



Altlastenuntersuchung und -bewertung am Knotenpunkt K 2201 in Finsterwalde

- Gefährdungsabschätzung -

Vertrag 6045 22 B 271370

vom 08.05.1996

Auftraggeber Brandenburgisches Straßenbauamt Cottbus
Zittauer Straße 19
03046 Cottbus

Auftragnehmer TerraPlan GmbH
Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 3
03041 Cottbus

Dipl.-Ing.
D. Schwentkowski

Geschäftsführer
V. Matschke

Cottbus, 28.06.1996

Inhalt

1.	VERANLASSUNG/AUFGABENSTELLUNG	2
2.	GEOHYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN	3
2.1.	Geologie	3
2.2.	Hydrologie	3
3.	UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	4
4.	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	6
4.1.	Ergebnisse der historischen Recherche	6
4.2.	Ergebnisse der Georadar-Untersuchung	7
4.2.1.	Grundlagen und Durchführung der Untersuchung	7
4.2.2.	Untersuchungsergebnisse	8
4.3.	Geologische und hydrologische Detailuntersuchung	9
4.4.	Analyseergebnisse der Beprobung	9
4.4.1.	Analyseergebnisse der Wasserprobe	10
4.4.2.	Analyseergebnisse der Bodenproben	11
5.	GEFAHRENBEURTEILUNG UND ENTSORGUNGSEMPFEHLUNG	13
5.1.	Gefahrenbeurteilung	13
5.2.	Entsorgungsempfehlung	14
6.	SCHLUßBEMERKUNG	16
	ANLAGEN	18

1. Veranlassung/Aufgabenstellung

Das Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg, vertreten durch das Brandenburgische Straßenbauamt Cottbus, beabsichtigt, den Knotenpunkt L 60/B 96 auszubauen, und mittels eines Durchstichs die Kirchhainer Straße bis zur Einmündung in den Gröbitzer Weg zu verlängern.

Mit der geplanten Verlängerung der Kirchhainer Straße (Ostseite) wird eine Altlastenverdachtsfläche, eine ehemalige Tankstelle, berührt. Entsprechend der Stellungnahme der Kreisverwaltung des Landkreises Elbe-Elster sind eine erste orientierende Untersuchung durchzuführen und mögliche Kontaminationsschwerpunkte darzustellen.

Die TERRAPLAN GMBH wurde durch das BRANDENBURGISCHE STRAßENBAUAMT COTTBUS beauftragt, den Standort der ehemaligen Tankstelle Sonnewalder Straße (heute Parkplatz), die Bereiche der Presse, des ehemaligen Fabrikgebäudes und der Waschrampe hinsichtlich möglicher Kontaminationen zu untersuchen und eine Gefährdungsabschätzung, die den Mindestanforderungen an eine Altlastenuntersuchung entspricht, zu erarbeiten. Für die genaue Bestimmung der Lage möglicher, in der Erde verbliebener Tanks wurde eine Georadar-Untersuchung durchgeführt.

Diese Untersuchung hat zum Ziel, den Boden und das Grundwasser in der Nähe des ehemaligen Tankstellenstandortes auf Altlastenbedenklichkeit zu prüfen. Gleichzeitig findet eine Voruntersuchung für den Bodenaushub statt, der bei dem geplanten Bauvorhaben anfallen wird.

2. Geohydrologische Grundlagen

2.1. Geologie

Das zu behandelnde Gebiet befindet sich im Finsterwalder Becken, das im Westen durch eine überwiegend sandige Fazies gekennzeichnet ist. Im Osten stehen Beckentone/-schluffe unter der humosen Deckschicht und den nur lokal auftretenden geringmächtigen Sanden an (Baugrundgutachten des INGENIEURBÜROS REINFELD vom 13.01.1993 und 21.02.1995). Dieses Gebiet, in dem überwiegend ältere saalekaltzeitliche Ablagerungen die Oberfläche bilden, gehört vornehmlich zur naturräumlichen Einheit „Niederlausitzer Randhügel“, weist geologisch mannigfaltige Unterschiede auf. Die quartären Hochflächen mit Endmoränenresten der Vereisung Saale II (Fläming-Kaltzeit, S II) konzentrieren sich vor allem im Raum Herzberg - Bad Liebenwerda - Finsterwalde.

2.2. Hydrologie

Oberflächengewässer werden in Finsterwalde selbst nicht berührt. Die Kleine Elster fließt nördlich von Finsterwalde von nordöstliche in südwestliche Richtung.

