



WGS Wohnungsgesellschaft Schwerin mbH

Abschließende Altlastenbewertung für das B-Plangebiet
Nr.09.91.01/7 „Speicherstraße, Hafenstraße, Kranweg“

Vereinbarkeit der zukünftigen Nutzung und Altlastensituation

Copyright © Pöyry ibs GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Weder Teile des Berichts noch der Bericht im Ganzen dürfen ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Pöyry ibs GmbH in irgendeiner Form vervielfältigt werden.

**Abschließende Altlastenbewertung für das B-Plangebiet
Nr.09.91.01/7 „Speicherstraße, Hafenstraße, Kranweg“**

Vereinbarkeit der zukünftigen Nutzung und Altlastensituation

Auftraggeber:

WGS Wohnungsgesellschaft Schwerin mbH
19053 Schwerin, Geschwister-Scholl-Straße 3 - 5

Verfasser:

Michael Jacob
Ellerried 7
19061 Schwerin
Tel. 0385 6382-0
Fax 0385 6382-101
environment.schwerin.de@poyry.com
www.ibs-schwerin.de, www.poyry.com

Schwerin, den 4.03.2009

Pöyry ibs GmbH

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

Inhalt

1	VERANLASSUNG	6
2	KENNTNISSTAND	6
2.1	Quellen	6
2.2	Angaben zum Standort	7
2.2.1	Lage	7
2.2.2	Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse	8
3	DEFIZITANALYSE	9
3.1	Grundwasser	9
3.2	Boden	9
3.2.1	Branchentypische Parameter aus der Vornutzung	10
3.3	Kenntnisdefizite	12
4	ABSCHLIEßENDE UNTERSUCHUNGEN	12
4.1	Untersuchung des Grundwasserleiters	13
4.1.1	Grundwassermessstellen	13
4.1.2	Stichtagsmessung	13
4.1.3	Grundwasserbeprobung	13
4.2	Untersuchungen im Boden	14
4.2.1	Schürfe	15
5	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	17
5.1	Grundwasseruntersuchungen	17
5.1.1	Ergebnis der Stichtagsmessung	17
5.1.2	Ergebnisse der chemischen Analysen im Grundwasser	17
5.2	Bodenuntersuchungen	18
5.2.1	Organoleptische Ansprache	18
5.2.2	Ergebnisse der chemischen Analysen im Boden	19
6	SCHADSTOFFE	19
6.1	IR-KW (Mineralölkohlenstoffe)	19
6.2	BTEX	19
6.3	PAK	20
6.4	Benzo(a)pyren	20
6.5	LHKW	20
6.6	Vinylchlorid	20
6.7	Schwermetalle	21
6.8	AOX/EOX	21
7	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	21

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

8	GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	22
8.1	Grundwasser	22
8.2	Wirkungspfad Boden → Grundwasser	23
8.3	Wirkungspfad Boden → Mensch	24
8.3.1	Fläche zwischen Hafen- und Speicherstraße	24
8.3.2	Bereich Hafestraße	25
9	ABFALLRECHTLICHE HINWEISE	25
10	ZUSAMMENFASSUNG	27

ANLAGEN

1. Übersichtsplan M 1:10.000
2. Aufschlussplan M 1:500, Schürfe und recherchierten Altbohrungen
3. Abfallrechtlich relevante Bereiche
4. Grundwassermessstellen, Brunnenausbausketzen
5. Laborberichte der Grundwasserproben, Probeentnahmeprotokolle
6. Laborberichte der Bodenproben
7. Fotodokumentation

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

1 VERANLASSUNG

Die WGS Wohnungsgesellschaft mbH aus Schwerin beabsichtigt das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 09.91.01 / 07 Speicherstraße, Hafenstraße, Kranweg für eine Um-
nutzung als Wohngebiet vorzubereiten.

Auf Grund der Vornutzung als Kleinindustrie/Gewerbegebiet bis Ende der 90-iger Jahre
des letzten Jahrhunderts, waren schädliche Verunreinigungen in Form von Altlasten im
Untergrund nicht auszuschließen. Um die Planungs- und Bausicherheit der künftigen
Aktivitäten auf dem Grundstück zu erhöhen, wurden seit 1998 intensive Erkundungen
zur Altlastsituation durchgeführt (siehe 2.1).

Nach einer zusammenfassenden Bewertung aller vorliegenden Gutachten aus dem Be-
reich des Bebauungsplanes wurde von der Umweltbehörde der Landeshauptstadt
Schwerin eine abschließende Einschätzung über die Vereinbarkeit zwischen der zukünftigen
Nutzung und der Altlastensituation angefordert. Zusätzlich sollten die möglichen
Beschränkungen zur Nutzung der Erdwärme- oder des Grundwassers aufgezeigt wer-
den.

Auf der Grundlage des Leistungsvorschlages vom 10.12.2008 wurde das Ingenieurbüro
Pöyry ibs GmbH aus Schwerin mit Schreiben vom 12.01.2009 mit der Durchführung
der angebotenen Leistungen beauftragt.

2 KENNTNISSTAND

2.1 Quellen

[01] Topografische Karten M 1:10.000, 1:25.000 (verschiedene Jahrgänge)

[02] Katasterkarte von 1850

[03] Hydrologische Karte der Hydroisohypsen M 1:50.000

[04] Geologische Karte M 1:25.000

[05] Boden- und Grundwasseruntersuchung auf dem Gelände der Schweriner Fenster-
bau GmbH, Speicherstraße 4 (GFE 18.05.1998)

[06] Schweriner Fensterbau GmbH, Betriebsgelände Speicherstraße 4 und Güstrower
Straße;
Orientierende Altlastenerkundung und Erstbewertung;
BUS Baugrund- und Umweltberatung GmbH Schwerin v. 25.05.1992;

[07] Schweriner Fensterbau GmbH, Betriebsgelände Speicherstraße 4;
Orientierende Altlastenerkundung (2. Bericht);
BUS Baugrund- und Umweltberatung GmbH Schwerin v. 01.09.1992;

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

- [08] Schweriner Fensterbau GmbH, Betriebsgelände Speicherstraße 4; Schadstofferkundung (Detailuntersuchung); BUS Baugrund- und Umweltberatung GmbH Schwerin v. 19.07.1994;
- [09] VEP XX/1993 Möwenburgstraße, Speicherstraße, Hafestraße und Kranweg; Orientierende Altlastenerkundung; BUS Baugrund- und Umweltberatung GmbH Schwerin v. 08.12.1995;
- [10] WGS, Wohnungsbaugesellschaft Schwerin mbH, BV "Hafenpromenade Ziegelsee", Bericht zur fachtechnischen Begleitung der Abbruch- und Sanierungsarbeiten, ibs Ingenieurbüro Schwerin GmbH; Schwerin 30.11.2000;
- [11] HFR Grundbesitz GmbH, Schwerin Kombinierte Baugrund- und Altlasterkundung im nördlichen Bereich des Flurstückes 41/12 zwischen der Hafen- und Speicherstraße in Schwerin; Pöyry-ibs GmbH; Schwerin 22.02.2008
- [12] HFR Grundbesitz GmbH, Ziegelsee-Hafen/ ehem. Fensterwerke „Speicherstraße, Hafestraße, Kranweg“; 22.02.2008, Historische/ Orientierende Untersuchung, Pro Umwelt & Partner, Schwerin 27.10.2008

2.2 Angaben zum Standort

2.2.1 Lage

Das Untersuchungsgebiet entspricht dem Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 09.91.01/07 Speicherstraße, Hafestraße, Kranweg der Landeshauptstadt Schwerin mit den in Tabelle 1 aufgeführten Flurstücksbezeichnungen. Es handelt sich um den ehemaligen Standort der Schweriner Fensterwerke GmbH.

Tabelle 1: Flurstücke des Untersuchungsgebietes

Flur	Flurstück
19	41/9 (TF); 41/10; 41/11; 41/12; 42/1; 42/2 (TF)
20	1/3; 1/9; 2/1; 2/3; 2/4

TF= Teilfläche

Seit dem Abriss der vorhandenen Bausubstanz der Fensterwerke im Jahre 2000 ist die Speicherstraße erneuert worden. Die Fahrhahnoberkante liegt jetzt bei ca. 42,2 m HN. Über einen Böschungssprung zum ehemaligen Firmengrundstück fällt das Gelände flach geneigt zur Hafestraße ab. Die Hafestraße hat eine durchschnittliche topografische Höhe von 39 m HN. Weiterhin befindet sich ein Erdwall, mit überschüssigen Böden der abgeschlossenen Bautätigkeiten zwischen Hafen- und Speicherstraße, von ca. 130 m Länge auf der Fläche, die durchschnittliche Höhe beträgt ca. 2,0 m.

Der westliche Teil, (Flur 19, Fst.42/1, 42/2; Flur20, Fst.1/9) ist zum Teil mit Betonplatten und Betonschwellen versiegelt. Reste der ehemaligen Bahntrasse mit Gleisen und Schotterbett sind ebenfalls noch vorhanden (siehe Anlage 3).

Das Westufer des Ziegelsees bildet die Trinkwasserschutzzone III B und liegt damit ca. 200 m vom Untersuchungsgebiet entfernt. Nach Osten und Süden schließen sich Gewerbeflächen an, im Norden liegt ein Wohngebiet mit Mischbebauung.

Seit den Rückbauarbeiten, die im Jahre 2000 abgeschlossen wurden, liegt das eingeebnete Gelände (Flur 19, Fst. 41/2; Flur 20, Fst. 2/4) ungenutzt als Brachland vor.

