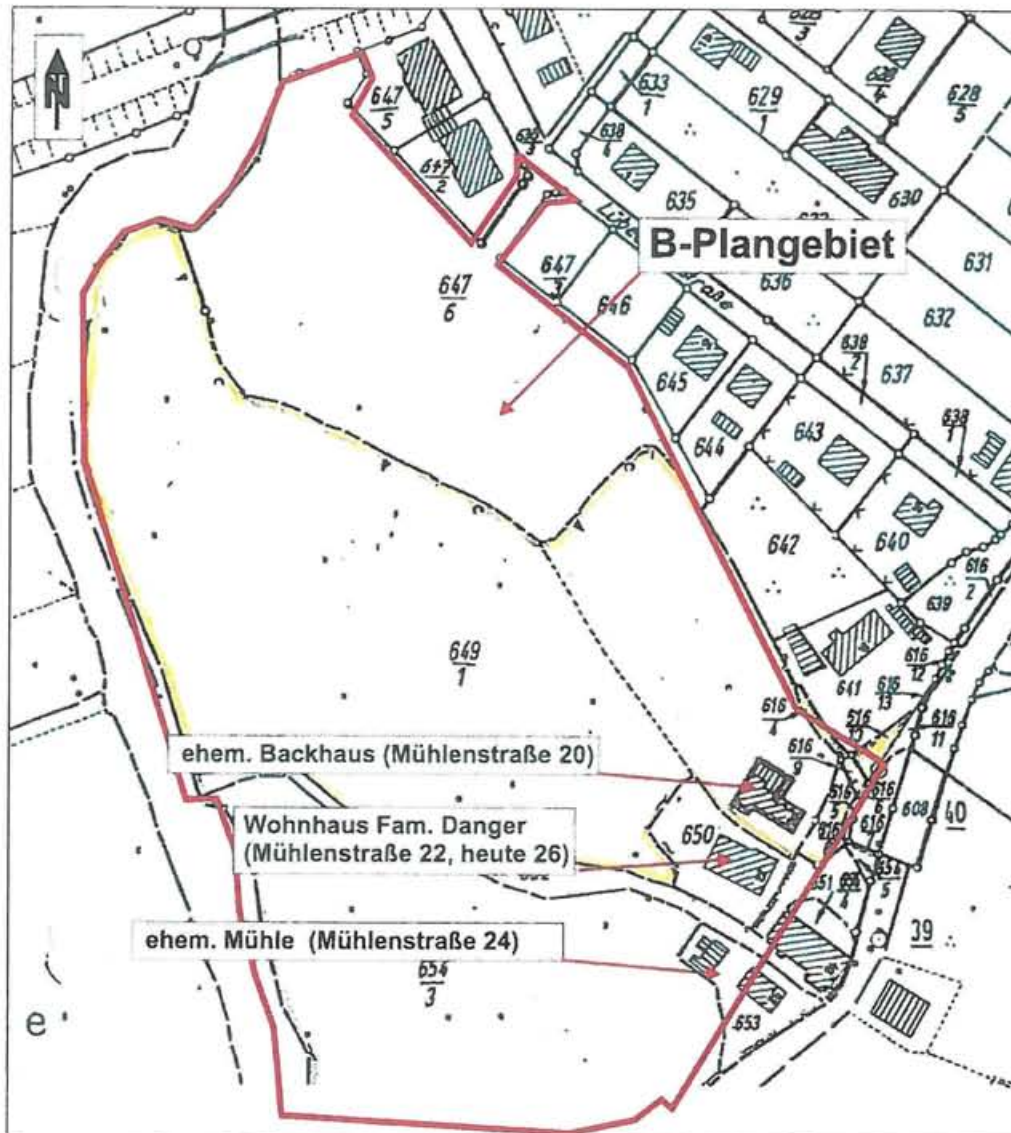


Abbildung 3: Alter Katasterplan (Datum unbekannt) mit ehemaliger Bebauung im Bebauungsplangebiet (ohne Maßstab)

Der Unteren Bodenschutzbehörde liegen keine Kenntnisse zu Altablagerungen im Bebauungsplangebiet vor.

