



HGN

HYDROGEOLOGIE GmbH, Ingenieurgesellschaft für Grundwasser - Boden - Umwelt



Gutachten
über orientierende Untersuchungen von Altlastverdachtsflächen
auf dem Gelände des ehemaligen Marineobjektes Wolgast
(Gefährdungsabschätzung)



Hydrogeologie GmbH

Ingenieurgesellschaft für
Grundwasser - Boden - Umwelt

Filiale Greifswald

Gutachten

über orientierende Untersuchungen von Altlastverdachtsflächen auf dem Gelände des ehemaligen Marineobjektes in Wolgast (Gefährdungsabschätzung)

Vorliegende Dokumentation unterliegt dem Datenschutz.

Veröffentlichungen, Vervielfältigungen und Verkauf (auch auszugsweise) bedürfen der Zustimmung des Herausgebers.

Kurzbezeichnung : Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993

Auftraggeber : Landesbauamt Greifswald, Am Gorzberg Haus 8, 17489 Greifswald

Auftrag vom : 21.07.1993

Reg.-Nr. des Auftrages : 3.12.052.3.3.

Textumfang : 22 Blatt

Anlagenzahl : 11 Anlagen mit 68 Blatt

Land : Mecklenburg - Vorpommern

Kreis(e) : Wolgast

Meßtischblatt (Nr./Name) : 1948 / Wolgast

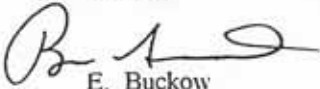
Top. Karte (Nr./Name/Ausgabe): 0309 - 43 / Wolgast 1978

Flußgebiet : Peene

Verantwortlicher Bearbeiter: Dipl.- Geologe H. Mattausch

Greifswald, den 23.08.1993

Hydrogeologie GmbH
i.V. Buckow


E. Buckow
Niederlassungsleiter

Verteiler: 2 x Auftraggeber
2 x Auftragnehmer

Hydrogeologie GmbH, Filiale Greifswald, An den Wurthen 48, PF 78, 17462 Greifswald, Telefon 03834 / 3201, Telefax 03834 / 2126

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenfassung	4
2. Veranlassung	4
2.1. Aufgabenstellung	4
2.2. Auftragsumfang	5
3. Grundlagen	5
3.1. Objektbeschreibung	5
3.2. Begründung des Untersuchungsprogrammes	8
3.2.1. Bohraufwand	8
3.2.2. Laboraufwand	8
4. Durchgeführte Arbeiten	8
4.1. Rammkernsondierungen / Grundwassermessstellen	8
4.2. Probennahme und chemische Analysen	10
4.2.1. Boden	10
4.2.2. Grundwasser	10
5. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse	10
5.1. Regionale Situation	10
5.2. Lokale Situation	11
6. Ergebnisse der Boden- und Wasseruntersuchungen	12
6.1. Einführende Bemerkungen zu den verwendeten Richt- und Grenzwerten	12
6.2. Bodenanalysen	12
6.3. Grundwasseranalysen	15
7. Gefahrenbeurteilung	17
7.1. Eigenschaften der relevanten Schadstoffe	17
7.2. Mengen	18
7.3. Ausbreitungspfade	19
7.4. Zusammenfassende Gefahrenbeurteilung und Begründung der angewandten Beurteilungskriterien	20
8. Weiterführende Arbeiten / Ableitung der möglichen Sanierungsziele	20
9. Abschätzung des finanziellen Aufwandes der vorgeschlagenen Maßnahmen	21
Quellenverzeichnis	22

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtskarte
Anlage 2	Grundwasserdynamik
Anlage 3	Geologischer Schnitt
Anlage 4, Blatt 1	Lageplan des Marineobjektes (mit Übersicht über die Verdachtsflächen und Wasserprobennahmestellen)
Anlage 4, Blatt 2	Lageskizze zur Verdachtsfläche 3
Anlage 5	Bohrlochdokumentation (GW-Meßstellen)
Anlage 6	Schichtenverzeichnisse
Anlage 7	Ergebnisübersicht Bodenanalysen
Anlage 8	Ergebnisübersicht Wasseranalysen
Anlage 9, Blatt 1 - 14	Analysenprotokolle Boden
Anlage 9, Blatt 15-25	Analysenprotokolle Wasser
Anlage 10, Blatt 1-10	Probenahmeprotokolle
Anlage 11	Fotodokumentation

1. Zusammenfassung

Im Rahmen der Gefährdungsabschätzung wurden auf dem Gelände des 1989 außer Betrieb genommenen Marineobjektes insgesamt 17 Verdachtsflächen (vgl. Lageplan, Anlage 4) untersucht.

Im Ergebnis der Bohr- und Laborarbeiten wurde festgestellt, daß die Schutzgüter

- **Boden** lokal im Bereich der Verdachtsflächen 3, 6, 9, 11 durch MKW sowie VF 17 durch Schwermetalle (B- und C-Wertüberschreitung nach Niederländ. Liste) und
- **Grundwasser** im Bereich der Verdachtsflächen 6 durch MKW und VF 9 durch MKW und BTEX (C-Wertüberschreitung)

belastet sind.

Die Kontamination breitet sich über den Sickerwasser-/ Grundwasserpfad aus. Der Grundwasserleiter ist generell ungeschützt, verfügt über günstige Versickerungseigenschaften und steht in hydraulischer Verbindung mit dem Peenestrom. Der Standort liegt nicht innerhalb einer Trinkwasserschutzzone.

Zur Minimierung der Belastung des Grund- und Peenewassers werden weiterführende Maßnahmen, eine kontinuierliche Kontrollbeprobung und die Erarbeitung eines Sanierungskonzeptes für den notwendigen Rückbau des ehemaligen Tank- und Faßlagers mit Bunkerkeller (VF 9) einschl. eines Bodenaustausches von etwa 800 - 1000 m³ vorgeschlagen.

Unter Hinweis auf noch ausstehende Detailarbeiten wurde im Pkt. 9. eine erste Einschätzung möglicher Sanierungskosten vorgenommen.

2. Veranlassung

Durch das Landesbauamt Greifswald als Interessenvertreter der Oberfinanzdirektion Rostock wurde die Hydrogeologie GmbH, Filiale Greifswald, nach Vorlage des Leistungs- und Preisangebotes vom 17.03.1993 und auf der Grundlage des Vertrages vom 21.07.1993 veranlaßt, eine orientierende Erkundung und Gefährdungsabschätzung von Altlastverdachtsflächen auf dem Gelände des ehemaligen Marineobjektes durchzuführen.

2.1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Gefährdungsabschätzung soll der mögliche Eintrag umweltgefährdender chemischer Stoffe in die Schutzgüter Boden und Grundwasser untersucht und die Belastungssituation des Ist-Zustandes gutachterlich bewertet werden.

Dabei sind ggf. vorhandene Kontaminationspfade und deren Einflüsse auf die Umwelt aufzuzeigen und Empfehlungen für notwendige Folgemaßnahmen bzw. erste Aussagen für einen möglichen Sanierungsaufwand zu unterbreiten.

- VF 4 Gebäude 25: Alte Bunkeranlage mit 2 Eingängen, seit 1950 Lagerung von diversen Farben, Ölen und Fetten, visuell auf dem betonversiegelten Boden keine Auffälligkeiten
 2 Sondierungen á 2 m
Analytik-Boden: 2 x As, Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, EOX, MKW, BTEX
- VF 5 Gebäude 73: Farblackiererei mit Laufschächten, 2 leere unterirdische Stahl-Auffangbehälter in einem unterirdischen Betonschacht außerhalb der Werkstatt, auffällige Verunreinigungen auf dem Boden und an den Wänden
 Umgang mit diversen Lacken und Verdünnungsmitteln
 1 Sondierung bis 7 m mit GWBR südl. des unterirdischen Behälters
 1 Sondierung im Laufschacht bis 2 m
Analytik-Wasser: 1 x As, Cu, Cr, Cd, Pb, Hg, Zn, Ni, MKW, BTEX, AOX
Analytik-Boden: 2 x As, Cu, Cr, Cd, Pb, Hg, Zn, Ni, MKW, BTEX, AOX
- VF 6 Gebäude 73: Brünierwerkstatt zur Entfettung, Entrostung und Oberflächenvergütung von Schützenwaffen
 In der Werkstatt befinden sich 6 Tauchbadwannen auf betonversiegeltem Untergrund sowie außerhalb 2 unterirdische Stahl-Auffangbehälter für die Abflusssäure in einem ca. 2 m tiefen Betonschacht. Sichtbare Öllachen auf dem ca. 0,5 m über der Beckensohle stehenden Sickerwasser / Grundwasser.
 Umgang mit Ferrodit-Konzentrat, Natronlauge, Brünofix, Rekapol, Regenerationssalz, Korrosionsschutzöl, Antinol-Abkochöl, Fett, Kupfervitriol, Schwefelsäure
 1 Sondierung bis 7 m mit GWBR südl. des unterirdischen Behälters
 1 Sondierung im Gebäude bis 2 m
Analytik-Wasser: 1 x As, Pb, Cd, Co, Cr, Zn, Cu, Fe, Hg, AOX, Tenside, MKW
Analytik-Boden: 2 x As, Pb, Cd (bzw. in Abhängigkeit vom GW auf Nachweis)
- VF 7 Kläranlage westlich des Tanklagers (Gebäude-Nr. 33) und ölverschmiertes Betonfundament des ehemaligen Kompressorenraumes (Anlage 11, Bild 4)
 2 Sondierungen bis 7 m mit GWBR (jeweils 1 pro Kläranlage in Richtung zur Peene)
 2 Sondierungen bis 4 m (jeweils 1 pro Kläranlage)
Analytik-Wasser: 2 x CSB, KMnO₄, BSB₅, MKW, Pb, AOX, Cd, Zn
Analytik-Boden: 2 x EOX, Pb, Cd, Zn, MKW
- VF 8 Gebäude 30: Handwaffenwerkstatt
 Verdacht auf Ölverschmutzung
 2 Sondierungen á 2 m
Analytik-Boden: 2 x MKW
- VF 9 Gebäude 33: Tank- und Faßlager, Bunkerkeller für Altöl (seit 1950 i.B.; seit 1989 a.B.) Ölgetränkter Fußboden im Bunkerkeller
 2 Sondierungen bis 7 m mit GWBR westl. u. östl. des Bunkers
Analytik-Wasser: 2 x MKW, AOX, BTEX, CKW-Screening
- VF 10 Flachbau östlich vom Gebäude Nr. 31: Ehemaliges Lager für Lösungsmittel und diverse Klebstoffe für Plastestoffe
 2 Sondierungen á 3 m
Analytik-Boden: 2 x Phenol, EOX, BTEX, PAK 6

2.2. Auftragsumfang

Der Auftragsumfang der Hydrogeologie GmbH beinhaltet folgende Leistungen:

* Vorarbeiten

- Historische Standortrecherche, Festlegung des detaillierten Bohr- und Analytikumfanges sowie der Bohrstandorte

* Fachbauleitung

- Geologische Betreuung der Bohr- und Ausbauarbeiten zu Grundwasserbeobachtungsrohren (GWBR) sowie der Entnahme der Boden- und Grundwasserproben
- Beschreibung der Bodenproben, Einmessung der Grundwasserstände

* Gefährdungsabschätzung

- Bewertung der Untersuchungsergebnisse und Erarbeitung eines zusammenfassenden Gutachtens.

3. Grundlagen

3.1. Objektbeschreibung

Im Ergebnis einer gemeinsamen Vor-Ort-Besichtigung mit dem Objektvertrauten, Herrn Kramer, ergaben sich schwerpunktmäßig folgende zu untersuchende Verdachtsflächen (VF), die in der Anlage 4, Blatt 1, als umrissene Flächen dokumentiert sind.

Unter Bezug auf die Objektbeschreibung und das zu vermutende Schadstoffspektrum wurde der Umfang an Bohrarbeiten sowie Boden- und Wasseranalysen festgelegt.

VF 1 Güterverladungsstelle, Bahngleisbereich nördlich der Gebäude 16 und 17

Verdacht auf Pflanzenschutzmittel

3 Sondierungen á 2 m ohne GWBR

Analytik-Boden: 3 x Organochlorpestizide

VF 2 Gebäude 18: Lager des chemischen Dienstes, massive Betonversiegelung innerhalb und außerhalb des Turmgebäudes

Verdacht auf Methanol

1 Sondierung bis 7 m mit GWBR

2 Sondierungen bis 3 m

Analytik-Wasser: 1 x AOX, NH₄, Kresole, Formiat, Acetat, Tenside

Analytik-Boden: In Abhängigkeit vom GW- bzw. organoleptischen Befund

2 x EOX, NH₄, Kresole, Eluat (Formiat, Acetat), Tenside

VF 3 Gebäudekomplex 29: Garagen- und Werkstattkomplex mit Waschrampe und Tankstellenbereich (seit 1976 i.B., seit 1989 a.B.; 4 unterflurgelagerte Behälter leer und gereinigt, Fassungsvermögen 20 000 l DK, 10 000 l VK, 6 000 l Öl, 3 vorhandene Tanksäulen, 1 Ölabscheider)

Verdacht auf Mineralöl- und Tensidbelastung

3 Sondierungen bis 7 m mit GWBR im Bereich des Ölabscheiders sowie der unterirdischen Behälter

3 Sondierungen bis 3 m im Bereich der Tanksäulen und der Waschrampe

2 Sondierungen bis 2 m im Bereich des Garagen- und Werkstattkomplexes

Analytik-Wasser: 3 x MKW, BTEX, Pb, AOX, Tenside

Analytik-Boden: 5 x MKW

- VF 11 Reparaturstützpunkt im Kaibereich östlich vom Tanklager Gebäude-Nr. 33 bis Stichkanal
 Umgang mit Ölen, Fetten und Teer, Verdacht auf Bodenverunreinigungen durch Farb- und Rostpartikel durch Sandbestrahlung von Schiffskörperteilen
 3 Sondierungen á 1 m
 2 Sondierungen á 2 m
Analytik-Boden: 3 x As, Pb, Cd, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Sn, Zn, EOX, MKW
- VF 12 Stichkanalbecken
 Verdacht allgemeiner Verunreinigung durch Reparaturarbeiten (Schlickuntersuchung)
 1 x Schlickbeprobung
Analytik-Schlick: 1 x MKW, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, Ni
- VF 13 Barackenkomplex 14, 15, 49 bis 51
 Raumzellen mit Asbestbesatz (zu entsorgender Sondermüll)
 keine Bohrungen (weitere Untersuchungen entfallen, da mit dem Barackenabriß die Asbestentsorgung zwischenzeitlich durchgeführt wurde)
- VF 14 Zentrale Kläranlage zwischen Gebäuden 6 und 47, Unterirdisches Betonsilo (ca. 30 m³, 4 - 5 m tief)
 2 Sondierungen bis 7 m mit GWBR (jeweils 1 pro Kläranlage in Richtung zur Peene)
 2 Sondierungen bis 4 m (jeweils 1 pro Kläranlage)
Analytik-Wasser: 2 x CSB, KMnO₄, BSB₅, MKW, Pb, AOX, Cd, Zn
Analytik-Boden: 2 x EOX, Pb, Cd, Zn, MKW
- VF 15 Peeneufer südlich der Garagengebäude 45 - 47 (Kläranlage)
 Verdacht auf Treibstoff- und Altölverschmutzung
 3 Sondierungen á 2 m
Analytik-Boden: 3 x MKW, EOX, Pb
- Nach Auftragserteilung wurden im Rahmen der Recherchearbeiten noch folgende Verdachtsflächen zusätzlich aufgenommen:
- VF 16 Klebwerkstatt
 Verdacht auf Lösungsmittel und diverse Klebstoffe für Plastestoffe
 2 Sondierungen á 3 m
Analytik-Boden: 2 x Phenol, EOX, BTEX, PAK 6
- VF 17 Gebäude 41: Chemielager mit Gasraum für Schutzmaskenübungen, Gebäudefläche ca. 50 m²

Die Größe der gesamten Untersuchungsfläche beträgt ca. 116 000 m² und ist in Bezug auf das weitere Umfeld und das vorherrschende Grundwasserregime mit der Grundwasserfließrichtung von NW nach SE in Richtung zur Peene in den Übersichtskarten Anlage 1 und 2 dokumentiert. Die Fotodokumentation in Anlage 11 zeigt die markantesten VF und gibt einen Überblick über vorhandene Betonversiegelung (VF 5 und 6, z.T. VF 3) bzw. fehlende Oberflächenversiegelung (VF 4, 7, 9 und 17).

Seit der Objektstillegung 1989 werden nur einige Teilobjekte wie folgt nachgenutzt:

- | | |
|-------------|-------------------------------|
| VF 2 | als Farblager |
| VF 3 | Werkstatt- und Garagennutzung |
| VF 7 und 14 | Kläranlagen |
| VF 8 und 11 | Schiffsreparaturdienst |

VF 10 Elektrowerkstatt
VF 15 Garagenkomplex

Eine Trinkwasserversorgungsanlage bzw. Altbrunnen und Grundwassermeßstellen sind im Objekt nicht vorhanden.

Aufgrund der nahen Randlage des Objektes am Peenestrom, des geringen GW-Flurabstandes und der hydraulischen Verbindung zwischen Grund- und Oberflächenwasser (alternierende Wasserspiegelschwankung) besteht eine hohe Schutzbedürftigkeit des Bodens sowie des Grund- und Oberflächenwassers.

3.2. Begründung des Untersuchungsprogrammes

3.2.1. Bohraufwand

Im Ergebnis der Standortrecherche und der Kenntnis von Bohraufschlüssen aus der benachbarten Peenewerft sowie aus dem Bohrarchiv der Hydrogeologie GmbH wurden insgesamt 134 Bohrmeter mit

- 10 Rammkernsondierungen bis 7 m (mit Ausbau zum GWBR)
- 2 Rammkernsondierungen bis 4 m
- 7 Rammkernsondierungen bis 3 m
- 16 Rammkernsondierungen bis 2 m
- 3 Rammkernsondierungen á 1 m

lt. Pkt. 3.1., Seite 4 festgelegt.

Ziel der Bohrungen:

- Untersuchung der oberflächennahen Bodenzone zur verdachtsflächenbezogenen Bodenprobenentnahme oberhalb des Grundwasserstandes.
- Errichtung eines GW-Kontroll- und Meßnetzes (GWBR für Wasserspiegelmessungen und Wasserprobenentnahmen an auffälligen VF).
- Präzisierung der lokalen Lagerungs- und Grundwasserfließverhältnisse sowie zur Bewertung der GW-Qualität bzw. deren hydrochemischer Entwicklung.

3.2.2. Laboraufwand

Der analytische Aufwand wurde im Hinblick auf das zu vermutende Schadstoffspektrum entsprechend Pkt. 3.1. unter Berücksichtigung der Lage der VF zum Umfeld (Grundwasserabfluß in den Peenestrom) festgelegt und beinhaltet die Untersuchung von insgesamt

- 35 Bodenproben und
- 10 Grundwasserproben.

4. Durchgeführte Arbeiten

4.1. Rammkernsondierungen / Grundwassermeßstellen

Die Durchführung der Rammkernsondierungen erfolgte durch die Geotechnik der Hydrogeologie GmbH im Zeitraum vom 09. bis 14.06.1993. Es wurden folgende Endteufen erreicht:

Tabelle 1: Erreichte Endteufen und Filterstände

Rammkernsondierungen								
		Ig Wo	Soll (m)	Ist (m)		Ig Wo	Soll (m)	Ist (m)
VF 1	3 x 2	1 a / 93	2	2	VF 8	8 / 93	2	2
		1 b / 93	2	2		8 a / 93	2	2
		1 c / 93	2	2	VF 9	9 a / 93	2	1
VF 2	1 x 7	2 a / 93	3	3	VF 10	10 / 93	2 á 3	3
	2 x 3	3 a / 93	3	3	VF 11	11 a / 93	1	3
VF 3	3 x 7	3 b / 93	2	2		11 b / 93	1	3
	3 x 3	3 c / 93	3	3		11 c / 93	1	3
	2 x 2	3 d / 93	2	1,3	VF 15	15 / 93	2	2
		3 dA / 93	3	3,0		15 a / 93	2	2
		3 e / 93		1,3		15 c / 93	2	-
		3 f / 93		2,5	VF 16	16 / 93	4	4
		3 g / 93		2	VF 17	17 / 93	-	2
		3 h / 93		2				
VF 4	2 x 2	4 / 93	2	2				
		4 a / 93	2	2				
VF 5	1 x 7	5 a / 93	2	2				
VF 6	1 x 7	6 a / 93	2	2				
		7 a / 93	4	4				
Grundwassermeßstellen ausgebaut Rammkernsondierungen								
		Hy Wo				GWBR-Filter 2 Zoll		
						von	bis	
VF 2		2 / 93	7	5		2,1	4,1	
VF 3		3 / 93	3 á 7	5		1,4	3,4	
VF 5		5 / 93	7	7		3,0	5,0	
VF 6		6 / 93	7	7		2,4	4,4	
VF 7		7 / 93	7	5		1,5	3,5	
VF 9		9 / 93	7	7		1,8	3,8	
		9 b / 93	7	5		1,0	3,0	
VF 14		14 / 93	7	5		2,2	4,2	
	Gesamtsumme		134	120,1				

Der Ausbau der GWBR erfolgte mit 2 Zoll-Kunststoff-Filtern (PVC) und i.B. der VF 2, 3 und 9 mit verzinktem Stahlrohr.

Die nach DIN 4022 geführten Schichtenverzeichnisse sowie die Bohrlochdokumentationen sind den Anlagen 6 und 5 zu entnehmen.

4.2. Probennahmen und chemische Analysen

4.2.1. Boden

Durch geologische Fachbauleitung wurde gewährleistet, daß die Bohrprobenentnahme und die Gesteinsansprache aus jeder Bohrung pro Meter bzw. bei Schichtenwechsel vorgenommen wurde.

In Abhängigkeit vom organoleptischen Befund (Geruch, Farbe, fragliche Stoffbeimengungen) erfolgte die Auswahl von insgesamt 35 Bodenproben überwiegend aus dem oberflächennahen Bodenbereich.

Die Bodenproben wurden in luftdichten Behältnissen sofort dem Labor zugestellt.

4.2.2. Grundwasser

Die Vor-Ort-Messung und die GW-Beprobung wurde im Juli 1993 durch die IUL Vorpommern GmbH durchgeführt, die auch mit allen analytischen Arbeiten der zu untersuchenden Boden- und GW-Proben beauftragt war.

Das Grundwasser wurde mittels 2 Zoll Unterwasserpumpe entnommen und unter Luftabschluß über eine Durchlaufzelle geleitet. Dabei wurden, wie im Probennahmeprotokoll (Anlage 10) dokumentiert, die Parameter pH, Redoxpotential, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Temperatur bis zum Erreichen der Wertekonstanz gemessen.

