



GWM Baugrundbüro Dessau, Franz- Mehring- Straße 3, 06846 Dessau

Gründungsberatung
Wasserhaltung / Versickerung
Modellierung Baugrund

Unternehmensgruppe Burchard Führer
Willy-Lohmann-Straße 23
06114 Halle (Saale)

Ber.-Nr. 111/08

06.10.2008

Abschließende Gefahrenbeurteilung für Schutzgüter

Objekt : Golfplatz Dessau

Baumaßnahme : Umbau der ehemaligen Hugo-Junkers-Kaserne

Auftraggeber : Unternehmensgruppe Burchard Führer
Projektleiter Christian Soetje
Willy-Lohmann-Straße 23
06114 Halle (Saale)

Auftragnehmer : GWM Baugrundbüro Dessau
Franz-Mehring-Straße 3
06846 Dessau-Roßlau

Bearbeitungsumfang : Bewertung von Kontaminationsverdachtsflächen
KF 1.2, KF 103 und KVF 7

Bearbeiter : Dr. G. Möbius

Qualitätskontrolle : Dipl.-Ing. K. Krause

Das Gutachten umfasst 17 Seiten und 22 Blatt Anlagen.


Dr. Gert Möbius

Inhaltsverzeichnis

1.	Unterlagenverzeichnis	3
2.	Anlagenverzeichnis	3
3.	Feststellungen	4
3.1.	Aufgabenstellung, Standortsituation und geplante Baumaßnahme	4
3.2.	Ausgangssituation, Auswertung der bisherigen Untersuchungen	4
3.2.1.	KF 1.2: Frei- und Abstellfläche für Tankwagen nördlich der Tankstelle KF 1	4
3.2.1.1.	Historische Betrachtung KF1.2	4
3.2.1.2.	Aktuelle Situation im Zuge der Geländeumgestaltung	5
3.2.1.3.	Messdaten 1992 bis 2003, KF 1.2	5
3.2.2.	KF 103: Öl- und Farbenlager Geb. 137, Junkers-Flugzeugwerke	7
3.2.2.1.	Historische Betrachtung KF103	7
3.2.2.2.	Aktuelle Situation im Zuge der Geländeumgestaltung, KF 103	7
3.2.2.3.	Messdaten 1992 bis 2003, KF 103	8
3.2.3.	KVF 7: Holzplatz	9
3.3.	Bewertungskriterien und Eigenschaften der relevanten Stoffe und Stoffgruppen	9
3.4.	Ergebnisse der Untersuchungen im August und September 2008	11
3.4.1.	Ergebnisse zur KF 1.2	11
3.4.2.	Ergebnisse zur KF 103	12
3.4.3.	Ergebnisse zur KVF 7	13
4.	Schlussfolgerungen, Gefährdungsabschätzung	13
4.1.	Aktuelles Schadstoffpotential an den Kontaminationsverdachtsflächen	13
4.1.1.	Schadstoffpotential KF 1.2	13
4.1.2.	Schadstoffpotential KF 103	14
4.1.3.	Schadstoffpotential Beton der KVF 7	15
4.2.	Künftige Standortnutzung, Gefahrenbewertung für Schutzgüter	15
4.2.1.	Boden – Mensch	15
4.2.2.	Boden – Grundwasser - Pflanze	16
4.2.3.	Boden – Grundwasser	16
4.2.4.	Grundwasser	16
5.	Zusammenfassung, Empfehlungen	17