Anlässlich einer in 2012 durch das Ingenieurbüro Berthold durchgeführten orientierenden Baugrunduntersuchung wurden im Bebauungsplangebiet 14 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von maximal 15,0 m unter GOK ausgeführt. Die Lage der ausgeführten Sondierungen ist Anlage 1.1 und die Bohrprofile der Anlage 2.1 zu entnehmen. Die Lage der Sondierungen mit erhöhten Auffüllungsmächtigkeiten ist Anlage 1.2 zu entnehmen.



Danach ist festzustellen, dass im westlichen Bereich der geplanten Bebauung Auffüllungen aus Sand und Schluff mit Holz-, Beton- und Ziegelresten bis in eine Tiefe von im Mittel 1,9 m unter GOK anstehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aus der ehemaligen untergeordneten gewerblichen Nutzung und der vor allem langjährigen wohnbaulichen Nutzung im südlichen Teil des Bebauungsplangebietes kein Altlastenverdacht herzuleiten ist. Nicht auszuschließen ist, dass im Rahmen des Rückbaues der Gebäude in den 1970er Jahren Bauschutt im Bereich der oben beschriebenen Flächen zur Ablagerung gekommen ist.

Es konnten stichhaltige Hinweise ermittelt werden, dass im westlichen Bereich des Bebauungsplangebietes Auffüllungsmaterial wahrscheinlich vor allem Beton und Ziegel zur Ablagerung gekommen sind. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass in diesem Zuge ggf. auch schadstoffhaltige Abfälle mit abgelagert wurden, ergibt sich hieraus ein genereller Altlastenverdacht. Zur Verdachtsbestätigung oder -entkräftung wurde ein Untersuchungskonzept erarbeitet.

Dies Konzept sieht vor, im Bereich der vorgesehenen westlichen Wohnbaugrundstücke, in deren Bereich im Rahmen der orientierenden Baugrunduntersuchung erhöhte Auffüllungsmächtigkeiten festgestellt wurden, je Wohnbaugrundstück einen Baggerschurf bis in eine Tiefe von ca. 1,5 m–2,0 m unter GOK anzulegen. Entnommene Oberbodenproben (0,0–0,35 m unter GOK) sollten dann sinnvoll zu Mischproben zusammengefügt und auf PAK und Schwermetalle analysiert werden. Ergänzend sollten die Bodenproben aus den Baggerschürfen > 0,35 m unter GOK aus den Auffüllungen ebenfalls sinnvoll zu Mischproben zusammengeführt und gemäß Parameterumfang LAGA TR Boden / 1 / analysiert werden.

4. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

Zur Erkundung der Untergrundsituation wurden vom 28.07.2015 durch die Firma Bernandt (Lübeck-Travemünde) unter der fachgutachterlichen Begleitung eines Sachverständigen nach §18 BBodSchG zwölf Baggerschürfe (Bezeichnung S01 bis S 11) bis im Mittel 1,0–1,5 m unter GOK ausgeführt. Die Festlegung der Ansatzpunkte vor Ort erfolgte durch den Sachverständigen-Ring. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die mittels der Baggerschürfe angetroffenen Sedimente wurden vor Ort nach DIN EN ISO 14688-1:2004 angesprochen und die ermittelte Petrographie und Stratigraphie entsprechend als Profilsäule mit Fotodokumentation dargestellt (Anlage 2.2).

Den entnommenen Baggerschürfen wurden jeweils aus den Tiefenbereichen 0,0–0,35 m unter GOK und 0,35 m unter GOK bis Schurfsohle (im Mittel 1,0–1,5 m unter GOK) Bodenproben entnommen. Die Bodenproben wurden in Braunglasflaschen (440 ml) mit



teflongedichtetem Schraubverschluss überführt. Die beprobten Bodenbereiche sind in den Profilsäulen dokumentiert (vgl. Anlage 2.2).