2.2.2 Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse

Die ursprünglich holozän geprägte Morphologie des Untersuchungsgebietes wurde mit Beginn der Erschließungsarbeiten vor ca. 100 Jahren anthropogen überprägt. Die ursprünglich in den Tieflagen ausgebildeten Flachmoore wurden flächendeckend mit Geschiebelehm aufgefüllt um ein gleiches Höhenniveau für das gesamte Gebiet zu erhalten. Auf der geologischen Karte sind bereits anthropogen veränderten Verhältnisse in Form von Auffüllböden auskartiert. Das Grundwasser fließt unterhalb der aufgefüllten und gewachsenen Geschiebelehm- bzw. -Mergelböden in den Sanden vom Ziegelsee zum Heidensee bzw. zum Schweriner See. Aufgrund der im Hangenden angetroffenen, bindigen Böden ist das Grundwasser im Bereich der Speicherstraße gespannt. Die Karte der Hydroisohypsen gibt einen Grundwasserstand von ca. 38,5 m NN an. Damit liegt der Grundwasserstand leicht über dem Wasserstand des Schweriner Sees bzw. Ziegelsees. Die hydraulischen Verhältnisse zwischen dem Grundwasserleiter, dem Ziegelsee und dem Schweriner See sind nicht eindeutig geklärt. Ein Ausgleich des nachgewiesenen hydraulischen Gefälles zwischen dem Grundwasserleiter und dem Ziegelsee wird einerseits, direkt über eine stark kolmatierte Zone im Seegrundbereich erklärt, andererseits wird eine Unterströmung des Ziegelsees nicht ausgeschlossen. Eine Kombination aus beiden Varianten erscheint ebenfalls denkbar. Der Grundwasserspiegel in der folgenden Abbildung 1 wurde aus der aktuellen Stichtagsmessung übernommen und eine mögliche Unterströmung konstruiert.

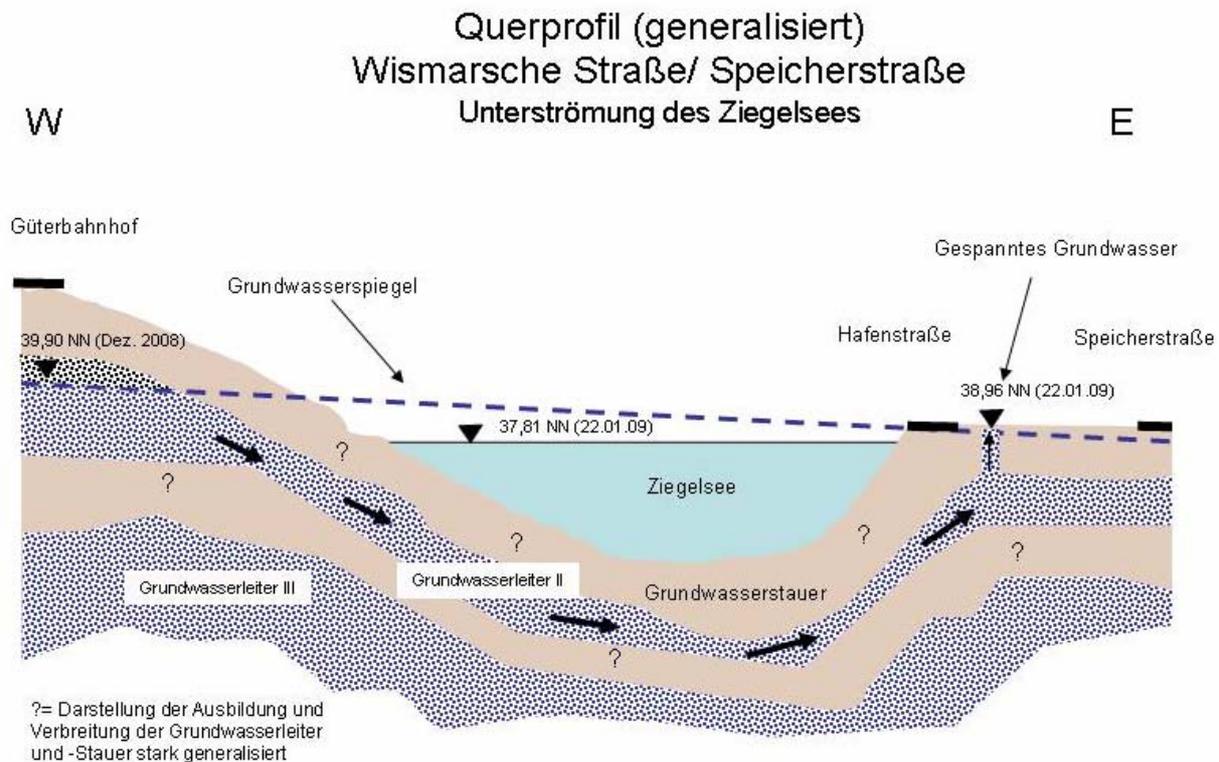


Abbildung 1: Unterströmung des Ziegelsees

3 DEFIZITANALYSE

3.1 Grundwasser

Seit 1992 wurden auf dem B-Plangebiet mehrere orientierende- und Detailuntersuchungen durchgeführt. Auf die ausgewerteten Berichte verweisen die Quellenangaben [5 bis 12].

Es wurden bereits 1992 je zwei Grundwassermessstellen im An- und Abstrom beprobt und auf den Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) und adsorbierbaren organischen Halogeniden (AOX) analysiert [06]. Im Abstrom (Br2) wurden erhöhte MKW (1200 µg/l) und AOX (52µg/l)–Konzentrationen festgestellt.

In einer Untersuchung aus 1994 [9] lag die MKW- Belastung unter 100 µg/l, die AOX-Gehalte lagen gering über den 1992 nachgewiesenen Konzentrationen.

Die Grundwasseruntersuchungen aus dem Jahr 1998 durch GFE [05] ergaben im Vergleich mit den Prüfwerten der LAWA unauffällige MKW-, AOX- und BTEX- Gehalte. Die Vinylchloridkonzentrationen lagen im An- und Abstrom mit 26 bzw. 24 mg/l jedoch deutlich über den Maßnahmeschwellenwert der LAWA.

Nach den Rückbau- und Sanierungsarbeiten [10] aus dem Jahre 2000 wurden im Grundwasser wie schon 1998 vergleichbare LHKW- und Vinylchloridkonzentrationen nachgewiesen.

2008 erfolgten im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes ergänzende Untersuchungen im Boden und Grundwasser durch die Pöyry ibs GmbH [11]. Es wurden weder im Boden noch im Grundwasser altlastrelevante Schadstoffkonzentrationen festgestellt.

Im Rahmen einer erneuten „orientierenden Erkundung“ vom 27.10.2008 [12], wurde bereits die in vorausgegangenen Untersuchungen recherchierte historische Entwicklung des Grundstückes und die vorhandenen Gutachten zusammenfassend dargestellt und eine Grundwassermessstelle im Abstrom des Geländes (GWMS „B2/2009“) gesetzt. Auf Grund der Unterschreitung aller untersuchten Parameter wurde ein weiterer Analysebedarf nicht abgeleitet. Aktuelle Ergebnisse zur Entwicklung des AOX- und Vinylchloridgehaltes im Grundwasser lagen nicht vor und sind deshalb zu ergänzen.

3.2 Boden

Schon 1995 wurde der westliche Bereich des Untersuchungsgebietes durch mehrere Sondierungen im Rahmen einer orientierenden Altlasterkundung untersucht [09]. Ein seinerzeit bestehender Altlastverdacht wurde im Bereich der Gleisanlagen Hafenstraße nicht bestätigt. Die Ansatzpunkte der Sondierungen sind in der Anlage 2 dokumentiert.

Die Rückbau- und Sanierungsarbeiten auf dem Grundstück umfassten den Zeitraum vom 4.10.1999 bis zum 30.11.2000. Der Rückbau der ober- und unterirdischen baulichen Anlagen wurde fachtechnisch begleitet. Die Fundamente der zurück gebauten Gebäude und Anlagen wurden entfernt und ordnungsgemäß verwertet. Im östlichen Randbereich

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

parallel zur Speicherstraße (siehe Anlage 3) sind jedoch noch Reste der ehemals massiven Gitterfundamente eines ehemaligen Sägewerks im Boden ab ca. 2 m unter GOK vorhanden. Diese Fundamente ohne Altlastenrelevanz bestanden aus sehr hartem Beton und wurden aus technischen- und Kostengründen nur bis ca. 2 m unter GOK zurückgebaut. Da während der Rückbauarbeiten keinerlei Hinweise auf eine Schadstoffbelastung des Betons vorlagen, wurde das Material als Z0 –Material verwertet. Eine grundsätzliche, analytische Überprüfung von organoleptisch unauffälligen Boden- oder Bau-schuttmaterial außerhalb der Verdachtsflächen war nicht gefordert.

Kontaminierten Bereiche wurden in folgenden Bereichen angetroffen und saniert:

- Aufschüttung unter der Bodenplatte der Kleberei
- Tank unter der Betonplatte des Gebäudes 7
- Trafostation 1 und 2
- Abscheidebecken am alten Heizhaus
- Ölabscheider unter der Betonplatte der Kompressorenstation
- ehemalige Mörtelgrube

Die sanierten Altlastenflächen wurden zur Erfolgskontrolle beprobt und chemisch analysiert. Es wurden keine oder nur sehr geringe Restkontaminationen festgestellt. Eine Gefährdung über dem Wirkungspfad Boden → Mensch wurde nicht erkannt.

Im Zuge der Rückbau- und Sanierungsarbeiten konnten im Boden keine Kontaminationsherde für den Hauptschadstoff Vinylchlorid lokalisiert und zugeordnet werden.

Da im Grundwasser auch nach Abschluss der Rückbauarbeiten die Abbauprodukte der LHKW- Verbindungen nachgewiesen wurden, wurde bei einer zukünftigen Nutzung als Wohngebiet empfohlen, von der Errichtung und Nutzung von Brunnen für den Eigenbedarf abzusehen.

3.2.1 Branchentypische Parameter aus der Vornutzung

Ausgehend von der ehemaligen Nutzung des Geländes als Sägewerk mit der Herstellung von Dachbindern, Türen und Fenstern, ist ein branchentypisches Schadstoffpotential für Holzimprägnierstandorte und Lackierereien vorhanden. Nach den branchenbezogenen Blättern des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie ist folgendes Schadstoffpotential für Holzimprägnierstandorte zu beachten:

„Auf Holzverarbeitungsstandorten wurden Holzschutzverfahren als Nebenproduktionszweig zum Oberflächenschutz von Holzprodukten angewendet. Holzschutzmittel (HSM) wurden eher im kleintechnischen Maßstab und überwiegend im Trogtränkverfahren eingesetzt. Daneben wurde gespritzt und gestrichen.

Ab etwa 1930 sind synthetische HSM wie Pentachlorphenol und Lindan ebenso in Gebrauch wie Zinnverbindungen und Chromate.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

Bor wird seit ca. 1950 verwendet. Seit den 60er Jahren wurden zunehmend fixierende Mehrfachsalze auf Chrombasis eingesetzt.

Als technologisch wichtigste Verfahren wurden ab der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts das Tauch- und das Trogränkverfahren und ab ca. 1850 das Kesseldruckverfahren entwickelt.