Das Analytikspektrum wurde entsprechend den Festlegungen unter Pkt. 3.1. abgearbeitet. Durch die örtlichen Gegebenheiten bedingt wurde die VF 17 zusätzlich in die Untersuchung aufgenommen, so daß sich in Abhängigkeit der organoleptischen Befunde vor Ort der Analytaufwand an Bodenproben um folgende Untersuchungen gegenüber Pkt. 3.2.2. erhöhte:

- VF 3 Erhöhung von 5 auf 8 MKW-Analysen
- VF 9 2 x MKW
- VF 16 1 x PCB, Pb
- VF 17 1 x EOX, CN, As, Pb, Cd, Cr, Ni, Hg, Zn, PAK(6)

Im Bereich der VF 3 wurden die ursprünglich geplanten 3 GWBR um zwei reduziert, da die vorhandenen Altmeßstellen 01 und 02 (Anlage 4, Blatt 2) im Grundwasserabstrom der Tankstelle für die GW-Analytik genutzt werden konnten.

5. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

5.1. Regionale Situation

Das Marineobjekt befindet sich am Südrand der Stadt Wolgast, am westlichen Rand des Schmelzwassertales des Peenestromes (Anlage 1 und 2).

Regional sind hier pleistozäne Feinsande verbreitet, die im näheren Umfeld und zwar i.B. der Peenewerft bei 20 m noch nicht durchteuft wurden.

Im oberen Bereich dieser Feinsande sind ufernah Faulschlamm-, Mudde- und Torfeinlagerungen vorhanden.

Nach den Bohrungen des weiteren Umfeldes ist bei ca. 30 m unter Gelände Geschiebemergel zu erwarten.

Die Nutzung des pleistozänen Grundwasserleiters durch die WF Hohendorf und Gr. Ernsthof erfolgt in einer Entfernung von 2 bzw. 3,5 km grundwasserstromoberhalb des Objektes. Das Marineobjekt wird von den Trinkwasserschutzzonen tangiert und befindet sich damit außerhalb der hydraulischen Reichweite.

5.2. Lokale Situation

Die lokalen Lagerungsverhältnisse i.B. der Altlastverdachtsflächen sind aus den zwei SW / NE verlaufenden geologischen Schnitten (Anlage 3) ersichtlich.

Nach den Ergebnissen der Rammkernsondierungen folgen unter einer sandigen Auffüllung von 0,8 bis 1,5 m (Bauschutt, Schlacke, aufgeschüttete Sande bzw. sandiger Geschiebemergel) überwiegend schluffige Feinsande, die etwa ab 5 m in Faulschlamm bzw. torfige Lagen übergehen. Aufgrund von mehrfachen Kernverlusten i.B. zwischen 5 und 7 m konnte dieser sog. Muddehorizont nicht durchteuft bzw. näher bestimmt werden.

Geringmächtige sandige Geschiebemergelstreifen < 2 m wurden i.B. der VF 3, 7, 9, 10 und 11 in- und unterhalb der Auffüllung sowie Schluff- und Torfstreifen im Dezimeterbereich oberhalb von 5 m i.B. der VF 5, 6 und 14 nachgewiesen.

Die einzelnen Schichtenfolgen sind in der Anlage 6 und die Bohrlochdokumentationen der GW-Meßstellen in Anlage 5 dokumentiert.

Die GW-Flurabstände sind in Anlage 3 sowie Tabelle 2 dokumentiert. Da dem Bearbeiter kein Höhenbezugspunkt vom Auftraggeber bzw. vom Katasteramt benannt werden konnte, wurden die Geländehöhen der Bohransatzpunkte durch Interpolation aus der topographischen Karte M 1 : 10 000 ermittelt. Danach ergibt sich nach der Stichtagsmessung am 06.08.1993 folgende Übersicht:

Tabelle 2: Ergebnisse der Wasserstandsmessung

GWBR Hy Wo	Gel. ca. m NN	ROK m NN	WSp m u. ROK	WSp m NN	WSp m u. Gel.
2 / 93	4,00	4,90	3,60	1,30	2,70
3 / 93	4,00	4,52	1,98	2,54	1,46
5 / 93	4,00	5,10	3,70	1,40	2,60
6 / 93	4,00	4,57	3,16	1,41	2,59
7 / 93	1,50	2,00	1,97	0,03	1,47
9 / 93	1,50	2,20	2,20	0,00	1,50
9 b / 93	1,50	2,50	2,50	0,00	1,50
14 / 93	2,10	2,90	2,87	0,03	2,10
01	4,20	4,40	2,02	2,38	1,82
02	4,20	4,50	2,11	2,39	1,81

Die aktualisierte Grundwasserdynamik ist in Anlage 2 dargestellt. Demnach verläuft der lokale Grundwasserabfluß analog der regionalen Fließrichtung von NW nach SE in die Peenedepression.

6. Ergebnisse der Boden- und Wasseruntersuchungen

6.1. Einführende Bemerkungen zu den verwendeten Richt- und Grenzwerten

In der Praxis werden zur Beurteilung der Belastung der Umweltmedien Wasser, Boden und Umwelt durch eine Altlastverdachtsfläche hydrogeologische Untersuchungsergebnisse über Lagerungs- und Grundwasserfließverhältnisse, Sorptionsverhalten, Toxizität ...) einbezogen und stoffbezogene Prüfwerte verwendet.

Nach den Empfehlungen des "Sondergutachtens Altlasten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen 1989" ist für die Bundesrepublik die Niederländische Liste für die Beurteilung von Kontaminationen verschiedener Stoffe in Boden und Grundwasser anerkannt. Die in der Liste aufgeführten Richt- und Grenzwerte haben anleitenden und empfehlenden Charakter.

Sie sind im Gegensatz zu den Grenzwerten bzw. Freigrenzen der Trinkwasserverordnung nicht rechtsverbindlich.

Die Werte der Niederländischen Liste sind in drei Konzentrationsniveaus gegliedert:

- Niveau A gilt als Referenzwert für die Hintergrundbelastung und entspricht der Konzentration im unbelasteten Boden bzw. Grundwasser.
- Niveau B ist als Prüfwert für weitere Untersuchungen anzusehen. Beim Überschreiten dieser Werte sind in jedem Fall weitere Untersuchungen gewöhnlich kurzfristig erforderlich.
- Niveau C gilt als Prüfwert für Sanierungsuntersuchungen. Werden diese Werte überschritten, ist es erforderlich, kurzfristig eine Sanierungsuntersuchung durchzuführen und ggf. eine Sanierung vorzunehmen.

Parameter, die nicht in der Niederländischen Liste enthalten sind, wurden mit den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 1990) verglichen.

Als Nachweisgrenze für die chemische Analytik der Grundwasser- und Bodenproben durch das Labor war jeweils der entsprechende A-Wert der Niederländischen Liste zu erreichen.

Die Ergebnisse der analysierten Boden- und Wasserproben wurden in einer tabellarischen Übersicht (Anlage 7 und 8) den o.g. Richt- und Grenzwerten gegenübergestellt. Die entsprechenden Analysen- und Probenahmeprotokolle sind in den Anlagen 9 und 10 dokumentiert.

Nachfolgend sollen die untersuchten Parameter beurteilt werden, die durch den Einfluß der zu betrachtenden Verdachtsfläche (VF) auffällige (erhöhte bzw. grenzwertüberschreitende) Konzentrationen im Boden und Grundwasser aufweisen.

6.2. Bodenanalysen (Anlage 7, Blatt 1 und 2)

Die negativen organoleptischen Befunde der Bodenproben vor Ort aus den

VF 1, 2, 4, 5, 8, 14, 15 und 16

erbrachten auch im Ergebnis der chemischen Laboranalyse keinen Befund.

Demgegenüber zeigen die

VF 3, 6, 7, 9, 10, 11 und 17

positive Befunde, die im folgenden kommentiert werden.

VF 3: Garagen- und Werkstattkomplex mit Tankstelle und Waschrampe
Mineralölkohlenwasserstoffe:

Optisch zeugen dunkle Flecken im Beton von einem DK/VK-Verschütt unmittelbar i.B. der Zapfsäulen.

Nach den organoleptischen Befunden der vor Ort bestimmten Bodenproben sind Belastungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) bis in eine Bohrtiefe von 2 bis 3 m durch Geruch in den Bohrungen 3 a bis 3 c wahrnehmbar.

Die analytischen Befunde in Anlage 7, Blatt 1, belegen, daß i.B. der Bohrung 3 c / 93 (vgl. Lageskizze Anlage 4, Blatt 2) in einer Tiefe zwischen 2 und 3 m die höchste MKW-Konzentration von 3000 mg/kg (B-Wertüberschreitung) vorhanden ist.

Da die MKW-Gehalte der Bodenproben aus den umliegenden Sondierungen 3 b / 93 und 3 f / 93 im Teufenintervall von 1,8 - 2,5 m 740 bzw. 330 mg/kg und Sondierung 3 d A / 93 nur 94 mg/kg in der Tiefe von 2,8 bis 3 m betragen, kann von einer lokalen Bodenbelastung ausgegangen werden.

VF 6: Brunierwerkstatt

Mineralölkohlenwasserstoffe, EOX, BTEX

Im Vorfeld der Untersuchungen wurde eine dem Sickerwasser / Grundwasserspiegel aufschwimmende Ölphase im Betonschacht festgestellt, in dem zwei Behälter zur Aufnahme der Tauchbadrestwässer lagern.

Die Bodenproben aus der im GW-Abstrom niedergebrachten Bg. 6/93 (s. Anlage 7, Blatt 2 und Anlage 11, Blatt 1) belegen, daß in einer Tiefe bis 3 m erhöhte, über dem B-Wert liegende MKW-Gehalte von 3430 mg/kg vorhanden sind.

Auch der Summenparameter EOX zur Feststellung von organischen Halogenverbindungen deutet mit 24 mg/kg (B-Wertüberschreitung) auf eine anthropogene Verschmutzung hin, die von dem relativ unbelasteten Bodenprofil ("background-Niveau") der Bg. 6 a über den Abwasserschacht zumindest bis zur Pegelbohrung 6 / 93 nachweisbar ist.

Dieser hydrochemische Entwicklungstrend wird auch durch die Zunahme des Summenparameters BTEX für aromatische Verbindungen von "n.n.-Spuren" (Bg. 6 a / 93) bis 0,33 mg/l (Bg. 6 / 93) bestätigt, obwohl dieser Wert sich nur geringfügig über der Nachweisgrenze des A-Wertes nach der Niederländischen Liste bewegt.

Schwermetalle

Die ermittelten Schwermetallgehalte zeigen keine Belastung an, Sie liegen ausnahmslos unter den entsprechenden A-Werten der Niederländischen Liste.

VF 7: Kläranlage südöstlich vom Gebäude 30
Mineralölkohlenwasserstoffe

Die i.B. des ölverschmierten Baufundamentes unmittelbar am Peeneufer angesetzte Sondierung 7 a / 93 (Bild 4, Anlage 11, Blatt 2) ergab in einer Tiefe oberhalb von 2 m eine MKW-Belastung von 350 mg/kg, die nach dem organoleptischen Befund bis in 3 m Tiefe reicht. Die Bodenproben aus der Bg. 7 / 93 grundwasserstromunterhalb der Kläranlage zeigen organoleptisch keinen Befund.

VF 9: Tank- und Faßlager, Bunkerkeller für Altöl
Mineralölkohlenwasserstoffe

Analog den organoleptischen Befunden vor Ort, die nach den Schichtenverzeichnissen (Anlage 6, Blatt 14 u. 15) bis max. 4 m, also bereits in der wassergesättigten Bodenzone nachweisbar sind, überschreiten die analysierten Bodenproben oberhalb des Grundwasserspiegels generell den B-Wert und dürften, gemessen an den MKW-Gehalten im Grundwasser, an den Standorten 9 und 9 b / 93 i.B. von 2 m u. Gel. sogar den C-Wert überschreiten.

VF 10: Lager Klebwerkstatt
EOX, PAK

Die in Anlage 7, Blatt 2, aufgeführten Gehalte an EOX und PAK nehmen mit der Bohrtiefe zu. Während i.B. der Auffüllung bis 1 m keine Belastungen auftreten, wird der organoleptische Befund bei der Probenentnahme in ca. 3 m Tiefe (Geruch nach Lösungsmittel, vgl. Anlage 6, Blatt 16) analytisch bestätigt. Die EOX und PAK-Einzelbestimmungen (Fluoranthen u. Benzo(b)fluoranthen) liegen mit 7,2 bzw. 7,0 und 5,1 mg/kg noch unterhalb der B-Werte.

VF 11: Freifläche Reparaturwerkstatt im Kaibereich
Schwermetalle

Die stichprobenhaft im oberflächennahen Bereich bis zu 2 m untersuchten Schwermetallgehalte zeigen keine umweltrelevanten Befunde, sie liegen ausnahmslos im "background-Niveau". Erwartungsgemäß sind Idgl. die Eisengehalte extrem hoch.

MKW

Die am Standort der Sondierung 11a / 93 oberflächennah mit 1570 mg/kg über dem B-Wert liegende MKW-Belastung ist auf die vorhandene Kontamination auf der VF 9 zurückzuführen.

In einer Entfernung von 20-25 m vom Kai erweisen sich die organoleptischen Befunde (Bg. 11b, 11 c in Anlage 6, Blatt 7) im Ergebnis der Laboranalyse im Streubereich von 40 - 240 mg/kg um den A-Wert.

VF 12: Schlickbeprobung aus dem Stichkanalbecken
Schwermetalle

Die im Schlickboden des Stichkanalbeckens (Anlage 11, Bl. 4) aus einer Tiefe von 30 cm analysierten Gehalte streuen analog den Bodenanalysen auf der Reparaturfreifläche im Kaibereich um den A-Wert und gelten somit als unbedenklich. Auffallend ist der erhöhte Zinkgehalt von 640 mg/kg (B-Wert-Überschreitung).

VF 17: Gebäude 41, Gasraum für Schutzmaskenübungen
Schwermetalle

Die im Teufenbereich bis 1 m ermittelten Schwermetallgehalte zeigen extrem hohe Konzentrationen auf, die um das Mehrfache den Sanierungswert C wie folgt überschreiten:

Arsen	(303 mg/kg, 6-fache C-Wertüberschreitung)
Blei	(12600 mg/kg, 21-fache C-Wertüberschreitung)
Cadmium	(240 mg/kg, 12-fache C-Wertüberschreitung)
Zink	(42000 mg/kg, 140-fache C-Wertüberschreitung)
Nickel	(133 mg/kg, B-Wertüberschreitung)

Als Ursache für diese unerwartet hohe Schwermetallkontamination kommt der jahrelange Umgang mit ätzendem Reizgas durch Rauchgaskörper sowie mit diversen Korrosionsschutzmitteln und die Lagerung von Akkumulatoren in Betracht.

Die Untersuchungen auf ausgewählte PAK's, die entstehen bei der unvollständigen Verbrennung organischer Substanzen (Kohle, Heizöl, Kraftstoffe und offenen Bränden) ergaben keinen Befund.

In nachfolgender Tabelle 3 sind die im Boden festgestellten erhöhten bzw. grenzwertüberschreitenden Parameter zusammengefaßt.

Tabelle 3 Maximalkonzentration im Boden

Parameter (mg/kg)	VF 3		VF 6	VF 9		VF 11	Niederländ. Liste	
	3 b / 93	3 c / 93	6 / 93	9 a	9 b	11 a / 93	B	C
MKW	740 (1,8-2,0)	3000 (2,8-3,0)	3430 (2,8-3,0)	1350 (0,8-1,0)	4100 (1,2-1,3)	1570 (0,8-1,0)	1000	5000
	VF 17 17 / 93	VF 12						
Arsen	303						30	50
Blei	12600						150	600
Cadmium	240						5	20
Nickel	133						100	500
Zink	42200	640					500	3000

6.3. Grundwasseranalysen

Nachfolgend sollen die einzelnen Parametergruppen beurteilt werden, die durch den Einfluß potentieller Kontaminationsquellen erhöhte bzw. grenzwertüberschreitende Konzentrationen im Grundwasser aufweisen (vgl. Lageplan Anl. 4) :

Vor- Ort- Parameter (Organoleptische Prüfung, s. Anl. 8)

- Die untersuchten Grundwasserproben aus den Meßstellen 5-, 9-, 9b- sowie 14/93 weisen auffällige Geruchsmerkmale auf (Lösungsmittel, ölig bzw. jauchig).
- Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Maß für die Gesamtheit der im Wasser gelösten Salze (Ionen). Eine deutliche Trendentwicklung hinsichtlich einer Belastungszunahme vom Anstrom- zum Abstrombereich ist bei Streuwerten zwischen 700 und 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nicht erkennbar.
(Grenzwert lt. TVO = 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, durchschnittlicher Wert im Abstrombereich von Deponien 3800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ /3/)
- Das Redoxpotential (Eh) bestimmt mit dem pH-Wert in Abhängigkeit von der Temperatur die Löslichkeit vieler Verbindungen und beschreibt das im jeweiligen Grundwasser vorliegende Milieu.

$$r_H = 2 \cdot \frac{Eh}{EN} + 2 \cdot pH / 3$$

(r_H = negat. dek. Log. des Wasserstoffpartialdruckes
 EN = NERNST - Spannung)

Tabelle 4 Grundwassermilieu

GWBR	Lf. $\mu\text{S/cm}$	Eh (mV)	T $^{\circ}\text{C}$	pH	EN	r_H	Milieu
2/93	1224	220	11,00	7,26	55,44	22,46	indifferent
3/93	792	406	11,30	7,81	56,42	22,82	"
01	724	209	11,30	7,40	56,42	18,50	"
02	855	430	11,50	7,52	56,41	11,66	"
5/93	905	449	12,00	7,28	56,38	22,52	"
6/93	1067	414	12,00	7,21	56,38	21,76	"
9/93	1230	389	13,00	7,44	56,31	21,79	"
9b/93	1316	335	12,10	7,38	56,37	20,70	"
7/93	1327	22	10,50	7,72	56,48	15,83	< reduz.
14/93	3290	64	10,00	7,00	56,51	15,62	< reduz.

Das Grundwasser reagiert alkalisch und ist überwiegend als indifferent, im Bereich des Abstroms der Kläranlagen als schwach reduzierend, einzustufen.

In nachfolgender Tabelle 5 sind die im Grundwasser festgestellten erhöhten bzw. grenzwert-überschreitenden Parameter zusammengefaßt.

Tabelle 5: Maximalkonzentrationen im Grundwasser

Parameter (mg/l)	VF 6 6/93	VF 9		VF 14 14/93	Niederländische Liste		
		9/93	9 b/93		A	B	C
MKW	1,71	0,88	6,72		0,05	0,20	0,60
AOX		0,155		0,11	-	-	-
BTEX			0,199		0,01	0,030	0,100
Benzol			0,126		0,0002	0,001	0,005
Toluol			0,024		0,0005	0,015	0,050
Ethylbenzol		0,0028	0,026		0,0005	0,020	0,060
Xylol			0,023		0,0005	0,020	0,060

Auffällig sind die extrem hohen MKW-Belastungen i.B. der VF 9 (Tank- und Faßlager) und VF 6 (Brünierwerkstatt).

Am Standort der GW-Meßstelle 9 b/93 wurde die höchste Kontamination im Grundwasser an MKW und aromatischen Kohlenwasserstoffen, insbesondere an Benzol nachgewiesen, das den C-Wert um den Faktor 25 überschreitet.

Der AOX-Wert gilt als Leitparameter für industrielle Abfälle und erfaßt die meisten Halogen- (das sind vor allem Chlor-) Kohlenwasserstoffe.

Nach HÖLTING /3/ ergeben sich folgende Einschätzungen der AOX-Konzentrationen im Grundwasser:

0,20 - 0,06 mg/l	AOX	mäßig belastet
0,06 - 0,30 mg/l	AOX	stärker belastet
> 0,30 mg/l	AOX	kritisch belastet

Nach diesen Befunden gilt das Grundwasser i.B. der VF 9 und 14 als stärker belastet. Die Verunreinigung im GWBR 14/93 ist jedoch auf den Einfluß von gechlortem Sickerwasser aus dem nahegelegenen Klärbecken VF 14 zurückzuführen.

Die im Boden und Grundwasser vorgefundenen Belastungen der VF 14 werden nicht als kritisch gewertet.

7. Gefahrenbeurteilung

7.1. Eigenschaften der relevanten Schadstoffe

Im Ergebnis der Untersuchungen (Pkt. 6.2., Anlage 7, Bl. 1 u. 2) wurden

im Boden

- MKW-Konzentrationen (VF 3, 6, 9 und 11; B-Wertüberschreitung)
- Schwermetalle As, Pb, Cd, Ni und Zn (VF 17; mehrfache C-Wertüberschreitung)

und im Grundwasser

- MKW-Konzentrationen in VF 6 und in VF 9 MKW- und BTEX (mehrfache C-Wertüberschreitung)

festgestellt, die mit Ausnahme der VF 17 auf den Umgang mit Mineralölprodukten, vor allem Dieselmotorenöl, zurückzuführen sind.

Mineralölprodukte

Mineralölprodukte repräsentieren eine Klasse von Stoffen, die mit Wasser nicht mischbar sind. In begrenztem Umfang sind diese Stoffe jedoch in Wasser löslich. Mineralölprodukte können daher, auch wenn sie im Untergrund residual festgehalten werden, zu einer weitreichenden Grundwasserkontamination durch gelöste Stoffe führen.

Wird das Rückhaltevermögen des Bodens im Bereich der Ölzone überschritten (Übersättigung), ist das Öl als Phase fließfähig und breitet sich bei entsprechenden Bedingungen ebenfalls in GW-Fließrichtung, jedoch in beschränktem Maße (Rückhaltevermögen des Bodens, Viskosität des Mineralöls, Adsorption, Bindung an organische und tonige Bestandteile, mikrobiologische Abbauvorgänge) aus. Bei Untersättigung des Bodens ist nach /7/ das Öl nicht fließfähig. In beiden o.g. Fällen tritt mit einiger Sicherheit eine Lösung von MKW-Bestandteilen (BTEX, Phenole) durch das Sickerwasser und/oder durch direkten Kontakt mit dem Grundwasser ein.

Dabei sind leichte MKW (mit kleinen Molvolumen) grundsätzlich besser wasserlöslich als schwere. Demzufolge ist z.B. Diesel, das ein Mitteldestillat (hauptsächlich aus > C₁₂-Verbindungen bestehend) darstellt, mit einer Löslichkeit von 5 - 20 mg/l (in aqua dest.) bei einer

Dichte von 0,815 - 0,86 g/ml im Vergleich zu anderen Mineralölprodukten (Benzin [0,715 - 0,78 g/ml], Kerosin ...) relativ gering wasserlöslich (Dichte von Motorenöl: 0,88 g/ml).

Wasserlösliche Stoffe im Dieselmotorenkraftstoff sind neben Toluol, Xylol, C₃- und C₄-Benzolen auch Naphtalin und Methylnaphtalin.

Des weiteren "fließt" Dieselmotorenkraftstoff infolge seiner hohen kinematischen Viskosität (4,5 mm²/s) bedeutend langsamer als Benzin. Motorenöle sind mit einer Viskosität von durchschnittlich 500 mm²/s natürlich noch um einiges zähflüssiger.

Über der Ölzone befindet sich eine Gaszone, deren Mächtigkeit von der Zusammensetzung des Mineralölproduktes abhängt. Ihre Mächtigkeit ist bei Vorhandensein von Dieselmotorenkraftstoff bedingt durch dessen hohe Siedetemperatur im Vergleich zu Vergaserkraftstoff relativ gering.