Zur Beurteilung einer möglichen Gefährdung des Wirkungspfades Boden - Mensch ausgehend von den oberflächennahen Bodenhorizonten (< 0,35 m unter GOK) wurden vier Oberflächenmischproben (Bezeichnung: B 1 – B 4) erstellt. Die Mischproben setzen sich aus folgenden Einzelbodenproben zusammen (vgl. Anlage 2.2):

- B 1 aus S2-1, S3-1
- B 2 aus S1-1, S4-1
- B 3 aus S5-1, S6-1, S7-1
- B 4 aus S8-1, S9-1, S10-1

Zur abfalltechnischen Deklarationsuntersuchung der oberflächennahen Auffüllungen wurden drei Bodenmischproben (Bezeichnung: A 1 – A 3) erstellt. Die Mischproben setzen sich aus folgenden Einzelbodenproben zusammen (vgl. Anlage 2.2):

- A 1 aus S2-2, S3-2
- A 2 aus S1-2, S6-2, S7-2
- A 3 aus S4-2, S5-2

Die entnommenen Bodenproben wurden unter Kühlung und dunkel gelagert per Kurier dem Laboratorium ISUA Leuna GmbH zugestellt. Im Labor der ISUA Leuna GmbH wurden die Proben B1 bis B 4 auf PAK und Schwermetalle und die Proben A 1 bis A 3 gemäß Parameterumfang der LAGA TR Boden / 1 /, Tabelle II. 1.2-2 und Tabelle II. 1.2.-3 analysiert. Die Analysenverfahren sind in den beigefügten Laborberichten dokumentiert (vgl. Anlage 3).



5. ERGEBNISSE

5.1. GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE

In Tabelle 2 ist der Schichtenaufbau aller erkundeten Sedimente aus Voruntersuchungen und der aktuellen Untersuchungen zusammengefasst dargestellt. Detailinformationen zum Bodenaufbau sind den Profilsäulen der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: geologischer Aufbau im Untersuchungsgebiet

Schicht	Hauptbestandteil	Nebenbestandteile	Genese	Mächtigkeit* [m]	Tiefenbereich* [m u. GOK]
1A*	Sand	Humos	Mutterboden	0,6	0,0-0,6
1B**	Sand	Beton, untergeordnet Ziegel und Holz, z. T. humos	Auffüllung	1,8	0,0-1,8
2	Fein-/Mittelsand	Schluff	glazifluviatil	5,2	1,8-7,0
3	Schluff	Ton	Beckenschluff	4,0	7,0-11,0
4	Schluff	Ton, Sand	Geschiebemergel	>4,0	11,0->15,0

* nur in BS01, BS 02, BS 03, BS 08, BS 10 (vgl. Anlage 1.1)

** nur im Bereich der geplanten westlichen Baugrundstücke (vgl. Anlage 1.2)

Die angetroffenen Auffüllungen bestanden z. T. aus sehr grobteiligen Bauschuttteilen (v. a. Beton). Es wurden Kantenlängen von 0,5 bis 1,2 m gemessen. Die Auffüllungen bestanden ausschließlich aus Bauschuttresten (Beton, untergeordnet Ziegel) mit sehr geringen Holzbeimengungen. Bereichsweise (S04, S05; vgl. Anlage 1.2) waren in den Auffüllungen Asphaltanteile festzustellen. Abfallstoffe wurden in den Auffüllungen nicht angetroffen. Alle aufgeschlossenen Sedimente waren sensorisch unauffällig.

Im Rahmen der Erkundung wurde Grundwasser in einer Tiefe von im Mittel 2,2 m unter GOK angetroffen. Es ist eine generelle Fließrichtung des Grundwassers nach Südwesten auf die Alte Schwartau anzunehmen.



5.2. ANALYSENERGEBNISSE

In Tabelle 3 sind Ergebnisse der analysierten Oberbodenmischproben dargestellt.

In den vier untersuchten Mischproben konnten nur in zwei Proben (B 1 und B 3) geringe PAK-Gehalte von 2,8 mg/kg TS und 0,84 mg/kg TS mit einem Benzo[a]pyren-Gehalt von 0,28 mg/kg TS bzw. 0,08 mg/kg TS nachgewiesen werden. In den untersuchten Oberbodenmischproben wurden Schwermetalle mit sehr geringen Gehalten festgestellt.