Das Grundwasser liegt etwa 2,3 bis 3,0 m unter Geländeoberkante (uGOK). Wassergewinnungsgebiete und Überschwemmungsgebiete sind im unmittelbaren Planungsbereich nicht vorhanden, so daß das anstehende Grundwasser keinen ausgewiesenen Schutzstatus besitzt (Baugrundgutachten des INGENIEURBÜROS REINFELD vom 13.01.1993 und 21.02.1995). Nördlich von Finsterwalde gibt es zwei unterirdische Grundwasserscheiden. Westlich der Stadt befindet sich das Trinkwasserschutzgebiet Bürgerheide. Das Planungsgebiet hat durch die nach Südosten gerichtete Grundwasserfließrichtung auf diese Fassungsstelle keinen Einfluß (Anlage 9).

Das Niederschlagswasser wird über Straßeneinläufe in den Mischwasserkanal der Kirchhainer Straße und der Sonnewalder Straße abgeleitet.

3. Untersuchungsprogramm

1. Historische Recherche

Die historische Erkundung wird standortspezifisch durchgeführt und hat das Ziel, über eine bekannte gefahrverdächtige Fläche bzw. Altlast alle verfügbaren Informationen, die über die vorliegenden Verhältnisse und insbesondere die historische Entwicklung Aufschluß geben können, möglichst umfassend zusammenzutragen.

Die Recherche beschränkte sich auf die Befragung des ehemaligen Betreibers der Tankstelle, , und der Abteilung „Geschlossene Tankstellen“ der Elf/Minol Deutschland AG.

2. Ableitung der Folgemaßnahmen

Aus den Ergebnissen der historischen Recherche wurde entschieden, in welchem Umfang die geplante Beprobung von Boden und Grundwasser und die Georadar-Untersuchung durchzuführen ist.

3. Georadar-Untersuchung

Gemäß dem Angebot wurde über eine Fläche von 30 m x 30 m und einer Tiefe von 4 m von der GEORADAR GMBH eine geophysikalische Untersuchung zum Orten der Kraftstofftanks durchgeführt.

4. Probenahme

Es wurden 6 Rammkernsondierungen (RKS) durchgeführt. Davon hatten 4 eine Endteufe von 4 m und die RKS vor dem Garagenkomplex eine Endteufe von 1 m (siehe Übersichtskarte, Anlage 1). Die 6. Bohrung wurde zu einem temporären 2-Zoll-Pegel ausgebaut, woraus die Grundwasserprobe entnommen wurde. Während der Sondierbohrungen wurden 22 Bodenproben nach DIN 4021, der Güteklasse 2 entnommen.

Bezeichnung	Standort	Anzahl der Proben	Teufe in m
B1	Waschrampe	4	4,0
B2	bei der Presse	5	4,0
B3	vor dem Garagen - Komplex	1	1,0
B4	Parkplatz, südlich	3	4,0
B5	Parkplatz, nördlich	3	4,0
B6	Parkplatz, Mitte	6	6,0

5. Analytik

Die chemische Analyse der Boden- und Wasserproben wurde durch das LABOR FÜR UMWELTANALYTIK GMBH Cottbus durchgeführt.

6. Gefährdungsabschätzung

Die Auswertung und Zusammenfassung sämtlicher Untersuchungen erfolgt durch die TERRAPLAN GMBH in Form einer Gefahrenbeurteilung, die insbesondere die Schutzgüter Grundwasser und Boden behandelt.

In der folgenden Tabelle werden noch einmal alle Erkundungsetappen aufgeführt und entsprechend zeitlich eingeordnet.

<i>Lfd. Nr.</i>	<i>Erkundungsetappen</i>	<i>Zeitliche Einordnung</i>
1	Historische Recherche	15.05.1996 - 20.05.1996
2	Ableitung der Folgemaßnahmen	21.05.1996
3	Georadar - Untersuchung - Bericht	06.06.1996 25.06.1996
4	Probenahme	06.06.1996
5	Analytik	06.06.1996 - 20.06.1996
6	Abschlußbericht - Gefährdungsabschätzung	20.06.1996 - 28.06.1996

4. Untersuchungsergebnisse

4.1. Ergebnisse der historischen Recherche

Die Tankstelle -1630- in der Sonnewalder Straße in Finsterwalde wurde im Jahre 1935 gebaut und durch die Fa. Heubel bis 1945 betrieben. Nach dem Krieg wurde die Tankstelle von Minol übernommen und durch

der den Mitarbeitern der TERRAPLAN GMBH Auskunft gab.