Neben kanzerogenen Wirkungen ihrer Komponenten können Mineralölprodukte im allgemeinen Schädigungen an Bauwerken hervorrufen. Dazu gehört zum Beispiel das Lösen des Bitumenschutzes von Grundmauern sowie der Dichtungen von Rohrleitungen. Diese Gefährdungen sind jedoch nur bei entsprechend hohen GW-Ständen in Bezug auf Baugründungen gegeben.

Nach dem "Katalog wassergefährdender Stoffe" /4/ wird Dieselmotorenkraftstoff der Wassergefährdungsklasse 2 zugeordnet.

BTEX

(Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)

Die BTEX gehören zur Gruppe der aromatischen Kohlenwasserstoffe und sind von den MKW am leichtesten wasserlöslich.

Es handelt sich vor allem um Treibstoffzusätze (im Benzin 3 - 5 %). Sie sind leicht flüchtig und gasen aus. Das trifft jedoch nicht zu, wenn sie bereits im Wasser gelöst vorliegen, wie im Fall der VF 9.

Benzol gilt als stark wassergefährdend (Wassergefährdungsklasse 3), es bilden sich giftige und explosierende Gemische über der Wasseroberfläche. Benzol ist als krebserzeugend eingestuft.

Nach KOCH (1986) /5/ sind Benzol, Toluol, Xylol akut fischtoxisch (Richtwert 0,01 mg/l Wasser).

Schwermetalle

Schwermetalle gehören zu den Inhaltsstoffen, die bei höheren Konzentrationen schädigende Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und auch Menschen haben können.

Als Krankheitsbilder können sich toxische Schwermetallwirkungen unterschiedlich äußern.

Aufgrund der Standortlage der VF 17 unweit vom Peeneufer besteht die Gefahr einer Gewässerverunreinigung durch Sickerwassereinfluß, so daß in diesem Zusammenhang u.a. auf die Toxizität von Cadmium, Zink (Richtwert 0,1 mg/l) auf Fische hinzuweisen ist.

7.2. Mengen

Eine Quantifizierung des belasteten Bodens kann nach derzeitigen Erkenntnissen nur grob für die VF 3 und 9 abgeschätzt werden.

VF 3

Durch die negativen GW-Befunde im Grundwasseran- und abstrom (vgl. Hy 3i/93, 01 und 02; Anlage 7, Blatt 2) sowie durch die Bodenanalytik mehrerer Sondierungen belegt, konzentriert sich die Bodenbelastung lokal auf den Untergrund der östlich gelegenen DK-Zapfsäule.

Nach dem Grad der Belastung ist ein Volumen von 3 x 3 x 3 m, d.h. von ca. 20 bis 30 m³ anzusetzen.

VF 9

Nach den Sondieraufschlüssen 9-, 9a bis 9c/93 (Anlage 6, Blatt 14, 15) reicht die Bodenkontamination von der Erdoberfläche bis 4 m und damit bis in den Grundwasserbereich. Das belastete Bodenvolumen oberhalb des Grundwassers umfaßt mindestens die durch o.g. Sondierungen erfaßte Fläche von ca. 550 m² multipliziert mit einer Mächtigkeit von 1,5 m (GW-Flurabstand), das entspricht einer Menge zwischen 800 und 1000 m³.

Für die VF 6 und 17 reicht jeweils ein vorhandener Sondieraufschluß für eine Belastungsabschätzung nicht aus.

7.3. Ausbreitungspfade**VF 3**

Die Kontaminationsfahne ist entsprechend den unter 7.2. dargelegten Befunden vertikal i.B. der Tanksäulen erfolgt und nur lokal vorhanden, da eine GW-Belastung in den vorhandenen Kiesfilterbrunnen in einer Entfernung von ca. 20 m grundwasserstromunterhalb nicht festgestellt wurde.

VF 6

Da infolge der recht intensiven Bodenversiegelung im Gebäude (geflister Fußboden) und der Betonversiegelung außerhalb des Gebäudes nur ein laterales Eindringen in den Grundwasserleiter möglich ist, kommt als Kontaminationsquelle zunächst der Abwasserschacht in Betracht, dessen Standwasser für eine unsachgemäße Entsorgung der Restwässer spricht.

Eine Belastung der Peene ist aufgrund der Entfernung und der adsorbierenden Wirkung der im Unterstrom in Richtung zum Schießplatz vorhandenen Torflagen nicht zu erwarten, zumal auch das benachbarte GWBR 5/93 keine MKW-Belastung zeigt.

VF 9

Durch die jahrelange Betreibung der Tankanlage unmittelbar am Schiffsanlegekai ist vor allem Dieselöl und Altöl direkt lateral bzw. über nur unzureichend versiegelte Betonfundamente in den unbedeckten Grundwasserleiter eingedrungen.

Wie bereits unter 7.2. erwähnt, befindet sich der Kontaminationsherd bereits im Kapillarsaum des Grundwassers. Durch die hohe Konzentration und Mächtigkeit der belasteten Bodenschicht wird durch Sickerwassereinfluß pendular, aber auch insular gebundenes Restöl bzw. DK ausgewaschen und damit permanent eine Beeinträchtigung des Grund- und Peenewassers verursacht. Hinzu kommt, daß durch die Pegelschwankungen der Peene auch die oberflächennahen Bodenbelastungen remobilisiert werden.

7.4. Zusammenfassende Gefahrenbeurteilung und Begründung der angewandten Beurteilungskriterien

Der zu beurteilende Standort liegt nicht innerhalb einer Trinkwasserschutzzone.

Der Grundwasserleiter ist generell ungeschützt, verfügt über günstige Versickerungseigenschaften und steht in hydraulischer Verbindung mit dem Peenestrom.

Durch die Analysenergebnisse wird nachgewiesen, daß das Grundwasser i.B. der VF 6 und 9 durch die Schadstoffe MKW und im Fall der VF 9 zusätzlich durch BTEX belastet ist.

Hinzu kommt eine lokale MKW-Bodenbelastung i.B. der DK-Zapfsäule der Tankanlage VF 3, die allerdings im GW-Abstrom noch nicht feststellbar ist und insofern einer weiteren Kontrollbeprobung zu unterziehen ist.

Des weiteren besteht im oberflächennahen Bereich der VF 17 eine extrem hohe Schwermetallbelastung an Arsen, Blei, Cadmium, Nickel und Zink. Bedingt durch diese hohen Schwermetallkonzentration ist eine Gefährdung des Grund- und Peenewassers an diesem Standort nicht auszuschließen und erfordert eine gezielte Nachuntersuchung.

Das Grundwasser auf den übrigen VF 2, 3, 5 und 7 wird als unbelastet gewertet und bedarf somit keiner weiteren Untersuchung.

Als ebenfalls unbelastet gelten im Ergebnis der Bodenanalysen die VF 1, 2, 4, 5 und 8.

Die i.B. der VF 10 (Lager der Klebwerkstatt) in ca. 3 m Tiefe festgestellten PAK-Einzelbestimmungen (Fluoranthen und Benzo(b)fluoranthen) liegen noch unterhalb des B-Wertes und auch damit im tolerierbaren Bereich. Auch die im Bodenschlick des Stichkanalbeckens festgestellten Schwermetall- und MKW-Gehalte sind nicht als kritisch zu werten.

8. Weiterführende Arbeiten / Ableitung der möglichen Sanierungsziele

Aus den positiven Befunden der vorangegangenen Erstbewertung ergibt sich die Forderung nach weiteren Detail- bzw. Sanierungsuntersuchungen.

Ziel einer Entscheidung durch die Behörde sollte es sein, die Belastung des Grundwassers durch MKW i.B. der VF 9 und 6 auf das Prüfniveau $B \leq 0,2 \text{ mg/l}$ und BTEX (Benzol $\leq 0,03 \text{ mg/l}$, VF 9) zu reduzieren.

Dazu ist es notwendig, die bestehende Kontaminationsquelle, insbesondere den vorhandenen Bunkerkeller durch systematischen Rückbau von N nach S zu eliminieren.

Auf der VF 6 ist zuerst das ölhaltige Restwasser aus dem Betonschacht, anschließend das gesamte Tauchwanneninventar zu entsorgen und danach die weitere hydrochemische Entwicklung durch Kontrollbeprobungen bis zur Erreichung des B-Wertes zu verfolgen.

Im Bereich der VF 17 sind weiterführende Arbeiten zur horizontalen und vertikalen Eingrenzung der Schwermetallkontamination einschl. der Klärung einer möglichen GW-Belastung zwingend notwendig.

Vorgeschlagen werden folgende Maßnahmen:

1. VF 17: Errichtung von jeweils 1 GW-Meßstelle im An- und Abstrombereich bis 7 m sowie 2 weitere Rammkernsondierungen bis 4 m
Analytik vom Boden und Grundwasser auf: As, Pb, Cd, Ni, Zn, Cu, pH, CN
2. VF 9: Niederbringung von 4 weiteren Schlitzsondierungen bis 3 m zur Eingrenzung des Kontaminationsherdes. Erarbeitung eines Sanierungskonzeptes zum Rückbau der Altanlage einschl. des erforderlichen Bodenaustausches von ca. 800 bis 1000 m³.
Darin erfolgt die Variantenuntersuchung, welche Sanierungsmaßnahme geeignet und kostengünstig ist.
Später: Durchführung der Sanierung und Fachbauleitung und MKW-Vor-Ort-Analytik.
3. Eine GW-Kontrollbeprobung der vorhandenen GW-Meßstellen 9-, 9b/93 und 6/93 (VF 9 und 6) sowie 1 Kontrollbeprobung der Br. 01 und 02 (VF 6) auf MKW, BTEX einschl. der vorgesehenen 2 GW-Meßstellen i.B. der VF 17 (s. Pkt. 1.)

Nach diesen Maßnahmen sollten die Analyseergebnisse bewertet und in der Diskussion zwischen allen Beteiligten die weitere Vorgehensweise festgelegt werden. Diskussionskonzepte können vom Ingenieurbüro geliefert werden.

9. *Abschätzung des finanziellen Aufwandes der vorgeschlagenen Maßnahmen*

		ca. - Kosten in DM
- <u>Bohrarbeiten</u>		5 000,00
VF 17	2 Rammkernsondierungen bis 4 m 2 Rammkernsondierungen bis 7 m mit GWR-Ausbau	
VF 9	4 Rammkernsondierungen bis 3 m	
- <u>Sanierungskonzept</u> (VF 9)		4 000,00
- <u>Beprobung von Boden und Wasser mit Probennahme</u>		3 000,00
VF 17	Boden, 5 x Schwermetalle (s. Pkt. 8.), davon 1 x Schlickprobe Peeneufer	
VF 17	Grundwasser 2 x Schwermetalle	
VF 9, 16	4 x MKW und BTEX	
- <u>Sanierung</u>		

Da die Kostenkalkulation erst im Ergebnis der Detailuntersuchung nach Feststellung des tatsächlich auszutauschenden Bodenvolumens konkretisiert werden kann, ist zunächst von folgendem Einheitspreis auszugehen:

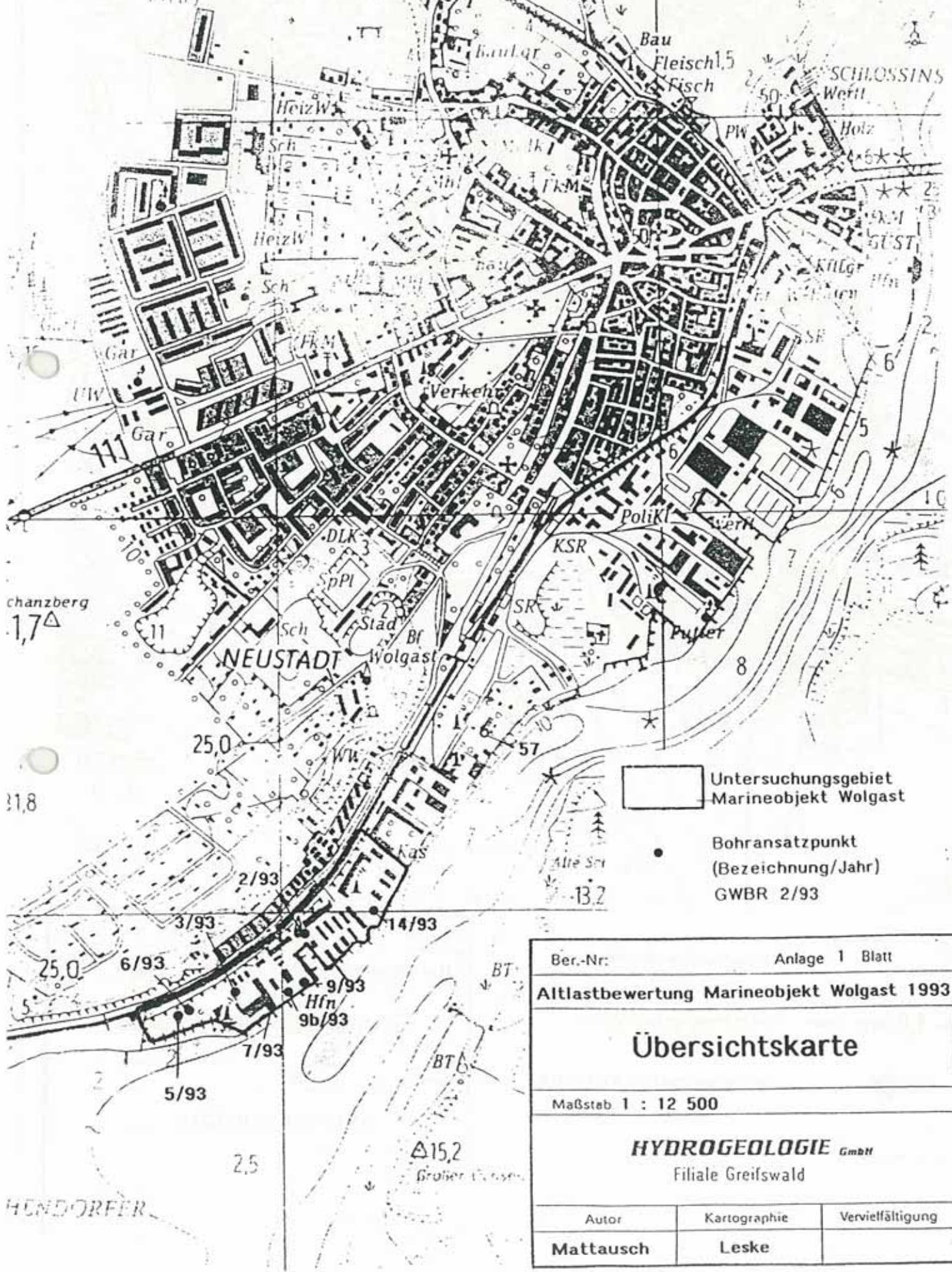
Bodenentsorgung (800 - 1000 m³ vorbehaltlich einer Minimierung durch weitere Sondierungen) ca. 400 DM/m³.

Quellenverzeichnis

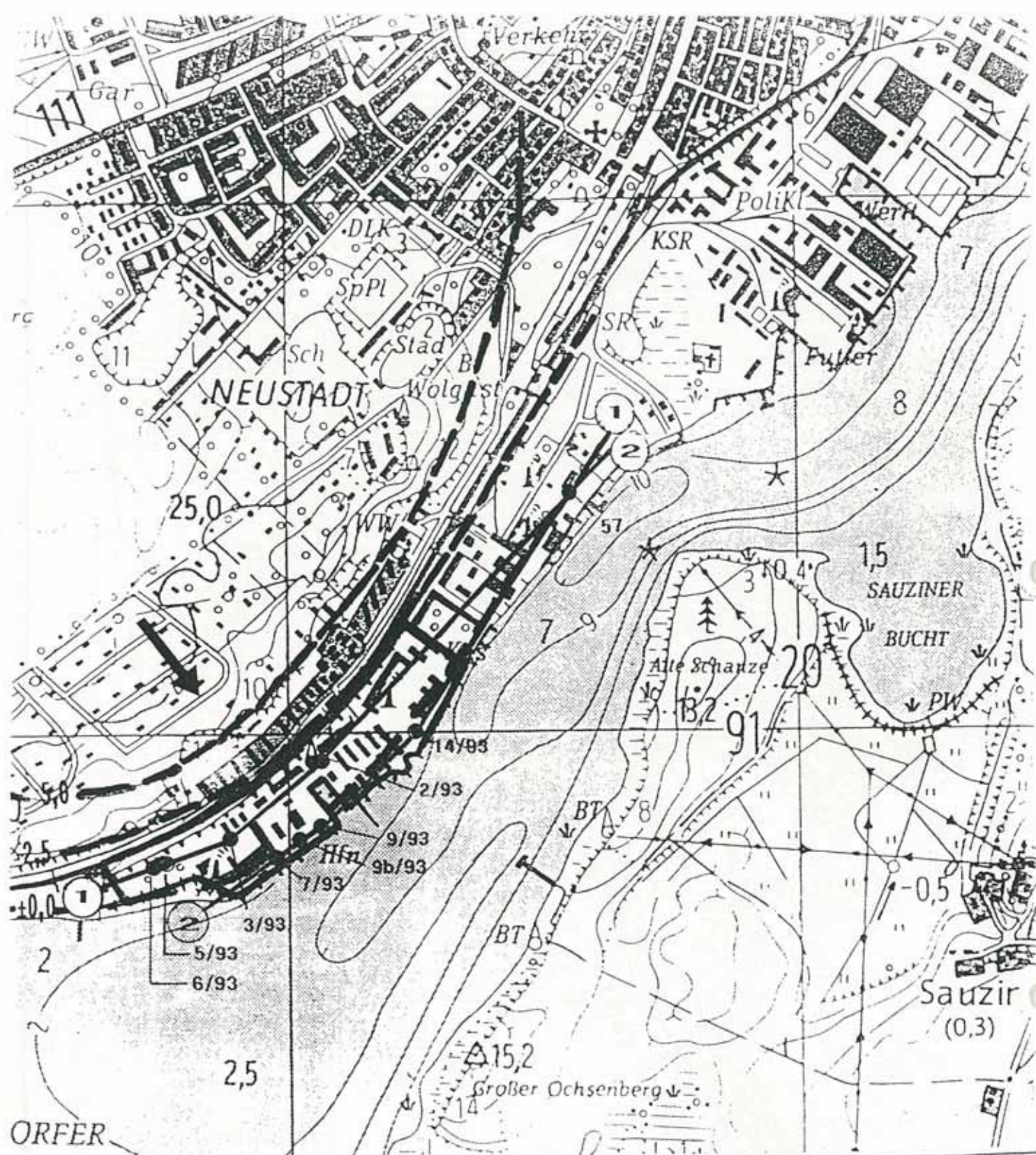
- / 1 / Altlasten Sondergutachten: Der Rat der Sachverständigen für Umweltfragen,
Dezember 1989
- / 2 / Gefahrenstoffverordnung: Verordnung über gefährliche Stoffe (1986) BGB 1
(GefStoffV)
- / 3 / HÖLTING, B.: Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie,
4. Auflage
Stuttgart 1992
- / 4 / Katalog wassergefährdender Stoffe,
Abdruck aus dem Gemeinsamen Ministerialblatt vom
23.03.1990 41. Jg. Nr. 8
- / 5 / KOCH, R.: Umweltchemikalien, VCH Verlagsgesellschaft 1991
- / 6 / Leidrad Bodensanierung (1988) "Niederländische Liste"
Niederländisches Ministerium für Wohnungswesen,
Raumordnung und Umwelt
- / 7 / OBERMANN, P.: Beurteilung und Behandlung von Mineralölschäden
im Hinblick auf den Grundwasserschutz.-
Umweltbundesamt-Berlin 1990
- / 8 / Trinkwasserverordnung: Verordnung über Trinkwasser und Wasser für
(TrinkwV) Lebensmittelbetriebe (1990)
BGBl Jg 1990, Nr. 66, T. 1 (S. 2612-2629)

WOLGAST

K11(17)



Ber.-Nr:		Anlage 1 Blatt	
Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993			
Übersichtskarte			
Maßstab 1 : 12 500			
HYDROGEOLOGIE GmbH Filiale Greifswald			
Autor		Kartographie	Vervielfältigung
Mattausch		Leske	



Ber.-Nr.		Anlage 2 Blatt
Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993		
Grundwasserdynamik		
Maßstab 1 : 10 000		
HYDROGEOLOGIE GmbH		
Filiale Greifswald		
Autor	Kartographie	Vervielfältigung
Mattausch	Leske	