Ölige HSM: *Ölige HSM kommen als gebrauchsfertige Flüssigkeiten in den Handel und werden unverdünnt angewendet. Man unterscheidet Biozid-Lösemittelgemische und teerölartige HSM.*

Biozid-Lösemittelgemische enthalten als Wirkstoffe Kontaktinsektizide wie DDT und Lindan, Totalbiozide wie Tributylzinnoxid und Fungizide wie PCP. Lösemittel sind v.a. Teeröle und Phenole, aber auch Chlornaphthaline, chlorierte Phenole und LHKW.

Teerölartige HSM sind Ölfractionen aus der Carbo-, Petrol- und Harzchemie in Siedebereichen zwischen 170 und 360 °C. Aufgrund der Geruchsbelästigung sind sie in der Regel nur für den Außenbereich geeignet. (Schwellen und Masten).

Steinkohlenteeröl gehört zu den bewährtesten HSM. Es stellt ein PAK-Gemisch mit den Hauptanteilen Naphthalin, Methylnaphthalin, Phenanthren und Anthracen dar. In der DDR wurde es mit Braunkohlenölen verschnitten. Das PAK-Gemisch enthielt u.a. Phenanthren, Anthracen, Fluoren und Methylnaphthalin. Vereinzelt wurden Harzöle beigemischt.“

Die besonders relevanten Schadstoffe PAK, Phenole, Cu, Cr, As, B, F, Hg, aber auch PCP und Organochlorpestizide konnten in den Boden eingetragen werden, so dass besonders in Oberflächennähe Bodenbelastungen auftreten können.

Das Schadstoffpotential aus **Lackierereien** wird wie folgt abgeleitet:

Zur Herstellung der Lacke kommen eine Reihe von anorganischen und organischen Schwermetallsalzen zum Einsatz (Chrom-6, Blei, Mangan, Kobalt, Zink).

Als Bindemittel kommen praktisch alle Kunstharze in Frage, die in Wasser oder einem organischen Lösungsmittel löslich oder in Wasser dispergierbar sind und filmbildende Eigenschaften besitzen.

Alle vorgenannten Stoffe sind als potentielle Quellen für Boden- und ggf. für Grundwasserverunreinigungen anzusehen. Besonders relevante Schadstoffe und zu beachtende Parameter sind:

- EOX/AOX, Phenole, Cr,
- Co, Mn, Pb, Screening
- LCKW, Schwerflüchtige
- Halogenierte Kohlenwasserstoffe, BTEX.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

3.3 **Kenntnisdefizite**

Für eine abschließende gutachterliche Bestätigung der Vereinbarkeit zwischen der künftigen Nutzung als Wohngebiet und der ehemaligen Altlastsituation, sind bestehende altlastrelevante Kenntnisdefizite auszuräumen.

Da nicht endgültig auszuschließen ist, dass sich weitere punktuelle Bodenverunreinigungen oder Fundamentreste im Boden befinden, sollte bevorzugt in den Bereichen, die von Rückbau- und Sanierungsmaßnahmen nicht unmittelbar betroffen wurden, in einem ersten Untersuchungsschritt der Summenparameter AOX und der Gehalt an PAK und MKW überprüft werden. Im Falle deutlich erhöhter AOX- Gehalte sollte die Analytik auf die potentiellen Einzelparameter wie zinnorganische Verbindungen, Herbizide, Fungizide, Insektizide, Schwermetalle, Cyanide, PAK, MKW, BTEX und LHKW erweitert werden.

Als geeignete, ergänzende Erkundungsmaßnahme, zu den bereits bestehenden punktuellen Aufschlüssen (Sondierungen) wurden Schürfgruben angelegt.

Für die endgültige Bewertung der Grundwasserqualität ist es erforderlich, zusätzlich zu den beiden vorhandenen Grundwassermessstellen zwei weitere herzustellen, damit der An- und Abstrom aus dem Untersuchungsgebiet und die regionale Fließrichtung überprüft werden kann..

Primär ist zu untersuchen ob und in welchen Konzentrationen leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe bzw. deren Abbauprodukte wie z.B. Vinylchlorid weiterhin im Grundwasserleiter nachweisbar sind.

Auf der Grundlage der zu Verfügung stehenden Gutachten stellt sich folgende Situation dar:

- Im betrachteten 1. Grundwasserleiter liegt eine mäßige Belastung mit LHKW bzw. Vinylchlorid, welches ein Abbauprodukt von Trichlorethylen und Perchlorethylen darstellt, vor.
- Die Möglichkeit, dass bisher noch nicht erfasste Kontaminationsherde als Verursacher für die vorliegende Grundwasserbelastung gefunden werden, ist unwahrscheinlich da während der Rückbauarbeiten 2000 die vorher untersuchten und dokumentierten Altlastflächen beseitigt wurden.
- Im befestigten Bereich der Kranbahn und der ehemaligen Eisenbahntrasse an der Hafenstraße wurden keine Verunreinigungen im Boden nachgewiesen.

4 **ABSCHLIEßENDE UNTERSUCHUNGEN**

Die Untersuchungen wurden vom 16. bis 23. Januar 2009 durchgeführt. Dabei wurden zunächst zwei Grundwassermessstellen abgeteuft. Die Schürfgruben wurden am 22. Januar 2009 hergestellt. Die Grundwasserbeprobung erfolgte ebenfalls am 22. Januar 2009.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

4.1 Untersuchung des Grundwasserleiters

Die Grundwassermessstellen GWMS 7/08, wurde durch ProUmwelt 2008 am Standort der ehemaligen Grundwassermessstelle „BR2“ gesetzt. Um zeitliche Entwicklungen zu auswerten können die Ergebnisse der chemischen Analysen aus dieser GWMS mit den Ergebnissen aus der Messstelle BR2 verglichen werden. In diesem Gutachten wird diese Grundwassermessstelle mit **B2/2009** bezeichnet.

4.1.1 Grundwassermessstellen

Die 2'' Grundwassermessstelle B4/2009 wurde im Anstrom und B8/2009 im Abstrom (siehe Anlage 2) am 16. und 19. Januar gesetzt. Die Schichtverzeichnisse und die Ausbausskizzen sind in der Anlage 4 dargestellt. Die GWMS B4/2009 wurde bis 5,0 m unter GOK ausgebaut. Nach der Durchteufung der wasserstauend- wirkenden Auffüllungen (Geschiebelehm) wurde ab 3,5 m unter GOK der gespannte Grundwasserleiter angetroffen. Der Wasserspiegel im Bohrloch stieg bis 0,12 m unter GOK an. Verfiltert wurde der Brunnen in schwach schluffigem Feinsand.

Die GWMS B8/2009 wurde bis 10,5 m unter GOK ausgebaut. Die Verfilterung erfolgte ab 7,0 m unter GOK innerhalb des schluffigen Feinsandes mit Sandlagen. Der ebenfalls gespannte Grundwasserspiegel pegelte sich bei 2.55 m unter GOK ein.

4.1.2 Stichtagsmessung

Die Stichtagsmessung erfolgte am 22. Januar 2009. Überprüft wurden die Wasserstände in 4 Grundwassermessstellen ermittelt, um daraus die regionale Fließrichtung zu ermitteln. Die Durchführung der Messung erfolgte mittels eines Lichtlotetes.

Tabelle 2: Stichtagsmessung vom 22.02.2009

GWMS	POK	GW u. POK	GW	
	[m]	[m]	[m]	[m]
	HN	HN	HN	NN
B4/2009	39,08	0,27	38,81	38,96
B6/2009 ehemals BR 6	41,88	3,09	38,79	38,94
B2/2009 entspricht GWMS 7/08* ehemals BR 2	40,98	2,31	38,67	38,82
B8/2009	40,82	2,38	38,44	38,59

*PRO UMWELT 2008

4.1.3 Grundwasserbeprobung

Die vier GWMS GWMS 7/08, B4/2009, BR6, B8/2009, wurden am 22. Januar 2009 gemäß DIN 38402 beprobt. Die Wasserentnahme erfolgte mit der MP1 Grundfoss nach Konstanz der Vor Ort Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, O₂-Ghalt und Redoxpotential aus einem Bypass. Die Probeentnahme wurde in Protokollen dokumentiert (Anlage 5). Die Wasserproben wurden gekühlt und unmittelbar nach der Beprobung

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

dem Labor für Umweltanalytik GmbH (LUA) in Schwerin übergeben und auf die folgenden Parameter analysiert:

Tabelle 3: Untersuchte Parameter im Grundwasser

Parameter	
AOX	As
PAK (EPA)	Pb
B(a)P	Cd
MKW	Cr
PCB	Cu
LHKW	Ni
Vinylchlorid	Hg
BTEX	Zn

Die Einzelsubstanzen der PAK-, PCB-, LHKW- und BTEX- Analysen sind ebenso wie die angewandten DIN-Verfahren im Laborbericht der LUA in der Anlage 5 zusammengefasst.

4.2 Untersuchungen im Boden

Untersuchungsschwerpunkte waren der westliche Bereich (Flur 19, FST 42/1, 42/2) und der westliche Teil des Flurstücks 41/2 aus der Flur 19 sowie Flurstück 2/4 aus der Flur 20. Für die Bereiche des B-Plangebietes, welche von den bereits erwähnten Rückbaumaßnahmen betroffen waren, bestand kein weiterer Untersuchungsbedarf.

Das Umfeld der ehemaligen Kleberei, wurde nochmals überprüft, da aus diesem Bereich seinerzeit indifferente Geruchsbelastungen, die jedoch keiner Quelle zugeordnet werden konnten, beschrieben wurden.

Für die abschließenden Untersuchungen wurden mit einem Bagger insgesamt 16 Schürfe bis ca. 2 m Tiefe angelegt. Die offenen Schürfe wurden von einem Dipl.-Geologen dokumentiert und bei organoleptischen Auffälligkeiten beprobt. Ausgewählte Proben wurden dem Labor für Umweltanalytik übergeben und folgende Übersichtsparameter überprüft:

- EOX/AOX- Gehalt als Summenparameter für die mögliche Belastung mit chlororganischen Verbindungen
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK n. EPA

Die weitere Überprüfung auf Herbizide, Fungizide, Insektizide, LHKW war bei Nachweis erhöhter EOX/AOX- Gehalte vorgesehen.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

4.2.1 Schürfe

In den Tabellen 4 bis 6 sind die Profile und die altlast- und abfallrechtlich relevanten Hinweise der Schürfaufnahme und die entnommenen Proben (Rückstellproben) zusammengefasst sowie die dem Labor zur Analyse übergebenen Proben dokumentiert. Jeder Schurf ist in der Anlage 7 (Fotodokumentation) dargestellt.