1. Unterlagenverzeichnis

- 1.1. Auftrag vom 25.08.2008 auf Grundlage des Angebotes A-47-1/08 vom 12.08.2008
- 1.2. Beratung und Formulierung der Aufgabenstellung der unteren Umweltbehörde der Stadt Dessau-Roßlau am 16.07.2008
- 1.3. Gutachten zur Gefährdungsabschätzung, Bundeswehrliegenschaft, Bereich Tankstelle u. Waschrampe, GUT, Gesellschaft für Umweltschutztechnik, Dessau, Dez. 1992
- 1.4. Historisch-genetische Recherche, Truppenunterkunft Dessau-Alten, LGK-Nr. 713014, GFE, Geologische Forschung und Erkundung GmbH Halle, 13.01.1997
- 1.5. Material zum Ortstermin Phase II a, TrUkft Hugo-Junkers-Kaserne LgK-Nr.: 708 080, DSR GmbH Hermsdorf, 12.06.1997
- 1.6. Orientierende Erkundung (II a) auf der Liegenschaft Holzplatz Dessau-Alten, uve Land und Boden GmbH, NL Bitterfeld Wolfen, 10.10.1997 und Anhang vom 15.10.1997
- 1.7. Stellungnahme zur Orientierende Erkundung (II a) von KVF, Holzplatz Dessau-Alten, OFD Magdeburg, 21.10.1997
- 1.8. Endbericht zur Gefährdungsabschätzung (Phase II b), TrUkft Hugo-Junkers-Kaserne (LgK-Nr.: 708 080), erstellt IfUW Bleicherode, Juli 1999
- 1.9. Stellungnahme zum Bericht Gefahrenerkundung Phase II b, TrUkft Hugo-Junkers-Kaserne (LgK-Nr.: 708 080), OFD Magdeburg, 11.02.2000
- 1.10. Altlastgutachten, GW-Monitoring, Fortführung Phase II b, IfUW, Dezember 2003
- 1.11. Gefährdungsabschätzung (Phase II b), TrUkft Hugo-Junkers-Kaserne, Dessau-Alten, Detailuntersuchung KF 1.2 und KF 103, erstellt durch IfUW, Juni 2007
- 1.12. Stellungnahme Phase II a, Holzplatz Dessau-Alten, LgKNr.:05 BZ 001, OFD Magdeburg, erstellt durch DSR Hermsdorf, 05.12.1997
- 1.13. Stellungnahme Phase II b, Holzplatz Dessau-Alten, LgKNr.:05 BZ 001, OFD Magdeburg, erstellt durch DSR Hermsdorf, 05.11.1998
- 1.14. Endbericht zur Grundwassermonitoring (Phase II b), Holzplatz Dessau-Alten (LgK-Nr.: 05 BZ 001), erstellt IfUW Bleicherode, November 1999
- 1.15. Hydrogeologisches Gutachten Ber.-Nr. 51/08 vom 23.06.2008, erstellt durch GWM Baugrundbüro
- 1.16. Ortsbegehung Grundwasserprobenahme an 8 Grundwassermessstellen am 26.08.2008
- 1.17. Ortsbegehung Entnahme von Bodenproben und Baustoffproben auf dem Gelände Holzplatz KVF 7am 26.08.2008
- 1.18. Chemische Analysen an Grundwasserproben und Baustoffproben durch Analytiklabor Dr. Kludas in Dessau, Bericht Nr. 306308 vom 04.09.2008

2. Anlagenverzeichnis

- 2.1 Lagepläne
 - 2.1.1. Übersichtsplan M 1 : 10.000
 - 2.1.2. Plan zur Probenahme M 1 : 3.000
 - 2.1.3. Fotos zur Dokumentation der Probenahme (3 Blatt)
- 2.2 Ergebnisse der Felderkundungen
 - 2.2.1 bis 2.2.8 Protokolle der Probenahme Grundwasser
 - 2.2.9 Analytikergebnisse Wasserprobe 1
 - 2.2.10 Analytikergebnisse Wasserprobe 2
 - 2.2.11 Analytikergebnisse Wasserproben 3, 4, 5 und 6
 - 2.2.12 Analytikergebnisse Wasserproben 7 und 8
 - 2.2.13 Analytikergebnisse Betonprobe RC 1 (2 Blatt)
 - 2.2.14 Analytikergebnisse Betonprobe RC 2 (2 Blatt)

3. Feststellungen

3.1. Aufgabenstellung, Standortsituation und geplante Baumaßnahme

Auf dem Gelände der ehemaligen Hugo-Junkers-Kaserne soll ein Golfplatz mit peripheren Anlagen entstehen. Ein Teil der vorhandenen Haupt- und Nebengebäude bleiben erhalten und werden einer neuen Nutzung zugeführt. Das Gelände befindet sich nördlich und südlich der Junkersstraße (B 185) und umfasst eine Fläche von ca. 31 ha. Die östlich angrenzende brachliegende Fläche soll als Erweiterungsfläche für das Golfplatzgelände ebenfalls revitalisiert werden.

Die Grundstücke wurden durch den Investor „Altlastenfrei“ erworben. Über die bisher untersuchten Altlastverdachtsflächen liegen eine Vielzahl von Untersuchungsberichten vor. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Gutachten sollen zusammengefasst werden. Für die noch bestehenden Restschadstoffe an drei Verdachtsflächen am Standort soll eine abschließende Bewertung vorgenommen werden und bezogen auf die Schutzgüter mögliche Gefährdungen benannt werden. Zu betrachten sind somit die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Pflanze und Boden-Grundwasser. Die Aufgabenstellung für die abschließende Bewertung wurde mit der Umweltbehörde der Stadt Dessau-Roßlau abgestimmt. Wesentliche Unterlagen zu bisherigen Untersuchungen (U1.3 bis U 1.14) wurden zur Verfügung gestellt. Eine Detailuntersuchung der KF 1.2 und KF 103 erfolgte in den Jahren 2006/2007. Hierfür wurden zusätzlich Grundwassermessstellen bis zum Stauer ausgebaut (vgl. U. 1.11).