Tabelle 3: analysierte Oberbodenmischproben

Probenbezeichnung	Analysenparameter [mg/kg TS]									
	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	PAK	Benzo
B 1	5	51,5	<0,4	7,8	86,3	5,2	<0,1	145,7	2,8	0,28
B 2	<3	8,9	<0,4	5,7	6	8,1	0,15	42,3	k.S.	<0,05
B 3	<3	28,4	<0,4	7,3	18,5	5,5	<0,1	60,4	0,84	0,08
B 4	<3	22,6	<0,4	8,4	13,5	4,1	0,12	42,6	k.S.	<0,05

As = Arsen; Pb = Blei; Cd = Cadmium; Cr = Chrom; Cu = Kupfer; Ni = Nickel; Hg = Quecksilber; Zn = Zink; Benzo = Benzo[a]pyren

In Anlage 5 sind Ergebnisse der analysierten Bodenmischproben aus dem Auffüllungshorizont ab einer Tiefe von 0,35 m unter GOK bis zur Baggerschurfsohle dargestellt und den LAGA-Zuordnungswerten (vgl. Abschnitt 6.2) gegenübergestellt.

In den drei untersuchten Mischproben A 1 bis A 3 konnten in keiner Probe MKW, BTEX-Aromaten, LCKW, Cyanide oder EOX festgestellt werden. Nur in einer Probe (A01) konnte ein geringer PAK-Gehalt von 1,36 mg/kg TS mit einem Benzo[a]pyren-Gehalt von 0,13 mg/kg TS nachgewiesen werden. In den untersuchten Bodenmischproben des Auffüllungshorizontes wurden Schwermetalle mit sehr geringen Gehalten festgestellt. Lediglich der in der Mischprobe A 1 festgestellte Kupfer-Gehalt von 148 mg/kg TS ist als gering erhöht einzustufen. In zwei der drei untersuchten Bodenmischproben (A 2, A 3) wurden sehr geringe PCB-Gehalte von 0,04 mg/kg TS und 0,03 mg/kg TS festgestellt. Im Eluat der Proben aus dem Auffüllungshorizont konnten keine Schadstoffe nachgewiesen werden.



6. BEWERTUNG

6.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN NACH BBODSCHG / BBODSCHV

Bezüglich einer potentiellen Gefährdung der Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser ist das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG / 2 /) sowie die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) / 3 / als Bewertungsgrundlage anzuwenden.

Im Rahmen der vorliegenden orientierenden Untersuchung sind bei einer Gefährdungsabschätzung die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser gemäß BBodSchV zu berücksichtigen.

Die BBodSchV definiert für die Beurteilung der verschiedenen Wirkungspfade Prüfwerte bezüglich einiger ausgewählter Parameter. Das Überschreiten eines Prüfwertes stellt einen konkreten Anhaltspunkt dar, der einen hinreichenden Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung begründet. Im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung ist einzelfallbezogen zu prüfen, ob eine schädliche Bodenveränderung besteht, bei der eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden – Mensch, Boden – Grundwasser und/oder Boden – Nutzpflanze nachweisbar ist. Bei Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung sind Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen.

6.1.1. Wirkungspfad Boden – Mensch

Bei einer Gefährdungsabschätzung des Wirkungspfades Boden – Mensch hinsichtlich Direktkontakt für den relevanten oberflächennahen Bodenhorizont (0 – max. 35 cm je nach Nutzung gemäß BBodSchV; Anhang 1, Tabelle 1) sind in der vorliegenden orientierenden Untersuchung die ermittelten Bodengehalte heranzuziehen.

Die BBodSchV gibt bei der Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch nur für einige Parameter im Feststoff des Bodens Prüfwerte vor. Die durch die BBodSchV definierten Prüfwerte der für diese Untersuchung relevanten Schadstoffe sind in Tabelle 4 dargestellt. Prüfwerte für Einzelstoffe der LHKW, den Summenparameter LHKW, MKW und BTEX-Aromaten werden hierbei nicht benannt.



