



Lagerstättengeologie GmbH Neubrandenburg

17034 Neubrandenburg - Ihlenfelder Straße 119 - Tel. (0395) 422 40 82 - Fax (0395) 422 40 83

E-Mail: info@lg-nb.de - Web: www.lg-nb.de

Altlastenuntersuchung

in Neustrelitz, B-Plangebiet 68/12

**„Wohnquartier zwischen
Höhen- und Karbe-Wagner-Straße“**

Auftraggeber: Stadt Neustrelitz
Stadtplanungsamt
W.-Riefstahl-Platz 3
17235 Neustrelitz

Bearbeiter

A. Wehden

Anja Wehden
Dipl.-Agraring.

Neubrandenburg, den 14. Juni 2013

Abk

Andreas Buddenbohm

Dipl.-Geol.
Geschäftsführer

Verteiler

- 1 - Stadt Neustrelitz, Stadtplanungsamt
- 2 - **Stadt Neustrelitz, Stadtplanungsamt**
- 3 - Stadt Neustrelitz, Stadtplanungsamt
- 4 - Lagerstättengeologie GmbH Neubrandenburg



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Anlass und Aufgabenstellung	4
2 Standortbeschreibung	5
3 Durchgeführte Arbeiten	8
3.1 Recherchen	8
3.2 Rammkernsondierungen	8
3.3 Bodenproben	11
3.4 Laboruntersuchungen	12
4 Untersuchungsergebnisse	13
4.1 Boden- und Untergrundaufbau	13
4.2 Chemische Analysen	14
5 Gefahrenbeurteilung	15
5.1 Darstellung und Begründung der Bewertungskriterien	15
5.2 Bewertung	16
6 Abfallrechtliche Situation	17
7 Schlussfolgerungen / Empfehlungen	18
8 Literatur	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Altlastverdachtsflächen (ALVF) im Untersuchungsgebiet [1]	7
Tabelle 2	Rammkernsondierungen	10
Tabelle 3	Bewertungskriterien für den Boden	15
Tabelle 4	Mischproben	17



Anlagenverzeichnis

Nr.	Inhalt	Maßstab	Blatt
1	Übersichtskarten		
1.1	Übersichtskarte mit Schutzgebieten	1 : 25 000	1
1.2	Regionale Grundwasserdynamik	1 : 25 000	1
1.3	Luftbild (1993)	1 : 4 000	1
1.4	Luftbild (2013)	1 : 4 000	1
2	Lagepläne und Bohrprofile der Rammkernsondierungen (Baugrundlabor Dipl.-Ing. Busse + Partner GbR, Neustrelitz)		
2.1	Lageplan Januar 2013	1 : 750	1
2.2	Bohrprofile Januar 2013 (RKS 1 - RKS 21)	H 1 : 100	1
2.3	Lageplan April/Mai 2013	1 : 500	1
2.4	Bohrprofile April/Mai 2013 (RKS 22 - RKS 28)	H 1 : 50	1
3	Prüfberichte des Labors		
3.1	Prüfbericht -Nr. 83-13-1 vom 31.1.2013 (MP 1, MP 2, MP 3, MP 4)		5
3.2	Prüfbericht-Nr. 682-13-1 vom 13.5.2013 (RKS 22, RKS 25A, RKS 26)		2
3.3	Prüfbericht -Nr. 729-13-1 vom 22.5.2013 (MP 5)		5
3.4	Prüfbericht-Nr. 730-13-1 vom 22.5.2013 (RKS 27, RKS 28)		3
4	Tabellen zur Ergebnisdarstellung		
4.1	Probenliste		4
4.2	Vergleich der Bodenanalysen mit relevanten Prüfwerten		2
5	Fotodokumentation		7
	Summe:		36

Abkürzungsverzeichnis

ALVF	Altlastenverdachtsfläche	MP	Mischprobe
BTEX.....	Monoaromatische Kohlenwasser- stoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole)	PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
GOK	Geländeoberkante	RKS	Rammkernsondierung
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall	WGT.....	Westgruppe der sowjetischen Truppen
LAWA.....	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser	HN 76	Höhennormal, Bezug auf den Kronstädter Pegel
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe		

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Neustrelitz entwickelt derzeit einen Bebauungsplan für das Gebiet "Wohnquartier zwischen Höhen- und Karbe-Wagner-Str." (B-Plan 68/12) mit dem Ziel, den Standort für eine Eigenheimbebauung zu aktivieren. Die aktuell ungenutzte Freifläche (ca. 1,8 ha) gehörte zur Liegenschaft-Nr. 03 NEUB 022 und wurde bis 1993 intensiv durch die Westgruppe der sowjetischen Truppen (WGT) u.a. als Fuhrpark und Tankstelle genutzt. Im Zuge der Erstbewertung der Flächen wurden im Jahr 1993 im relevanten Bereich mehrere Altlastenverdachtsflächen erfasst [1].

Es war zu untersuchen, ob auf diesen Verdachtsflächen gegenwärtig noch Bodenbelastungen anzutreffen sind, die der künftigen Nutzung als Wohngebiet entgegenstehen und welcher Aufwand notwendig sein würde, um die Voraussetzungen dafür zu schaffen. Die Lagerstättegeologie GmbH Neubrandenburg wurde von der Stadt Neustrelitz mit der Durchführung dieser Altlastenuntersuchung beauftragt.

Der Untergrund sollte mit Rammkernsondierungen untersucht und Bodenproben zur chemischen Analytik gewonnen werden. Wenngleich die altlastenorientierte Begutachtung im Vordergrund stand, sollten die Ergebnisse auch für die Beurteilung des Baugrundes genutzt werden können. Diese ingenieurgeologische Bewertung ist auftragsgemäß nicht Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

Die Analytik der entnommenen Bodenproben nach LAGA [10] sollte Aufschluss über die Schadstoffbelastungen und eine mögliche spätere Verwendung von Aushubmassen geben (Verwertung oder Entsorgung). Bei Auffälligkeiten waren auch Einzelproben auf relevante Schadstoffe bzw. Parameter, die sich aus der früheren Nutzung ergeben, zu prüfen.

Für die Rammkernsondierungen wurde das Baugrundlabor Busse + Partner, Neustrelitz und für die Analytik das akkreditierte Labor der Analysen Service GmbH, Penzlin als Nachauftragnehmer gebunden.

Die Untersuchung und Dokumentation erfolgt gemäß dem „Leitfaden zur Altlastenbearbeitung des Landes Mecklenburg-Vorpommern“ [13]. Es werden bei der Bewertung hinsichtlich der zukünftig geplanten, sensiblen Nutzung die Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes [5] und der Bundesbodenschutzverordnung [6] berücksichtigt.