5/93 6/93 3/93 2/93

57

②

14/93

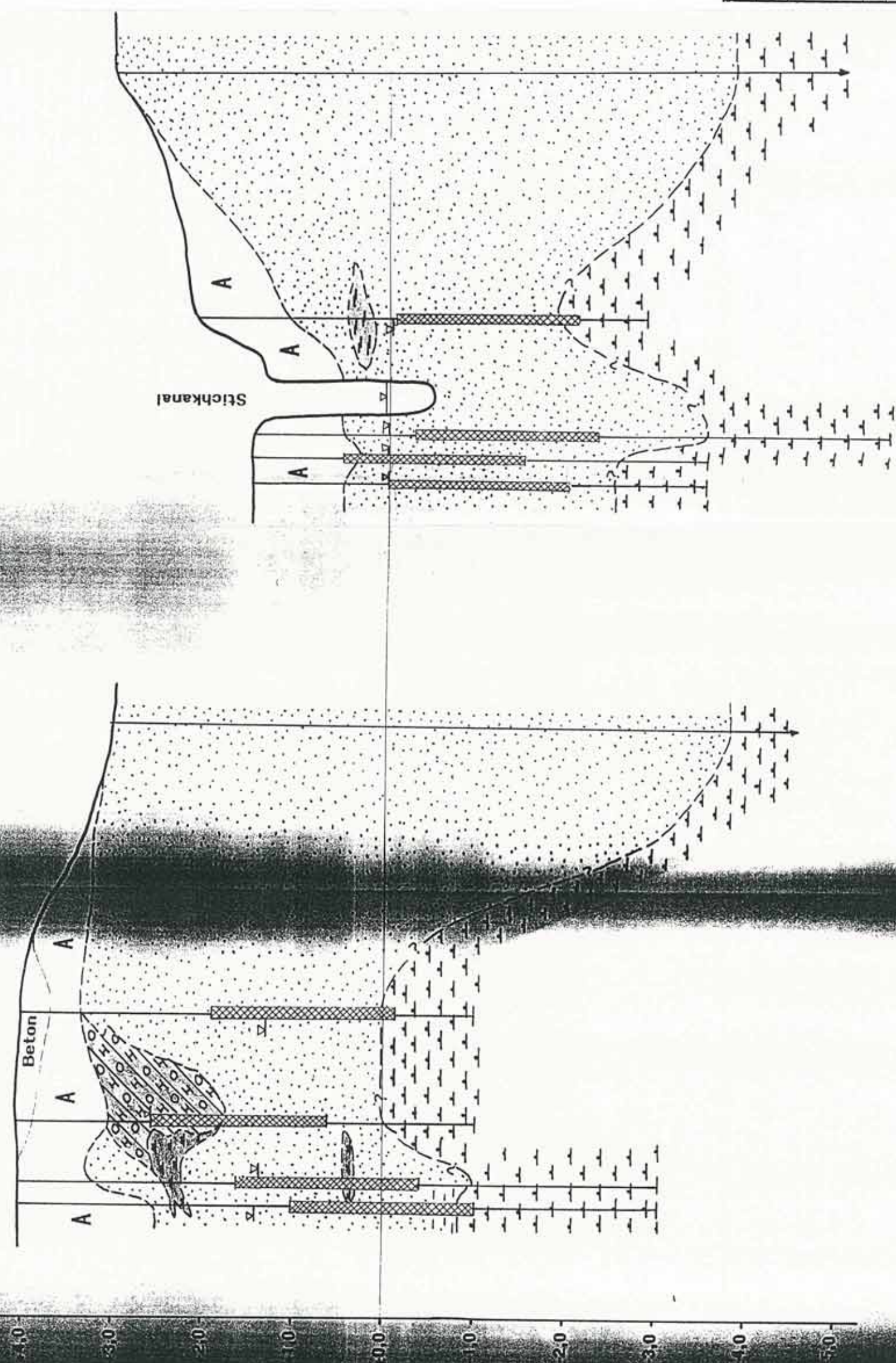
57

①

Bohrungsbezeichnung

Schnittkreuzung

NN



- A Auffüllung
- Sand
- Geschiebemergel
- Schluff
- Torf
- Mudde
- Filterstand

Ber.-Nr. Anlage 3
Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993

Geologische Schnitte

Maßstab L 1:10 000 H 1 : 50

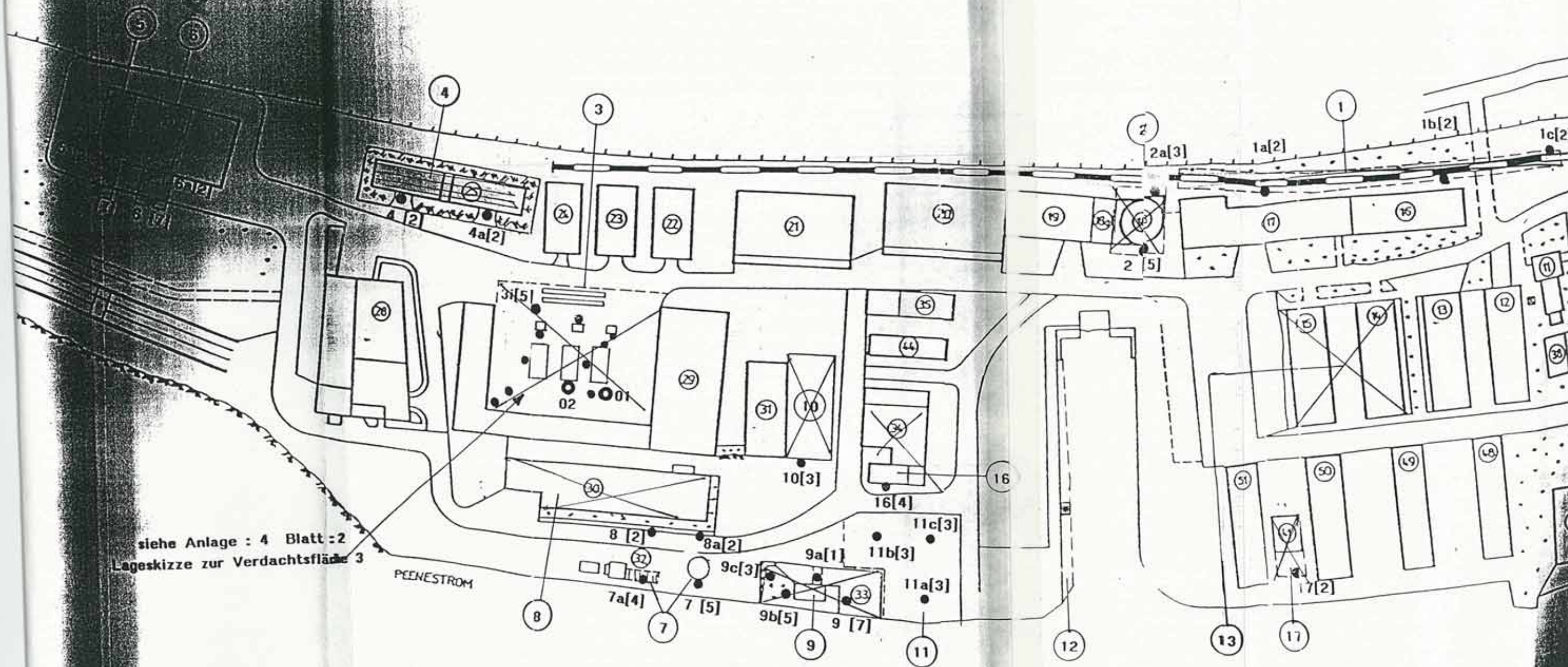
HYDROGEOLOGIE GmbH
Filiale Greifswald

Autor	Kartographie	Vervielfältigung
Mattausch	Leske	

Schnitt 1 Schnitt 2

Bundeswehrrdienststelle Wolgast

□ Gebäude und Flächen des Interesses für Projekt „Fridtjof Hansen“



siehe Anlage : 4 Blatt : 2
Lageskizze zur Verdachtsfläche 3

PEENESTROM

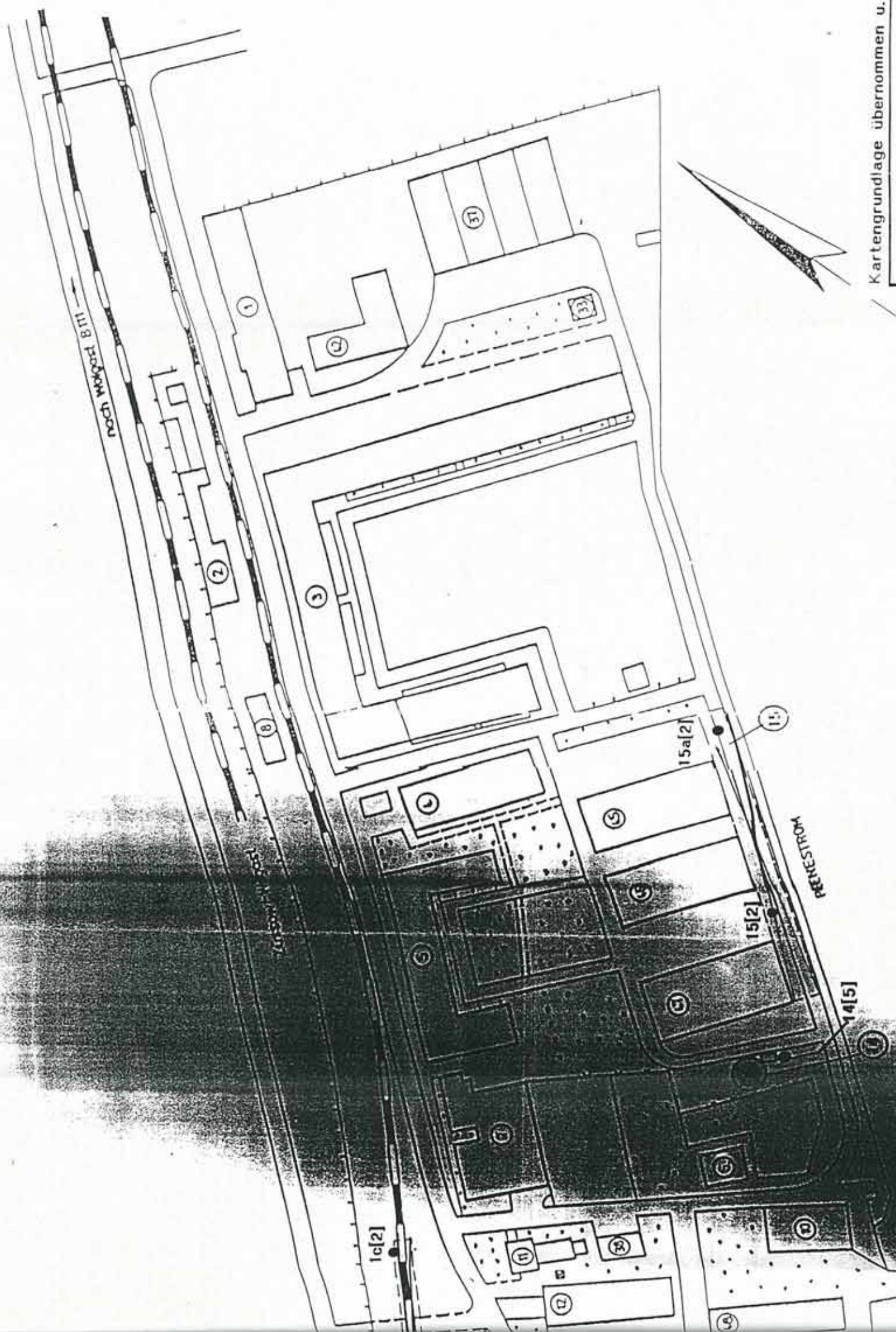
- Rammkernsondierung
(Bez./Jahr : Ig 1/93 bis 17/93)
(Bodenbeprobung)
- Rammkernsondierung mit GW-Ausbau
(Hy Wo 2-, 5-, 6-, 7-, 9-, 9b-, 14/93)
(Boden- u. Wasserbeprobung)
- Grundwassermessstellen (alt)
im Bereich VF 3
- Schlickbeprobungsstelle

Verdachtsflächen X

1. Bahngleisbereich (Be- und Entladeplatz)
2. Lager chemischer Dienst
3. Garagen- und Werkstattkomplex
4. Alte Bunkeranlage (Lager für Farben, Öle u. Fette)
5. Farblackiererei
6. Drückerwerkstatt

7. Kläranlage
8. Handwaffenwerkstatt
9. Tank- und Ölwerkstatt
10. Lager der
11. Freifläche
12. Stichkana
13. Bar
14. Kfz
15. Pk
16. Kfz
17. G

1. ehem. Kompressorenraum
2. Lager, Bunkerkeller für Altöl
3. Klebwerkstatt
4. Reparaturstützpunkt im Kaibereich
5. Becken

Kartengrundlage übernommen u. ergänzt

Ber.-Nr.	Anlage 4	Blatt
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast

Lageplan

Maßstab 1 : 1550 (Zirkumaßstab)

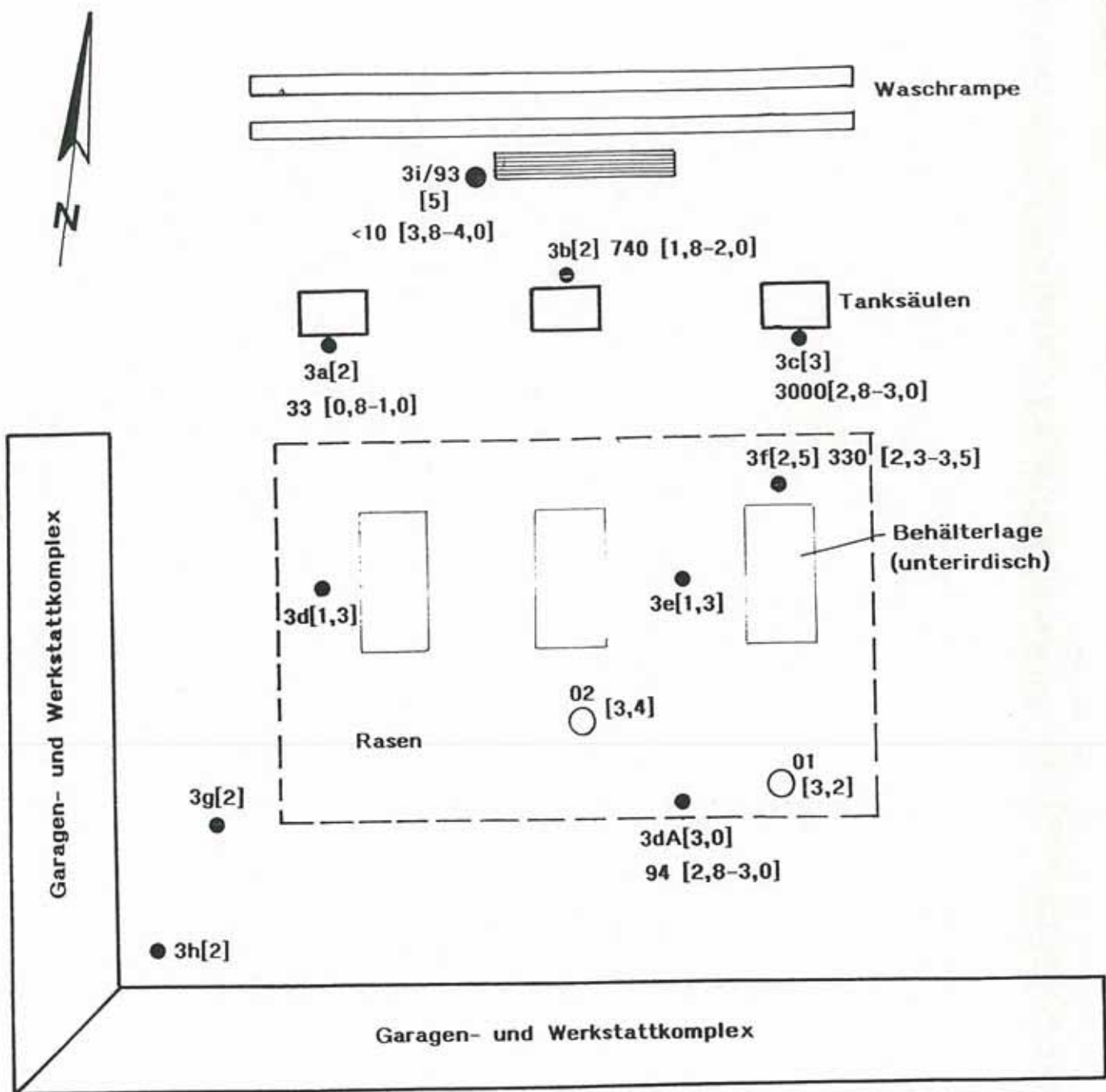
HYDROGEOLOGIE GmbH
Filiale Greifswald

Autor	Kartographie	Vervielfältigt
Mattauch	Leske	

13. Paraphrase the text in your own words (10 minutes)
14. Multiple choice questions (10 minutes)
15. Presentation of a text (10 minutes)
16. Multiple choice questions (10 minutes)
17. Grammar exercises (10 minutes)

Verdachtsfläche 3

(Garagen- und Werkstattkomplex)



- Rammkernsondierungen
3a/93 bis 3h/93
- GW-Meßstelle 3i/93
- GW-Meßstelle (alt)
01
- [3] Endteufe in m
- 94 MKW-Belastung in mg/kg/
[2,8-3,0] Entnahmetiefe in m

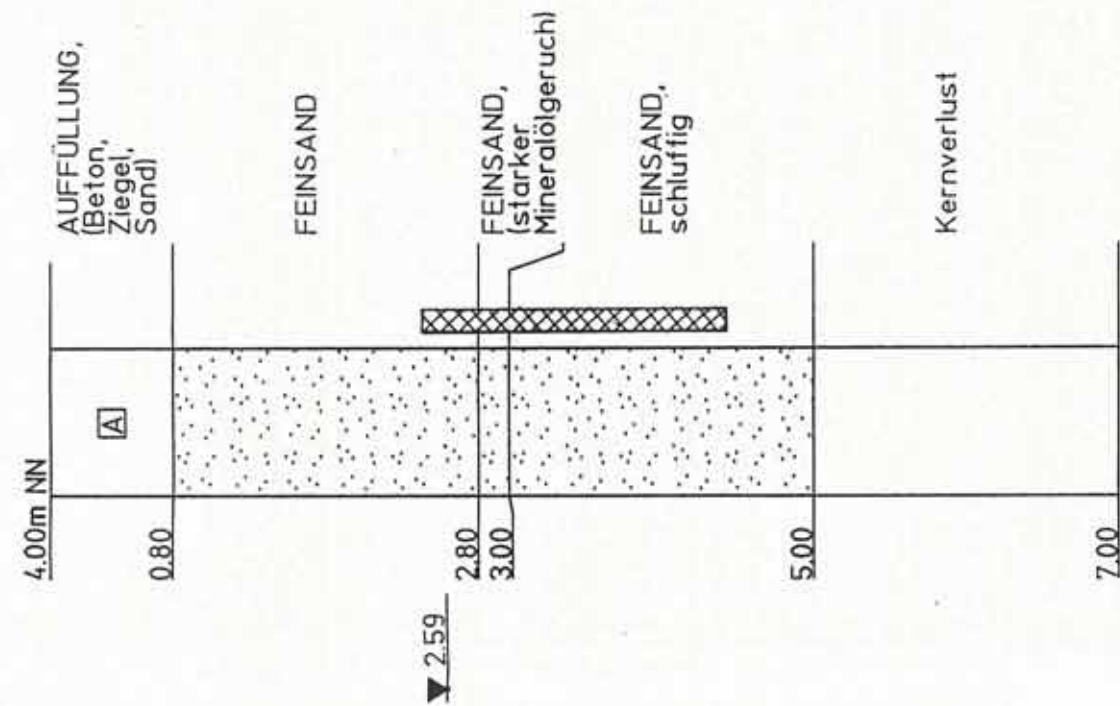
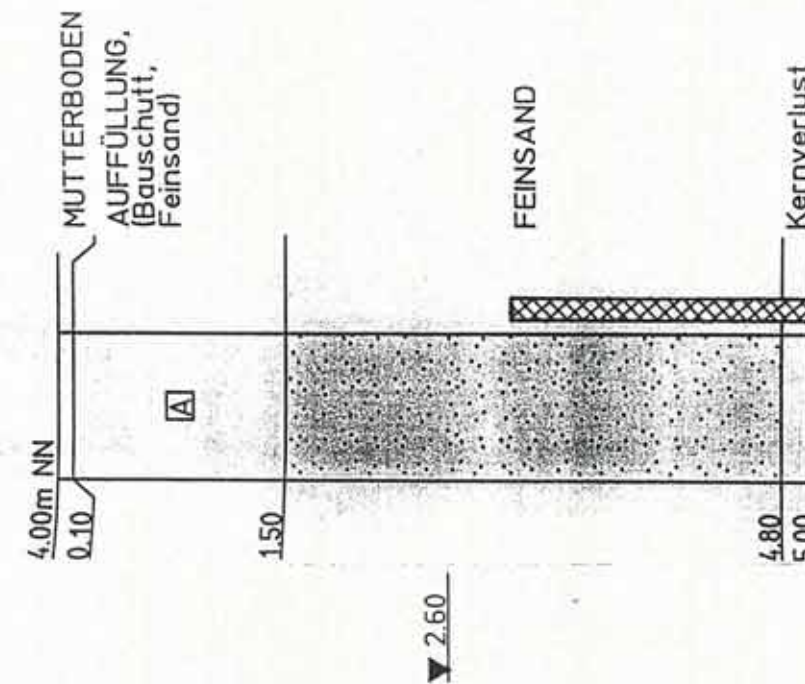
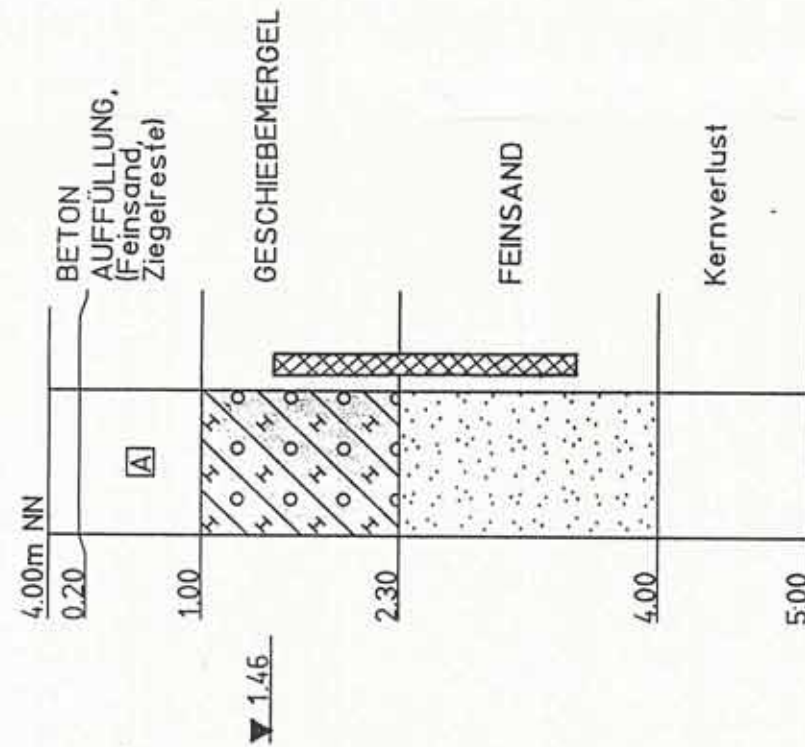
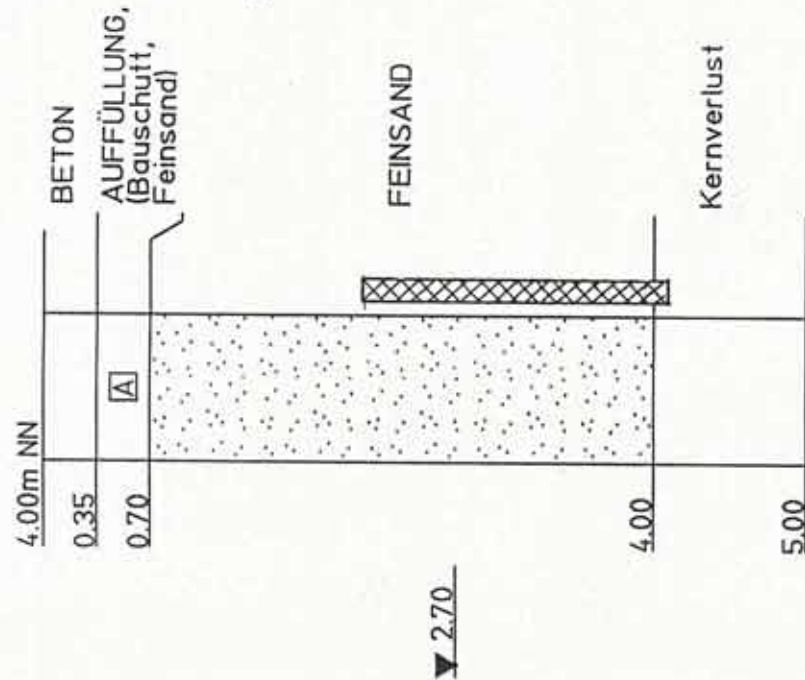
Ber.-Nr.		Anlage 4 Blatt 2	
Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993			
Lageskizze zur VF 3			
Maßstab			
HYDROGEOLOGIE GmbH Filiale Greifswald			
Autor	Kartographie	Vervielfältigung	
Mattausch	Leske		