Nach einem Havariefall (Tangleck) wurde im Februar 1962 der kontaminierte Boden ausgebaggert und eine Grundwassersanierung durchgeführt (siehe Aktennotizen, Anlage 3). Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen wurden die beiden Altbehälter unter dem Vordach der Tankstelle entfernt. Die Tankstelle wurde mit den im hinteren Bereich befindlichen Behältern bis zur Schließung und bis zum Abriß des Tankstellengebäudes, 1964, betrieben. Später führte der VEB Minol den Betrieb der beiden Tanks über eine Notsäule weiter.

konnte lediglich bis zum Zeitpunkt der Tankstellenschließung Aussagen treffen. Der von ihm aufgestellte „Lageplan für den Havariefall“ (Anlage 2) bekräftigt die Möglichkeit, daß sich die hinteren Tanks auch weiterhin im Erdreich befinden.

Ein Gespräch mit Mitarbeiterin der Abteilung „Geschlossene Tankstellen“ der Elf/Minol Deutschland AG in Berlin, brachte ebenfalls keine Klärung der Frage, inwiefern sich die Tanks noch im Boden befinden, da sie keinerlei Angaben über die ehemalige Minoltankstelle -1630- zur Verfügung hatte. Weitere Recherchen in anderen Abteilungen der Elf/Minol Deutschland AG blieben ebenfalls erfolglos.

Aus den recherchierten Ergebnissen resultiert die Notwendigkeit des Einsatzes von Georadar zum Auffinden der noch verbliebenen Tanks.

Über Befragungen stellte sich heraus, daß das für den Abriß vorgesehene Fabrikgebäude ehemals eine Brauerei war, zu DDR-Zeiten zum Rat des Kreises gehörte und der tiefe Keller als Obstlager genutzt worden war. Die Presse an der Stirnseite des Gebäudes war vermutlich an dieser Stelle nie in Betrieb, sondern wurde lediglich dort abgestellt.

4.2. Ergebnisse der Georadar-Untersuchung

4.2.1. Grundlagen und Durchführung der Untersuchung

Der Bereich der ehemaligen Tankstelle mit einer Fläche von 23,0 m x 28,0 m sollte mit Hilfe des Georadar-Verfahrens bis zu einer Tiefe von 4,0 m auf ehemalige Tanks hin untersucht werden. Aus den vorhandenen Plänen kann die ehemalige Lage der Tanks annähernd skizziert werden. Unklar jedoch ist deren genaue Lage, und ob sie sich überhaupt noch im Untergrund befinden.

Das Georadar ist ein elektromagnetisches Reflexionsverfahren (EMR). Über Sensoren werden hochfrequente elektromagnetische Impulse in den Boden abgestrahlt. Die Ausbreitung des Wellenfeldes ist abhängig von den elektromagnetischen Eigenschaften der Materialien und Objekte im Boden. Bedingt durch sprunghafte Veränderungen dieser Parameter werden Teile der Impulse reflektiert und können so zum Empfangssensor gelangen. Das reflektierte Wellenfeld wird innerhalb eines entsprechenden Zeitfensters (0 ns bis 100 ns) registriert. Die empfangenen Daten werden zur Meßüberwachung auf einem Farbmonitor graphisch dargestellt und optional auf einem Graustufenplotter ausgedruckt. Auf diese Weise sind bereits vor Ort erste Aussagen bezüglich der Datenqualität, Bodenverhältnisse sowie registrierter Leitungsquerungen und Störobjekte möglich.

Die digital abgespeicherten Daten werden im Labor mit einem Computer verarbeitet. Geeignete Auswerteprogramme erlauben eine weiterführende Datenbearbeitung, wie z. B. digitale Filterungen sowie farbige Ausdrücke der Daten in Form von sogenannten Radargrammen.

Als Meßgerät kam eine Georadar-Apparatur vom Typ GSSI SIR 10 zum Einsatz. Der Aufgabenstellung entsprechend wurden 500 MHz-Antennen eingesetzt. Die 500 MHz-Antennen dienen der hochauflösenden Erkundung bis in ca. 2 m Tiefe. Die 300 MHz-Antenne hat eine andere Signalcharakteristik, durch die der Einfluß kleinräumiger Objekte zugunsten struktureller Bodenverhältnisse reduziert wird. Mit der 300 MHz-Antenne wurden Informationen aus Tiefen bis ca. 4 m bei geringerer Detailauflösung gemessen.