Der hier vorliegende Bericht enthält die Prüfberichte und Protokolle zu den von Januar bis Mai 2013 durchgeführten Arbeiten und Untersuchungen sowie deren Auswertung. Abschließend erfolgt eine Einschätzung des Gefährdungspotentials am Standort hinsichtlich der geplanten Nutzung mit Empfehlungen für das weitere Vorgehen.



2 Standortbeschreibung

Die Untersuchungsfläche befindet sich südöstlich des Stadtkerns von Neustrelitz zwischen der Höhenstraße und der Karbe-Wagner-Straße. Sie liegt in der Nähe der Fasanerie östlich der Strelitzer Chaussee, der ehemaligen B 96 (Anlage 1.1). Die Untersuchungen erfassen den östlichen Teil (ca. 1,8 ha) der ehemaligen Liegenschaft 03 NEUB 022, deren ursprüngliche Gesamtfläche 8,4 ha betrug.

Folgende Flurstücke, die sich nach Auskunft des Katasteramtes vom 5.6.2013 im Eigentum der Stadt Neustrelitz befinden, sind anteilig einbezogen:

Gemarkung Neustrelitz	Flur 31 - Flurstück 138
	Flur 34 - Flurstück 190/5
	Flur 35 - Flurstück 17/1.

Die Koordinaten des Standortmittelpunktes können folgendermaßen angegeben werden:

System	ETRS 89 (UTM)	Gauß-Krüger (Krassowski, 40/83)
Rechtswert:	333 72 290	45 72 122
Hochwert:	59 13 290	59 14 633

Morphologie

Das Grundstück befindet sich im Bereich einer schwach ausgeprägten Hochlage. Das Geländeniveau beträgt an der nördlichen Grenze etwa +74 mHN und fällt flachwellig nach Süden in Richtung Fasanerie auf ca. +72 mHN ab.

Historie [1]

1930er Jahre Beginn der militärischen Nutzung der Liegenschaft

1945 - 1993 Nutzung durch die WGT als Wohnsiedlung mit Fuhrpark und Tankstelle

1993 - 1994 Rückgabe von Wohnhäusern, Rückbau von Gebäuden (inkl. Tankstelle und unterirdisch gelagerter Tanks) sowie Beräumung der Liegenschaft

Nutzung

Das untersuchte Grundstück wird derzeit nicht genutzt und liegt brach. Es ist unbebaut und unversiegelt. An der östlichen Grundstücksgrenze und im zentralen Teil befinden sich Baumreihen, die überwiegend aus Pappeln bestehen. Die südöstliche Grundstücksfläche (ehemaliges Schulgartengelände) ist mit Laubbäumen und Sträuchern locker bewachsen (Anlage 1.4 aktuelles Luftbild, Anlage 5 Fotodokumentation).

Nördlich der Fläche schließen sich Wohnbebauungen an. Im Osten befindet sich das Schulgelände der Integrierten Gesamtschule Neustrelitz mit Sportplatzbereich, dahinter liegen weitere Wohnhäuser. Im Süden befindet sich das Parkhotel Fasanerie, der Fasanerie-Teich sowie die Fasanerie, ein mit Eigenheimen bebautes Wohngebiet. Westlich grenzt ein weiterer Teil der ehemaligen WGT-Liegenschaft an, der gleichfalls brach liegt. In einer Entfernung von etwa 250 m beginnt ein gewerblich genutzter Bereich (Kühlhausberg). Schutzgebiete werden durch das Grundstück nicht tangiert (Anlage 1.1).

Geologie/Hydrogeologie

Der Untersuchungsraum befindet sich südlich der Pommerschen Haupteisrandlage der Weichselvereisung. Während großräumig relativ mächtige Schmelzwassersande des Pommerschen Sanders an der Oberfläche anstehen, liegt der Untersuchungsstandort selbst im Bereich einer Grundmoränenhochfläche der Frankfurter Staffel (W I). Hier sind über dem Geschiebelehm-/mergel lokal nur geringmächtige Sande anzutreffen (Abbildung 1). Der bis zu 10 m mächtige Geschiebemergelhorizont fungiert als Deckschicht für den Hauptgrundwasserleiter, der aus Mittel- bis Grobsanden aufgebaut ist (S3n - W1v).

Der regionale Grundwasserstrom ist nach Südsüdwest gerichtet (Anlage 1.2). Der Flurabstand zum Hauptgrundwasserleiter beträgt am Standort mehr als 10 m.

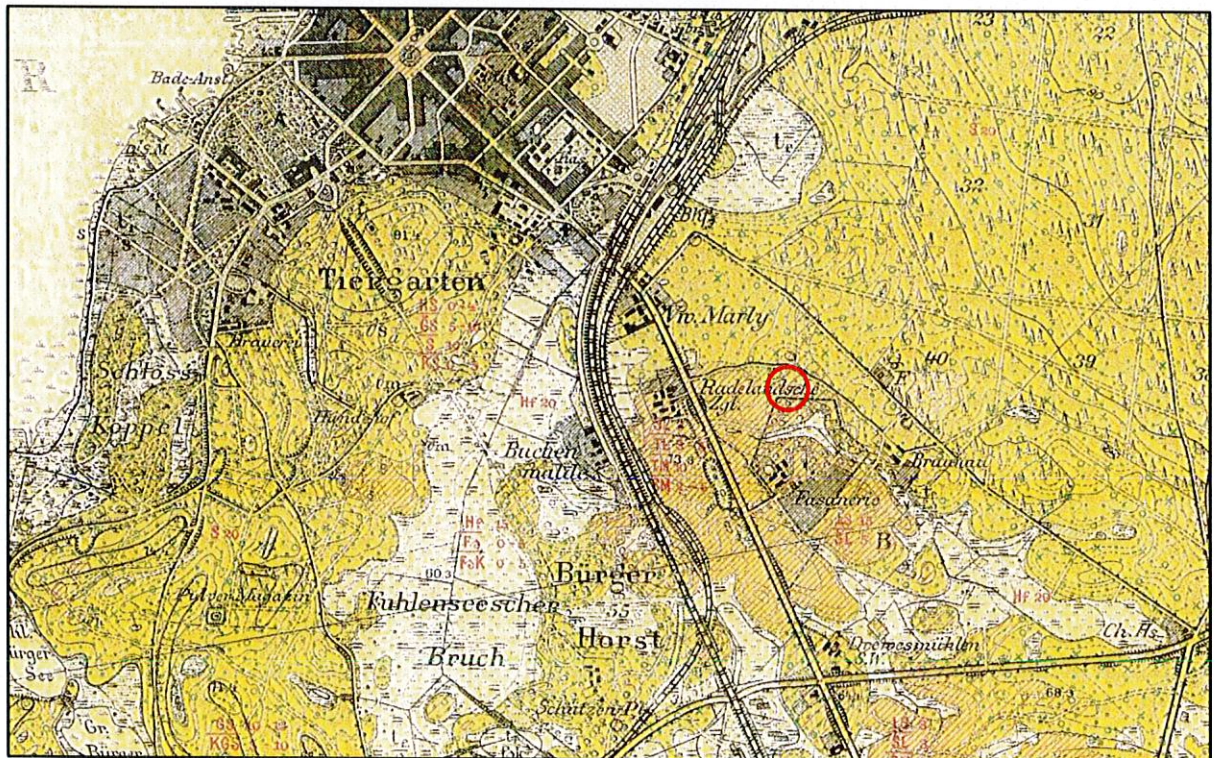


Abbildung 1 Geologische Karte von Neustrelitz mit Untersuchungsstandort

Klima

Neustrelitz befindet sich im Übergangsbereich zwischen ozeanischem und kontinentalem Klima. Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 8°C. Das langjährige Niederschlagsmittel (1961-1990) beträgt an der Station Neustrelitz 584 mm/a.