Abfallrechtlich relevante Hinweise beziehen sich ausschließlich auf Bauschuttbeimengungen in Form von Ziegel oder Betonbruch bzw. Schotterlagen im ehemaligen Gleisbereich.

Tabelle 4: Schürfe 1 bis 6

Lage	Schurf	bis Tiefe [m]	Profil	Probe	Analytik	Altlastrelevante Hinweise	Abfallrechtlich relevante Hinweise
NW Freifläche	1	0,8	A, Sand, Bauschutt	x		nein	Bauschutt
		2,2	GM			nein	nein
Gleisbereich Hafenstraße	2	0,7	A, Kies			nein	nein
		1,1	Schotter	x	x	nein	Schotter
		2,2	GM			nein	nein
	2a	0,4	Schotter	x		nein	Schotter
		2,0	GM			nein	nein
	3	0,1	Beton			abgebrochen	Betonversiegelung
	4	0,4	A, gS, ms, u3			nein	nein
		0,6	A, gS, g	x	x	MKW stark	nein
		2,2	GM			nein	nein
	5	0,3	A, Schotter			nein	Schotter
		0,5	A, U,t3,fs2	x	x	MKW schwach	nein
	6	0,7	A, Schotter, Kies			nein	Schotter
2,0		GM			nein	nein	

Der Schurf 1, wurde in der nordwestlichen Ecke des Flurstücks 41/12 außerhalb des aufgeschütteten Erdwalls aus einem ehemaligen Freilagerbereich entnommen (Foto 1. Anlage 7). Altlastrelevante Hinweise wurden nicht festgestellt. In der Auffüllung bis 0,5 m Tiefe sind jedoch Bauschuttbeimengungen vorhanden. Im Gleisbereich an der Hafenstraße (Schurf 2 bis 6) wurden im Schurf 4 organoleptische Hinweise auf MKW-Verunreinigungen festgestellt. Geruchsbelästigungen traten jedoch nur in den oberen Auffüllungen bis ca. 0,6 m unter GOK auf. Der liegende Geschiebemergel ab 0,6 m unter GOK zeigte keine Auffälligkeiten. In dem ca. 8 m entfernten Schurf 5 wurden die MKW-Verunreinigungen in abgeschwächter Form nur noch in einer ca. 10 cm. schmalen Schicht unmittelbar unter dem Schotterbett festgestellt. Es ist daher davon auszugehen, dass nur eine punktuelle Verunreinigung mit einem Durchmesser von ca. 10 m im Gleisbereich angetroffen wurde. In Schürfen 7 bis 9 wurden keine altlastrelevanten Hinweise in den Auffüllungen festgestellt. Die teilweise dunklen Verfärbungen im Geschiebemergel ab 2,0 m Tiefe wurden, obwohl keine eindeutigen Geruchsbelästigungen vorlagen, beprobt und unter Laborbedingungen nochmals organoleptisch angesprochen. Da auch hier keinerlei Hinweise auf eine MKW-Belastung vorlagen, wurde auf die analytische Überprüfung verzichtet. (siehe Kap.5.2.2).

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

Tabelle 5: Schürfe 7 bis 9

Lage	Schurf	bis Tiefe [m]	Profil	Probe	Analytik	Altlastrelevante Hinweise	Abfallrechtlich relevante Hinweise
nördlicher Teil des B-Plangebietes	7	1,6	A, Kies			nein	Betonleitung
		2,0	GM			nein	nein
	8	0,5	A, mS, fs2, u1,	x	x	nein	Bauschutt
		1,8	GM; U,t2,fs2			nein	nein
		2,5	GM	x		nein	nein
	9	1,6	A, Kies			nein	nein
		2,2	GM	x		nein	nein

In den Schürfen 10 bis 16 wurden keine altlastrelevanten Hinweise festgestellt. Auch im Umfeld der ehemaligen Kleberei (Schurf 12, 13, 14) und unterhalb des ehemaligen Gebäudes 9 (Schurf 11) wurden alle Verdachtsmomente ausgeräumt. In den Schürfen 10,12,13,14 wurden in den oberflächennahen Auffüllungen Bauschuttbeimengungen (Ziegelreste, Beton) angetroffen.

Tabelle 6: Schürfe 10 bis 16

Lage	Schurf	bis Tiefe [m]	Profil	Probe	Analytik	Altlastrelevante Hinweise	Abfallrechtlich relevante Hinweise
südlicher Teil des B-Plangebietes	10	0,4	A, mS,u2, Zire			nein	Bauschutt
		1,8	GM, U,t3,ms1,fs2	x		nein	nein
	11	0,3	A, Kies	x	x	nein	nein
		0,5	A, GL	x		nein	nein
		2,2	GM			nein	nein
	12	0,3	Ah-Horizont			nein	nein
		1,6	GL			nein	nein
	13	0,4	mS, fs3,u2, Zire1	x	x	nein	Bauschutt
		2,1	GM	x		nein	nein
	14	0,4	A, U,fs3,ms2 Zire	x		nein	Bauschutt
		1,8	GM			nein	nein
	15	0,4	A, fs, ms,gs, Bauschutt			nein	Bauschutt
		2,0	GM, U,t3,fs3,ms1			nein	nein
	16	0,8	A, fS,u3,ms2	x		nein	nein
		2,0	GM			nein	nein

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

5.1 Grundwasseruntersuchungen

5.1.1 Ergebnis der Stichtagsmessung

Das Ergebnis der Stichtagsmessung vom bestätigte die bekannte Fließrichtung des Grundwassers in Richtung NE- zum Heidensee bzw. in den Schweriner See.

Tabelle 7: Grundwasserhöhen vom 22.1.09

GWMS	POK	GW u.POK	GW	
	[m]		[m]	HN
	HN	HN	HN	NN
B4/2009	39,08	0,27	38,81	38,96
B6/2009 ehemals BR 6	41,88	3,09	38,79	38,94
B2/2009 entspricht GWMS 7/08* ehemals BR 2	40,98	2,31	38,67	38,82
B8/2009	40,82	2,38	38,44	38,59

*PRO UMWELT 2008

Dabei handelt es sich bei den GWMS B4/2009 und B6/2009 um die Anstrompegel, B2/2009 und B8/2009 um die Abstrompegel. Das Grundwasser war in allen Messstellen gespannt, d.h. die Grundwasserspiegelflächen pegelten sich innerhalb der stauend wirkenden Auffüllungen, die auf den wasserführenden, schluffigen Sanden lagerten, ein (siehe Anlage 4). Die Wasserspiegeloberfläche des Ziegelsees lag zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung etwa 1m unterhalb des Grundwasserspiegels.

5.1.2 Ergebnisse der chemischen Analysen im Grundwasser

Die Ergebnisse der chemischen Analysen der Wasserproben sind in der Tabelle 8 zusammengefasst und werden den Geringfügigkeitsschwellenwerten, den Sanierungsbedürftigen Schadenswerten sowie den alten Prüf- und Maßnahmenschwellenwerten der LAWA gegenübergestellt.

Die leicht erhöhten Arsengehalte in den An- und Abstrompegeln und der erhöhte Cadmiumwert in der GWMS B6 überschreiten den Geringfügigkeitsschwellenwert, erreichen den sanierungsbedingten Schadenswerte jedoch nicht.

Die leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) waren in 3 Brunnen nicht nachweisbar nur in der GWMS B6/2009 wurden geringfügig erhöhte Konzentrationen deutlich unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Wert) nachgewiesen. Die Grundwasserprobe aus dem Anstrompegel B4/2009 enthält jedoch Vinylchlorid (Abbauprodukt aus LHKW- Verbindungen) in Konzentrationen über dem Sanierungsschwellenwert.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

Mineralölkohlenwasserstoffe wurden in der neu erstellten GWMS B8/2009 am nord-westlichen Rand des Untersuchungsgebietes im Prüf- bzw. Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA angetroffen.

Tabelle 8: Ergebnis der Grundwasseranalysen.

Parameter	Dimen- sion	Grundwassermesstellen				GFS ₁	SSW ₂	PW ₃	MSW ₄
		B2/2009 entspricht GWMS 7/08 ehemals BR 2	B4/2009	B6/2009 ehemals BR 6	B8/2009				
AOX	µg/l	39	62	26	63				
PAK (EPA)	µg/l	0,015	0,021	0,014	0,006	0,2	1	1-2	4-10
B(a)P	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,05		
MKW	µg/l	>50	>50	>50	340	100	500	100-200	400-1000
PCB	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,01	0,05	0,1-0,5	1-3
LHKW	µg/l	n.n.	n.n.	1,37	n.n.	20	100	2-10	20-50
Vinylchlorid	µg/l	<0,5	3,6	<0,5	<0,5	0,5	2,5		
BTEX	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	100	10-30	50-120
As	µg/l	34	1,5	27	33	10	50	2-10	20-60
Pb	µg/l	<1,3	2	<1,3	<1,3	7	35	10-40	80-200
Cd	µg/l	0,26	0,4	1,3	0,38	0,5	2,5	1-5	10-20
Cr	µg/l	<0,4	0,58	<0,4	<0,4	7	35	10-50	100-250
Cu	µg/l	<0,8	5,5	5,1	<0,8	14	70	20-50	100-250
Ni	µg/l	0,6	2,1	0,8	0,7	14	70	15-50	100-250
Hg	µg/l	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,2	1	0,5-1	2-5
Zn	µg/l	7,5	44	15	7	58	290	100-300	500-2000

1 Geringfügigkeitsschwellenwerte n. LAWA 2004

2 Sanierungsbedürftiger Schadenswert

3 Prüfwert nach LAWA

4 Maßnahmenschwellenwert nach LAWA

5.2 Bodenuntersuchungen

5.2.1 Organoleptische Ansprache

Die Ergebnisse der organoleptischen Ansprache wurden bereits in dem Kapitel 4.2.1 vorgestellt. Eindeutige Hinweise auf MKW- Belastungen wurden nur in den Auffüllungen aus dem Schurf 4 und in abgeschwächter Form aus dem Schurf 5 festgestellt. In allen anderen Schürfen lagen Hinweise auf Schadstoffkontaminationen nicht vor (siehe auch Fotodokumentation in Anlage 7). Ebenfalls dokumentiert wurden auch Bodenfremde Beimengungen in Form von Bauschutt. Die betroffenen Bereiche sind der Anlage 3 dargestellt.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

5.2.2 Ergebnisse der chemischen Analysen im Boden

Wie auf Grund der Ergebnisse der organoleptischen Ansprache erwartet, wurden nur in der Probe S4 (0,4-0,6) MKW- Belastungen über dem Prüfwert der LAWA nachgewiesen. Die PAK- Gehalte in dieser Probe erreichten den Prüfwertgehalt der LAWA.