Tabelle 4: Prüfwerte der BBodSchV zur Beurteilung des Wirkungspfades
Boden – Mensch (alle Angaben in mg/kg TS)

Stoffe	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- u. Gewerbegrund- stücke
Benzo[a]pyren	2	4	10	12
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1.000	2.000
Cadmium	10	20	50	60
Chrom ges.	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	80
Cyanide	50	50	50	100
PCB	0,4	0,8	2	40

6.1.2. Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Bei der Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser werden für ausgewählte Schadstoffe gemäß BBodSchV, Anhang 2, Punkt 3.1, Prüfwerte für den Ort der Beurteilung benannt. Laut BBodSchG besteht bei Überschreitung eines Prüfwertes die Besorgnis, dass eine schädliche Bodenveränderung vorliegen könnte (vgl. Abschnitt 6.1).

Bei der folgenden Bewertung werden auch die Geringfügigkeitsschwellenwerte der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) / 5 / herangezogen (vgl. Tabelle 5). Der Geringfügigkeitsschwellenwert wird als die Stoffkonzentration definiert, bis zu welcher anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration eine schädliche Grundwasserverunreinigung vorliegt. Die Geringfügigkeitsschwelle ist die Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.



Tabelle 5: Prüfwerte und Maßnahmenschwelienwerte nach BBodSchV und LAWA

Parameter	Prüfwert BBodSchV [µg/l]	LAWA Geringfügigkeits- schwellenwert [µg/l]
Arsen	10	10
Blei	2,5	7
Cadmium	5	0,5
Chrom	50	7
Kupfer	50	14
Nickel	50	14
Quecksilber	1	0,2
Zink	500	58
∑ Tri- und Tetrachlorethen	---	10
1,2-Dichlorethan	---	2
Chlorethen (Vinylchlorid)	---	0,5
BTEX-Aromaten	20	20
Benzol	1	1
Mineralölkohlenwasserstoffe	200	100
∑ PAK	0,2	0,2
Naphthalin	2	---
Anthracen, Benzo[a]pyren, Dibenz(a,h)anthracen	jeweils 0,1	jeweils 0,1
Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[ghi]perylen, Fluoranthen, Indeno(123-cd)pyren	jeweils 0,025	jeweils 0,025

--- = kein Wert angegeben

Bei der folgenden Bewertung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser werden zusätzlich hilfsweise die Prüfwerte bzw. Maßnahmenschwelienwerte für Boden aus den Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) / 4 / verglichen (vgl. Tabelle 6).

LAWA-Prüfwerte sind die Werte, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht hinsichtlich eines Grundwasserschadens in der Regel als ausgeräumt gilt. Bei einer Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten (z. B. durch eine Detailuntersuchung). LAWA-Maßnahmenschwelienwerte sind die Werte, deren Überschreitung in der Regel weitere Maßnahmen, z. B. eine Sicherung oder Sanierung, auslöst.



Tabelle 6: Prüfwerte und Maßnahmenschwellenwerte nach LAWA im Boden

Parameter	LAWA Prüfwert [mg/kg]	LAWA Maßnahmenschwellenwert [mg/kg]
MKW	300-1.000	1.000-5.000
LHKW	1-5	5-25
LHKW, karzinogen*	0,1-1	1-10
BTX-Aromaten	2-10	10-30
PAK	2-10	10-100
Naphthalin	1-2	5
PCB	0,1-1	1-10

* LHKW, karzinogen: Tetrachlormethan, Chlorethen und Dichlorethan

6.2. ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG NACH LAGA

Zur abfalltechnischen Klassifikation von Boden ist die technische Regel der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004“ / 1 / heranzuziehen.

In der TR Boden werden drei Einbauklassen auf der Grundlage der folgenden Zuordnungskriterien definiert:

- Zuordnungswert Z 0/Z0*: uneingeschränkter Einbau/Verwertung
- Zuordnungswert Z 1: eingeschränkter offener Einbau/Verwertung unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen
- Zuordnungswert Z 2: eingeschränkter Einbau/Verwertung mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbau-Obergrenze)

In den Tabellen 7, 8 und 9 sind die jeweiligen Zuordnungswerte für Boden dargestellt.



Tabelle 7: Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial Z0/Z0*

Parameter	Einheit	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,0
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300
TOC	(Masse%)	0,5	0,5	0,5	0,5
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) ¹⁾
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6

1) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.