Altlastensituation

Es liegt der Bericht zur Erstbegehung der Liegenschaft „Wohnsiedlung mit Fuhrpark und Tankstelle“ (03 NEUB 022) aus dem Jahr 1993 vor [1]. Hier erfolgte eine Einschätzung der Flächen hinsichtlich ihrer möglichen Umweltgefährdung und des erforderlichen Handlungsbedarfs. Es wurden insgesamt 32 Altlastverdachtsflächen (ALVF) ausgehalten. Die für das Untersuchungsgebiet relevanten ALVF sind in Tabelle 1 aufgeführt. Eine kartenmäßige Darstellung erfolgte zudem in Anlage 2.1. Außerdem ergaben sich weitere Hinweise zur Lage der ALVF aus der Luftbilddauswertung der Befliegung vom April 1993 [3] (Anlage 1.3).

ALVF	Bezeichnung der Fläche	Handlungsbedarf lt. [1]	Umsetzung
18	Ölverkipfung	- Entsorgung und Beräumung der ALVF von den vorgefundenen Schadstoffen und deren sachgerechte Verbringung auf eine geordnete Deponie vor einer Nutzungsänderung - Durchführung einer Gefährdungsabschätzung zu Art und Ausbreitung einer möglichen Kontamination vor einer Nutzungsänderung	- erfolgte im Jahr 1994 - ist nicht erfolgt
19	Bauschutt		
20	Ölverkipfung		
21	Tankstelle		
22	Ruine mit Verkipfungsstellen		
23	Vergrabungen		
24	Verkipfungen mit Kohlengrus		
25	Toilette mit Ölverkipfung		
26	Fasslager		

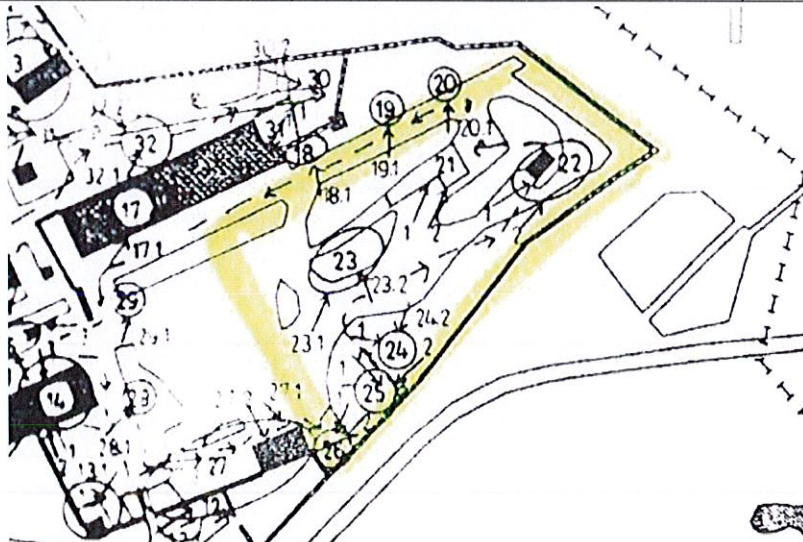


Tabelle 1 Altlastverdachtsflächen (ALVF) im Untersuchungsgebiet [1]

3 Durchgeführte Arbeiten

3.1 Recherchen

Zu dem betroffenen Grundstück gibt es lt. Auskunft des Umweltamtes des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte vom 7.5.2013 (Frau Nentwich) keine Eintragungen im Altlastenkataster.

Es liegt ein Bericht des TÜV Nord vom 19.9.1994 vor, in dem die endgültige Stilllegung der Tankstelle bestätigt wurde [2]. Bescheinigt wurde, dass sämtliche Tanks entleert und gereinigt worden waren:

- 7 Tanks á 10 m³,
- 3 Tanks á 5 m³ und
- 1 Ältöltank á 9,7 m³.

Während die 10 m³-Tanks von sehr schlechter Qualität waren, befanden sich die 5 m³-Tanks und der Ältöltank in einem relativ guten Zustand. Undichtheiten wurden daher nicht ausgeschlossen und die Empfehlung gegeben, das Erdreich auf vorhandene Verunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen prüfen zu lassen. Dies wurde nicht durchgeführt, allerdings wurden bei der Entleerung der Tanks auch im Erdreich anstehende Flüssigkeiten/Leckagen abgesaugt und entsorgt (Anlage 5 Fotodokumentation).

3.2 Rammkernsondierungen

Vom 8. bis 18. Januar 2013 wurden im Bereich der Untersuchungsfläche 21 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis 21) nach DIN EN ISO 22475-1 niedergebracht. Die Lage und Tiefe der Aufschlussstellen wurde unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung (Altlastenerkundung) sowie gleichzeitiger Nutzung der Daten für die Erschließungsplanung bzw. als Grundlage für die Bewertung der Bebaubarkeit mit Einfamilienhäusern) anhand der vorhandenen Archivunterlagen und einer Ortsbegehung festgelegt.

Die genaue Lage der Altlastverdachtsflächen war auf dem unbebauten bzw. beräumten Gelände schwierig zu lokalisieren, da die vorliegenden Pläne nur eine grobe Orientierung erlaubten. Zur Gewährleistung der erforderlichen Aussagesicherheit (geplante Wohnbebauung auf Altlastverdachtsflächen) wurde der Untergrund mit Rammkernsondierungen (3-5 m Tiefe) erkundet, die in einem Bohrraster von etwa 30 m x 30 m angeordnet wurden. Abweichungen ergaben sich aus der Berücksichtigung vorhandener Hinweise. Es wurden 71 Sondiermeter realisiert. Eine Flächenbefestigung (Feldsteinpflaster) wurde nur in einem Fall (RKS 3) festgestellt.