Die Antennen wurden entlang der vorher markierten Profile geführt. Die an den Markierungen über einen Schalter gesetzten Marker, die in den Radardaten erscheinen, stellen eine Metrierung dar. Um eine optimale Zuordnung von georteten Ereignissen zu den lokalen

Gegebenheiten zu gewährleisten, wurden auffallende Objekte an der Oberfläche dokumentiert.

Die zu untersuchende Fläche wurde in Bezug auf lokale Koordinaten eingemessen und mit Sprühfarbe markiert. Um längs verlaufende Strukturen zu orten, müssen diese mit den Antennen senkrecht überfahren werden. Daher wurden sowohl parallel als auch senkrecht zur Sonnewalder Straße Profile mit jeweils 1 m Abstand vermessen, so daß sich ein Profilraster von 1 m x 1 m ergibt.

4.2.2. Untersuchungsergebnisse

Mit Hilfe des Georadar konnten Leitungen, Einzelobjekte, Auffüllungsbereiche und Bodenveränderungen lokalisiert werden.

Die georteten Objekte sind im Ergebnisplan (siehe Anlage 4) mit einer Tiefenabschätzung aufgeführt. Die Tiefenangaben beziehen sich auf die Oberkante des georteten Objektes und können aufgrund von Inhomogenitäten des Bodens mit einem Fehler von 15% behaftet sein. Bei Objekten, die nicht über mehrere Parallelprofile registriert wurden, kann es sich um Einzelobjekte (z.B. Gesteinsbrocken, Fundamente etc.) handeln.

Signifikante Bereiche zeichnen sich in der Nähe des Gehweges ab, in denen mit Auffüllungsmaterialien und einer längs zum Gehweg verlaufenden Leitung in 1,5 m bis 1,7 m Tiefe gerechnet werden muß. Vermutlich handelt es sich dabei um einen Kanal.

Die im Bestandsplan aufgeführte Gußleitung konnte bis zu einer Tiefe von 2,0 m nicht verifiziert werden.

Der mit „Fundamente o. ä.“ gekennzeichnete Bereich deutet auf Baureste der ehemaligen Tankstelle hin. In diesem Bereich zeichnet sich ein als „Objekt“ gekennzeichnetes Ereignis ab, das ein Tank o. ä. sein könnte, jedoch zu klein erscheint.

In dem anhand der vorhandenen Pläne (resultierend aus der historischen Recherche) vermuteten Verdachtsbereich lassen sich keine Ereignisse erkennen, die auf vorhandene Tanks hinweisen. An den Rändern der Meßfläche wurden z. T. gröbere Auffüllungsmaterialien lokalisiert, die wahrscheinlich von den angrenzenden oder früheren Bebauungen herrühren. In den Auffüllungsmaterialien wurden Einzelobjekte geortet, bei denen es sich um größere Gesteinsbrocken, Bauschutt o. ä. handeln kann.

4.3. Geologische und hydrologische Detailuntersuchung

Während der Rammkernsondierungen wurde die Schichtenansprache durchgeführt. Die wesentlichen Anhaltspunkte und Besonderheiten sollen in diesem Abschnitt noch einmal kurz zusammengefaßt werden. Der genaue Schichtenaufbau ist aus dem Schichtenverzeichnis (Anlage 6) und den Stäbchenprofilen (Anlage 7) zu entnehmen.

Unter einer 1,0 m bis 1,5 m mächtigen, aufgeschütteten Schicht aus kiesigen Sanden, die stellenweise mit Bauschutt versetzt sind, folgen ca. 3,0 m bis 4,0 m unter Geländeoberkante (uGOK) Grobsande mit wechselnden Mittelsand - und Kiesanteilen. Bis zur maximalen Bohrteufe von 6,0 m wird das anstehende Material grobkörniger, so daß Fein- bis Mittelkiese für den weiteren Aufbau des Untergrundes bestimmend sind.

Bindige oder organische Substanzen, wie Torf oder Kohle, die in den Untergrund eindringende Schadstoffe binden können, konnten nicht nachgewiesen werden.