Für das Gelände liegt ein hydrogeologisches Gutachten (U 1.15) vor. Die Grundwasserdynamik und die zu erwartenden hydrologischen Auswirkungen durch die Geländerevitalisierung werden darin beschrieben.

3.2. Ausgangssituation, Auswertung der bisherigen Untersuchungen

3.2.1. KF 1.2: Frei- und Abstellfläche für Tankwagen nördlich der Tankstelle KF 1

3.2.1.1. Historische Betrachtung KF1.2

Für die im Zentrum des Kasernengeländes befindliche Verdachtsfläche kann die historische Nutzung chronologisch aus den Unterlagen U3 bis U13 entnommen werden.

- 1917: Beginn der Erschließung des Industriegeländes durch Junkers Flugzeugwerke AG
- 1920: Auf dem Standort befinden sich Gebäude der Junkers Motorenbau GmbH. Im Westen befindet sich die Junkers Flugzeugwerk AG
- 1935: Auf dem Standort befindet sich das Werksgebäude Nr. 105: Mechanische Werkstatt mit Büroanbau, Revolverdreherei, Klempnerei
- 1942: Die Industriebauten auf dem Gelände wurden verdichtet, das Gebäude 105 bleibt unverändert
- 1944: Mehrfache Bombenangriffe, starke Zerstörungen, Produktion kommt fast zum Erliegen
- 1945: Demontage und Schleifung der Produktionsstätten über Gelände
- 1950: Geländeübernahme durch kasernierte Volkspolizei, Beginn der militärischen Nutzung, Ausbau zur Kaserne mit einer Tankstelle (alt) am Standort KF 2
- 1969: Errichtung der Tankstelle (neu) KF 1 am Standort, oberirdischer Rückbau der alten Tankstelle (Zeitpunkt unbestimmt)
- bis 1990: NVA Kaserne mit Tankstelle
- ab 1990: Kaserne der Bundeswehr mit Tankstellennutzung bis 1998
- 1992: Gefährdungsabschätzung, Feststellung Kohlenwasserstoffe im Boden und im Grundwasser

- 1996: Bergung der Tanks der alten Tankstelle KF 2, Feststellung lokaler Bodenverunreinigungen in der Phase IIa, Tankstelle neu ist noch in Betrieb
- 1998: Bergung von 3 Tanks der KF 1 aus den Betonwannen, Feststellung von Bodenverunreinigungen nördlich der Tanks, Bezeichnung der Verdachtsfläche KF 1.2
- 1999: Erkundungsphase IIb, Errichtung der Grundwassermessstellen GWMS 11 bis 19
- 2000: Stellungnahme der OFD Magdeburg zur Gefahrenerkundung IIb
- 2003: Fortführung Erkundungsphase IIb, Grundwassermonitoring
- 2007: Schließung der Truppenunterkunft zum 01.04.07, Übernahme des Geländes in das Grundvermögen des Bundes, Abschluss Grundwassermonitoring im März (U 1.11)
- 2008: Beginn der Geländeumgestaltung, Abriss der Flächenbefestigungen, Rückbau von Altfundamenten, Tiefenenttrümmerung der unterirdischen Altanlagen der Junkers Motoren- und Flugzeugwerke

3.2.1.2. Aktuelle Situation im Zuge der Geländeumgestaltung

Beim Abriss von Altanlagen und Betonwannen im Bereich der ehemaligen Tankstellen wurden die Grundwassermessstellen GWMS 3, GWMS 4, GWMS 6, GWMS 9 und GWMS 10 durch den Einsatz von Großtechnik bei der Tiefenenttrümmerung beschädigt bzw. zurückgebaut und stehen für weitere Messungen nicht mehr zur Verfügung.

Ebenso ist die GWMS 1 beschädigt worden. Diese kann jedoch durch Beseitigung der Materialien innerhalb des Pegelrohres wieder instand gesetzt werden.