Die Aufschlussstellen wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Das lagemäßige Einmessen erfolgte auf örtliche Bezugspunkte. Das höhenmäßige Einmessen erfolgte im System HN 76. Als Bezugspunkt diente eine Schachtabdeckung im Untersuchungsgebiet, deren Oberfläche nach einem zur Verfügung stehenden Bestandsplan der Stadtwerke Neustrelitz eine Höhe von +73,85 mHN besitzt.

Die Lage der Aufschlussstellen und des Höhenbezugspunktes sind im Bohrplan im Maßstab 1 : 750 zeichnerisch dargestellt (Anlage 2.1). Die Ergebnisse dieser ersten Etappe der Felderkundung sind in Form von Bohrprofilen, Maßstab 1 : 100, dargestellt (Anlage 2.2).

Um den Bereich der Tankstelle detaillierter zu erkunden, wurden am 30. April 2013 im fraglichen Bereich 10 Rammkernsondierungen (RKS) nach DIN EN ISO 22475-1 niedergebracht. Ausgehend von der Aufschlussstelle RKS 8 (Bereich ehemalige Tankstelle) wurden zunächst in einem Abstand von 10 m kreisförmig verteilt 5 Aufschlussstellen (RKS 22 bis 26) angeordnet. Da dort keine nennenswerten Mächtigkeiten der Auffüllungen angetroffen wurden, wurden anschließend in einem Abstand von 5 m zur Aufschlussstelle RKS 8 weitere 5 Aufschlussstellen (RKS 22a bis 26a) kreisförmig verteilt angeordnet. Auch dort wurden nur geringe Mächtigkeiten der Auffüllungen angetroffen. Die Endtiefen lagen bei 1,0 bis 3,0 m unter der Geländeoberfläche.

Aufgrund weiterer Kartenrecherchen sowie der Angaben eines Zeitzeugens der 1994 erfolgten Tankreinigung entschloss sich der Bearbeiter, am 13.5.2013 nochmals zwei Sondierungen bis maximal 3 m abteufen zu lassen, um den Lagebezug zum ehemaligen Tanklager abzusichern. Im Rahmen der zweiten Etappe wurden summarisch 19 Bohrmeter abgeteuft.

Auch die neuen Aufschlussstellen wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Das lagemäßige Einmessen erfolgte ausgehend von dem Altaufschluss RKS 8 auf örtliche Bezugspunkte der Umgebung. Das höhenmäßige Einmessen erfolgte im System HN 76. Als Bezugspunkt diente die Ansatzhöhe der Aufschlussstelle RKS 8, die eine Höhe von +73,70 mHN besitzt.

Die Lage der Aufschlussstellen wurde im Bohrplan, Maßstab 1 : 500, zeichnerisch dargestellt (Anlage 2.3). Die Ergebnisse der zweiten Etappe der Felderkundung sind in Form von Bohrprofilen, Maßstab 1 : 50, dargestellt (Anlage 2.4).

Für die Kennzeichnung der Böden wurden die in der Anlage 2.2 und 2.4 in einer Legende erläuterten Zeichen und Buchstabenabkürzungen der DIN 4023 herangezogen.

Nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung zu den abgeteuchten Sondierungen:



RKS Nr.	Koordinaten (ETRS89)		GOK (mHN)	Endteufe (m)	Grundwasser		Bohrzeit
	Rechtswert	Hochwert			(m u. GOK)	(mHN)	
1	33372217	5913303	+73,6	3,0	-		Jan 13
2	33372240	5913271	+73,7	3,0	-		Jan 13
3	33372261	5913239	+73,3	3,0	-		Jan 13
4	33372249	5913309	+73,9	3,0	-		Jan 13
5	33372256	5913290	+73,8	3,0	-		Jan 13
6	33372270	5913254	+73,0	3,0	2,6	+70,4	Jan 13
7	33372281	5913329	+74,1	3,0	-		Jan 13
8	33372286	5913311	+73,7	3,0	2,9	+70,8	Jan 13
9	33372292	5913279	+73,0	3,0	-		Jan 13
10	33372310	5913255	+71,5	3,0	-		Jan 13
11	33372291	5913352	+73,9	3,0	-		Jan 13
12	33372315	5913340	+73,6	3,0	-		Jan 13
13	33372329	5913320	+72,1	3,0	-		Jan 13
14	33372335	5913292	+72,8	3,0	-		Jan 13
15	33372343	5913263	+71,8	5,0	-		Jan 13
16	33372332	5913360	+73,4	3,0	-		Jan 13
17	33372352	5913339	+72,8	3,0	-		Jan 13
18	33372380	5913302	+73,2	5,0	-		Jan 13
19	33372376	5913268	+73,2	5,0	4,8	+68,4	Jan 13
20	33372410	5913275	+72,6	5,0	4,3	+68,3	Jan 13
21	33372319	5913306	+71,6	3,0	-		Jan 13
22	33372277	5913315	+73,9	1,0	-		Mai 13
22a	33372282	5913313	+73,8	1,0	-		Mai 13
23	33372283	5913320	+74,0	1,0	-		Mai 13
23a	33372285	5913315	+73,8	1,0	-		Mai 13
24	33372291	5913320	+73,9	1,0	-		Mai 13
24a	33372289	5913315	+73,8	1,0	-		Mai 13
25	33372296	5913313	+73,0	1,0	-		Mai 13
25a	33372291	5913312	+73,4	2,0	-		Mai 13
26	33372287	5913301	+73,4	3,0	-		Mai 13
26a	33372287	5913306	+73,6	1,0	-		Mai 13
27	33372296	5913329	+73,7	3,0	-		Mai 13
28	33372304	5913321	+73,0	3,0	1,8	+71,2	Mai 13

Tabelle 2 Rammkernsondierungen



3.3 Bodenproben

Die Entnahme der Bodenproben erfolgte schichtbezogen sowie nach organoleptischen Gesichtspunkten. Es wurde mindestens eine Probe je Sondiermeter entnommen. Begleitend erfolgte eine fachgerechte Bodenansprache und Dokumentation (Anlage 2.2 und 2.4).

Aus allen repräsentativen Teilschichten der Auffüllungen sowie den gewachsenen Böden wurden insgesamt 150 Einzelproben entnommen und in luftdicht schließende Gläser gefüllt (Anlage 4.1 - Probenliste).

Aus dem Bohrgeschehen war bekannt, dass der gewachsene Boden (Geschiebemergel) unauffällig hinsichtlich Geruch, Farbe, Aussehen war. Eine Belastung war eher in den aufgefüllten Materialien zu erwarten. Es wurden deshalb zunächst die Proben aus dem Bereich der Auffüllung analysiert.

Die entnommenen Einzelproben wurden anteilig problemorientiert zu fünf repräsentativen Mischproben (MP) zusammengestellt und zur Deklarationsanalytik dem Labor übergeben:

- MP 1..... RKS 2 bis RKS 6;
- MP 2..... RKS 7 bis RKS 10;
- MP 3..... RKS 12 bis 14 und RKS 21;
- MP 4..... RKS 15 und RKS 18 bis 20;
- MP 5..... RKS 27 und 28.