Das Grundwasser wurde zwischen 3,1 m und 3,25 m uGOK angeschnitten. Die lokale Fließrichtung konnte in diesem Zusammenhang nicht nachgewiesen werden, da nur ein Pegel errichtet wurde. Entsprechend hydrologischer Karten ist die allgemeine Fließrichtung nach Südosten (Anlage 9) gerichtet. Die Durchlässigkeit des Untergrundes wird mit ca. $1 \cdot 10^{-3}$ m/s angesetzt. Dies ist nach DIN 18 130, Teil 2 als „stark durchlässig“ einzustufen.

In der Bohrung B 6 wurde in einer Tiefe von 4,5 m ein wahrnehmbarer Kohlenwasserstoff-Geruch festgestellt. Der Boden war an dieser Stelle grauschwarz gefärbt. An den anderen gab es keine organoleptischen Auffälligkeiten.

4.4. Analyseergebnisse der Beprobung

Zur Einschätzung der Analysewerte werden die Eingreifwerte der „Brandenburgischen Liste“ zugrunde gelegt. Die „Brandenburgische Liste“, Teil 1 untergliedert sich für das Umweltkompartiment Boden in die Kategorien Ia (Wasserschutz- und Wasservorbehaltsgebiete), die Kategorie Ib (Flächen mit sensiblen Nutzungen, z. B. Anbau landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen, Spielplätze etc.) und die Kategorie II (höchstzulässiger Richtwert). Für das Umweltkompartiment Grundwasser gliedert sich die „Brandenburger Liste“ in die Kategorie I (Wasserschutz- und Wasservorbehaltsgebiete) und die Kategorie

II (höchstzulässiger Grenzwert). Aufgrund der vorangegangenen und der künftigen Nutzungen wird der Vergleich mit den höchstzulässigen Werten als ausreichend erachtet.

Da EOX/AOX (Extrahierbare organisch gebundene Halogene/Adsorbierbare organisch gebundene Halogene) nicht in der Brandenburger Liste in Form von festgelegten Grenzwerten enthalten sind, wird für die EOX die Niederländische Liste verwendet. Das Halbmetall Bor wird von MILDE ET AL. (1984) als Leitparameter für analytische Untersuchung von Hausmülldeponien aufgrund der geochemischen Mobilität und seiner anthropogenen Herkunft vorgeschlagen. Es ist also kein Schadstoff an sich. Zur Beurteilung werden die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung und die Orientierungsdaten nach KLOKE hinzugezogen.

4.4.1. Analyseergebnisse der Wasserprobe

Das Grundwasser wurde bei einer Teufe von 3,25 m unter Geländeoberkante angesprochen. Die Grundwasserprobe wurde auf die Leitparameter analysiert, die für die Altlastenverdachtsfläche „Tankstelle“ typisch sind. Neben der chemischen Analyse wurde ein Screening-Test durchgeführt, der eine qualitative und im beschränkten Umfang auch quantitative Bestimmung der organischen Inhaltsstoffe ermöglicht. Im Screening-Test des Grundwassers konnten Spuren (0,1 mg/l) von Kohlenwasserstoffen nachgewiesen werden. Das dazugehörige Spektrum ist in Anlage 8 dargestellt.

	MKW in µg/l	Bor in µg/l	Blei in µg/l	AOX in µg/l
Grundwasser - Probe	68	73	9	< 10
Brandenburger Liste, Kategorie I	500	-	40	-
Brandenburger Liste, Kategorie II	1000	-	60	-
Trinkwasserverordnung -		1000		
Durchschnittswerte Rohabwasser				100-300

In der Grundwasserprobe konnten entsprechend der analysierten Parameter keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt werden.

4.4.2. Analyseergebnisse der Bodenproben

Die gestörten Bodenproben (Güteklasse 2 nach DIN 4021) wurden mittels Rammkernsondierungen aus unterschiedlichen Tiefen entnommen. Es wurden 11 gestörte Bodenproben auf die entsprechenden Leitparameter hin untersucht. Weiterhin sind 3 Head-Space-Proben entnommen worden, die auf leicht flüchtige organische Verbindungen (BTX) analysiert wurden. Die restlichen 8 Bodenproben werden als Rückstellproben im LABOR FÜR UMWELTANALYTIK gelagert. In der folgenden Tabelle sind alle Proben mit der entsprechenden Entnahmetiefe und den Analyseergebnissen dargestellt.