Tabelle 9: Chemische Analysen der Bodenproben

Schurf	Tiefe	MKW		PAK	B(a)p	EOX
		C ₁₀ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₂₂	(EPA)		
[Bez.]	[m]	[mg/kg] TS	[mg/kg] TS	[mg/kg] TS	[mg/kg] TS	[mg/kg] TS
S2	0,7-1,1	<50	<50	-	-	<0,4
S4	0,4-0,6	1.995	1.795	6,78	0,061	<0,4
S5	0,3-0,7	74	<50	0,74	0,061	0,68
S8	0,3-0,5	<50	<50	-	-	<0,4
S11	0,0-0,5	-	-	0,37	0,037	-
S13	0,2-0,4	106	<50	2,48	0,23	<0,4
PW		300-1000		2-10		
MSW		1000-5000		10-100		
BBodschV*-Wohngebiete					4,00	

Geringfügige Überschreitungen des Prüfwertes für die PAK wurden ansonsten nur noch in der Probe S13 aus dem Umfeld der ehemaligen Kleberei nachgewiesen. Die Übrigen Proben zeigten keine Auffälligkeiten.

6 SCHADSTOFFE

6.1 IR-KW (Mineralölkohlenstoffe)

Unter dem Begriff **Mineralölkohlenwasserstoffe** werden Ottokraftstoff, Diesel, Heizöl, Kerosin und Schmieröl zusammengefasst. Auf dem ehemaligen Tankstellenstandort ist üblicherweise mit Ottokraftstoff, Diesel und Schmieröl umgegangen worden.

Die Mobilität der MKW hängt von der Kettenlänge der Komponenten ab. Die Ausbreitung im Untergrund erfolgt normalerweise als Ölphase. Im Grundwasser reichern sich MKW im Kapillarraum an. Alkane und Alkene werden unter aeroben Bedingungen gut bis mäßig zu Fettsäuren oxidiert. Der Abbaugrad kann mittels GC-Chromatogramme beurteilt werden.

6.2 BTEX

Die Mobilität von leichtflüchtigen **aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX)** im Boden ist hoch. Über die Bodenluft können sie sich weiträumig verteilen. Aufgrund der geringen Viskosität ist eine Versickerung begünstigt. Der Transport im Grundwasser ist durch eine gute Wasserlöslichkeit möglich.

BTEX sind unter günstigen Randbedingungen relativ gut mikrobiell abbaubar. Unter aeroben Bedingungen erfolgt eine Transformation zu Phenolen und über diesen Zwischenschritt die Mineralisierung.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

6.3 PAK

PAK ist die Abkürzung für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe und bezeichnet eine Stoffgruppe mit mehreren hundert Einzelverbindungen. Ihr chemisches Merkmal sind mindestens drei direkt aneinander gebundene Benzolringe. PAK entstehen bei der Erhitzung bzw. Verbrennung von organischen Materialien unter Sauerstoffmangel (unvollständige Verbrennung). Zahlreiche PAK sind nachweislich krebserzeugend, insbesondere solche aus vier und mehr Benzolringen (Ausnahme: Phenanthren). Außerdem wirken viele PAK giftig auf das Immunsystem und die Leber, schädigen das Erbgut und reizen die Schleimhäute. Genauere Angaben sind nur zu jedem Vertreter im Einzelnen möglich.

6.4 Benzo(a)pyren

Benzo[a]pyren ist Bestandteil des Steinkohlenteers und bildet sich bei unvollständiger Verbrennung von organischem Material. Es ist deshalb weit verbreitet und findet sich in geringen Mengen z.B. in Autoabgasen (besonders im Ruß von Dieselfahrzeugen), Industrieabgasen und im Zigarettenrauch. Benzo[a]pyren gilt als stark krebserregende Verbindung.

6.5 LHKW

Als Halogenkohlenwasserstoffe werden Kohlenwasserstoffe bezeichnet, deren Molekül Halogene, d. h. Fluor, Chlor, Brom oder Jod, enthält.

Von einigen Ausnahmen abgesehen sind Halogenkohlenwasserstoffe bei Raumtemperatur farblose Flüssigkeiten oder Feststoffe. Sie sind in Wasser unlöslich, aber löslich in vielen organischen Lösungsmitteln. Viele Halogenkohlenwasserstoffe sind giftig.

Halogenierte Kohlenwasserstoffe, insbesondere viele Organochlorverbindungen, spielen als Zwischen- und Endprodukte der chemischen Industrie eine große Rolle. Außerdem finden sie Verwendung als Lösungsmittel, Weichmacher, Flammschutz-, Feuerlösch-, Kälte- und Treibmittel sowie Schädlings- und Unkrautbekämpfungsmittel.

Tetrachlorethen, auch "Per" genannt, wird verbreitet als Lösemittel in der chemischen Reinigung angewendet. Tetrachlorethen ist eine farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit. Sie ist in Wasser unlöslich, aber mit den meisten organischen Lösemitteln mischbar. Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.

6.6 Vinylchlorid

Vinylchlorid ist ein Abbauprodukt von LHKW. Im Hinblick auf den natürlichen LCKW-Abbau sind die reduktive und untergeordnet oxidative Dehalogenierung am bedeutendsten. Der Abbau erfolgt in folgenden Stufen: Tetrachlorethen → Trichlorethen → cis-1,2-Dichlorethen → **Vinylchlorid** → Ethen-

Lange Zeit galt Vinylchlorid als relativ wenig giftig mit lediglich leicht betäubender Wirkung und Reizung der Augen. Über giftige Wirkungen beim Menschen wurde erstmals Mitte der 60er Jahre berichtet. Erst Anfang der 70er Jahre wurde das klinische Bild

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

der sogenannten Vinylchlorid-Krankheit als systematisch erkannt. Der Symptomenkomplex der "VC-Krankheit" umfaßt eine charakteristische Schädigung von Leber, Speiseröhre Magen; Milzvergrößerung, Blutplättchenmangel sowie Schädigungen der arteriellen Handdurchblutung, des Handskeletts und der Haut. Nach andauernder Exposition gegenüber hohen Vinylchlorid-Konzentrationen ist ein erhöhtes Auftreten von bösartigen Tumoren der Leber dokumentiert.

6.7 Schwermetalle

Schwermetalle sind Metalle mit einer Dichte über $4,5 \text{ g/cm}^3$. Das ist der größte Teil der Metalle. Zu den Schwermetallen zählen z. B. Chrom, Eisen, Kupfer, Mangan, Zink, Blei, Quecksilber, Cadmium, Nickel und Zinn.

In der Vergangenheit wurden in Deutschland Cadmium und Blei auch zur Herstellung von PVC verwendet; Kupfer, Eisen, Zink und Blei für Trinkwasserleitungen; Quecksilber in Holzschutzmitteln, Imprägnierstoffen, Antifoulingfarben sowie zur Wasseraufbereitung eingesetzt. Diese Verwendungen sind inzwischen jedoch verboten.

Schwermetalle sind nicht abbaubar und können sich in der Nahrungskette anreichern (z.B. Quecksilber in Fischen, Cadmium in Wurzelgemüse und Innereien).

6.8 AOX/EOX

Absorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) ist ein Summenparameter, der viele Stoffe zusammenfasst, die adsorbierbar sind und Halogene beinhalten. Er kann als Sammelbegriff vor allem für Industriechemikalien verstanden werden. Die Halogene (Chlor, Fluor, Brom oder Jod) enthaltenden Verbindungen sind häufig schwer durch Mikroorganismen abbaubar. Werte ab 20 µg/L AOX weisen generell auf eine Beeinflussung aus einem Schadensherd hin. 10 µg/l AOX repräsentieren heute, aufgrund der weiten Verbreitung chlororganischer Verbindungen den "background". Bei Feststoffproben auch als extrahierbare organisch gebundene Halogenverbindungen, EOX bezeichnet

7 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

Die Bewertung der untersuchten Fläche erfolgt nach den Vorgaben des BBodSchG vom 17.03.1998. Als Bewertungsmaßstab für die Schadstoffgehalte im Boden gelten bundeseinheitlich die Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16.07.1999.

Die darin enthaltenen Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte berücksichtigen jedoch keine Mineralölkohlenwasserstoffe für den Wirkungspfad Boden →Mensch.

Zur ersten, orientierenden Bewertung der MKW- bzw. BTEX- Bodenbelastung wurden die LAWA- Rahmenrichtlinie „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ angewandt, welche zwischen so genannten Prüf- und Maßnahmenschwellenwerten unterscheidet (siehe Tabelle 9). Die Prüfwerte repräsentieren dabei Konzentrationen, deren Unterschreitung den Gefahrenverdacht ausräumt, während die Überschreitung von Maßnahmenschwellenwerten in der Regel eine

auf den Einzelfall bezogene Veranlassung von Maßnahmen wie Überwachung, Sicherung und Sanierung notwendig machen kann.

Zur Bewertung des Grundwassers wurden die Prüfwerte der BBodSchV 1999 für den Pfad Boden→Grundwasser **nicht** angewandt, da im Rahmen dieser orientierenden Erkundung keine Sickerwasserbeprobung durchgeführt wurde. Die Sickerwasserprognose erfolgt verbal-argumentativ.

Herangezogen für die Bewertung des Grundwassers wurden die **Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (GFS)**, die in den Bewertungskriterien für die Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen (Berliner Liste 2005) aufgeführt sind (siehe Tabelle 8). Bei Überschreitung dieser Werte liegt eine schädliche Grundwasserverunreinigung vor. Zusätzlich wurden die **sanierungsbedürftigen Schadenswerte (SSW)** genutzt. Bei Überschreitung der Schadenswerte muss einzelfallbezogen geprüft werden, ob ein Eingreifen erforderlich und verhältnismäßig ist.