Bei auffälligen Konzentrationen in den Mischproben hätte anschließend eine Analytik der Einzelproben bzw. des unterlagernden Geschiebemergels zur Einengung der Kontamination erfolgen sollen.

Analysen von Einzelproben erfolgten nur im Bereich der ehemaligen Tankstelle. Es wurde je eine Probe der RKS 22, 25a und 26 untersucht sowie drei Proben der RKS 28.

Die verbliebenen Einzelproben wurden für den Fall erforderlicher Nachuntersuchungen archiviert.

Mit Ausnahme der RKS 28 wurde bei keiner Probe ein auffälliger Geruch festgestellt. Im Teufenbereich von 1,3 bis 2,1 m wies diese RKS einen sehr schwachen Geruch auf, der als Hinweis für eine MKW-Belastung gewertet werden kann. Der unterlagernde Geschiebemergel wies im oberen Bereich eine leichte Verfärbung (graubraun) auf. An der Basis war der Geschiebemergel unauffällig (ohne Geruch, braun).

3.4 Laboruntersuchungen

Zur Klärung, ob und in welcher Höhe das aufgefüllte Material schadstoffbelastet ist, erfolgte die Deklarationsanalytik der Bodenmischproben MP 1 bis MP 5 nach LAGA - Feststoff [10]. Sie wurden auf folgende Stoffe und Stoffgruppen untersucht:

Organische Parameter:

- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW),
- Polyzyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und
- Extrahierbare organische Halogene (EOX).

Anorganische Parameter:

- Metalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium, Zink).

An ausgewählten Einzelproben aus den Rammkernsondierungen 22, 25A, 26, 27 und 28 wurde die Analytik auf die folgenden, relevanten Schadstoffe durchgeführt:

- Kohlenwasserstoffe (KW),
- Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol (BTXE).

Ohne Laboranalytik, da seitens des Bearbeiters hierfür kein Erfordernis gesehen wurde, verblieben die Proben der Sondierungen 1, 11, 16, 17, 22a, 23, 23a, 24, 24a, 25 und 26a. Sie wurden archiviert.

Die Prüfverfahren sowie die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind den Prüfberichten in der Anlage 3 zu entnehmen. Tabellarisch erfolgt eine Zusammenstellung der vorhandenen Analysen in Anlage 4.2.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Boden- und Untergrundaufbau

Mit den Bohrungen wurde der oberflächennahe Untergrund bis maximal 5 m unter Gelände erkundet. In fast allen Bohrungen wurden anthropogene Auffüllungen angetroffen. Sie betrugen im Mittel 1 - 2 m und erreichten maximale Teufen im südwestlichen Bereich (4,1 m bei der RKS 19). Hier scheint sich ursprünglich die Hohlform des südlich gelegenen Fasanerie-Teiches fortgesetzt zu haben, die vermutlich bereits im Rahmen früherer Nutzungen (Schulgarten etc.) verfüllt wurde. Die Auffüllungen sind vorwiegend sandig ausgebildet, enthalten aber auch bindige Bestandteile und sind als relativ homogen anzusprechen.

Abgesehen von Spuren aus Kohlenresten und üblichen Bauschuttresten (Ziegel- und Betonreste) in den Böden in sehr geringem Umfang wurden ansonsten keine Fremdstoffe vorgefunden. Lediglich an der Aufschlussstelle RKS 18 wurde in ca. 0,7 - 0,8 m Tiefe eine dünne Teilschicht mit Schlackebestandteilen (?) im Mischboden und an der Aufschlussstelle RKS 24 bis 0,15 m u.GOK Spuren von Kohlengrus und Schlacke angetroffen. Eine separate Untersuchung der Einzelproben machte sich aufgrund des geringfügigen Anteils an Fremdbestandteilen im Boden nicht erforderlich.

Unter den zumeist trockenen Auffüllungen folgte überwiegend Geschiebelehm-/mergel, der nur an der RKS 19 nicht nachgewiesen werden konnte (>5 m Teufe). An den RKS 12 und 15 wird er von einem Ton unterlagert, der möglicherweise in Verbindung mit dem Tonvorkommen steht, welches früher in der Ziegelei am Radelandweg genutzt wurde.

An mehreren Bohrpunkten wurden über dem Geschiebelehm-/mergel noch geringmächtige Schmelzwassersande erbohrt. Sie waren meist fein- bis mittelsandig ausgebildet und erreichten Mächtigkeiten von 0,5 m bis maximal 2,0 m.

Im überwiegenden Teil der Sondierungen wurde kein Wasser angetroffen. Nur an den RKS 6, 8, 19, 20 und 28 war ein Wasserspiegel feststellbar. Er lag nach Beendigung der Bohrarbeiten in Abhängigkeit von der Morphologie bei 1,8 bis 4,8 m unter Gelände. Das angetroffene Grundwasser muss als Schichten- bzw. Stauwasser eingeordnet werden, da der Flurabstand des Hauptgrundwasserleiters am Standort deutlich größer ist und etwa 10 m beträgt (Anlage 1.2). Allerdings weisen die Grundwasserstände an der RKS 19 und 20 eine ähnliche Höhenlage wie der Wasserspiegel des Fasanerie-Teiches auf und scheinen mit diesem zu korrespondieren.

Aufgrund des flächenhaft nachgewiesenen Geschiebemergels auf dem Grundstück, der eine Ausbreitung von eventuell vorhandenen Schadstoffen zumindest in die Tiefe einschränkt, wird der Hauptgrundwasserleiter als weitgehend geschützt vor Schadstoffeinträgen eingestuft.

4.2 Chemische Analysen

Nach der ersten Etappe wurde zunächst der Altlastenverdacht für die vier Mischproben MP 1 bis MP 4 geprüft.

Die Deklarationsanalytik nach der LAGA [10] ergab für die MP 1 im Feststoff einen leicht erhöhten PAK-Gehalt. Ohne Naphthalin lag er mit 7,3 mg/kg TS dabei unter dem unteren Maßnahmenschwellenwert der LAWA [12], der 10 mg/kg TS beträgt und auch als Orientierungswert hinsichtlich einer Verunreinigung des Standortes dient (Punkt 5.1). In der Bundesbodenschutzverordnung [6] sind Prüfwerte für den Gesamt-PAK-Gehalt nicht definiert. Es liegen nur für den Einzelparameter Benzo(a)-pyren nutzungsbezogene Prüfwerte vor, die in allen vier Mischproben unterschritten werden. Die Leitfähigkeiten der vier Mischproben und der TOC-Gehalt in der MP 1 und MP 4 liegen knapp über dem jeweiligen Z 0-Wert. Alle anderen Parameter (Schwermetalle, EOX, pH-Wert) im Feststoff der MP 1 bis MP 4 sind unauffällig.