Hy Wo 2/93

Hy Wo 3i/93

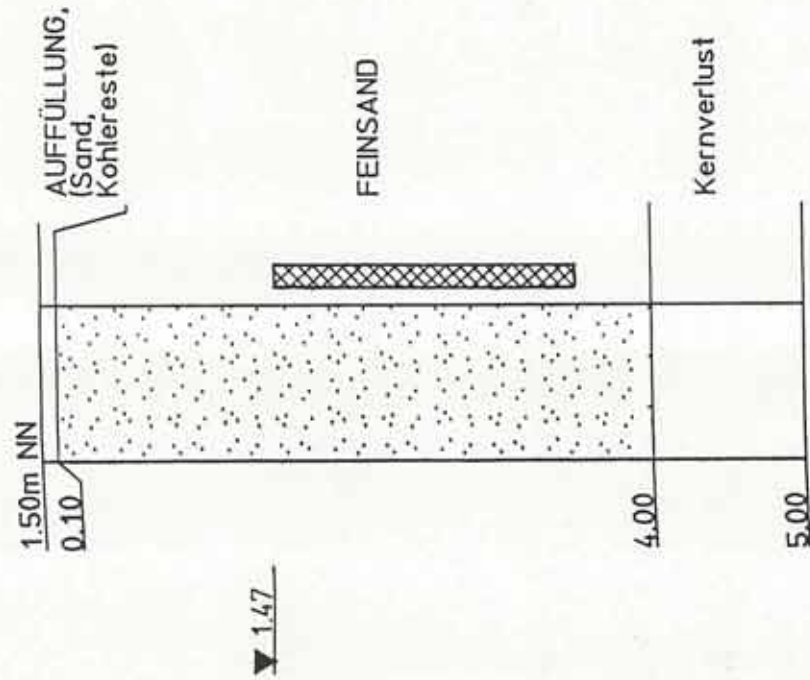
Hy Wo 5/93

Hy Wo 6/93

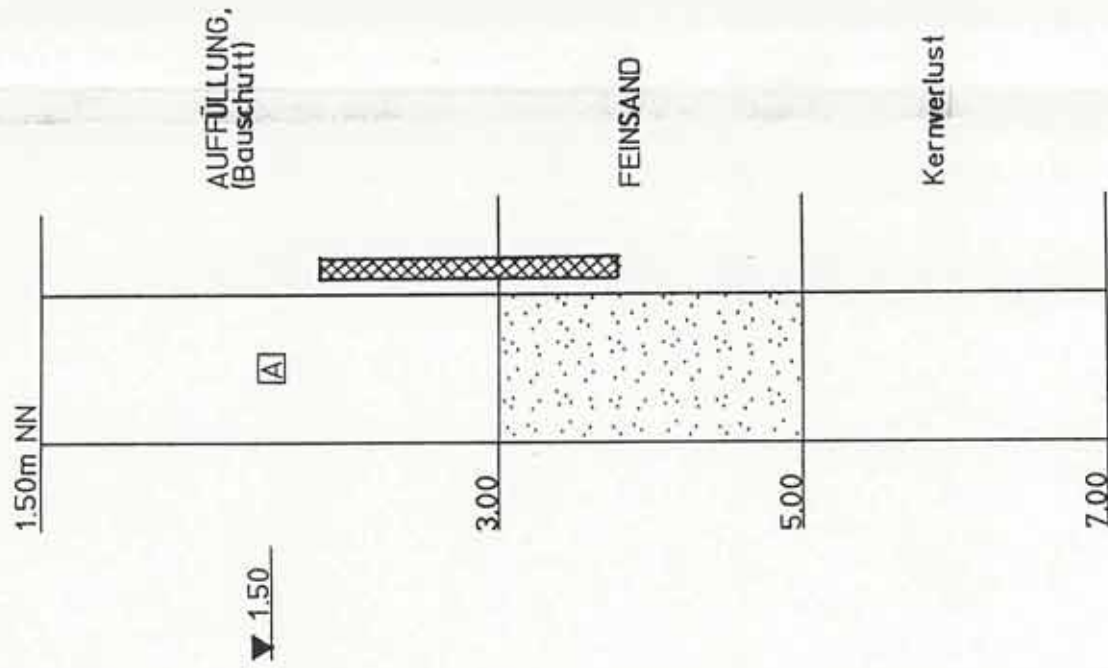


Ber.-Nr.	Anlage 5	Blatt 1
Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993		
Bohrlochdokumentation		
(Grundwassermeßstellen)		
Maßstab 1 : 50		
HYDROGEOLOGIE GmbH		
Filiale Greifswald		
Autor	Kartographie	Vervielfältigung
Mattausch	Leske	

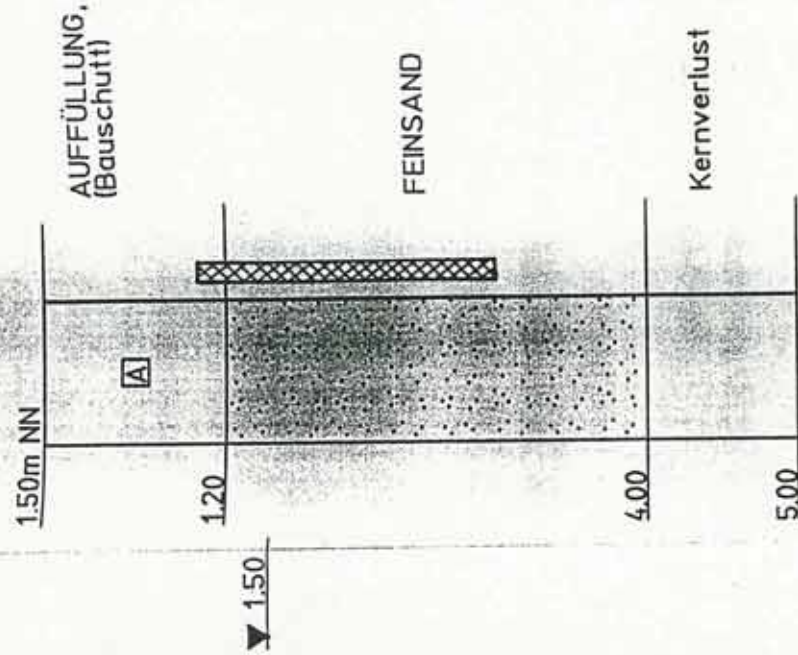
Hy Wo 7/93



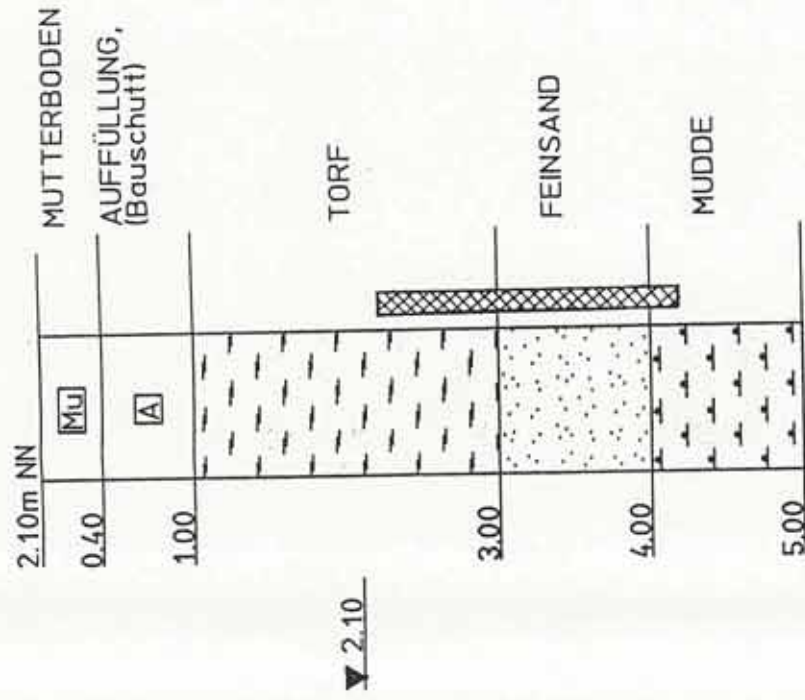
Hy Wo 9/93



Hy Wo 9b/93



Hy Wo 14/93



Ber.-Nr.	Anlage 5	Blatt 2
Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993		
Bohrlochdokumentation		
(Grundwassermeßstellen)		
Maßstab 1 : 50		
HYDROGEOLOGIE GmbH		
Filiale Greifswald		
Autor	Kartographie	Vervielfältigung
Mattausch	Leske	

Hydrogeologie GmbH Filiale Greifswald		S c h i c h t e n v e r z e i c h n i s für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 1 Bericht: GA	
Standort: VF 1 (s. Anlage 4)				sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 1a / 93, Blatt 1			Datum: 11.06.1993		
			entnommene Proben		
Teufe bis m u. Gelände	Benennung der Bodenart und Beimengungen, Farbe, Bemerkungen, Beschaffenheit nach Bohrgut/-vorgang, sonstige Bemerkungen Übliche Benennung, geologische Benennung, Kalkgehalt		Art	Nr.	von ... bis ...
0,2	FEINSAND, schluffig, humos dunkelgrau nr kf				
1,0	FEINSAND, schluffig gelbbraun nr kf	b	1		0,3-0,5
2,0	FEINSAND, schwach schluffig grau kh	b	2		1,8-2,0
Bohrung: Ig Wo 1 b / 93, Blatt 1					
0,2	FEINSAND, schluffig schwarz nr kf	b			
0,5	MITTELSAND, grobsandig, feinkiesig rostbraun nr kf	b	1		0,3-0,5
2,0	FEINSAND, schluffig gelbbraun nr kf	b	2		1,8-2,0
2,65	MITTELSAND, grobsandig rostbraun nr < kh				

r - riechend
 nr - nicht riechend
 kf - kalkfrei
 kh - kalkhaltig

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis		Anlage 6, Blatt 2	
Filiale Greifswald		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben		Bericht: GA	
Standort: VF 1 (s. Anlage 4)sondiert am:					
Bohrung: Ig Wo 1c / 93, Blatt 2				Datum: 11.06.1993	
				entnommene Proben	
0,2	FEINSAND, mittelsandig schwarz	nr	kf		
1,0	FEINSAND, schluffig gelbbraun		b	1	0,4-0,6
2,0	FEINSAND, schluffig, bei 1,6 m rostfleckig gelbbraun		b	2	1,8-2,0

Hydrogeologie GmbH Filiale Greifswald		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekerkerten Proben			Anlage 6, Blatt 3 Bericht: GA
Standort: VF 2 (s. Anlage 4)			sondiert am:		
Bohrung: Hy Wo 2 / 93, Blatt 1			Datum: 10.06.1993		
			entnommene Proben		
0,35	BETON				
0,7	AUFFÜLLUNG (Bauschutt): Feinsand, schluffig graubunt nr kh	b	1	0,5-0,7	
1,1	FEINSAND, schluffig, humos grau nr kh				
2,0	FEINSAND, schluffig gelbbraun nr < kh	b	2	1,8-2,0	
3,0	FEINSAND, schluffig, ab 2, 4 m naß rostfleckig nr < kh	b	3	2,3-2,5	
4,0	FEINSAND, schluffig, naß braun nr kh	b	4	3,8-4,0	
5,0	KERNVERLUST				
Bohrung: Ig Wo 2 a / 93, Blatt 1					
0,8	AUFFÜLLUNG (Bauschutt): Feinsand, Ziegelstücke, schluffig dunkelgrau nr kh	b	1	0,5-0,7	
2,0	FEINSAND, schluffig gelbbraun nr kh	b	2	1,8-2,0	
3,0	FEINSAND, schluffig, ab 2,6 m Wasser gelbbraun nr kh	b	3	2,5-2,7	

Hydrogeologie GmbH Filiale Greifswald		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben			Anlage 6, Blatt 4 Bericht: GA
Standort: VF 3 (s. Anlage 4)			sondiert am:		
Bohrung: Ig Wo 3 a / 93, Blatt 1			Datum: 09.06.1993		
			entnommene Proben		
0,35	BETON				
1,1	AUFFÜLLUNG: Feinsand, Ziegelstückchen, schluffig braun nr kh	b	1	0,8-1,0	
2,7	GESCHIEBEMERGEL, sehr fett, weich braungrau	b	2	1,8-2,0	
3,0	FEINSAND, schluffig grau < riechend, schwacher Ölfilm kh	b	3	2,8-3,0	
Bohrung: Ig Wo 3 b / 93, Blatt 1					
0,3	BETON				
1,0	AUFFÜLLUNG, Feinsand, Mittelsand, Ziegelstückchen und Holzkohle braun < riechend (Diesel) kh	b	1	0,8-1,0	
2,0	AUFFÜLLUNG, Feinsand, mittelsndig (Ziegelstückchen), feucht dunkelgrau-schwarz Geruch nach Diesel > kh bei 2,0 m ünüberwindbares Hindernis				

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 5	
Filiale Greifswald				Bericht: GA	
Standort: VF 3 (s. Anlage 4)				sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 3 c / 93, Blatt 2				Datum: 09.06.1993	
				entnommene Proben	
0,3	BETON				
1,6	AUFFÜLLUNG: Feinsand, Ziegel- und Betonstückchen, schluffig graubraun nr kh			b	1 0,8-1,0
2,6	GESCHIEBEMERGEL, schwarze Schlieren, Ziegelstückchen graubraun Geruch nach Diesel kh			b	2 1,8-2,0
3,0	FEINSAND, schluffig, ab 2,65 m wasserführend grau > Geruch nach Diesel kh			b	3 2,8-3,0
Bohrung: Ig Wo 3 d / 93, Blatt 2					
0,1	MUTTERBODEN				
1,3	AUFFÜLLUNG: Sand schluffig (Bauschuttanteile) (bei 1,3 wegen Betonhindernis abgebrochen, Sondierung wurde als Ersatzbohrung Ig Wo 3 d A/93 zwischen Br. 1 und 2 versetzt)			b	1 0,8-1,0
Bohrung: Ig Wo 3 d A / 93, Blatt 1					
0,1	MUTTERBODEN dunkelgrau				
1,1	AUFFÜLLUNG: Feinsand, schluffig, schwarze kohlige Einschlüsse dunkelbraun nr kh			b	1 0,8-1,0
2,95	GESCHIEBEMERGEL, bei 1,9 m Sand und Ziegelein-schlüsse graubraun nr			b	2 1,8-2,0
3,0	FEINSAND, schluffig, bei 2,95 m wasserführend grau < Geruch nach Diesel kh			b	3 2,8-3,0

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 6	
Filiale Greifswald				Bericht: GA	
Standort: VF 3 (s. Anlage 4)				sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 3 e / 93, Blatt 3					
0,3	MUTTERBODEN, humos dunkelgrau				
1,3	AUFFÜLLUNG: Ziegel, Beton, schluffiger Sand graubraun-bunt nr kh	b	1	0,5-0,7	
Bohrung: Ig Wo 3 f / 93, Blatt 3					
0,1	MUTTERBODEN dunkelgrau				
1,8	AUFFÜLLUNG: Kalk-Ziegel- und Teerstücke, schluffig graubraun nr > kh	b	1	0,8-1,0	
2,5	MITTELSAND, feinsandig, grobsandig, feucht grauschwarz leichter Geruch nach Diesel	b b	2 3	1,8-2,0 2,3-2,5	
2,5	Abbruch / Betonhindernis				
Bohrung: Ig Wo 3 g / 93, Blatt 3					
0,12	PFLASTERSTEINE				
0,3	AUFFÜLLUNG: Mittelsand, feinsandig, Ziegelstücke braun nr kh	b	1	0,2-0,5	
2,0	GESCHIEBEMERGEL, tonig, mit kalkigen Einschlüssen graubraun	b	2	1,8-2,0	

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis		Anlage 6, Blatt 7
Filiale Greifswald		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekerntem Proben		Bericht: GA
Standort: VF 3 (s. Anlage 4)			sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 3 h / 93, Blatt 4			Datum: 09.06.1993	
		entnommene Proben		
0,12	PFLASTERSTEINE			
1,0	Auffüllung: Mittelsand, grobsandig, Feuersteine, Ziegelstücke (Bauschutt) graubraun nr kh	b	1	0,2-0,3
2,0	GESCHIEBEMERGEL, Sandeinschlüsse, Ziegelreste, sehr feucht graubraun nr	b	2	1,8-2,0
Bohrung: Hy Wo 3 i / 93, Blatt 4				
0,2	BETON			
1,0	AUFFÜLLUNG: Feinsand, Ziegel- und Kalkreste graubraun nr kh	b	1	0,8-1,0
2,3	GESCHIEBEMERGEL, sandig, kohlig, ab 1,7 m wasser- führend graubraun nr	b	2	1,8-2,0
2,6	Feinsand, schluffig, naß rostfleckig nr kh	b	3	2,4-4,0
4,0	FEINSAND, schluffig, organisch stark verunreinigt, muffiger Geruch grauschwarz kh	b	4	3,8-4,0
5,0	KERNVERLUST			.

Hydrogeologie GmbH Filiale Greifswald		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben		Anlage 6, Blatt 8 Bericht: GA	
Standort: VF 4 (s. Anlage 4)				sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 4 / 93, Blatt 1				Datum: 10.06.1993	
				entnommene Proben	
0,6	AUFFÜLLUNG: Feinsand / Schlacke, Ziegelstücke dunkelgrau nr kh				
1,6	FEINSAND, schluffig, organisch stark verunreinigt, kohlig dunkelgrau-schwarz nr kh		b	1	0,4-0,6
2,0	FEINSAND, schluffig, ab 1,6 m Wasser graubraun nr kh		b	2	1,5-1,7
Bohrung: Ig Wo 4 a / 93, Blatt 1					
0,6	Auffüllung: Feinsand, schluffig, Schlackestücke, Ziegel und Beton graubraun nr kh				
1,0	Auffüllung: Feinsand, schluffig, Ziegelreste grauschwarz nr kh		b	1	0,6-0,8
1,2	FEINSAND, schluffig, organisch stark verunreinigt grauschwarz nr kh				
2,0	FEINSAND, schluffig braun ab 1,5 wasserführend < kh		b	2	1,4-1,6

Hydrogeologie GmbH Filiale Greifswald		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben			Anlage 6, Blatt 9 Bericht: GA
Standort: VF 5 (s. Anlage 4)			sondiert am:		
Bohrung: Hy Wo 5 / 93, Blatt 1			Datum: 10.06.1993		
			entnommene Proben		
0,1	MUTTERBODEN				
1,5	AUFFÜLLUNG (Bauschutt): Kalk- und Ziegeleinschlüsse, Sand, schluffig, Feuersteine braun nr > kh	b	1		0,8-1,0
3,0	FEINSAND, mittelsandig, Schluffeinschlüsse bei 1,6 - 1,8 und 2,8 m hellbraun nr kh	b	2		1,8-2,0
3,5	FEINSAND, schluffig, feucht hellbraun nr kh	b	3		2,8-3,0
4,8	FEINSAND, schluffig, Torfeinschlüsse, Wurzeln, Wasser von 4,0-4,8 m grau nr kh	b b	4 5		3,8-4,0 4,6-4,8
5,0	KERNVERLUST				
Bohrung: Ig Wo 5 a / 93, Blatt 1					
0,3	SCHACHTTIEFE				
0,55	BETON				
1,0	FEINSAND, schluffig, grobsandig hellbraun nr kh	b	1		0,7-0,9
2,0	FEINSAND, schluffig, grobsandig, feinkiesig hellbraun nr kh	b	2		1,8-2,0

Hydrogeologie GmbH		Anlage 6, Blatt 10		
Filiale Greifswald		Bericht: GA		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben				
Standort: VF 6 (s. Anlage 4)		sondiert am:		
Bohrung: Hy Wo 6 / 93, Blatt 1		Datum: 10.06.1993		
		entnommene Proben		
0,8	AUFFÜLLUNG: Beton, Ziegel, Sand			
1,0	FEINSAND, schluffig, mittelsandig, vereinzelt Feuersteine hellbraun nr kh	b	1	0,8-1,0
2,0	FEINSAND, mittelsandig, schluffig, bei 1,6 - 1,8 m Schluff- streifen hellbraun nr kh	b	2	1,8-2,0
2,8	FEINSAND, schluffig, ab 2,8 m wasserführend			
3,0	FEINSAND, schluffig, starker Geruch nach Mineralöl schwarz kh	b	3	2,8-3,0
3,6	FEINSAND, schluffig, organisch verunreinigt, naß braun, schwach riechend			
3,7	SCHLUFF, wasserführend braun nr kh			
4,0	FEINSAND, schluffig, schwarze Einschlüsse, naß braun muffiger Geruch kh	b	4	3,8-4,0
5,0	FEINSAND, schluffig, wasserführend braungrau nr kh	b	5	4,8-5,0
6,0-7,0	KERNVERLUST			

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 11	
Filiale Greifswald				Bericht: GA	
Standort: VF 6 (s. Anlage 4)				sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 6a / 93, Blatt 2				Datum: 10.06.1993	
				entnommene Proben	
0,3	SCHACHTTIEFE				
0,55	BETON				
2,0	FEINSAND, schluffig bis grobsandig, feinkiesig hellbraun			b kh	1 2 0,7-0,9 1,8-2,0

Hydrogeologie GmbH		Anlage 6, Blatt 12		
Filiale Greifswald		Schichtenverzeichnis		
		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		
		Bericht: GA		
Standort: VF 7 (s. Anlage 4)		sondiert am:		
Bohrung: Hy Wo 7 / 93, Blatt 2		Datum: 10.06.1993		
		entnommene Proben		
0,1	Auffüllung: (Kohle- und Kalkreste), Sand, schluffig gelbbraun nr kh	b	1	0,5-0,7
1,7	FEINSAND, schluffig braun nr kh	b	2	1,6-1,7
3,0	FEINSAND, schluffig, ab 2,0 m wasserführend hellgraubraun nr kh	b	3	2,8-3,0
4,0	FEINSAND, schluffig, organisch verunreinigt, Muschelreste dunkelgrau dumpher Geruch kh	b	4	3,8-4,0
5,0	KERNVERLUST			
Bohrung: Ig Wo 7 a / 93, Blatt 1				
0,3	BETON, ölverschmiert, spröde			
1,0	AUFFÜLLUNG (Bauschutt): Geschiebemergel, sandig, stark kalkig	b	1	0,8-1,0
1,8	AUFFÜLLUNG: Beton- und Ziegelreste, Geschiebemergel dunkelgrau Geruch nach Diesel kh			
3,0	FEINSAND, schluffig, ab 1,8 m wasserführend Geruch nach Diesel	b b	2 3	1,8-2,0 2,8-3,0
4,0	KERNVERLUST			

Hydrogeologie GmbH		Anlage 6, Blatt 13	
Filiale Greifswald		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekerniten Proben	
Standort: VF 8 (s. Anlage 4)		sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 8 / 93, Blatt 1		Datum: 10.06.1993	
		entnommene Proben	
1,5	AUFFÜLLUNG (Bauschutt) graubunt		