8 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

8.1 Grundwasser

Die im **Grundwasser** festgestellte Vinylchloridkonzentration in Höhe von 3,6 µg/l aus dem Anstrompegel B4/2009 überschreitet den Geringfügigkeitsschwellenwert (0,5 µg/l) der LAWA deutlich. Es handelt sich dabei um ein Abbauprodukt von LHKW- Verbindungen. Zusätzlich wurden in allen Grundwassermessstellen erhöhte AOX- Gehalte und in den Abstrompegeln (B2/2009, B6/2009 und B8/2009) schwach erhöhte Arsenkonzentrationen festgestellt. Daneben überschritten der MKW- Gehalt in der Grundwassermessstelle B8/2009 und der Cadmiumgehalt in der B6/2009 den Geringfügigkeitsschwellenwert nach der LAWA.

Ein aktueller Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser aus dem Untergrund des Untersuchungsgebietes ist nicht zu erwarten, da potentielle Schadensherde im Rahmen des Rückbaus im Jahre 2000 beseitigt wurden und aktuelle Emissionsquellen nicht vorliegen. Es handelt sich vermutlich um ehemalige Schadstoffeinträge aus der Zeit, als das Gelände am östlichen Ufer des Ziegelsees gewerblich genutzt wurde. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich in der unmittelbaren Nachbarschaft des B-Plangebietes u. A. ein militärischer Standort (ehemalige WGT-Liegenschaft), und ein Tanklager befanden. Hinweise auf bestehende, verborgene Emissionsquellen wurden auf der Untersuchungsfläche auch nach den aktuellen Bodenuntersuchungen nicht gefunden.

Der direkte Vergleich mit den Analyseergebnissen seit 1994 zeigt, dass die Belastung des Grundwassers insgesamt zurückgegangen ist (siehe Tab. 10). Besonders die LHKW und Vinylchloridkonzentrationen haben sich deutlich verringert.

Der Summenparameter AOX ist jedoch unverändert (BR4) oder sogar angestiegen (Br2/Br6). Die Herkunft der AOX- Belastung in Form einer eindeutigen Emissionsquelle konnte nicht bestimmt werden. Ein aktueller Schadstoffeintrag aus dem Untersu-

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

chungsgebiet ist daher nicht zu erwarten. Eine Schadstoffquelle außerhalb des Untersuchungsgebietes ist ebenfalls nicht bekannt, kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 10: Grundwasseranalysen im Vergleich mit den Voruntersuchungen seit 1994.

Bezeichnung d. GWMS	Br. 2				Br. 6				Br. 4			
Datum d. Probenahme	Jun 94	Apr 98	Nov 00	Jan 09	Jun 94	Apr 98	Nov 00	Jan 09	Jun 94	Apr 98	Nov 00	Jan 09
Parameter	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
IR- KW	n.n.	n.n.	70	>50	n.n.	n.n.	70	>50	n.n.	n.n.	50	>50
Σ BTEX	---	n.n.	n.n.	n.n.	---	n.n.	n.n.	n.n.	---	n.n.	n.n.	n.n.
AOX	10	19	---	39	14	14	---	26	49	69	---	62
Σ LHKW	---	0,56	n.n.	n.n.	---	5,01	4,6	1,37	---	12,6	2,1	n.n.
Vinylchlorid	---	26	n.n.	<0,5	---	n.n.	5,7	<0,5	---	24	26,5	3,6
Σ PAK n. EPA	---	0,12	0,03	0,015	---	0,08	0,02	0,014	---	0,12	0,06	0,021

Die vorliegenden Schadstoffkonzentrationen im obersten abgedeckten Grundwasserleiter stellen aus gutachterlicher Sicht, aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse **keine** akute Gefährdung des bewirtschafteten Trinkwasserleiters dar, da dieser durch Sperrschichten geschützt ist. Zudem liegt das Untersuchungsgebiet außerhalb der Trinkwasserschutzzone IIIB. Um die weitere Konzentrationsentwicklung zu beobachten, wird jedoch empfohlen die bestehenden vier Grundwassermessstellen im Rahmen eines regelmäßigen, jährlichen Monitorings zu beproben und auf die Parameter MKW, BTEX, AOX, LHKW mit Vinylchlorid, Arsen und Cadmium zu analysieren. Insgesamt sollte jedoch bei einer zukünftigen Nutzung als Wohngebiet von der Errichtung und Nutzung von Brunnen zum Eigenbedarf, insbesondere zur Trinkwassernutzung und Nutzgartenbewässerung abgesehen werden. Auch die Nutzung des geothermischen Wärmepotentials aus dem Untergrund, speziell aus den Grundwasserleitern ist wegen der Verschleppungsgefahr von Schadstoffen in tiefere, bisher unbelastete Grundwasserleiter zu unterlassen.

8.2 Wirkungspfad Boden → Grundwasser

Die Diskussion des Wirkungspfades **Boden → Grundwasser** wird auf der Grundlage einer verbalen Sickerwasserprognose durchgeführt. Dafür wurden folgende Beurteilungsschwerpunkte berücksichtigt:

- Schadstoffbelastung (Analyseergebnisse, organoleptische Ansprache)
- Chemisch/physikalische Stoffeigenschaften
- Abschätzung der Schutzfunktion der ungesättigten Zone
- Abschätzung des aktuellen und zukünftigen Schadstoffeintrages in das Grundwasser

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

In 12 von 16 angelegten Baggerschürfen wurden keinerlei Hinweise auf Bodenkontaminationen festgestellt.

Aufgrund der Feinkörnigkeit der Auffüllungen versickert das Niederschlagswasser nur sehr langsam. Drückendes Grundwasser trat in der Regel erst ab ca. 1,5 bis 2 m unter GOK auf.

Grobkörnige Auffüllungen, insbesondere Schotterbetten im Bereich der ehemaligen Bahntrassen, wurden dagegen wassergesättigt angetroffen, da ein Versickern der Niederschlagswassers in den 1. Grundwasserleiter durch die liegenden, wasserstauenden Auffüllungen wirksam eingeschränkt wird.

In Schurf 4 wurde in einem schmalen Bereich von 0,4 bis 0,6 m unter GOK eine MKW-Kontamination im unteren Maßnahmenswellenwertbereich und eine geringe PAK-Belastung im Prüfwertbereich der LAWA nachgewiesen. Die Ausdehnung des Schadens wurde auf max. 10 m mal 10 m abgeschätzt.

Die Schadstoffe liegen jedoch nur innerhalb eines grobkörnigen, sickerwassergesättigten Auffüllungshorizontes, welcher als eine Art Kapillarsperre gegenüber dem liegenden, wasserundurchlässigen Geschiebemergel wirkt, vor. Eine Verlagerung von Mineralölkohlenwasserstoffen oder polycyclische aromatischen Kohlenwasserstoffen in den Grundwasserleiter nicht zu erwarten.

Weitere bisher unbekannte Schadstoffquellen wurden während der aktuellen Bodenuntersuchungen nicht angetroffen. Da bereits während der Rückbau- und Sanierungsmaßnahmen aus dem Jahr 2000 alle bekannten Altlastverdachtsflächen beseitigt wurden, wird das Schadstoffpotential für den Pfad „Boden → Grundwasser“ **als sehr gering** eingestuft.

8.3 Wirkungspfad Boden →Mensch

8.3.1 Fläche zwischen Hafen- und Speicherstraße

Das Gelände zwischen der Hafen- und Speicherstraße ist zur Zeit brachliegend und komplett entsiegelt. Auf Grund der bindigen Auffüllungen ist besonders der Bereich parallel zur Speicherstraße im Oberboden stauwassergeprägt.

Bekannte Altlastverdachtsstandorte wurden bereits im Jahr 2000 beseitigt. Auch alle aktuell angelegten Schürfgruben ergaben keine Hinweise auf bisher nicht erfasste Kontaminationen. Eine **unmittelbare, konkrete Gefährdung** durch direkten Kontakt über den Wirkungspfad Boden→Mensch wird daher, auf Grund der chemischen Analyseergebnisse und der organoleptischen Ansprache nahezu ausgeschlossen.

Die Untersuchungsergebnisse lassen den Schluss zu, dass sowohl der sensible Bereich bis 0,35 m unter GOK als auch der sich anschließenden tiefgründigen Bereich unbelastet ist.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

8.3.2 Bereich Hafenstraße

Der Bereich Hafenstraße und der Uferbereich zum Ziegelsee sind teilweise mit Betonplatten versiegelt, wodurch ein Versickern von möglichen Schadstoffen, zum Beispiel durch Handhabungsverluste, in der Vergangenheit wirksam verhindert wurde. Auf das Anlegen von Schürfgruben wurde in diesen Bereichen verzichtet. In diesen Bereichen ist eine Gefährdung durch den direkten Kontakt mit Schadstoffen generell ausgeschlossen. Auch im Zuge der Voruntersuchungen [06,07] aus dem Jahre 1992 wurden in diesem Bereich keine Bodenverunreinigungen festgestellt.

Eine **potentielle Gefährdung** durch direkten Kontakt ist für den begrenzten Bereich der ehemaligen Bahntrasse, wie in Anlage 3 gekennzeichnet, nicht auszuschließen. Wie in Tabelle 9 dargestellt, wurden MKW- Konzentration im Maßnahmenschwellenwertbereich der LAWA d.h. in Höhe von 1.995 mg/kg in Tiefenbereichen zwischen 0,4 und 0,7 m unter GOK angetroffen.

Für den Fall einer geplanten, sensiblen Folgenutzung wie Spielplatz oder Nutzgarten in diesem Bereich ist der kontaminierte Bereich unter fachtechnischer Begleitung auszukoffern und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Ansonsten wurden keine Hinweise auf Altlasten festgestellt.

Da punktuelle Verunreinigungen unter den Versiegelungen nicht generell völlig auszuschließen sind, sollte im Falle eines Rückbaus der Versiegelungen eine fachtechnische Begleitung erfolgen, um die Schadstofffreiheit im Boden zu dokumentieren oder erforderliche Maßnahmen zur Beseitigung von Schadstoffen einzuleiten.

9 ABFALLRECHTLICHE HINWEISE

In der Anlage 3 sind die Bereiche dargestellt, in denen bodenfremde Stoffen nach den Einstufungen der LAGA als Abfall zur Verwertung zu behandeln sind. Im südlichen Bereich der Fläche wurden vermehrt oberflächennahe Ziegelreste bis ca. 0,5 m Tiefe angetroffen.