In der zweiten Etappe wurde das Gebiet der Tankstelle einer detaillierten Erkundung unterzogen. Die Ergebnisse der Einzelproben, mit denen vorrangig der Bereich über dem Geschiebemergel (Sande bzw. Auffüllung) geprüft wurde, in dem sich vorhandene Schadstoffe akkumulieren würden, wiesen für den Bereich der Tanklagerung BTEX-Gehalte oberhalb der Nachweisgrenze nach (RKS 28, Probe 3). Die Konzentrationen unterschreiten relevante Prüfwerte jedoch deutlich.

Mit weiteren 5 Einzelproben wurde nachgewiesen, dass bei MKW- und BTEX-Konzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze eine Ausbreitung von Schadstoffen weder großräumig seitlich noch in die Tiefe (RKS 28 Probe 6 = Geschiebemergel) stattgefunden hat.

Zusätzlich wurde der aufgefüllte Boden im Tankstellenbereich mit der Mischprobe MP 5 einer Deklarationsanalytik unterzogen. Hier traten alle Parameter (PAK, MKW, Schwermetalle, Leitfähigkeit und TOC) in niedrigen, nicht relevanten Konzentrationen in Erscheinung.

5 Gefahrenbeurteilung

Es war zu prüfen, ob die ermittelten Schadstoffkonzentrationen eine schädliche Bodenveränderung im Sinne des § 9 des BBodSchV [6] darstellen. Wenn dies zuträfe, wären die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt abzuschätzen.

Das Gefährdungspotential von Altlastflächen ist abhängig von

- der Art, der Menge und der räumlichen Verteilung von Schadstoffen,
- deren mobilen oder mobilisierbaren Anteilen,
- den Ausbreitungsmöglichkeiten in Boden, Gewässer und Luft sowie
- der Möglichkeit ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen (Exposition von Schutzgütern).

5.1 Darstellung und Begründung der Bewertungskriterien

Als Bewertungskriterien für die Einschätzung der Größenordnung der Schadstoffgehalte werden die Orientierungswerte herangezogen, die auf den im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern handhabbaren Listen basieren (Tabelle 3). Sie berücksichtigen die Richt- und Prüfwerte der BBodSchV [6] und der LAWA-Empfehlungen [12]. Zudem wurden in der Anlage 4.2 die Zuordnungswerte der LAGA [10] hinsichtlich der abfallrechtlichen Einschätzung aufgeführt.

Die Erläuterungen zu Tabelle 3 befinden sich auf der nachfolgenden Seite.

Stoff-/ Stoffgruppe (alle Angaben in mg/kg TS)	BBodSchV [6] - Prüfwerte		LAWA [12] Maßnahme- schwellenwerte	Orientierungs- wert
	Wohn- gebiete	Industrie / Gewerbe		
MKW	-	-	1.000 - 5.000	1.000
BTEX	-	-	10 - 30	10
PAK ohne Naphthalin ¹⁾	-	-	10 - 100	10
Naphthalin	-	-	2 - 5	2
Benzo(a)pyren	4	12	-	4
Arsen	50	140	-	50
Blei	400	2.000	-	400
Cadmium	20 (2)	60	-	20 (2)
Chrom	400	1.000	-	400
Nickel	140	900	-	140
Quecksilber	20	80	-	20

Tabelle 3 Bewertungskriterien für den Boden



Erläuterungen:

fett = maßgeblicher Wert für die Kontaminationsabgrenzung

GFS = Geringfügigkeitsschwellenwert

- 1) PAK, gesamt: Summe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe, in der Regel Summe von 16 Einzelsubstanzen nach der Liste der US EPA ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter Einzelstoffe (z.B. Methylnaphthaline)
- 2) BTEX-Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol; Styrol, Cumol etc.); besondere Festlegung für Benzol

Als Orientierungswerte für den Boden werden unter Berücksichtigung der geplanten sensiblen Nutzung als Wohngebiet die unteren Maßnahmeschwellenwerte der LAWA [12] sowie die Prüfwerte der BBodSchV [6] für Wohngebiete in Ansatz gebracht.

5.2 Bewertung

In der Anlage 4.2 erfolgt eine vergleichende Darstellung der Schadstoffgehalte mit den im Punkt 5.1 genannten Bewertungskriterien. Bei Maximalgehalten von 7,5 mg/kg TS PAK, 0,2 mg/kg TS Naphthalin und 0,1 mg/kg TS BTEX unterschreiten die Schadstoffgehalte im Boden ausnahmslos die herangezogenen Prüf- und Grenzwerte. Eine schädliche Bodenveränderung im Sinne des § 3 BBodSchV [6] oder Altlast liegt damit am Standort nicht vor.

Es ist zum einen davon auszugehen, dass vorhandene Schadstoffquellen und Kontaminationen beim Rückbau der Tankstelle und der Beräumung der Liegenschaft weitgehend entfernt bzw. aufgenommen wurden. Zum anderen verhindern die günstigen geologischen Bedingungen am Untersuchungsstandort (flächenhaft vorhandener Geschiebemergel, hoher Grundwasserflurabstand) eine Ausbreitung von evt. in den Untergrund gelangten Schadstoffen. Zudem ist es nicht unwahrscheinlich, dass aufgrund des langen Zeitraums seit dem Eintragsstopp (ca. 20 Jahre) ein Schadstoffabbau, insbesondere im Tankstellenbereich bei den Parametern MKW und BTEX, bereits über natürliche Abbauprozesse erfolgt ist.

Nach derzeitigem Kenntnisstand besteht am Standort weder für den Wirkungspfad Boden - Mensch, noch für die Wirkungspfade Boden - Grundwasser, Grundwasser - Mensch und Boden - Nutzpflanze ein Gefährdungspotential. Als Ursache für die leicht erhöhten PAK-Gehalte kommen Kohlespuren in den aufgefüllten Mischböden infrage, eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch lässt sich hieraus nicht ableiten.

Auch besteht derzeit kein Anlass, eine Gefährdung weiterer Schutzgüter (Oberflächenwasser „Fasanerie-Teich“, Flora, Fauna und Luft) anzunehmen.

6 Abfallrechtliche Situation

Für die Entsorgung bzw. Verwertung von bei Baumaßnahmen als Aushub anfallenden Böden sind die Bestimmungen der LAGA [10] maßgebend. Dabei erlauben die Zuordnungswerte Z 0 und Z 1 gemäß LAGA [10] eine uneingeschränkte Verwertung bzw. einen eingeschränkten, offenen Einbau von Böden. Bei Z 2-Böden darf ein Einbau nur eingeschränkt unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen erfolgen.