Tabelle 8: Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial Z1/Z2

Parameter	Einheit	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	45	150
Blei	mg/kg TS	210	700
Cadmium	mg/kg TS	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	180	600
Kupfer	mg/kg TS	120	400
Nickel	mg/kg TS	150	500
Thallium	mg/kg TS	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	1,5	5
Zink	mg/kg TS	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	3	10
TOC	(Masse%)	1,5	5
EOX	mg/kg TS	3 ¹⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	300 (600) ¹⁾	1000 (2000) ¹⁾
BTEX-Aromaten	mg/kg TS	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1
PCB	mg/kg TS	0,15	0,5
PAK	mg/kg TS	3 (9)	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,9	3

1) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt C10-C40, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Tabelle 9: Zuordnungswerte Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Einheit	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	30	30	50	100
Sulfat	mg/L	20	20	50	200
Cyanid	µg/L	5	5	10	20
Arsen	µg/L	14	14	20	60
Blei	µg/L	40	40	80	200
Cadmium	µg/L	1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	20	20	60	100
Nickel	µg/L	15	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	150	150	200	600
Phenolindex	µg/L	20	20	40	100



6.3. DISKUSSION / GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Bei der Betrachtung des Wirkungspfades Boden – Mensch befinden sich alle im Boden ermittelten Schadstoffgehalte unterhalb der relevanten Prüfwerte nach BBodSchV (Nutzung Kinderspielflächen).

Bei der Betrachtung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser wird nur in einer Bodenmischprobe (B 1) der untere LAWA-Prüfwert für PAK geringfügig überschritten. Alle anderen analysierten Bodenproben unterschreiten für die Schadstoffe der PAK, BTEX-Aromaten, LCKW und PCB den unteren LAWA-Prüfwert. Da die untersuchten Schadstoffe im Feststoff des Bodens nicht nachweisbar bzw. zum Teil nur in sehr geringen Gehaltsgrößenordnungen nachweisbar waren, sind ausgehend von dem fehlenden Schadstoffpotential im Boden gegenwärtig und für die überschaubare Zukunft keine Schadstoffe im Sickerwasser am Ort der Probenahme und damit auch am Ort der Beurteilung anzunehmen.

Nachweislich kam es zur Ablagerung von primär Betonauffüllungen mit untergeordnet Anteilen an Ziegeln, Holz und Asphalt. Auf Grundlage der Ergebnisse der Laboruntersuchungen (v. a. Probe A 3) kann der angetroffene Asphalt als teerfrei (PAK < 10 mg/kg TS) eingestuft werden. Die ungefähre Lage der Auffüllungen nach den durchgeführten Untersuchungen ist Anlage 6 zu entnehmen. Die nach den Voruntersuchungen im nördlichen Bereich um die Schürfe S08 – S11 festgestellten Auffüllungen konnten nicht bestätigt werden.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchung kann festgestellt werden, dass auf dem Standort keine schädlichen Bodenveränderungen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 2 Abs. 3 vorliegen. Eine Gefährdung über die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser ist auszuschließen.

Im Ergebnis der abfalltechnischen Deklarationsuntersuchung sind die oberflächennahen Auffüllungen gemäß LAGA TR Boden / 1 / den LAGA-Zuordnungsklassen Z2 (Probe A 1) und Z1 (Proben A 2, A 3) zuzuordnen.

Anzumerken ist, dass die LAGA Z1-Einstufung des Materials der Proben A 2 und A 3 sowie u. a. die LAGA Z2-Einstufung des Materials der Proben A 1 auf einen erhöhten TOC-Gehalt zurückzuführen ist, der aus dem organischen Anteil in den Proben resultiert. Aller Erfahrung nach sind die vorhandenen organischen Anteile jedoch nicht erhöht gärfähig, so dass das Material der LAGA-Zuordnungsklasse Z0/Z0* bezogen auf den TOC-Gehalt zuzuordnen wäre. Bei einer zukünftigen Entsorgung des Materials wäre dies durch die Bestimmung der Atmungsaktivität (AT4) und des Brennwertes noch nachzuweisen.



7. EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN

- Bei Baumaßnahmen sind die auf dem Standort anfallenden Auffüllungen als Bodenaushub gesondert abfalltechnisch zu behandeln. Eine fachgutachterliche abfalltechnische Deklaration von Aushubmassen sowie die fachgutachterliche Begleitung des Bodenaushubs (Auffüllungen) werden empfohlen. Insbesondere ist der als Ausreißerwert zu bewertende erhöhte Kupfer-Gehalt der Probe A 1 durch Nachuntersuchungen zu verifizieren, um hier ggf. in eine niedrigere LAGA-Zuordnungsklasse zu gelangen. Wie in Abschnitt 6.3 ausgeführt sind ferner die ermittelten TOC-Gehalte durch der Bestimmung der Atmungsaktivität (AT4) und des Brennwertes neu zu bewerten.
- Im Rahmen der Untersuchungen wurden bedingt durch die groben Betonauffüllungen mit sehr großen Kantenlängen z. T. kleine Hohlräume und sehr locker gelagerte Sedimente angetroffen. Im Hinblick auf eine zukünftige Bebauung der Flächen ist dies bei der Wahl des Gründungskonzeptes zu berücksichtigen und ggf. gesondert gentechnisch zu bewerten.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Für das Gebiet zwischen Mühlenstraße, Lübecker Straße und der Alten Schwartau in 23611 Sereetz soll für eine wohnbauliche Umnutzung der Bebauungsplan Nr. 92 aufgestellt werden.

Erste Hinweise (Beton- und Ziegelbruchstücke im Untergrund) im Rahmen einer durchgeführten orientierenden Baugrunduntersuchung durch das Ingenieurbüro Berthold in 2012 deuteten auf mögliche Altablagerungen im Plangebiet hin. Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse wurden daher im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens orientierende Altlastenuntersuchungen durchgeführt.

Hierzu wurden im Bereich der westlichen zu bebauenden Flächen insgesamt 11 Baggerschürfe entnommen. Es wurden tiefenorientierte Bodenproben entnommen und auf nutzungsspezifische Schadstoffe sowie gemäß Parameterkatalog der LAGA TR Boden analysiert.

Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass bei der Betrachtung des Wirkungspfades Boden – Mensch sich alle im Boden ermittelten Schadstoffgehalte unterhalb der relevanten Prüfwerte nach BBodSchV (Nutzung Kinderspielflächen) befinden. Auch bei der Betrachtung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser unterschreiten fast alle analysierten Bodenproben den unteren LAWA-Prüfwert.



Nachweislich kam es zur Ablagerung von primär Betonauffüllungen mit untergeordneten Anteilen an Ziegeln, Holz und Asphalt. Die nach den Voruntersuchungen im nördlichen Bereich des Bebauungsplangebietes vermuteten Auffüllungen konnten nicht bestätigt werden.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchung kann festgestellt werden, dass auf dem Standort keine schädlichen Bodenveränderungen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 2 Abs. 3 vorliegen. Eine Gefährdung über die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser ist auszuschließen.

Im Ergebnis der abfalltechnischen Deklarationsuntersuchung sind die oberflächennahen Auffüllungen gemäß LAGA TR Boden den LAGA-Zuordnungsklassen Z2 und Z1 zuzuordnen.


Es wird empfohlen, bei Baumaßnahmen die auf dem Standort anfallenden Auffüllungen als Bodenaushub gesondert abfalltechnisch zu behandeln. Eine fachgutachterliche abfalltechnische Deklaration von Aushubmassen sowie die fachgutachterliche Begleitung des Bodenaushubs (Auffüllungen) werden empfohlen.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden bedingt durch die groben Betonauffüllungen mit sehr großen Kantenlängen z. T. kleine Hohlräume und sehr locker gelagerte Sedimente angetroffen. Im Hinblick auf eine zukünftige Bebauung der Flächen ist dies bei der Wahl des Gründungskonzeptes zu berücksichtigen und ggf. gesondert gentechnisch zu bewerten.

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH


Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mücke
(Geschäftsführer)




Dipl.-Geol. Marcus Petersen
(Sachverständiger §18 BBodSchG)