Probe	Tiefe in m	MKW	Bor	Blei	Kupfer	Cadmium	Zink	Nickel	Zinn	BTX	EOX
in mg / kg Trockensubstanz											
H 1/1	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-
B 1/2	2,7 - 3,1	57,98	3,96	9,97	-	-	-	-	-	-	-
B 1/3	3,2 - 4,0	52,07	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28
B 2/1	0,5 - 1,5	1436,37	6,49	321,43	71,07	0,48	170,6	5,14	0,29	-	1,05
H 2/1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,196	-
B 2/2	1,5 - 3,0	38,56	2,92	7,17	-	-	-	-	-	-	0,41
B 2/4	3,1 - 4,0	21,91	1,89	5,92	-	-	-	-	-	-	-
B 3/1	0 - 0,9	81,59	4,52	101,14	-	-	-	-	-	-	0,83
B 4/3	2,8 - 3,4	115,5	3,14	8,61	-	-	-	-	-	-	-
B 5/3	3,0 - 4,0	9,62	1,18	5,92	-	-	-	-	-	-	-
H 6/2	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,092	-
B 6/3	3,0 - 3,5	267,84	-	-	-	-	-	-	-	-	0,72
B 6/4	3,5 - 4,0	-	1,58	13,92	-	-	-	-	-	-	0,83
B 6/5	4,5 - 6,0	214,32	2,04	10,71	-	-	-	-	-	-	-
Brandenb. Liste Ia		300	-	100	200	2	500	200	100	5	-
Brandenb. Liste II		1000	-	500	500	10	2000	250	300	15	-
Niederl. Liste B											8
Niederl. Liste C											80
nach Kloke											
häufig tolerierbar			5-30								
kont. Böden			25 1000								

Eine Grenzwertüberschreitung ist lediglich bei der Probe B 2/1 im Bereich der Mineralöl-Kohlenwasserstoffe festzustellen.

Weiterhin wurde bei den Proben B 1/3, B 2/1, B 3/1, B 5/3 und B 6/4 jeweils ein Screening-Test durchgeführt. In der folgenden Tabelle werden die Stoffgruppen im Spektrenbereich (siehe Anlage 8) aufgeführt. Die quantitative Nachweisgrenze der insgesamt ange-
troffenen Kohlenwasserstoffe beschränkt sich auf 0,5 mg/kg Trockensubstanz.

Proben-Nr.	mögliche Stoffe
1/3	Kohlenwasserstoffe: u.a. auch chlorierte, schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe
2/1	Kohlenwasserstoffe: u.a. auch chlorierte, schwefelhaltige und stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffe
3/1	Kohlenwasserstoffe: chlorierte und schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe
5/3	Kohlenwasserstoffe: u.a. auch chlorierte Kohlenwasserstoffe
6/4	Kohlenwasserstoffe: u.a. auch chlorierte und stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffe

5. Gefahrenbeurteilung und Entsorgungsempfehlung

5.1. Gefahrenbeurteilung

Aus der indirekten Gefährdungsabschätzung (historische Recherche) mußte festgestellt werden, daß ausgehend von der realen Flächennutzung mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde und daß sogar während der Geschichte der Tankstelle ein Havariefall aufgetreten ist. Entsprechend der Aussagen des [] und seiner Aktennotizen (siehe Anlage 3) sollen kontaminierter Boden und Grundwasser entfernt worden sein, so daß eine Gefährdung der Schutzgüter nicht mehr gegeben war. Trotz der 1962 noch nicht so zahlreichen und strengen Umweltgesetze und Grenzwerte konnte davon ausgegangen werden, daß eine nachhaltige, aus diesem Havariefall resultierende Kontamination nahezu auszuschließen ist, da sich die Reste der vorrangig organischen Stoffe (Dieselkraftstoff, Vergaserkraftstoff-Anteile) in einem Zeitraum von über 30 Jahren auch biologisch abbauen. Es blieb jedoch weiterhin die Frage offen, ob sich die 3000- und 7000-Liter-Tanks noch im Erdreich befinden. Da die Elf/Minol Deutschland AG ebenfalls keinerlei Aussagen zu dieser Tankstelle treffen konnte, ergab sich die Notwendigkeit einer direkten Untersuchung mittels Georadar.