In der abfallrechtlichen Einordnung der Mischproben ergibt sich eine Zuordnung der MP 1 bis MP 4 zur Kategorie Z 1 und der MP 5 zur Kategorie Z 0 der LAGA [10].

Z 2-Böden wurden am Standort nicht angetroffen.

Die für die Einordnung in die Kategorie Z 1 relevanten Parameter sind in folgender Tabelle aufgelistet:

Misch- probe	Zuordnungswert nach LAGA [10]	maßgebliche Parameter			mögliche Ursache in den Auffüllungen		
		Leitfähigk.	TOC	PAK	Bauschutt	Humus, Organik	Kohlespuren
MP 1	Z 1	x	x	x	x	x	x (RKS 6)
MP 2	Z 1	x	-	-	x	-	-
MP 3	Z 1	x	-	-	x	-	-
MP 4	Z 1	x	x	-	x	x	-
MP 5	Z 0	-	-	-	-	-	-

Tabelle 4 Mischproben

Die leicht erhöhten Leitfähigkeiten und die TOC-Gehalte sind keine Schadstoffbelastung im eigentlichen Sinne und stellen deshalb bei einer Verwertung des Aushubs als Bodenmaterial keine limitierende Bedingung dar.

Bei der MP 1 führten u.a. die leicht erhöhten PAK-Gesamtgehalte und des Benzo(a)pyrens zu der Z 1-Einstufung. Einer Wiederverwertung des Aushubs am Standort steht jedoch nichts entgegen, da die für den eingeschränkten, offenen Einbau geforderten Bedingungen hinsichtlich hydrogeologisch günstiger Gebiete am Standort erfüllt werden (Geschiebemergeldeckschicht, großer Grundwasserflurabstand etc.).

Bei der Mischprobe MP 5 aus dem Bereich der Tankstelle und bei den anderen Einzelproben, liegen die untersuchten Parameter jeweils unter den maßgebenden Zuordnungswerten Z 0. Eine Verwertung ist uneingeschränkt möglich.



7 Schlussfolgerungen / Empfehlungen

Mit den vorliegenden Untersuchungen wurde die Kontaminationssituation im Untergrund der vorgegebenen Fläche erkundet. Mit den in einem Beprobungsraster von etwa 30 m x 30 m abgeteuten Sondierungen und einer Verdichtung des Rasters an Schwerpunkten wurde der Standort flächenmäßig hinreichend detailliert erfasst. Die Schadstoffgehalte der untersuchten Bodenproben überschreiten keine relevanten Prüfwerte. Nach derzeitigem Kenntnisstand unterliegen die Schutzgüter Mensch, Boden und Grundwasser am Standort keiner Gefährdung.

Somit gibt es keine Hinweise, die einen altlastenbedingten Handlungsbedarf hinsichtlich der geplanten sensiblen Nutzung des Standorts als Wohngebiet begründen. Allerdings ist es aufgrund der punktuell durchgeführten Untersuchungen nicht vollständig ausgeschlossen, dass während der Baumaßnahmen vereinzelt auffällige Bereiche angeschnitten werden können. Wegen des relativ engen Beprobungsrasters und der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist dies, wenn überhaupt, nur in sehr geringem Umfang zu erwarten. In diesem Fall sollte ein Sachverständiger hinzugezogen werden.