Es handelt sich dabei um unbelastetes Material, welches aus dem ehemaligen Rückbau der oberirdischen Gebäude (2000) stammt. Diese Restbestände, die als Beimengungen im Oberboden bis max.0,5 m Tiefe auftreten können, wurden bei den damaligen Einbauarbeiten des Geländes nicht erfasst. da in diesem Bereich bevorzugt Baufahrzeuge wendeten und dabei den Bauschutt in größere Tiefen verpressten.

Dieses Material besitzt keine Altlastrelevanz und kann im Boden verbleiben. Im Falle geplanter Tiefbautätigkeiten kann dieses Boden/Bauschutt –Gemisch als unbelasteter Bauschutt verwertet werden. Eine Deklarationsanalyse für die LAGA-Einstufung ist üblicherweise erforderlich.

Im Bereich der Hafenstraße sind Bauschuttanteile in Form von Betonschwellen, -platten und Schotter zu erwarten. Im Falle geplanter Tiefbautätigkeiten kann dieses Material als Bauschutt verwertet werden. Eine Deklarationsanalyse für die LAGA-Einstufung ist ebenfalls erforderlich.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

Außer mineralischen Abfällen ist auch Eisenschrott (alte Eisenbahngleise) zu berücksichtigen.

Im Falle von Tiefbauarbeiten >2m parallel zur Speicherstraße, sind aus bautechnischen Gründen die noch im Boden vorhandene Gatterfundamente der Sägewerke zu beachten (siehe Kapitel 3.2). Da während der Rückbauarbeiten im Jahre 2000 keinerlei Hinweise auf eine Schadstoffbelastung des Betons vorlagen, wurde das Material zusammen mit dem anderen unbelasteten Bauschutt als Z0 –Material verwertet. Eine grundsätzliche, analytische Überprüfung von organoleptisch unauffälligen Boden- oder Bauschuttmaterial außerhalb der damaligen bekannten Verdachtsflächen war nicht gefordert. Eine Altlastrelevanz besteht aus fachlicher Sicht daher auch heute nicht.

Bei einer möglicherweise geplanten Entfernung der im nördlichen Teil des Grundstücks liegenden Verwaltung ist ebenfalls Boden zu verwerten. Dieser Boden wurde organoleptisch angesprochen und zeigte keinerlei Hinweise auf schädliche Beimengungen. Wahrscheinlich handelt es sich um zusammen geschobenen Oberboden, der während der Baumaßnahmen im Bereich der nördlich angrenzenden Wohnhäuser anfiel.

Für die ordnungsgemäße Verwertung sind Deklarationsanalysen gem. den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen der LAGA erforderlich. Die LAGA- Einstufungen für Bauschutt sind in der Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11: Zuordnungswerte nach den technischen Regeln der LAGA Bauschutt

Parameter	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
EOX	1	3	10	15
MKW	100	300	500	1000
PAK	1	5	15	20

Tabelle 12: Zuordnungswerte nach der LAGA Boden

Parameter	Z0	Z1	Z2
	mg/kg	mg/kg	mg/kg
EOX	1	3	10
KW C ₁₀ -C ₄₀	100	600	2.000
KW C ₁₀ -C ₂₂	100	300	1.000
PAK	3	3 (9)	30

Für mögliche **Grundwasseransenkungen** während der Bauphase ist kann das anfallende Grubenwasser, welches durch drückendes Grundwasser auftreten kann, grundsätzlich in den Ziegelsee eingeleitet werden. Die zu erwartenden erhöhten AOX- und Vinylchloridgehalte sind vor Einleitung in das Oberflächenwasser abzubauen. Dazu ist das Wasser über ein Aktivkohlefilter zu leiten.

Die Einleitung von Grundwasser in ein Oberflächengewässer ist gem. § 2, 7 WHG i.V.m. § 8 LWaG genehmigungspflichtig. Ein entsprechender Antrag bei der zuständigen Wasserbehörde (StAUN) ist vor Baubeginn einzureichen.

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

10 ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der Vornutzung als Kleinindustrie/Gewerbegebiet bis Ende der 90-iger Jahre des letzten Jahrhunderts, waren schädliche Verunreinigungen in Form von Altlasten im Untergrund des B-Plangebietes Speicherstraße, Hafenstraße, Kranweg nicht auszuschließen.

Für eine abschließende gutachterliche Bestätigung der Vereinbarkeit zwischen der künftigen Nutzung als Wohngebiet und der ehemaligen Altlastsituation, wurden alle zu Verfügung stehende Gutachten zusammenfassend ausgewertet und insgesamt 16 Bagger-schürfe zur Erkundung der bisher nicht berücksichtigten Freiflächen angelegt und begutachtet. Zusätzlich zu 2 bestehenden wurden 2 neue Grundwassermessstellen hergestellt und beprobt.

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurde eine abschließende Gefährdungsabschätzung für das Grundwasser durchgeführt, und nach der BBodschV die Wirkungspfade **Boden→Grundwasser** und **Boden→Mensch** diskutiert.

Schutzgut Grundwasser

Der erste abgedeckte Grundwasserleiter wurde aus insgesamt 4 Grundwassermessstellen beprobt. Mit max. 62 µg/l trat der Parameter Vinylchlorid und mit max. 62 µg/l der Summenparameter AOX in erhöhten Konzentrationen auf. Schwach erhöhte Arsen-, Cadmium- und MKW-Gehalte wurden ebenfalls nachgewiesen. Der direkte Vergleich mit den Analyseergebnissen seit 1994 zeigt den Trend einer Abnahme der Schadstoffe an. Besonders die LHKW- und Vinylchloridkonzentrationen haben deutlich abgenommen. Der Summenparameter AOX ist jedoch unverändert oder in einer Grundwassermessstelle sogar angestiegen. Die Herkunft der AOX- Belastung konnte nicht bestimmt werden. Ein aktueller Schadstoffeintrag aus einer Emissionsquelle aus dem Untersuchungsgebiet wurde jedoch nicht abgeleitet.

Folgende das Grundwasser betreffende Auflagen oder Einschränkungen werden empfohlen:

- *Empfehlung eines Monitorings um die weitere Schadstoffentwicklung zu dokumentieren*
- *keine Nutzung von Hausbrunnen zum Eigenbedarf, insbesondere zur Trinkwassernutzung und Nutzgartenbewässerung*
- *keine Nutzung des geothermischen Wärmepotentials aus den Grundwasserleitern*

Im Bereich der Gleistrasse wurde in einem schmalen Bereich von 0,4 bis 0,6 m unter GOK eine punktuelle MKW- Kontamination im unteren Maßnahmenswellenwertbereich und eine geringe PAK- Belastung im Prüfwertbereich der LAWA nachgewiesen.

Die Schadstoffe liegen jedoch nur innerhalb eines grobkörnigen, sickerwassergesättigten Auffüllungshorizontes, welcher als eine Art Kapillarsperre gegenüber dem liegenden, wasserundurchlässigen Geschiebemergel wirkt, vor. Eine Verlagerung von Mine-

Hafen- und Speicherstraße in Schwerin

ralölkohlenwasserstoffen oder polycyclische aromatischen Kohlenwasserstoffen in den Grundwasserleiter ist daher nicht zu erwarten.

Da bereits während der Rückbau- und Sanierungsmaßnahmen aus dem Jahr 2000 alle bekannten Altlastverdachtsflächen beseitigt wurden, wird das Schadstoffpotential für den Pfad „Boden → Grundwasser“ **als sehr gering** eingestuft.

Schutzgut menschliche Gesundheit

Eine unmittelbare, konkrete Gefährdung durch **direkten Kontakt** konnte auf Grund der Analyseergebnisse und der organoleptischen Ansprache der Bodenproben aus den neu angelegten Baggerschürfen nicht abgeleitet werden. Bis auf die bereits erwähnte, punktuelle MKW- Verunreinigung wurden keine weiteren Hinweise auf Verunreinigungen oder Kontaminationen im Boden festgestellt.

Folgende Auflagen oder Einschränkungen werden empfohlen:

- *Für den Fall einer geplanten, sensiblen Folgenutzung im Bereich der angetroffenen MKW- Kontamination im Gleisbereich, ist der verunreinigte Boden unter fachtechnischer Begleitung auszukoffern und ordnungsgemäß zu entsorgen.*

Hinweise zu geplanten Baumaßnahmen

Für mögliche **Grundwasseransenkungen** während der Bauphase ist kann das anfallende Grubenwasser, welches durch drückendes Grundwasser auftreten kann, grundsätzlich in den Ziegelsee eingeleitet werden. Die zu erwartenden erhöhten AOX- und Vinylchloridgehalte sind vor Einleitung in das Oberflächenwasser abzubauen. Dazu ist das Wasser über ein Aktivkohlefilter zu leiten.

Bei Bauarbeiten anfallender Boden und Bauschutt ist nach den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (Fassung vom 6.11.2003) der LAGA zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Sollten während der Bauarbeiten, wider Erwarten punktuelle Verunreinigungen im Boden auftreten, sind diese durch die berichterstattende Gesellschaft in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde zu dokumentieren und nach den Richtlinien der LAGA ordnungsgemäß zu beseitigen.