Hydrogeologie GmbH Filiale Greifswald		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 14 Bericht: GA	
Standort: VF 9 (s. Anlage 4)				sondiert am:	
Bohrung: Hy Wo 9 / 93, Blatt 1				Datum: 11.06.1993	
				entnommene Proben	
1,0	AUFFÜLLUNG (Bauschutt), Ziegel- und Betonbruch, sandig mit Geschiebemergel braungrau nr > kh	b	1	0,8-1,0	
1,8	AUFFÜLLUNG (Bauschutt), Geschiebelehm graubunt Geruch nach Diesel >> kh	b	2	1,2-1,4	
3,0	AUFFÜLLUNG (Bauschutt): hoher Betonanteil, ab 2,0 m wasserführend grau > Geruch nach Diesel kh	b b	3 4	1,8-2,0 2,8-3,0	
5,0	FEINSAND, schluffig graubraun < Geruch nach Diesel kh	b	5	3,8-4,0	
7,0	ständiger Bohrlochverfall durch Bauschutt (Kernverlust), Filtereinbau erschwert				
Bohrung: Ig Wo 9 a / 93, Blatt 1					
1,0	AUFFÜLLUNG, Ziegelschotter, Feinsand bis Mittelsand, bei 1,0 m feucht, Geruch nach Diesel kh	b	1	0,8-1,0	
Bohrung: Hy Wo 9 b / 93, Blatt 1					
1,2	AUFFÜLLUNG (Bauschutt), Ziegel, Kalk und Beton, feucht bis naß dunkelgraubunt starker Geruch nach Diesel kh	b	1	0,2-1,0	
3,0	FEINSAND, schluffig, naß dunkelgrau Geruch nach Diesel kh	b	2	1,2-1,7	
4,0	FEINSAND, schluffig, naß grau schwacher Geruch nach Diesel kh	b b	3 4	2,8-3,0 3,8-4,0	
5,0	KERNVERLUST				

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 15		
Filiale Greifswald				Bericht: GA		
Standort: VF 9 (s. Anlage 4)				sondiert am:		
Bohrung: Ig Wo 9 c/ 93, Blatt 2				Datum: 11.06.1993		
				entnommene Proben		
0,3	AUFFÜLLUNG , Mittelsand bis Grobsand braunschwarz Geruch nach Öl		> kh	b	1	0,2-0,3
1,3	AUFFÜLLUNG, Ziegel und Kalk, Geschiebemergel dunkelgraubraun leichter Geruch nach Diesel			b	2	0,8-1,0
3,0	FEINSAND, schluffig, wasserführend bei 1,6 m dunkelgrau bis schwarz , starker Dieselgeruch			b	3	1,8-2,0
				b	4	2,8-3,0

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 16	
Filiale Greifswald				Bericht: GA	
Standort: VF 10 (s. Anlage 4)				sondiert am:	
Bohrung: Ig Wo 10 / 93, Blatt 1			Datum: 10.06.1993		
			entnommene Proben		
0,5	SCHOTTER				
1,6	AUFFÜLLUNG (Ziegel und Holzreste), Sand, schluffig graubunt				

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis		Anlage 6, Blatt 17	
Filiale Greifswald		für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Bericht: GA	
Standort: VF 11 (s. Anlage 4)sondiert am:					
Bohrung: Ig Wo 11 a / 93, Blatt 1				Datum: 11.06.1993	
				entnommene Proben	
1,2	AUFFÜLLUNG (Bauschutt)	b	1	0,8-1,0	
1,8	GESCHIEBEMERGEL, sandig weißgrau, starker Geruch nach Diesel > kh				
2,1	FEINSAND, schluffig grau, Geruch nach Diesel	b b	2 3	1,7-1,9 2,0-2,2	
3,0	KERNVERLUST				
Bohrung: Ig Wo 11 b / 93, Blatt 1					
0,3	BETON				
2,0	AUFFÜLLUNG (Bauschutt), Sand, schluffig, ab 1,8 m wasserführend grau, Geruch nach Diesel kh	b b	1 2	0,8-1,0 1,7-1,9	
3,0	FEINSAND, schluffig grau, Geruch nach Diesel kh	b	3	2,8-3,0	
Bohrung: Ig Wo 11 c / 93, Blatt 1					
0,8	AUFFÜLLUNG (Bauschutt), Sand				
1,6	AUFFÜLLUNG (Bauschutt), Geschiebelehm dunkelgraubraun, Geruch nach Diesel kh	b	1	0,8-1,0	
2,1	GESCHIEBEMERGEL, tonig, ab 1,8 m wasserführend weißgrau, Geruch nach Diesel kh	b	2	1,7-1,9	
3,0	FEINSAND, schluffig graubraun, leichter Dieselgeruch kh	b	3	2,8-3,0	

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekörnten Proben		Anlage 6, Blatt 18 Bericht: GA	
Filiale Greifswald					
Standort:		VF 14 (s. Anlage 4)		sondiert am:	
Bohrung:		Hy Wo 14 / 93, Blatt 1		Datum: 11.06.1993	
		entnommene Proben			
0,4	MUTTERBODEN schwarz				
1,0	AUFFÜLLUNG (Bauschutt/Schlacke), Geschiebemergel und Feinsand graubraun nr kf	b	1		0,8-1,0
3,0	TORF, durchsetzt mit Sanden, Kalkeinschlüssen, ab 2,7 m wasserführend rostbraun nr kh	b b	2 3		1,8-2,0 2,8-3,0
4,0	FEINSAND, schluffig, torfig grau, Geruch jauchig kh	b	4		3,8-4,0
5,0	MUDDE, sandig (Muschelreste) grau, jauchiger Geruch kh	b	5		4,8-5,0

Hydrogeologie GmbH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekenteten Proben		Anlage 6, Blatt 21	
Filiale Greifswald				Bericht: GA	
Standort: VF 17 (s. Anlage 4)sondiert am:					
Bohrung: Ig Wo 17 / 93, Blatt 1				Datum: 11.06.1993	
				entnommene Proben	
0,3	BETONFUNDAMENT				
2,0	AUFFÜLLUNG, Mittelsand, grobsandig rötlich, ab 1,3 m wasserführend			b b	1 2 0,8-1,0 1,8-2,0

Bezeichnung	Einheit	Niederländische Liste																																	
		A	B	C	Ig Wo 1a/93	Ig Wo 1 b/93	Ig Wo 1 c/93	Hy Wo 2/93	Ig Wo 2a/93	Ig Wo 3 a/93	Ig Wo 3 b/93	Ig Wo 3 c/93	Ig Wo 3 d/93	Ig Wo 3 f/93	Hy Wo 3 i/93	Ig Wo 4 /93	Ig Wo 4a/93																		
Verdachtsflächen-Nr.					1																														
Bohrungs-Nr./Jahr					Ig Wo 1a/93	Ig Wo 1 b/93	Ig Wo 1 c/93	Hy Wo 2/93	Ig Wo 2a/93	Ig Wo 3 a/93	Ig Wo 3 b/93	Ig Wo 3 c/93	Ig Wo 3 d/93	Ig Wo 3 f/93	Hy Wo 3 i/93	Ig Wo 4 /93	Ig Wo 4a/93																		
Proben-Nr.					1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	1	1																		
Entnahme: von	m				0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,8	0,8	1,8	2,8	2,3	3,8	0,4	0,6																		
bis	m				0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	2,0	3,0	2,5	4,0	0,6	0,8																		
Eisen, gesamt	mg/kg																																		
Arsen	mg/kg	20	30	50												<5	<5																		
Blei	mg/kg	50	150	600												25	23																		
Cadmium	mg/kg	1	5	20												<0,1	<0,1																		
Chrom	mg/kg	100	250	800												28	13																		
Kupfer	mg/kg	50	100	500												7	5																		
Nickel	mg/kg	50	100	500																															
Molybdän	mg/kg	10	40	200																															
Quecksilber	mg/kg	0,5	2	10																															
Zink	mg/kg	200	500	300												88	<10																		
Zinn	mg/kg	20	50	300																															
Ammonium-N	mg/kg							1,8	2,3																										
Cyanid	mg/kg	5	50	500																															
Kresol	mg/kg							<0,1	<0,1																										
Formiat	mg/l*							<1	<1																										
Acetat	mg/l*							<1	<1																										
EOX	mgCl/kg	0,1	8	80				<0,2	<0,2							0,55	<0,2																		
MKW	mg/kg	100	1000	5000						33	190	740	65	3000	94	330	<10																		
BTEX	mg/kg	0,1	7	70												n.n.-Sp.	n.n.-Sp.																		
Org.Chlorpestizide	mg/kg	0,1	1	10	n.n.-Sp	n.n.-Sp	n.n.-Sp																												

Bezeichnung	Einheit	Grenzwert	Niederländische Liste															
		TVO - BRD	A	B	C													
Verdachtsflächen-Nr.			2	3	3	3	5	6	7	9	9	14						
			Hy Wo	Hy Wo		Hy Wo	5/93	6 / 93	Hy Wo	9 / 93	Hy Wo	Hy Wo						
Bohrung/Bez./Jahr			2 / 93	3i / 93	Br. 1	Br. 2												
Filter von	m u. Gel.		2,1	1,4	gelotete Tiefe	3,0	2,4	1,5	1,8	1,0	2,2							
bis	m u. Gel.		4,1	3,4	5,1	3,4	5,0	4,4	3,5	3,0	4,2							
Analysendatum			1.8.93	1.8.93	1.8.93	1.8.93	1.8.93	1.8.93	1.8.93	1.8.93	1.8.93							
Laboratorium			Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH															
1. Organoleptische Prüfungen																		
Färbung			farblos	gräulich	farblos	farblos	gräulich	gräulich	gräulich	farblos	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz	farblos		
Trübung			ohne	stark	ohne	ohne	stark	stark	stark	ohne	schwach	schwach	schwach	stark	stark	ohne		
Bodensatz			ohne	gering	ohne	ohne	gering	gering	gering	ohne	gering	gering	gering	gering	gering	ohne		
Geruch			ohne	mußig	ohne	ohne	LM	mußig	mußig	ohne	LM	> LM	> LM	> LM	< fauchig			
2. Milieuindikatoren																		
Temperatur	°C		11,00	11,30	11,30	11,50	12,00	12,00	12,00	10,50	12,10	13,00	10,00					
elektrische Leitfähigk.	µS/cm	2000	1224,00	792,00	724,00	855,00	1067,00	905,00	1327,00	1316,00	1230,00	3290,00						
pH-Wert		6,5-9,5	7,26	7,81	7,40	7,52	7,21	7,28	7,72	7,38	7,40	7,00						
Eh-Wert	mV		220,00	406,00	209,00	430,00	414,00	449,00	22,00	335,00	389,00	64,00						
O2-gelöst	mg/l		1,50	0,20	1,20	1,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10						
KMnO4-Verbrauch	mg/l	20										3,66						
CSB	mg/l											57,10						
BSB5	mg/l											< 3,00						
3. Kationen																		
Arsen	mg/l	0,040	0,010	0,030	0,100			0,0060	0,0080									
Blei	mg/l	0,040	0,020	0,050	0,200			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010						
Cadmium	mg/l	0,005	0,001	0,003	0,010			< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005						
Chrom	mg/l	0,050	0,020	0,050	0,200			0,0060	0,0050									
Kupfer	mg/l	0,100	0,015	0,050	0,200			0,0030	0,0030									
Nickel	mg/l	0,050	0,015	0,050	0,200			0,0100										
Kobalt	mg/l		0,020	0,050	0,200			< 0,0100										
Quecksilber	mg/l	0,001	0,000	0,001	0,002			< 0,0002	< 0,0002									
Zink	mg/l		0,050	0,200	0,800			0,0700	< 0,0300									
Ammonium	mg/l	0,500	0,250	1,280	3,850													
4. Organische Gruppenbestimmungen																		
AOX	mgCl/l		0,02-0,06	0,06-0,3	> 0,3*			0,0100	0,020	< 0,01	0,020	0,0150	0,0300	0,1550	0,0200	0,11		
MKW	mg/l		0,050	0,200	0,600				< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,0700	1,7100	0,8800	6,7200	< 0,05		
BTEX	mg/l		0,001	0,030	0,100				n.n.	n.n.	n.n.			0,0028	0,1998			
Kresol	mg/l																	
Tenside, anionisch	mg/l	0,200						< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07						

*) nach HÖLTING 1992 / /
LM - Lösungsmittel

Verdachtsflächen

- VF 2 - Lager chemischer Dienst
- VF 3 - Garagen- und Werkstattkomplex mit Tankstelle und Waschrampe
- VF 5 - Gebäude 73, Farblackiererei
- VF 6 - Gebäude 73, Brünierwerkstatt
- VF 7 - Kläranlage südöstl. vom Gebäude 30
- VF 9 - Tank- und Paßlager, Bunkerkeller für Altöl
- VF 14 - Kläranlage westl. vom Gebäude 47

Ber.-Nr.	Anlage 8
Altlastbewertung Marineobjekt Wolgast 1993	
Ergebnisübersicht	
Wasseranalysen	
Maßstab	
HYDROGEOLOGIE GmbH	
Filiale Greifswald	
Autor	Kartographie
Mattausch	Leske
Vervielfältigung	

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
Filiale Greifswald
An den Wurthen 12

17189 Greifswald

Unser Zeichen: st
Ihr Zeichen: ba

97/97/93

Untersuchungsbericht Nr. 05378-05379

Betrifft: 2 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
05378 KLG 5/1
05379 KLG 5a/1

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :

05378

05379

Im Aufschluß mit Königswasser nach
DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte
auf die Trockensubstanz bezogen):

- Arsen (AAS)	mg/kg	< 5	5
- Blei (AAS)	mg/kg	< 10	10
- Cadmium (AAS)	mg/kg	< 0,2	0,2

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41 / Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Würthen 48

Unser Zeichen: st

Ihr Zeichen: Ba

05/07/93

17489 Greifswald

Untersuchungsbericht Nr. 05376-05377

Betrifft: 2 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05376 WLG 1/1
 05377 WLG 4a/1

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :

		05376	05377
Trockenrückstand	% m/m	91,6	91,5
(DIN 38414-S 2)			
EOX i.Tr.	mg Cl/kg	0,55	< 0,2
(DIN 38414-S 17)			
Mineralöl i.Tr.	mg/kg	40	< 10
(DIN 38409-H 18 im Extrakt mit TTE nach Vermengen mit Natriumsulfat)			
Im Aufschluß mit Königswasser nach DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte auf die Trockensubstanz bezogen):			
- Arsen (AAS)	mg/kg	< 5	< 5
- Blei (AAS)	mg/kg	25	23
- Cadmium (AAS)	mg/kg	< 0,1	< 0,1
- Chrom (AAS)	mg/kg	28	13
- Kupfer (AAS)	mg/kg	7	5
- Zink (AAS)	mg/kg	88	< 10

Aromaten (BTEX) i.Tr. (Headspace-GC):

- Benzol	mg/kg	< 0,01	< 0,01
- Toluol	mg/kg	< 0,01	< 0,01
- Ethylbenzol	mg/kg	< 0,01	< 0,01
- Xylole	mg/kg	< 0,03	< 0,03

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Wuthen 18

Unser Zeichen: st
 Ihr Zeichen: ba

17489 Greifswald

20/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05366-05367

Betrifft: 2 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05366 WLK 2/1
 05367 WLK 2a/1

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

<u>UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :</u>		05366	05367
Trockenrückstand	% m/m	84	87
(DIN 38414-S 2)			
Ausblasbare und extrahierbare organisch	mg Cl/kg	0,2	0,2
gebundene Halogene (EOX) i.Tr.			
(DIN 38414-S 17)			
Ammonium-Stickstoff (N) i.Tr.	mg/kg	1,8	2,3
(DIN 38406-E 5)			
Im Eluat mit Wasser nach DIN 38414-S 4			
wurden bestimmt:			
- Formiat	mg/l	< 1	1
(n. DIN 38405-D 19)			
- Acetat	mg/l	< 1	1
(n. DIN 38405-D 19)			
Kresole i.Tr.	mg/kg	< 0,1	< 0,1
(HPLC)			

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 21140 Greifswald
 Am den Warthen 10

17180 Greifswald

Unser Zeichen: st
 Ihr Zeichen: Ba

07.07.93

**Untersuchungsbericht Nr. 05363-05365**

Betrifft: 3 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05363 WLG 1a/1
 05364 WLG 1b/1
 05365 WLG 1c/1

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS : 05363 05364 05365

Organochlorpestizide i.Tr.
(GC-ECD, 2-Säulen-Methode)

- alpha-HCH	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- beta-HCH	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- gamma-HCH	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- delta-HCH	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Heptachlor	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Aldrin	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Heptachlorepoxid	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Endosulfan-1	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- p,p'-DDE	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Dieldrin	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Endrin	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Endosulfan-2	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- p,p'-DDD	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Endrin-aldehyd	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- p,p'-DDT	mg/kg	0.06	0.03	0.03
- Endosulfansulfat	mg/kg	0.02	0.02	0.02
- Hexachlorbenzol	mg/kg	0.02	0.02	0.02

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Warthen 48

17489 Greifswald

Ihr Zeichen: st

Ihr Zeichen: ba

07/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05380-05381

Betrifft: 2 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05380 WLK 6/3
 05381 WLK 6a/2

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithaisglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :

		05380	05381
Trockenrückstand	% m/m	87,6	94,1
(DIN 38414-S 2)			
EOX i.Tr.	mg Cl/kg	24	0,45
(DIN 38414-S 17)			
Mineralöl i.Tr.	mg/kg	3430	27
(DIN 38409-H 18 im Extrakt mit TTE nach Vermengen mit Natriumsulfat)			
Im Aufschluß mit Königswasser nach DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte auf die Trockensubstanz bezogen):			
- Arsen (AAS)	mg/kg	< 5	< 5
- Blei (AAS)	mg/kg	< 10	33
- Cadmium (AAS)	mg/kg	< 0,2	0,25
- Chrom (AAS)	mg/kg	20	13
- Kupfer (AAS)	mg/kg	< 10	< 10
- Zink (AAS)	mg/kg	< 20	33
- Nickel (AAS)	mg/kg	< 10	< 10
- Quecksilber (AAS)	mg/kg	< 0,1	< 0,1

Aromaten (BTEX) i.Tr. (Headspace-GC):

- Benzol	mg/kg	0,33	0,04
- Toluol	mg/kg	< 0,01	< 0,01
- Ethylbenzol	mg/kg	0,05	0,01
- Xylole	mg/kg	0,08	0,03

Dr. E. Bräsel Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
Filiale Greifswald
An den Kurthöfen 48

17489 Greifswald

Unser Zeichen: st

Ihr Zeichen: ba

07/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05382

Betrifft: 1 Probe Boden
bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
WLG 7a/2
eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas
Verschlußsicherung : Klammerdeckel

Trockenrückstand (DIN 38414-S 2)	81,9	% m/m
Mineralöl i.Tr. (DIN 38409-H 18 im Extrakt mit TTE nach Vermengen mit Natriumsulfat)	350	mg/kg
EOX i.Tr. (DIN 38414-S 17)	< 0,2	mg Cl/kg
Im Aufschluß mit Königswasser nach DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte auf die Trockensubstanz bezogen):		
- Blei (AAS)	< 10	mg/kg
- Cadmium (DIN 38 406-E 19)	< 0,2	mg/l
- Zink (AAS)	< 20	mg/kg

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH, Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
Filiale Greifswald
An den Wurthen 48

17489 Greifswald

Unser Zeichen: st

Ihr Zeichen: ba

05/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05383-05385

Betrifft: 3 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
Probenbezeichnung siehe unten

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

A) Trockenrückstand
(DIN 38414-S 2)

B) Mineralöl i.Tr.
(DIN 38409-H 18 im Extrakt mit TTE
nach Vermengen mit Natriumsulfat)

	A	B
Probe	% m/m	mg/kg
05383 WLK 8/2	82,7	< 10
05384 WLK 9a/1	82,1	1350
05385 WLK 9b/2	82,3	4100


Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19, O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Wurthen 48

Unser Zeichen: st
 Ihr Zeichen: ba

20/07/93

17489 Greifswald

Untersuchungsbericht Nr. 05386-05387

Betrifft: 2 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05386 WLK 10/1
 05387 WLK 10/3

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :		05386	05387
Trockenrückstand (DIN 38414-S 2)	% m/m	84	87
Ausblasbare und extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX) i.Tr. (DIN 38414-S 17)	mg Cl/kg	0,35	7,2
Phenolindex i.Tr. (nach DIN 38409-H 16-2)	mg/kg	0,180	0,145

Aromaten (BTEX) i.Tr. (Headspace-GC):

- Benzol	mg/kg	< 0,01	< 0,01
- Toluol	mg/kg	< 0,01	< 0,01
- Ethylbenzol	mg/kg	< 0,01	0,02
- Xylol	mg/kg	< 0,01	0,137

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe i.Tr.:
(6 PAK nach TVO, DIN 38409-H 13-3/HPLC)**

- Fluoranthren	mg/kg	0,02	7,0
- Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,02	5,1
- Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	< 0,01	0,5
- Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,01	2,8
- Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	< 0,01	0,42
- Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,01	0,96

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Wurthen 48

Unser Zeichen: st
 Ihr Zeichen: ba

17489 Greifswald

07/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05388-05390

Betrifft: 3 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05388 WLG 11a/1
 05389 WLG 11b/2
 05390 WLG 11c/2

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :

		05388	05389	05390
Trockenrückstand	% m/m	74,5	85,3	76,1
(DIN 38414-S 2)				
EOX i.Tr.	mg Cl/kg	< 0,25	< 0,25	0,3
(DIN 38414-S 17)				
Mineralöl i.Tr.	mg/kg	1570	36	260
(DIN 38409-H 18 im Extrakt mit TTE nach Vermengen mit Natriumsulfat)				
Im Aufschluß mit Königswasser nach DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte auf die Trockensubstanz bezogen):				
- Arsen (AAS)	mg/kg	5	< 5	7
- Blei (AAS)	mg/kg	33	< 10	23
- Cadmium (AAS)	mg/kg	0,65	< 0,2	0,41
- Chrom (AAS)	mg/kg	47	26	45
- Kupfer (AAS)	mg/kg	18	< 10	42
- Zink (AAS)	mg/kg	56	< 20	50
- Nickel (AAS)	mg/kg	14	< 10	11
- Zinn (AAS)	mg/kg	< 5	< 5	< 5
- Molybdän (AAS)	mg/kg	5	< 5	< 5
- Eisen (AAS)	mg/kg	10900	2400	11100

Dr. H. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH



Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Wurthen 48

17489 Greifswald

Unser Zeichen: st

Ihr Zeichen: ba

20/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05391-05392

Betrifft: 2 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05391 WL 12 (Schlickprobe)
 05392 WL 14/4

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :

		05391	05392
Trockenrückstand (DIN 38414-S 2)	% m/m	28	86
Ausblasbare und extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX) i.Tr. (DIN 38414-S 17)	mg Cl/kg	-----	< 0,25
Kohlenwasserstoffe (MKW) i.Tr. (DIN 38409-H 18 im Extrakt mit TTE nach Vermengen mit Natriumsulfat) Im Aufschluß mit Königswasser nach DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte auf die Trockensubstanz bezogen):	mg/kg	114	40
- Blei (AAS)	mg/kg	94	19
- Cadmium (AAS)	mg/kg	0,61	0,15
- Chrom (AAS)	mg/kg	35	-----
- Kupfer (AAS)	mg/kg	36	-----
- Zink (AAS)	mg/kg	640	220
- Nickel (AAS)	mg/kg	13	-----
- Quecksilber (AAS)	mg/kg	0,4	-----

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41 / Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
Filiale Greifswald
An den Wurthen 48

17489 Greifswald

Unser Zeichen: st
Ihr Zeichen: ba

20/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05393-05395

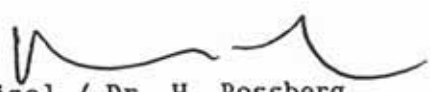
Betrifft: 3 Proben Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
05393 WLK 15/2
05394 WLK 15a/1
05395 WLK 15a/2

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlußsicherung : Klammerdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :		05393	05394	05395
Trockenrückstand	% m/m	83	88	76
(DIN 38414-S 2)				
Ausblasbare und extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX) i.Tr.	mg Cl/kg	< 0,25	0,3	< 0,25
(DIN 38414-S 17)				
Kohlenwasserstoffe (MKW) i.Tr.	mg/kg	< 10	10	< 10
(DIN 38409-H 18 im Extrakt mit TTE nach Vermengen mit Natriumsulfat)				
Im Aufschluß mit Königswasser nach DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte auf die Trockensubstanz bezogen):				
- Blei (AAS)	mg/kg	< 5	9,1	< 5


Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · LuftIUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
Filiale Greifswald
An den Wurthen 48

17489 Greifswald

Unser Zeichen: st

Ihr Zeichen: ba

20/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05396

Betrifft: 1 Probe Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
WLG 16/2

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlusssicherung : Klammerdeckel

Trockenrückstand
(DIN 38414-S 2)

87 % m/m

Polychlorierte Biphenyle (PCB) i.Tr.
(DIN 51527-01-PCB-GC-ECD/Extraktion
mit n-Heptan)

< 0,03 mg/kg

Im Aufschluß mit Königswasser nach
DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte
auf die Trockensubstanz bezogen):

- Blei (AAS)

< 5 mg/kg


Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Wurthen 48
 17489 Greifswald

Unser Zeichen: st
 Ihr Zeichen: ba

20/07/93

Untersuchungsbericht Nr. 05397

Betrifft: 1 Probe Boden

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 WLK 17/1

eingegangen am : 16.06.1993 in Weithalsglas

Verschlusssicherung : Klammerdeckel

Trockenrückstand

(DIN 38414-S 2)

77

% m/m

Ausblasbare und extrahierbare organisch
 gebundene Halogene (EOX) i.Tr.