In den Radardaten lassen sich Ereignisse erkennen, die nach Betrachtung aller verfügbaren Plausibilitäten von vorhandenen Leitungen, Auffüllungen oder unterschiedlichen Bauschuttmaterialien (Fundamente, Mauerreste, etc.) herrühren. Eindeutige Hinweise auf unterirdische Tanks zeichneten sich nicht ab. Die signifikanteste Verdachtsfläche ist der mit „Fundamente“ (Anlage 4) gekennzeichnete Abschnitt. Dort wurde eine Objektanomalie gemessen, die von ihrem Reflexionsmuster her auf einen Tank schließen läßt. Die Anomalie ist im Beispieleradargramm (Anlage 5) aufgeführt. Sie erstreckt sich jedoch nicht über mehrere Parallelprofile (Abstand: 1 m), so daß sie zu kleinräumig ist, um auf einen 3000 Liter Tank schließen zu lassen. Es kann sich hierbei eher um Fundament- oder andere Baumaterialreste der ehemaligen Tankstelle handeln. Darüber hinaus ließ sich kein weiteres Ereignis von dem vermuteten zweiten Tank erkennen, so daß man davon ausgehen muß, daß sämtliche Tanks dieser Tankstelle bereits entfernt wurden.

Die weitergehende Untersuchung mittels Bohrungen und chemischer Analyse von Proben erstreckte sich jedoch nicht nur auf das Gebiet der ehemaligen Tankstelle (Bereich C, siehe

Anlage 1), auf welcher zwei Rammkernsondierungen abgeteuft und ein temporärer Grundwasserpegel errichtet wurden, sondern auf zwei andere altlastenverdächtige Bereiche, die von der geplanten Baumaßnahme berührt werden.

Bei Bereich A, die Kfz-Rampe, (siehe Anlage 1) wurde eine 4 m-Rammkernsondierung abgeteuft. Insgesamt wurden 3 Mischproben und eine Head-Space-Probe (siehe Schichtenverzeichnis, Anlage 6) genommen, wovon die Probe B 1/1 nicht chemisch analysiert sondern als Rückstellprobe gelagert wurde. Die untersuchten Proben (H 1/1, B 1/2, B 1/3) weisen in den geprüften Parametern keine Auffälligkeiten auf. Die Analyseergebnisse unterschritten sogar die angewandten Grenz- und Richtwerte der Brandenburger und Niederländischen Liste erheblich, so daß keine Gefährdung der Schutzgüter Boden und Grundwasser zu befürchten ist.

Im Bereich B, Garagen und Presse (siehe Anlage 1), wurde auf eine Rammkernsondierung aufgrund der Ergebnisse der historischen Recherche, die für den Bereich der ehemaligen Brauerei den Altlastenverdacht aufhob, und der organoleptischen Unauffälligkeit der Proben der beiden durchgeführten Bohrungen verzichtet. Die Probe B 2/1 zeigte in der chemischen Analyse einen überhöhten Wert der Mineralöl-Kohlenwasserstoffe im ersten Bohrmeter. Diese Verschmutzung ist sehr wahrscheinlich auf unsachgemäßen Umgang mit Ölen und Fetten aus dem Kfz-Bereich zurückzuführen. Da der Gehalt an Mineralöl-Kohlenwasserstoffen in der darauf folgenden Probe äußerst gering ist, kann man davon ausgehen, daß lediglich der oberste Bereich bis 1,0 m kontaminiert ist. Das Grundwasser wurde erst ab 3,25 m angetroffen. Eine Gefährdung des Grundwassers ist daher nicht zu befürchten. Auf Grund dessen und durch die nach Südosten gerichtete Fließrichtung ist auch die Grundwasserfassung Bürgerheide nicht gefährdet.

Der Bereich C, ehemalige Tankstelle (siehe Anlage 1), wurde sowohl auf Boden- als auch auf Grundwasserkontaminationen hin untersucht. Die analysierten Parameter lagen zumeist weit unter den zulässigen Grenzwerten, so daß der Altlastenverdacht ausgeräumt werden kann.

Die Altlastenuntersuchung hat ergeben, daß keine akute Gefahr für die Schutzgüter Mensch, Boden, Grund- und Oberflächenwasser besteht. Durch die geplante Baumaßnahme wird der zum Teil kontaminierte Boden ausgehoben und muß entsprechend der geltenden Richtlinien entsorgt werden.