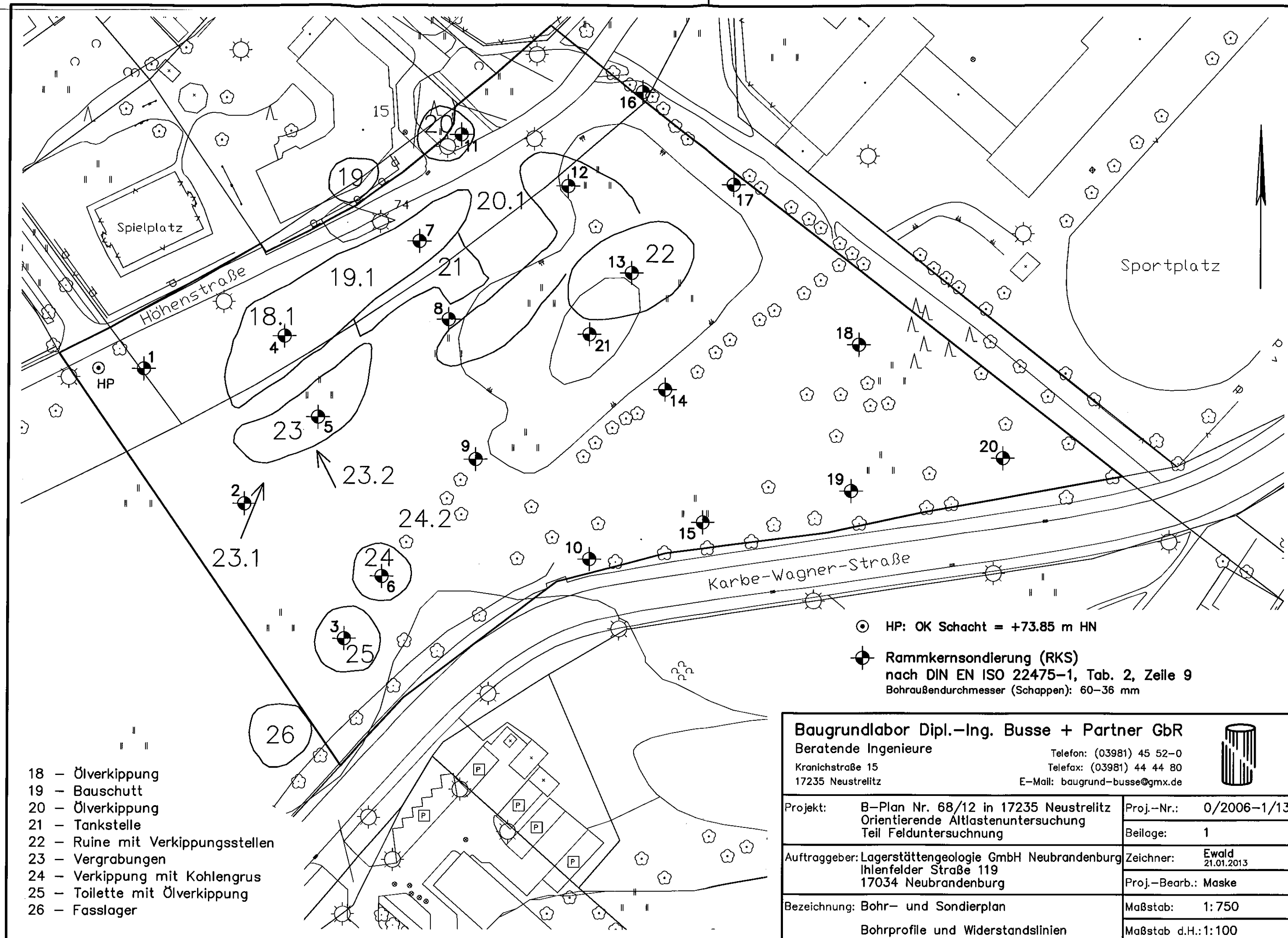
8 Literatur

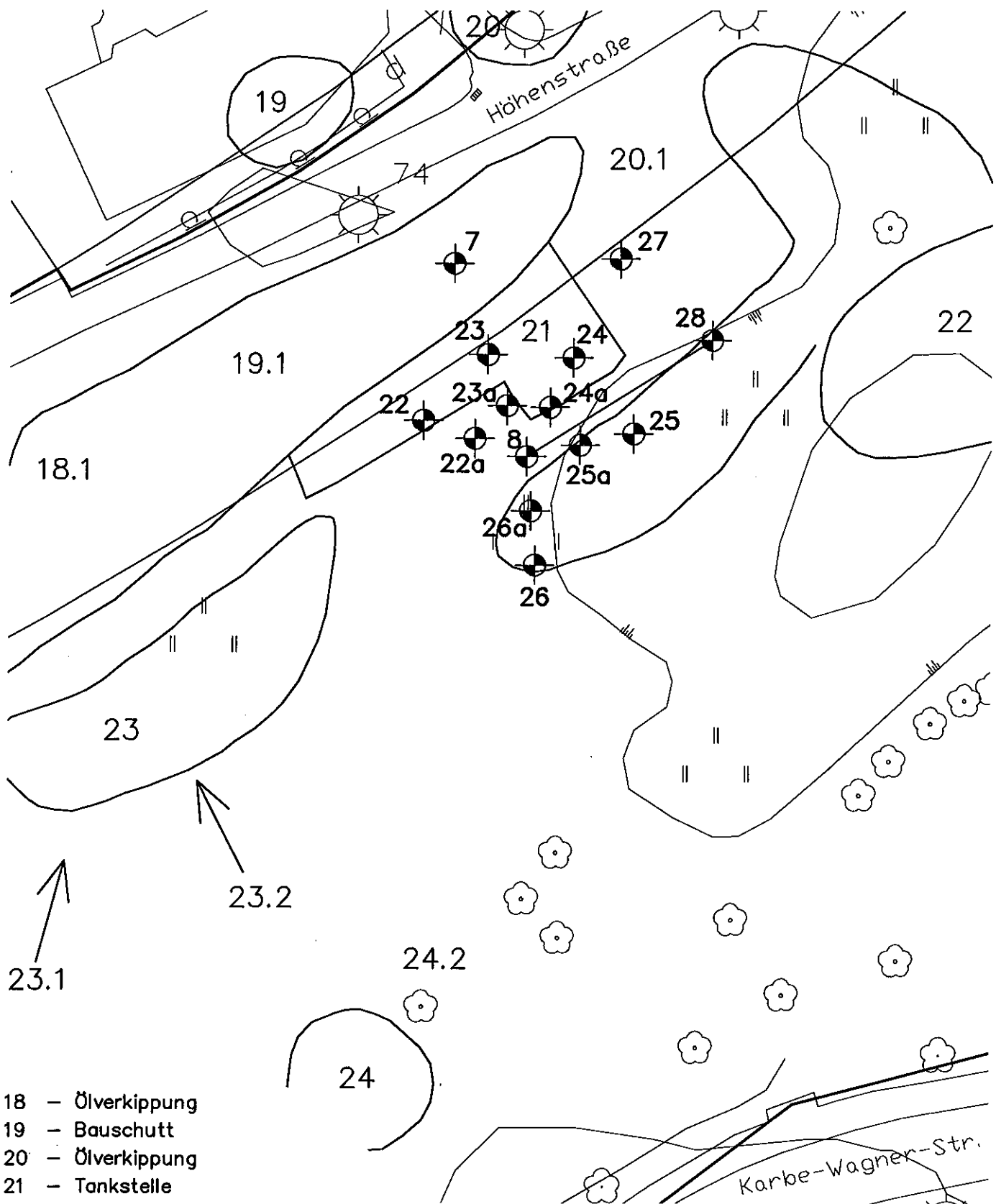
Vorhandene Unterlagen und Berichte:

- [1] **ANDERS, G.:** Ermittlung von Altlastverdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der sowjetischen Truppen - Liegenschaft „Wohnsiedlung mit Fuhrpark und Tankstelle“ (03 NEUB 022)
GFE GmbH, Filiale Schwerin, 10.3.1993
- [2] **STADT NEUSTRELITZ:** Akte mit Dokumenten und Bildmaterial zur WGT-Liegenschaft „Wohnsiedlung mit Fuhrpark und Tankstelle“ (03 NEUB 022)
- [3] **HANSA LUFTBILD GMBH MÜNSTER:** Luftbilddauswertung Stadt Neustrelitz - April 1993

Allgemeine Literatur:

- [4] **ARBEITSHILFE SICKERWASSERPROGNOSE** bei orientierenden Untersuchungen
Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Altlastenausschuss (ALA),
Unterausschuss Sickerwasserprognose; Juli 2003
- [5] **BBodSCHG:** Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502),
zuletzt geändert am 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
- [6] **BBodSCHV:** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999
(BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar
2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist
- [7] **BEWERTUNGSGRUNDLAGEN** für Schadstoffe in Altlasten - Informationsblatt für den
Vollzug.- Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bo-
denschutz (LABO), Stand: 9. September 2004.
- [8] **HÖLTING, B.:** Hydrogeologie - Einführung in die Allgemeine und angewandte Hydro-
geologie; 4. überarbeitete Auflage.- Stuttgart: Enke, 1992; ISBN 3-432-90794-X
- [9] **LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA):** Anforderungen an die stoffliche
Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln.-
Stand: 6. November 1997
- [10] **LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA):** Anforderungen an die stoffliche
Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwer-
tung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden).- Stand: 5. November 2004
- [11] **LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA):** Ableitung von Geringfügigkeits-
schwellenwerten für das Grundwasser; Entwurf vom 9.7.2004
- [12] **LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA):** Empfehlungen für die Erkundung,
Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden.- Dezember 1994
- [13] **LEITFADEN** zur Altlastenbearbeitung des Landes Mecklenburg-Vorpommern; Stand:
November 2006





- 18 – Ölverkipfung
- 19 – Bauschutt
- 20 – Ölverkipfung
- 21 – Tankstelle
- 22 – Ruine mit Verkipfungsstellen
- 23 – Vergrabungen
- 24 – Verkipfung mit Kohlengrus
- 25 – Toilette mit Ölverkipfung
- 26 – Fasslager



Rammkernsondierung (RKS)

nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9

Bohraußendurchmesser (Schappen): 60–36 mm

Bohrplan im Maßstab 1:500