(DIN 38414-S 17)

0,47

mg Cl/kg

Cyanid, Gesamt- (CN) i. Tr.

(n. DIN 38405-D 13)

< 0,1

mg/kg

Im Aufschluß mit Königswasser nach
 DIN 38414-S 7 wurden bestimmt (Werte
 auf die Trockensubstanz bezogen):

- Arsen (AAS)

303

mg/kg

- Blei (AAS)

12600

mg/kg

- Cadmium (AAS)

240

mg/kg

- Chrom (AAS)

153

mg/kg

- Nickel (AAS)

133

mg/kg

- Quecksilber (AAS)

< 0,1

mg/kg

- Zink (AAS)

42200

mg/kg

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe i.Tr.:

(6 PAK nach TVO, DIN 38409-H 13-3/HPLC)

- Fluoranthen

0,01

mg/kg

- Benzo(b)fluoranthen

< 0,01

mg/kg

- Benzo(k)fluoranthen

< 0,01

mg/kg

- Benzo(a)pyren

< 0,01

mg/kg

- Benzo(g,h,i)perylene

< 0,01

mg/kg

- Indeno(1,2,3-c,d)pyren

< 0,01

mg/kg

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · LuftIUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
Filiale Greifswald
An den Kurthen 40

17489 Greifswald

01/08/93

Untersuchungsbericht Nr. 05667

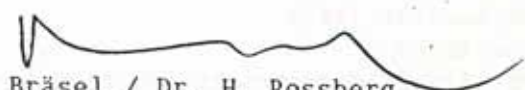
Betrifft: 1 Probe Wasser

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
VF 2 Lager Chemischer Dienst

eingegangen am : 07.07.1993 in Glasflasche

Verschlusssicherung : Schraubdeckel

Ammonium (nach DIN 38406-E 5-1)	0.04	mg/l
Anionische Tenside (MBAS) (DIN 38409-H 23-1)	0.07	mg/l
Kresole (HPLC)	2	µg/l
Formiat (n. DIN 38405-D 19)	1	mg/l
Acetat (n. DIN 38405-D 19)	1	mg/l
Adsorbierbare, organisch gebundene Halogene (AOX) (DIN 38409-H 14)	0.01	mg Cl/l


Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Kurthen 48

17489 Greifswald

01/08/93

Untersuchungsbericht Nr. 05668-05670

Betrifft: 3 Proben Wasser

Bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 VF 3 ; Garagen- und Werkstattkomplex
 05668 Pegel
 05669 Brunnen 1
 05670 Brunnen 2

eingegangen am : 07.07.1993 in Glasflasche

Verschlußsicherung : Schraubdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :		05668	05669	05670
Anionische Tenside (MBAS)	mg/l	< 0,07	< 0,07	< 0,07
(DIN 38409-H 23-1)				
Adsorbierbare, organisch gebundene Halogene (AOX)	mg Cl/l	0,02	< 0,01	0,02
(DIN 38409-H 14)				
Kohlenwasserstoffe (MKW)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
(DIN 38409-H 18)				
Blei (Pb)	µg/l	< 10	< 10	< 10
(DIN 38406-E 6-2)				

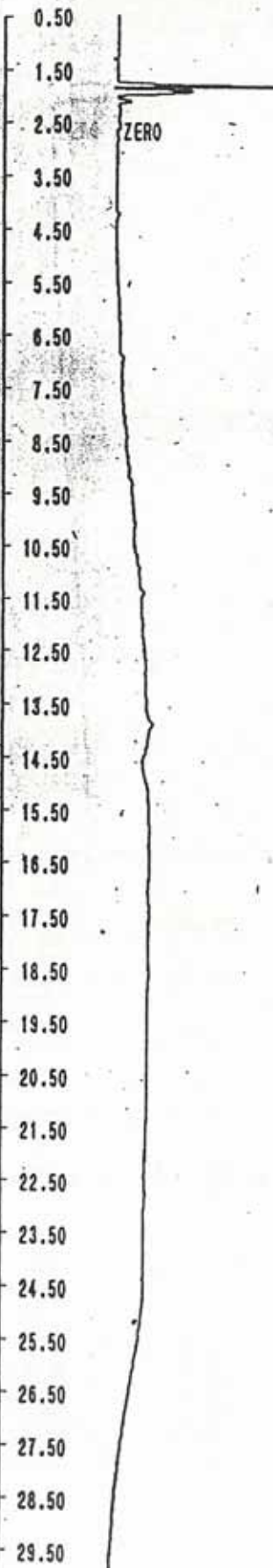
Aromaten (BTEX):
(Headspace-GC, DIN 38407-F 9)

- Benzol	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
- Toluol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
- Ethylbenzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
- Xylole	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
GC/ECD-Screening		---	---	---

1. Im Bereich der leichtflüchtigen Komponenten treten 3-4 kleine Peaks auf, die evtl. den Lösungsmitteln Methylenchlorid, Tri-chlorethylen und Perchlorethylen zugeordnet werden können.
2. Schwererflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe sind nicht nachweisbar.

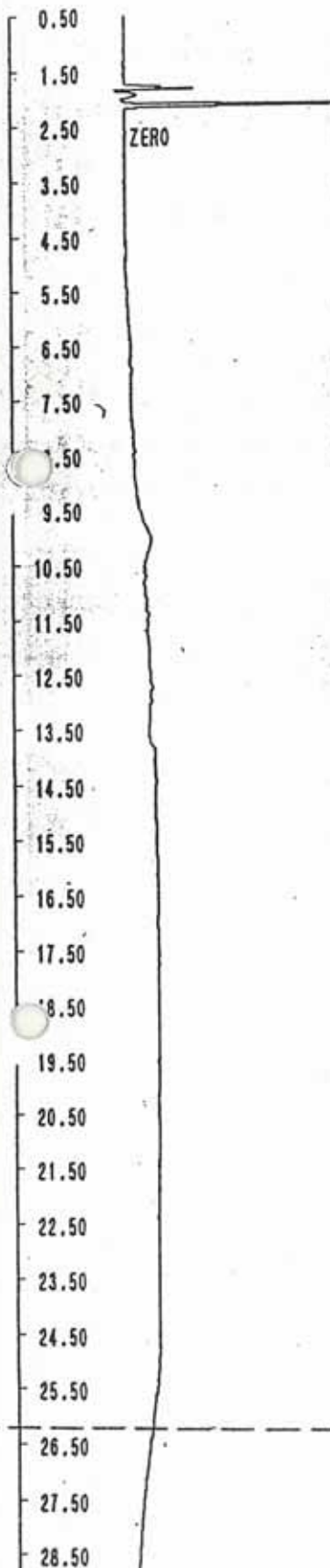
Device : SHIMAD_3
Date / Time : 28.07.1993 / 13:04
File date/time : 26.07.1993 / 12:55
File name : CKWS37.B01
Attenuation : 2^4

5668



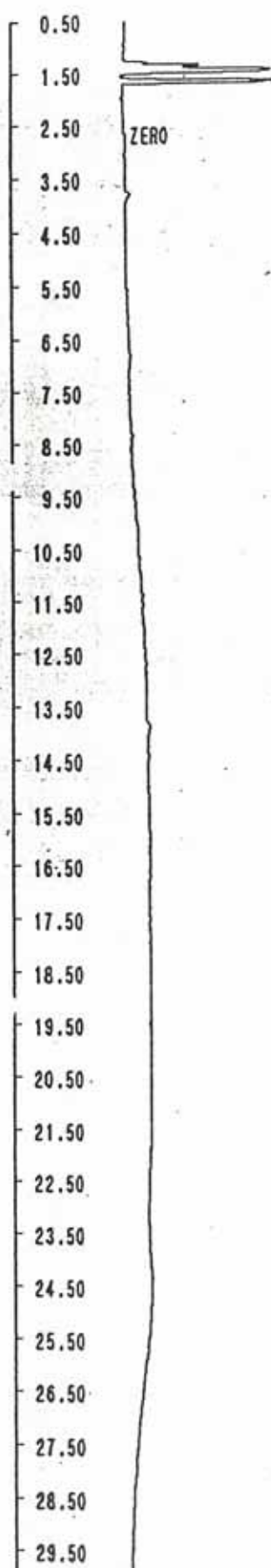
Device : SHIMAD_3
Date / Time : 28.07.1993 / 13:07
File date/time : 26.07.1993 / 13:28
File name : CKWS37.B02
Attenuation : 2^ 4

5669



Device : SHIMAD_3
Date / Time : 28.07.1993 / 13:08
File date/time : 26.07.1993 / 13:57
File name : CKWS37.B03
Attenuation : 2^4

5670



INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41 / Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Würthen 48

17489 Greifswald

01/08/93

Untersuchungsbericht Nr. 05671-05672

Betrifft: 2 Proben Wasser

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 05671 VF6 ; Brunnierwerkstatt
 05672 VF5 ; Farbspritzerei

eingegangen am : 07.07.1993 in Glasflasche

Verschlußsicherung : Schraubdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :		05671	05672
Anionische Tenside (MBAS) (DIN 38409-H 23-1)	mg/l	< 0,07	-----
Adsorbierbare, organisch gebundene Halogene (AOX) (DIN 38409-H 14)	mg Cl/l	0,015	0,02
Kohlenwasserstoffe (MKW) (DIN 38409-H 18)	mg/l	1,71	0,07
Blei (Pb) (DIN 38406-E 6-2)	µg/l	< 10	< 10

Aromaten (BTEX):
(Headspace-GC, DIN 38407-F 9)

- Benzol	µg/l	----	< 0,2
- Toluol	µg/l	----	< 0,5
- Ethylbenzol	µg/l	----	< 0,5
- Xylole	µg/l	----	0,6
Arsen (As) (DIN 38405-D 18)	µg/l	8	6
Cadmium, Gesamt- (Cd) (DIN 38406-E 19-2)	µg/l	< 0,5	< 0,5
Chrom, Gesamt- (Cr) (DIN 38406-E 10)	µg/l	5	6
Kupfer (Cu) (DIN 38406-E 7)	µg/l	3	3
Nickel (Ni) (DIN 38406-E 11)	µg/l	-----	10

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Untersuchungsbericht Nr. 05671-05672

- 2 -

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :	05671	05672
Quecksilber, Gesamt- (Hg) (nach DIN 38406-E 12)	ug/l < 0,2	< 0,2
Zink (Zn) (DIN 38406-E 8)	mg/l < 0,03	0,07
Kobalt (Co) (DIN 38406-E 24)	µg/l < 10	-----
Eisen, Gesamt- (Fe) (n. DIN 38406- E 19)	mg/l 0,8	-----


Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
Boden · Abfall · LuftIUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Brandteichstraße 19
O - 2200 Greifswald
Tel. 89 01 41/Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
Filiale Greifswald
An den Wurthen 48

17489 Greifswald

01/08/93

Untersuchungsbericht Nr. 05675-05676

Betrifft: 2 Proben Wasser

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
VF 7 und 14 Kläranlagen
05675 Pegel 7
05676 Pegel 14

eingegangen am : 07.07.1993 in Glasflasche

Verschlußsicherung : Schraubdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :		05675	05676
Adsorbierbare, organisch gebundene Halogene (AOX) (DIN 38409-H 14)	mg Cl/l	0,03	0,11
Kohlenwasserstoffe (MKW) (DIN 38409-H 18)	mg/l	0,1 !	< 0,05
Blei (Pb) (DIN 38406-E 6-2)	µg/l	< 10	< 10
Cadmium, Gesamt- (Cd) (DIN 38406-E 19-2)	µg/l	< 0,5	< 0,5
Zink (Zn) (DIN 38406-E 8)	mg/l	< 0,03	0,32
Permanganat-Index (DIN 38409-H 5)	mgO ₂ /l	2,59	3,66
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) (DIN 38409-H 43)	mg/l	36,7	57,1 !
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) (DIN 38409-H 51)	mg/l	< 3,0	< 3,0 !

Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Brandteichstraße 19
 O - 2200 Greifswald
 Tel. 89 01 41 / Fax 89 02 22

IUL Vorpommern GmbH Brandteichstr. 19 O-2200 Greifswald

Hydrogeologie GmbH
 Filiale Greifswald
 An den Wurthen 48

17489 Greifswald

01/08/93

Untersuchungsbericht Nr. 05673-05674

Betrifft: 2 Proben Wasser

bezeichnet : Marinestützpunkt Wolgast
 VF 9 Tank- und Faßlager, Bunker für Altöl
 05673 Pegel 9b
 05674 Pegel 9

eingegangen am : 07.07.1993 in Glasflasche

Verschlußsicherung : Schraubdeckel

UNTERSUCHUNGSERGEBNIS :		05673	05674
Adsorbierbare, organisch gebundene Halogene (AOX) (DIN 38409-H 14)	mg Cl/l	0,02	0,155
Kohlenwasserstoffe (MKW) (DIN 38409-H 18)	mg/l	6,72	0,88

Aromaten (BTEX):
(Headspace-GC, DIN 38407-F 9)

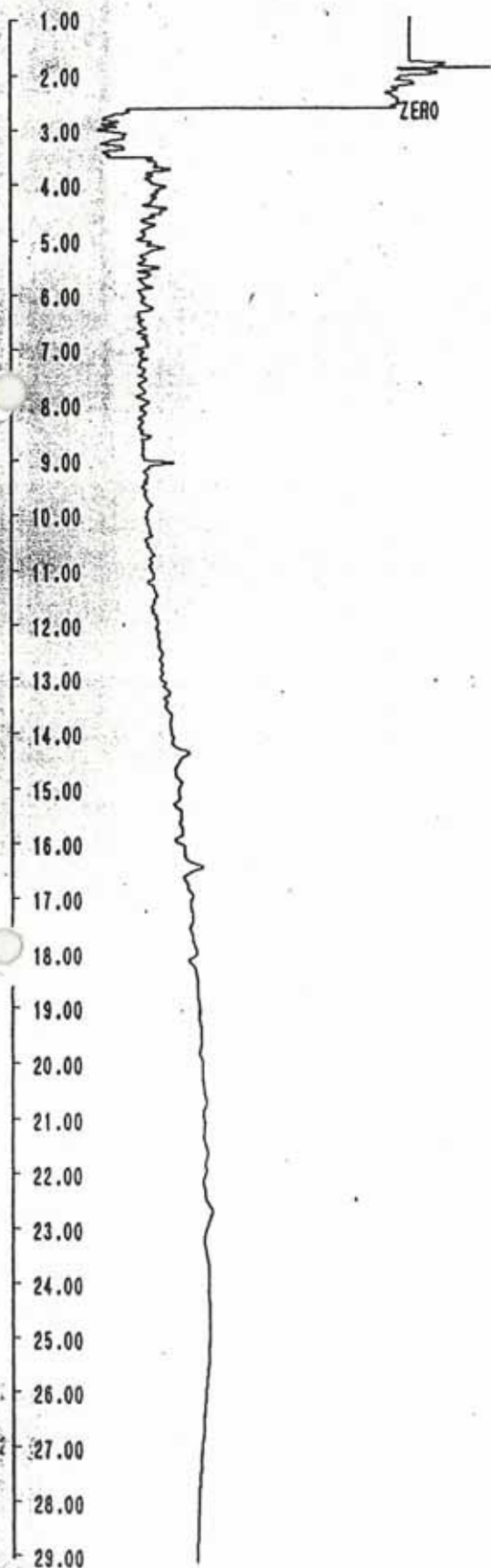
- Benzol	µg/l	126	< 0,2
- Toluol	µg/l	23,8	< 0,5
- Ethylbenzol	µg/l	26,7	2,8
- Xylole	µg/l	23,3	< 0,5
GC/ECD-Screening		---	---

1. Im Bereich der leichtflüchtigen Komponenten treten 3-4 kleine Peaks auf, die evtl. den Lösungsmitteln Methylenchlorid, Trichlorethylen und Perchlorethylen zugeordnet werden können.
2. Schwererflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe sind nicht nachweisbar, obwohl im Bereich 100-200 °C Basislinienrauschen auftritt.

Die Screening-Chromatogramme der 2 Proben sind als Anlage beigefügt.

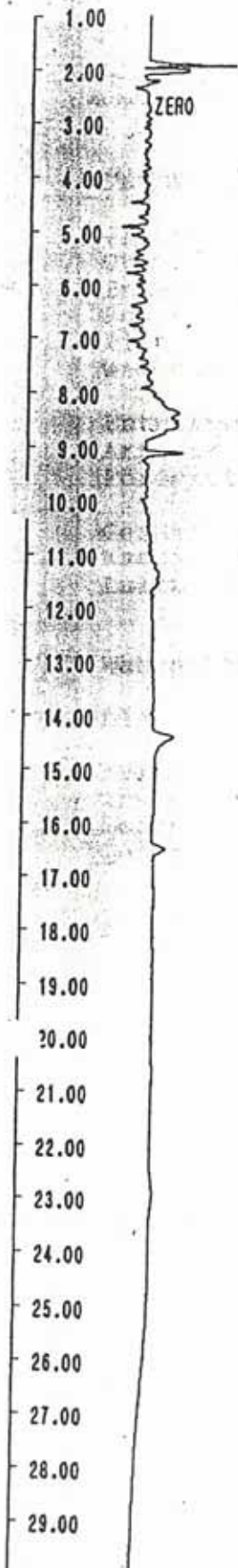
Dr. E. Bräsel / Dr. H. Rossberg

Device	: SHIMAD_3	
Date / Time	: 28.07.1993 / 13:10	5673
File date/time	: 27.07.1993 / 07:36	
File name	: CKWS37.B04	
Attenuation	: 2^4	



Device : SHIMAD_3
Date / Time : 28.07.1993 / 13:11
File date/time : 27.07.1993 / 08:07
File name : CKWS37.B05
Attenuation : 2^4

5674



INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl-Gas-Prozeßwasser-Ablagerungen
Trinkwasser-Grundwasser-Abwasser
Boden-Abfall-Luft

IUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Postfach 1124
17464 Greifswald
Tel. (03834) 550 141
Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL**GRUNDWASSER**

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05667
Ort: Wolgast , 06.07.1993 / UZ: 08.55 Uhr
Entnahmestelle: Bundeswehrrdienststelle Bezeichnung: P 2
Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 4,60 m
Filterlage von bis m unter Meßpunkt
Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 3,52 m
nach Probenahme 4,04 m
Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
Art der Probenahme: Pumpprobe
Förderstrom: 20 min 90 l/h beim Klarpumpen / Absenkung
min 90 l/h bei der Probenahme
Gesamtfördervolumen: 30 l
Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 15
Lufttemperatur: 16 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach 10 min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme(PN)</u>
Färbung:	rötlich	farblos
Trübung:	stark	ohne
Bodensatz:	stark	ohne
Geruch:	muffig	ohne

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf(25°C) (µS/cm)	pH(25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
09.05	10	11,0	1214	7,30	216	1,5
09.10	15	11,0	1222	7,26	219	1,5
09.15	20	11,0	1224	7,26	220	1,5(PN)

Bemerkungen:

- keine

Probenehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH



Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550 141
 Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL

GRUNDWASSER

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05668
 Ort: Wolgast, 06.07.1993 / UZ: 09.50 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehرداریdienststelle Bezeichnung: P 3
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 3,60 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 1,95 m
 nach Probenahme 2,04 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: 30 min 90 l/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 90 l/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 45 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 12
 Lufttemperatur: 17 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme(PN)</u>
Färbung:	gräulich	gräulich
Trübung:	stark	stark
Bodensatz:	gering	gering
Geruch:	muffig	muffig

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf(25°C) (µS/cm)	pH(25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
10.10	20	11,3	790	7,80	404	0,2
10.15	25	11,3	792	7,81	406	0,2
10.20	30	11,3	792	7,81	406	0,2(PN)

Bemerkungen:

- keine

Handwritten signature
 Probennehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl-Gas-Prozeßwasser-Ablagerungen
 Trinkwasser-Grundwasser-Abwasser
 Boden-Abfall-Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550 141
 Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL**GRUNDWASSER**

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05669
 Ort: Wolgast , 06.07.1993 / UZ: 09.30 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehرداریsstelle Bezeichnung: Brunnen 1
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 12 " Pegeltiefe: 5,10 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 4,55 m
 nach Probenahme 4,70 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,20 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: 30 min 120 l/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 120 l/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 60 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme:
 Lufttemperatur: 17 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar - sofort

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme (PN)</u>
Färbung:	farblos	farblos
Trübung:	ohne	ohne
Bodensatz:	ohne	ohne
Geruch:	ohne	ohne

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf (25°C) (µS/cm)	pH (25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
09.50	20	11,3	726	7,42	210	1,2
09.55	25	11,3	724	7,40	209	1,2
10.00	30	11,3	724	7,40	209	1,2 (PN)

Bemerkungen:

- keine

Hindrichs
 Probennehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl-Gas-Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550 141
 Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL**GRUNDWASSER**

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05670
 Ort: Wolgast , 06.07.1993 / UZ: 10.00 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehrrdienststelle Bezeichnung: Brunnen 2
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 12 " Pegeltiefe: 3,35 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 2.05 m
 nach Probenahme 2,13 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,20 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: 30 min 120 l/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 120 l/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 60 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme:
 Lufttemperatur: 17 ° C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar - sofort