5.2. Entsorgungsempfehlung

Der durch die Baumaßnahme aufzunehmende Oberboden, ausgenommen sei der Bereich B, weist nur unerhebliche Verschmutzungen auf. In den folgenden Tabellen werden die Zuordnungswerte für die Verbringung von unbelasteten, mineralischen Bauschutt und Bodenmaterial im Land Brandenburg für die Profilierung/Sicherung von Altablagerungen und Abfallentsorgungsanlagen, sowie für die Rekultivierung von Tagebaurestlöchern aufgeführt.

Zuordnungswert 0	Z 0	Uneingeschränkter Einbau. Einbau in bergbaulichen Rekultivierungsgebieten zur Böschungssicherung im Grundwasserwiederanstiegshorizont.
Zuordnungswert 1	Z 1	Eingeschränkter offener Einbau.
	Z 1.1	Offener Einbau bei unempfindlicher Nutzung. Einbau in bergbaulichen Rekultivierungsgebieten unter der Voraussetzung eines Abstandes zwischen Schüttkörperbasis und höchstens zu erwartenden Grundwasserstand ≥ 1 m.
	Z 1.2	Offener Einbau mit Erosionsschutz (z.B. geschlossene Vegetationsdecke). Einbau als Profilierungsmaterial und Ausgleichsschicht (Bodenmaterial) zur Abdeckung von Altablagerungen und Abfallentsorgungsanlagen (einfache Sicherungsmaßnahmen) mit Rekultivierungsschicht und einer geschlossenen Vegetationsdecke.
Zuordnungswert 2	Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen. Einbau als Profilierungsmaterial und Ausgleichsschicht (Bodenmaterial) für Altablagerungen und Abfallentsorgungsanlagen mit einer darüber liegenden temporären oder dauerhaften Abdeckung mit gering durchlässigen mineralischen Material gem. DIN 18 130 und Rekultivierungsschicht einschließlich geschlossener Vegetationsdecke.
Zuordnungswert 3	Z 3	Abgekapselter Einbau in Deponien. Einbau als Profilierungsmaterial für Altablagerungen und Abfallentsorgungsanlagen mit einer Oberflächenabdichtung gem. TA Siedlungsabfall Deponieklasse II.

Quelle: Richtlinie zur Verbringung von unbelasteten, mineralischen Bauschutt und Bodenmaterial in Anlehnung an einen Entwurf der LAGA Arbeitsgruppe zur Vereinheitlichung der Untersuchung und Bewertung von Reststoffen/Abfällen (Stand 04.06.1993)

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	mg/kg	1	3	10	15
Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (H18)	mg/kg	100	300	500	700
BTX	mg/kg	<1	1	3	5
LHKW	mg/kg	<1	1	3	5
PAK	mg/kg	1	5	15	20
PCB (Congenere nach DIN 51 527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	30	50	150
Blei	mg/kg	100	200	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600
Nickel	mg/kg	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	120	300	500	1500
Cyanide	mg/kg	1	10	30	100

Quelle: Richtlinie zur Verbringung von unbelasteten, mineralischen Bauschutt und Bodenmaterial in Anlehnung an einen Entwurf der LAGA Arbeitsgruppe zur Vereinheitlichung der Untersuchung und Bewertung von Reststoffen/Abfällen (Stand 04.06.1993)

Entsprechend dieser Einbaugrenzwerte und der Analyseergebnisse kann der größte Teil des anfallenden Bodenaushubmaterials zum Einbau in bergbaulichen Rekultivierungsgebieten unter der Voraussetzung eines Abstandes zwischen Schüttkörperbasis und höchstens zu erwartenden Grundwasserstand ≥ 1 m (Z 1.1) genutzt werden.

Die im Bereich B durch Mineralöl-Kohlenwasserstoffe kontaminierte Fläche muß jedoch den Zuordnungswert 3 erhalten und die Entsorgung wird dadurch kostenintensiver. Eine biologische Sanierung des Bodens in Mieten senkt jedoch den Grad der Kontamination und ermöglicht somit eine kostengünstigere Beseitigung bzw. Wiedernutzung des Bodenmaterials. Der Preis der biologischen Sanierung liegt zwischen 100,00 DM/m³ und 200,00 DM/m³. Eine genaue Eingrenzung der kontaminierten Fläche war aufgrund der wenigen Beprobungspunkte, die für eine orientierende Untersuchung ausreichend waren, nicht möglich. Die Fläche kann jedoch eine Ausbreitung zwischen 20 und 100 m² haben.