Aufgestellt: Schwerin, 4 März 2009

Dipl.-Geol. M. Jacob
-Bearbeiter-

Anlage 1
Übersichtsplan,
M 1 : 10.000

Anlage 2
Aufschlussplan M 1 : 500,
Schürfe und recherchierten Altbohrungen

Anlage 3

Abfallrechtlich relevante Bereiche

Anlage 4

Grundwassermessstellen

Brunnenausbauskizzen

Anlage 5

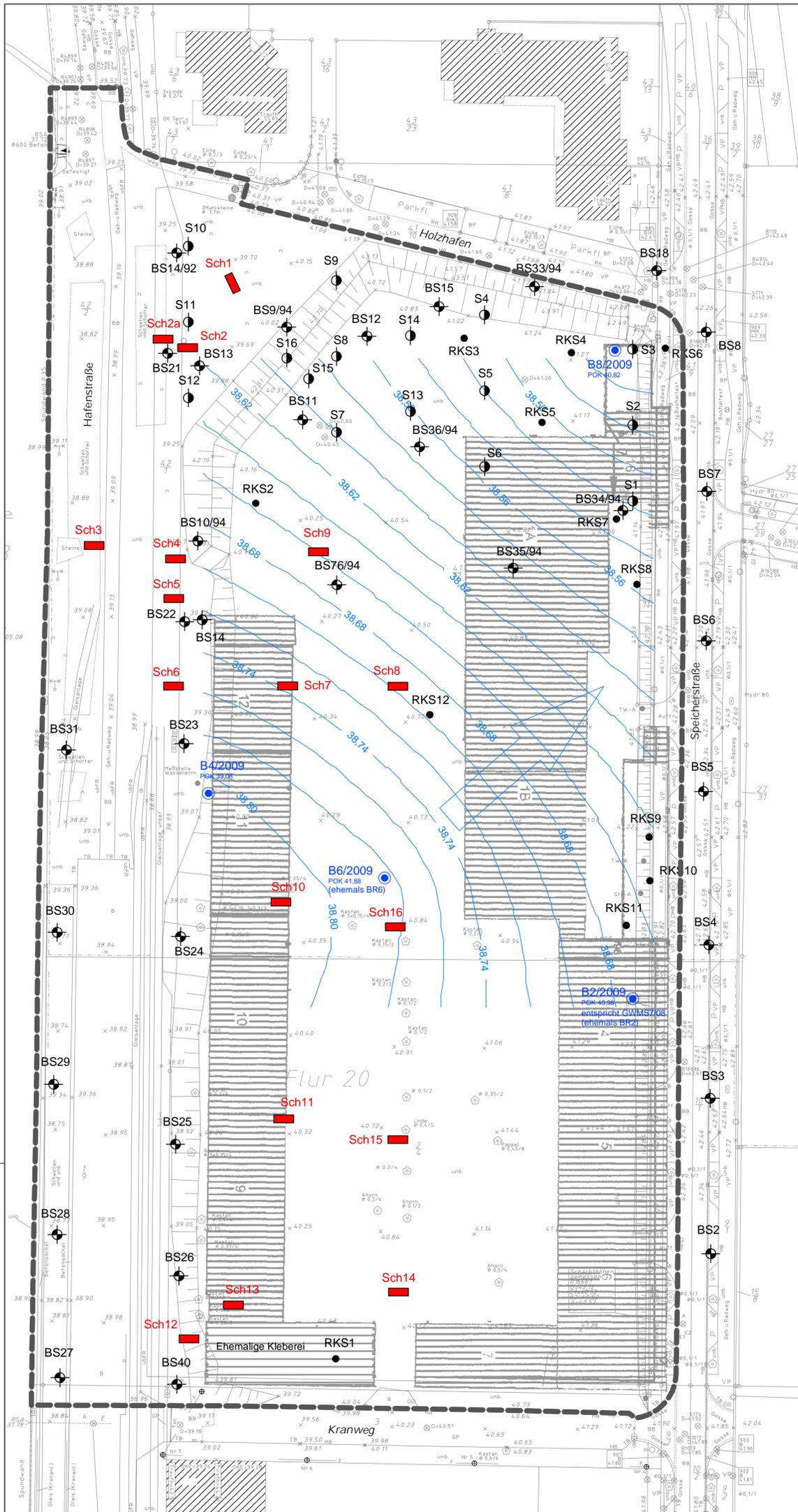
Laborberichte der Grundwasserproben

Anlage 6

Laborberichte der Bodenproben

Anlage 7

Fotodokumentation



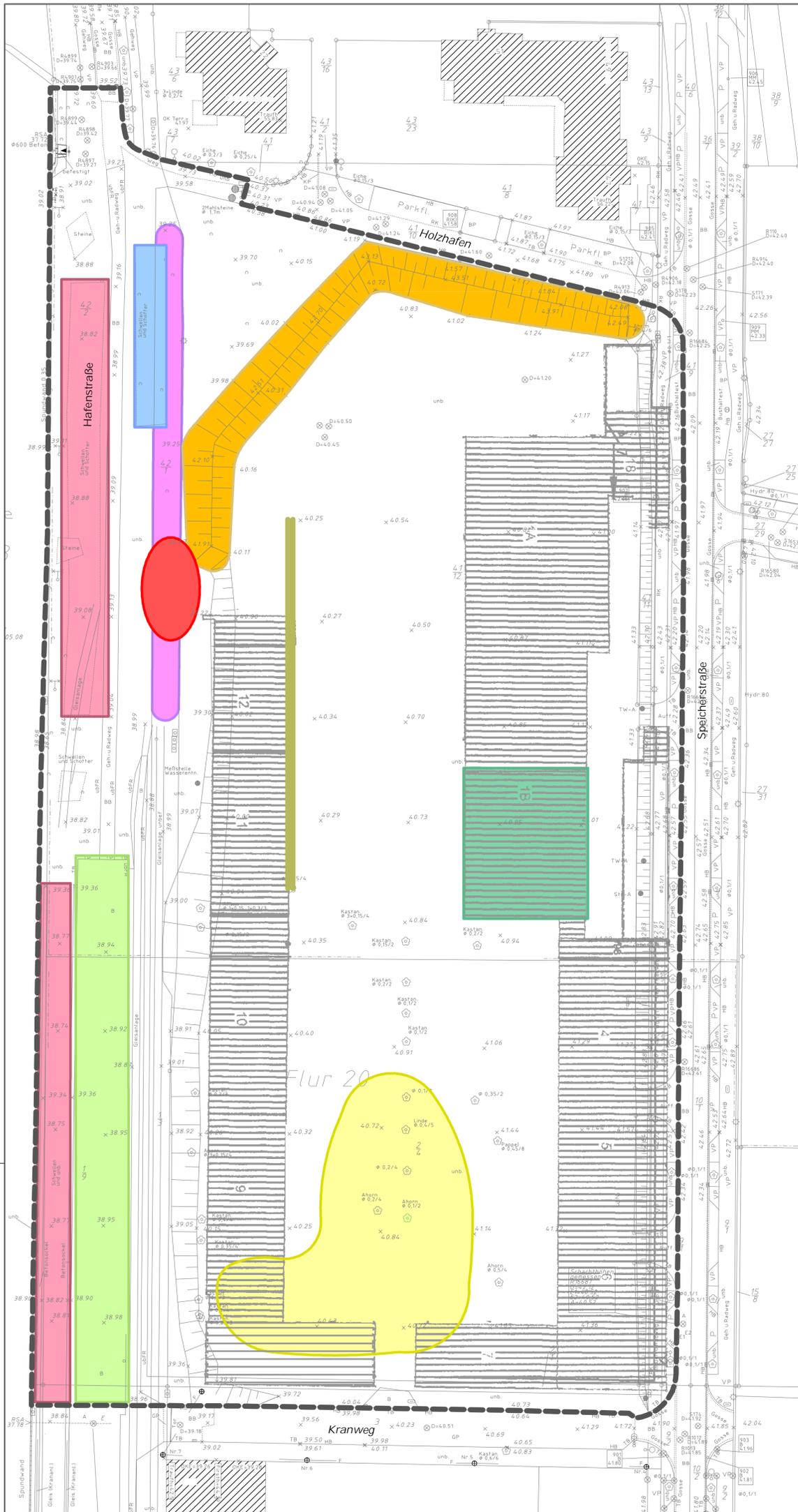
- Legende:**
- B- Plangebiet
 - Grundwasserisohypsen (gespanntes Grundwasser)
 - S1-S15 Bohransatzpunkte (Pöyry-ibs) vom 28. und 29.01.2008
 - RKS1-12 Bohransatzpunkte (GFE) von 1998
 - BS Bohransatzpunkte (BUS) von 1993/94
 - BS/92 Bohransatzpunkte (HGN) von 1992
 - Grundwasserfließrichtung
 - Sch1- Sch16 Schürfe (Pöyry-ibs) vom 22.01.2009
 - B/2009 Grundwasserstellen
 - ehemalige Bebauung
- Höhenbezug: HN Grundwasserisohypsen: NN





HFR Grundbesitz GmbH
Abschließende Altlastenbewertung für das B-Plan-Gebiet Nr.09.91.01/7
 Altlastenerkundung
Aufschlussplan
 Schürfe und recherchierten Altbohrungen

Der Bauherr		HFR Grundbesitz GmbH Geschwister-Scholl-Straße 3-5 19053 Schwerin	
bearbeitet	01/09	Name	Jacob
gezeichnet	01/09	Der Planverfasser	Pöyry Ibs GmbH Ellerried 7, 19061 Schwerin Telefon: 0385 6382-0 Fax: 0385 6382-101 E-Mail: environment.schwerin.de@poyry.com
geprüft	01/09		gez. Helms
gesehen			Schwerin, 18.02.2009
			gez. I.V. Helms
		Zeichnung-Nr.	6.00063.00.11.2.31.001
		Anlage	2
		Maßstab	1:500
		Plangröße	



Legende:
 - - - - - B- Plangebiet

Verwertung nach TR-LAGA Boden
 (LAGA- Einstufung nach Deklarationsanalyse)

- Boden, MKW-belastet bis ca. 0,6 m Tiefe
- Boden (Lehm fS, ü, ms', t') unbelastet

Verwertung nach TR-LAGA Bauschutt
 (LAGA- Einstufung nach Deklarationsanalyse)

- Steingutleitung (Beton) unbelastet (ca. 1,6 m unter GOK)
- Bauschutt (Ziegelreste) bis ca. 0,5 m Tiefe
- Schotter unter ehemaligem Gleisbett
- Betonplatten (Oberflächenversiegelung)
- Betonschwellen (vergraben, ehemalige Eisenbahnschwellen)
- Betonschwellen (Oberflächenversiegelung)
- Gatterfundamente (ab ca. 2 m unter GOK)

Höhenbezug: HN



HFR Grundbesitz GmbH
 Abschließende Altlastenbewertung für das B-Plan-Gebiet Nr.09.91.01/7
 Altlastenerkundung

Abfallrechtlich relevante Bereiche

Der Bauherr
 HFR Grundbesitz GmbH
 Geschwister-Scholl-Straße 3-5
 19053 Schwerin

	Datum	Name	Der Planverfasser	Zeichnung-Nr.
bearbeitet	02/09	Jacob	Pöyry Ibs GmbH Ellerried 7, 19061 Schwerin Telefon: 0385 6382-0 Fax: 0385 6382-101 E-Mail: environment.schwerin.de@poyry.com	6.00063.00.11.2.31.003
gezeichnet	02/09	Eis		Anlage 3
geprüft	02/09	gez. Helms		Maßstab 1:500
gesehen			Schwerin, 18.02.2009 gez. I.V. Helms	Plangröße