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme(PN)</u>
Färbung:	farblos	farblos
Trübung:	ohne	ohne
Bodensatz:	ohne	ohne
Geruch:	ohne	ohne

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf (25°C) (µS/cm)	pH (25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
10.20	20	11,5	850	7,53	429	1,2
10.25	25	11,5	855	7,52	430	1,1
10.30	30	11,5	855	7,52	430	1,1 (PN)

Bemerkungen:

- keine

Handwritten signature
 Probenehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH



Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl-Gas-Prozeßwasser-Ablagerungen
 Trinkwasser-Grundwasser-Abwasser
 Boden-Abfall-Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550 141
 Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL

GRUNDWASSER

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05671
 Ort: Wolgast, 06.07.1993 / UZ: 11.00 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehrdienststelle Bezeichnung: P 5
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 5,00 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 3,32 m
 nach Probenahme 4,74 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: min 1/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 1/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 10 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 5
 Lufttemperatur: 18 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme (PN)</u>
Färbung:	gräulich	gräulich
Trübung:	stark	stark
Bodensatz:	stark	gering
Geruch:	muffig	muffig

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf (25°C) (µS/cm)	pH (25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
		12,0	905	7,28	449	0,1

Bemerkungen:

- keine kont. Vor-Ort-Messung möglich, da zu wenig Wasser
- vor Probenahme 3 x leer gepumpt

Handwritten signature
 Probennehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH



Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550 141
 Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL

GRUNDWASSER

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05672
 Ort: Wolgast , 06.07.1993 / UZ: 11.10 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehrrdienststelle Bezeichnung: P 6
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 5,75 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 3,73 m
 nach Probenahme 4,61 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: min 1/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 1/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 10 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 5
 Lufttemperatur: 18 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme(PN)</u>
Färbung:	gräulich	gräulich
Trübung:	stark	stark
Bodensatz:	stark	stark
Geruch:	LM	LM

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf(25°C) (µS/cm)	pH(25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
		12,0	1067	7,21	414	0,1

Bemerkungen:

- keine kont. Vor-Ort-Messung möglich, da zu wenig Wasser
- vor Probenahme 3 x leer gepumpt

Hodley
 Probennehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
Öl-Gas-Prozeßwasser-Ablagerungen
Trinkwasser-Grundwasser-Abwasser
Boden-Abfall-Luft

IUL Vorpommern GmbH
Technologiezentrum
Postfach 1124
17464 Greifswald
Tel. (03834) 550 141
Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL**GRUNDWASSER**

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05673
Ort: Wolgast , 06.07.1993 / UZ: 11.55 Uhr
Entnahmestelle: Bundeswehرداریdienststelle Bezeichnung: P 9 b
Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 3,95 m
Filterlage von bis m unter Meßpunkt
Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 2,48 m
nach Probenahme 3,52 m
Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
Art der Probenahme: Pumpprobe
Förderstrom: min 1/h beim Klarpumpen / Absenkung
min 1/h bei der Probenahme
Gesamtfördervolumen: 15 l
Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 5
Lufttemperatur: 19 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme (PN)</u>
Färbung:	schwarz	schwarz
Trübung:	stark	stark
Bodensatz:	gering	gering
Geruch:	stark LM	stark LM

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf (25°C) (µS/cm)	pH (25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
		13,0	1230	7,44	389	0,1

Bemerkungen:

- keine kont. Vor-Ort-Messung möglich, da zu wenig Wasser
- vor Probenahme 3 x leer gepumpt
- Schaumbildung

Hindl
Probennehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH



Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl-Gas-Prozeßwasser-Ablagerungen
 Trinkwasser-Grundwasser-Abwasser
 Boden-Abfall-Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550141
 Fax (03834) 550222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL

GRUNDWASSER

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05674
 Ort: Wolgast , 06.07.1993 / UZ: 12.00 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehrdienststelle Bezeichnung: P 9
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 4,11 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 1,82 m
 nach Probenahme 3,51 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: 20 min 60 l/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 60 l/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 20 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 5
 Lufttemperatur: 19 ° C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme (PN)</u>
Färbung:	schwarz	schwarz
Trübung:	stark	schwach
Bodensatz:	stark	gering
Geruch:	stark LM	LM

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf (25°C) (µS/cm)	pH (25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
12.10	10	12,1	1311	7,37	334	0,1
12.15	15	12,1	1315	7,38	335	0,1
12.20	20	12,1	1316	7,38	335	0,1 (PN)

Bemerkungen:

- keine

Hindley
 Probennehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl-Gas-Prozeßwasser-Ablagerungen
 Trinkwasser-Grundwasser-Abwasser
 Boden-Abfall-Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550 141
 Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL**GRUNDWASSER**

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05675
 Ort: Wolgast, 06.07.1993 / UZ: 08.20 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehرداریdienststelle Bezeichnung: P 7
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 3,50 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 1,80 m
 nach Probenahme 2,10 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: 20 min 90 l/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 90 l/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 30 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 10
 Lufttemperatur: 15 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach 10 min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme(PN)</u>
Färbung:	gräulich	farblos
Trübung:	stark	ohne
Bodensatz:	gering	ohne
Geruch:	muffig	ohne

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf (25°C) (µS/cm)	pH(25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
08.30	10	10,5	1365	7,78	64	1,2
08.35	15	10,5	1330	7,72	25	0,2
08.40	20	10,5	1327	7,72	22	0,1 (PN)

Bemerkungen:

- keine

H. Bräsel
 Probennehmer

INDUSTRIE- und UMWELTLABORATORIUM VORPOMMERN GmbH

Unabhängiges chemisches Laboratorium · Untersuchungen · Gutachten

Spezialgebiete:
 Öl · Gas · Prozeßwasser · Ablagerungen
 Trinkwasser · Grundwasser · Abwasser
 Boden · Abfall · Luft

IUL Vorpommern GmbH
 Technologiezentrum
 Postfach 1124
 17464 Greifswald
 Tel. (03834) 550 141
 Fax (03834) 550 222

IUL Vorpommern GmbH PF 1124 17464 Greifswald

PROBENAHMEPROTOKOLL**GRUNDWASSER**

Probenkennzeichnung: lfd.Lab.-Nr.: 05676
 Ort: Wolgast, 06.07.1993 / UZ: 07.45 Uhr
 Entnahmestelle: Bundeswehrdienststelle Bezeichnung: P 14
 Rohr-/Schachtdurchmesser: 2 " Pegeltiefe: 4,90 m
 Filterlage von bis m unter Meßpunkt
 Wasserspiegel unter Meßpunkt: vor Probenahme 2,92 m
 nach Probenahme 2,96 m
 Entnahmetiefe über Pegelboden: 0,10 m
 Art der Probenahme: Pumpprobe
 Förderstrom: 30 min 120 l/h beim Klarpumpen / Absenkung
 min 120 l/h bei der Probenahme
 Gesamtfördervolumen: 60 l
 Wasserwechselfaktor vor der Probenahme: 15
 Lufttemperatur: 14 °C

Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:

klar nach 15 min

	<u>Beginn</u>	<u>Probenahme(PN)</u>
Färbung:	schwarz	farblos
Trübung:	stark	ohne
Bodensatz:	gering	ohne
Geruch:	jauchig	schwach jauchig

Vor - Ort Messung

UZ	Min.	T (°C)	Lf(25°C) (µS/cm)	pH(25°C)	Eh (mV)	O ₂ -gel. (mg/l)
08.05	20	10,0	3260	7,02	82	0,2
08.10	25	10,0	3290	7,01	67	0,2
08.15	30	10,0	3290	7,01	64	0,1(PN)

Bemerkungen:

- keine

Hindberg
 Probennehmer

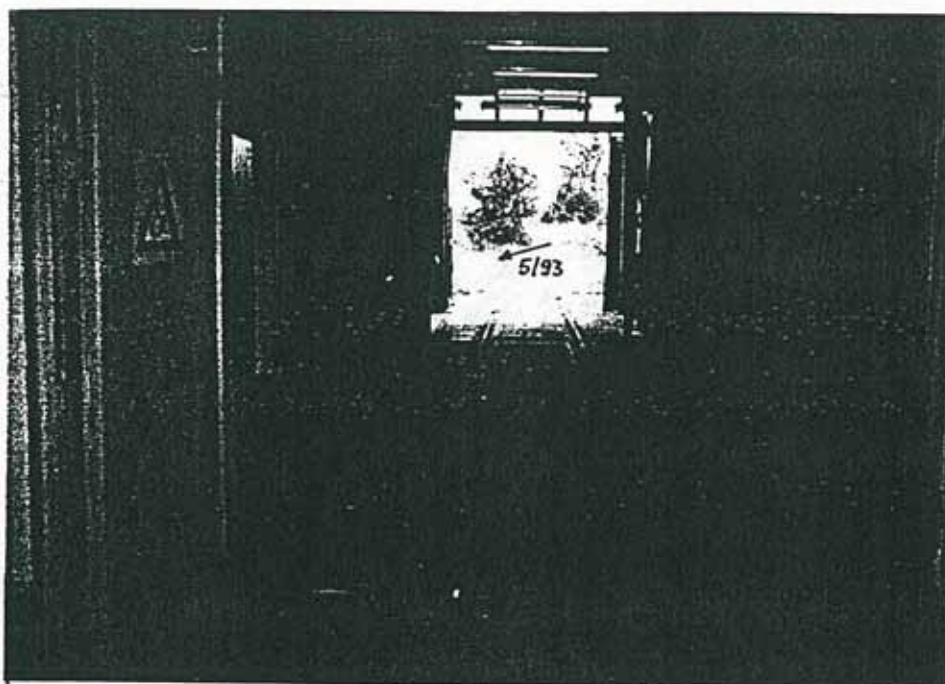


Bild 3: Blick von VF 5 nach S in Richtung Peeneufer, GW-Meßstelle 5/93

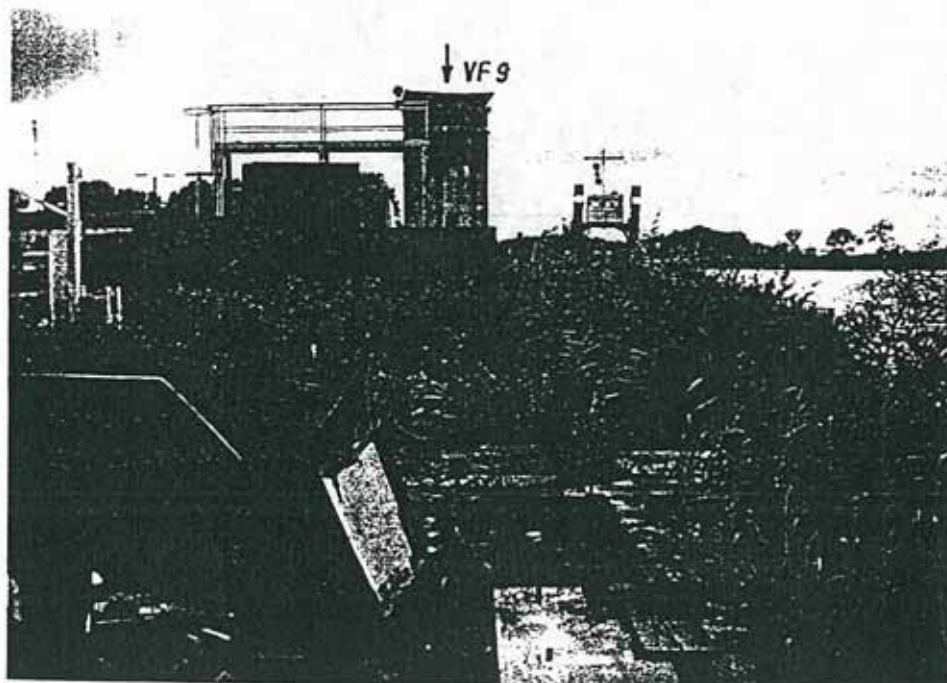


Bild 4: Im Vordergrund VF 7 ölverschmiertes Betonfundament (Kompressorenraum) mit Ölwanne, links Kläranlage mit GW-Meßstelle; im Hintergrund VF 9 Tank- und Faßlager, Bunkerkeller für Altöl

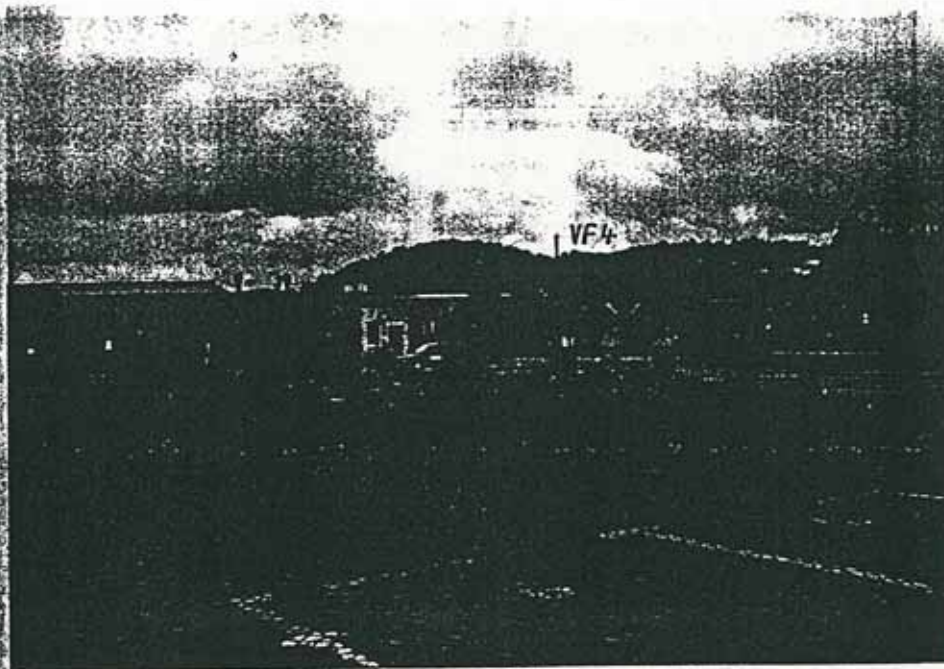


Bild 1: Im Vordergrund VF 3 Garagen- und Werkstattkomplex mit Tankstelle und Waschrampe (GW-Meßst. 3i/93, Br. 01,02), im Hintergrund VF 4 Bunkeranlage (Lager für Farben, Öle und Fette)



Bild 2: Blick auf VF 5 Farblackiererei und VF 6 Brünierwerkstatt mit den im GW-Abstrom befindlichen GW-Meßstellen 5/93 und 6/93.

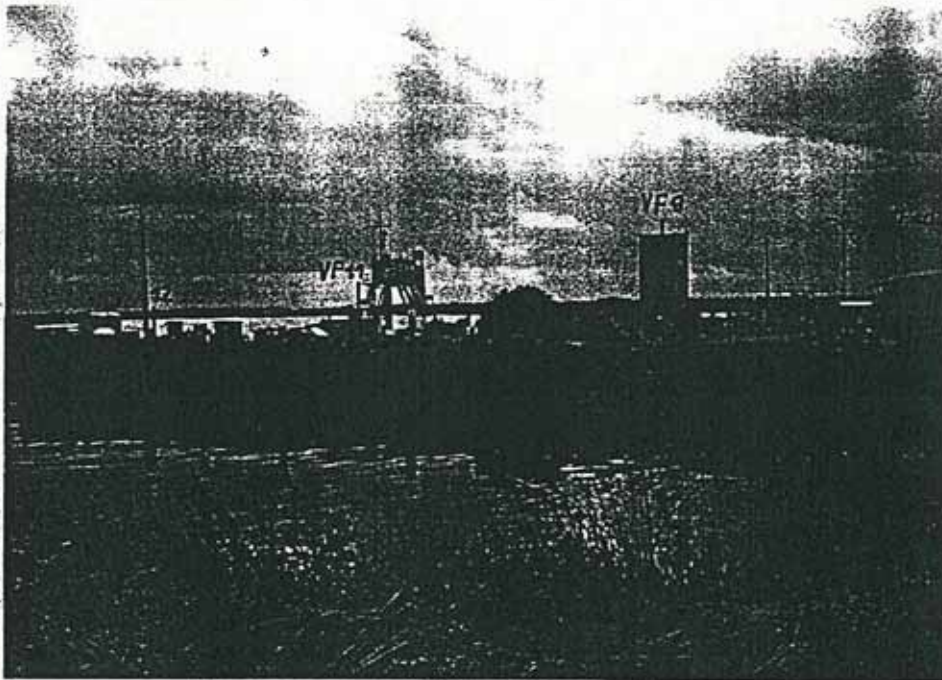


Bild 7: Blick nach SW über den Stichkanal mit Probenahmestelle 12 (Schlickbeprobung), VF 11 Reparaturstützpunkt am Kai, VF 9 Tank- und Faßlager, Bunkerkeller für Altöl, VF 10 Klebwerkstatt

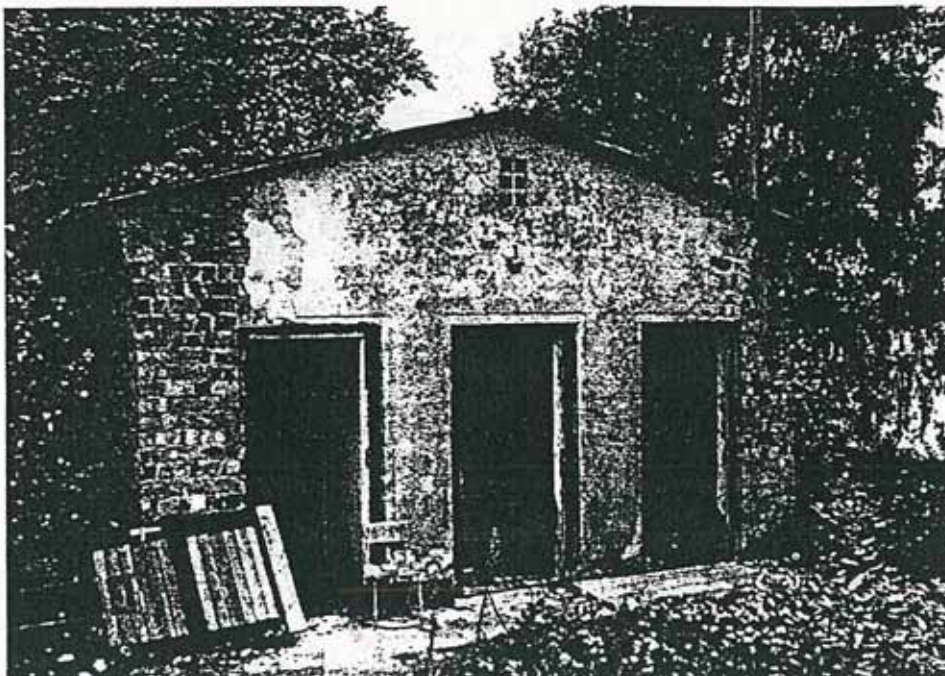


Bild 8: VF 17 Gebäude chem. Dienst (Gasraum für Schutzmaskenübungen)

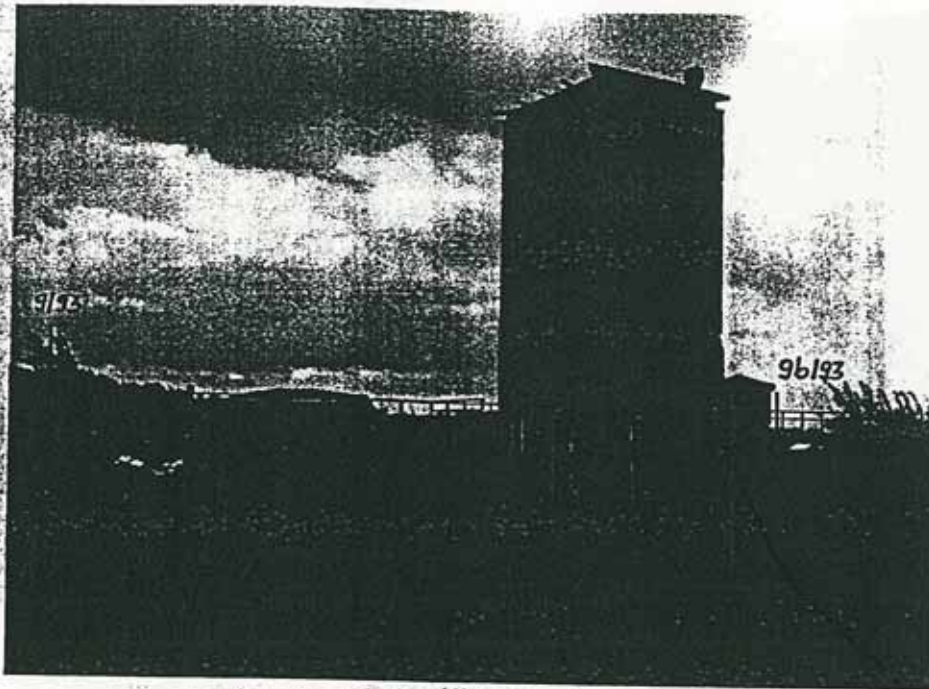


Bild 5: VF 9 Tank- und Faßlager mit GW-Meßstellen 9/93 und 9b/93

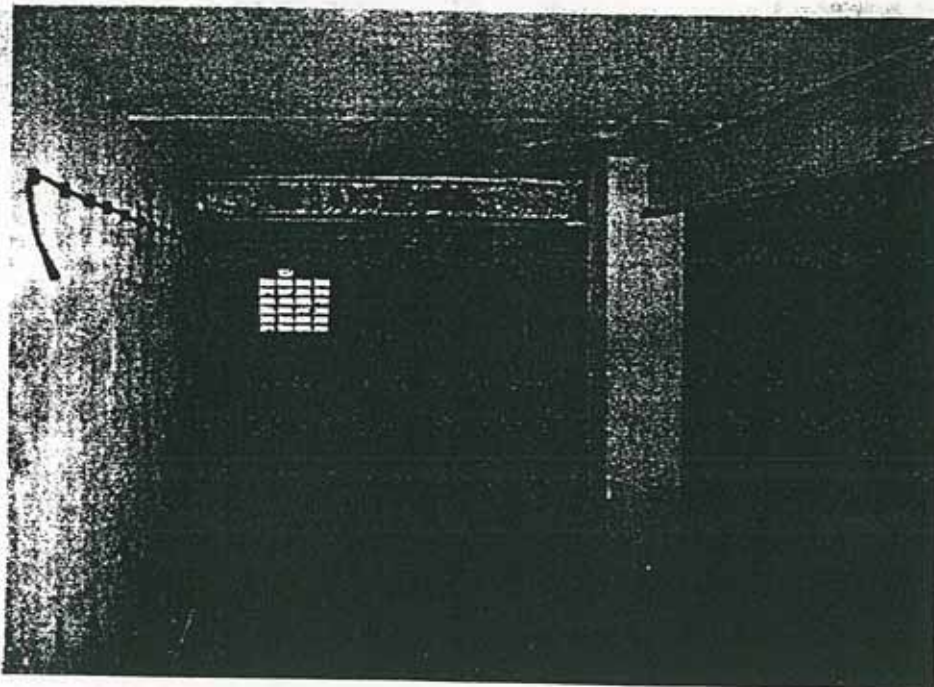


Bild 6: Südlicher Teil des Bunkerkellers für Altöl.