Durch die Vielzahl der unterirdischen Anlagen der ehemaligen Junkerswerke wird der Boden bis nahezu zum Grundwasserspiegel (durchschnittlich bis ca. 2 m unter Geländeoberkante) von alten Betonwannen, Gebäude- und Maschinenfundamenten, Abscheidern, Schächten, Rohrleitungen und ähnlichen Anlagen befreit (vgl. Anlage 2.1.3. Abb. 1 und 2). Bei diesen Rückbaumaßnahmen war die Beschädigung von Grundwassermessstellen nahezu unvermeidlich, da diese direkt mit Befestigungen und unterirdischen Bauteilen in Verbindung standen.

Die Rückbaumaßnahmen im Bereich der Verdachtsfläche KF 1.2 sind noch nicht abgeschlossen. Beim bisherigen Stand der Tiefbauarbeiten wurden noch keine Erdstoffe angeschnitten, die bezüglich Geruch bzw. visuell eine offensichtliche Bodenverunreinigung durch Mineralölkohlenwasserstoffe (Benzin bzw. Dieselkraftstoffe) erkennen lassen.

Aus Mangel an nutzbaren Grundwassermessstellen im Baufeld kann derzeit lediglich das Grundwasser im weiteren Umfeld der KF 1.2 bewertet werden. Der 2“-Pegel im Anstrom GWMS 5 und die Messstellen GWMS 17 und GWMS 19 im Abstrom ca. 125 m nördlich der KF 1.2 wurden untersucht. Zur Bewertung der KF 1.2 müssen somit die bisher vorliegenden Messdaten herangezogen werden.

3.2.1.3. Messdaten 1992 bis 2007, KF 1.2

Folgende Messergebnisse lagen bis 2007 zur Gefahrenbewertung der KF 1.2 vor:

Tabelle 1: BTEX/Benzol-Bestimmungen

GWMS	Aug 94	Juli 97	Mai 03	Okt 03	Apr 05	Okt 05	Dez 06	März 07
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
3	-	<0,5	-	-	<0,5	8,8/<1	<0,5	<0,5
5	-	<0,5	-	-	-	-	-	-
6	-	<0,5	-	-	<0,5	14,4/<1	<0,5	0,61/0,61
9	223,5	15/15	146,4/127	259,3/224	202,5/185	190,3/171	247/247	352,2/350
10	122,1	<0,5	-	-	37,4/7,1	66,6/5,3	26,9/24,1	51,8/26
17	-	-	-	-	-	-	<0,5	1,7/1,7

Die Maßnahmenschwellenwerte für BTEX von 120 µg/l und Benzol von 15 µg/l sind unmittelbar in der Nähe der Grundwassermessstelle 9 jeweils überschritten. Eine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte wird in der GWMS 10 in ca. 13 m Entfernung noch festgestellt. In den angrenzenden Messstellen 3, 5 und 6 wurden bisher keine Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte nachgewiesen.

Tabelle 2: LHKW-Bestimmungen 1994 bis 2003

GWMS	An-strom	Abs-strom	1994	Mai 99	Nov 00	Apr 01	Apr 02	Mai 03	Okt 03
			[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
9		X	70,0	3,2	4,1	12,6	4,0	15,9	11,7
10		X	1,1 bis 8,6	n.n.	n.b.	n.b.	n.n.	n.b.	n.b.

Tabelle 3: LHKW-Bestimmungen 2003 bis 2007

GWMS	Apr 05	Okt 05	Dez 06	März 07
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
9	<1	16,9	<1	6,65
10	<1	<1	-	-
17	-	-	<1	1,0

Die LHKW Belastung im Umfeld der KF 1.2 liegen seit 1999 unter dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 20 µg/l

Tabelle 4: MKW-Bestimmungen 1994 bis 2003

GWMS	An-strom	Abs-strom	1994	21.07.1997	05.12.1997	Mai 99
			[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
3	X		< 0,1	< 0,1		< 0,1
5	X		< 0,1	< 0,1		< 0,1
6		X	< 0,1	0,51		< 0,1
9		X	0,1	0,19		< 0,1
10		X	1,7; 1,0; 0,1	0,25		0,1
217		X			0,1	

Die 1994 und 1997 festgestellten Mineralölkohlenwasserstoffe unterliegen einem Abbau durch biotische Prozesse im anaeroben Milieu. Die Endprodukte (H₂S, NH₃ und CH₄) dieses Abbaus sind durch einen fauligen Geruch im Grundwasser feststellbar und wurden auch bei den Probenahmen bis 2007 festgestellt.

Tabelle 5: PAK / Naphtalin Bestimmungen 2003 bis 2007

GWMS	Mai 03	Okt 03	Apr 05	Okt 05	Dez 06	März 07
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
3	-	-	0,14/<0,015	0,61/0,43	0,23/<0,05	0,04/<0,01
6	-	-	<0,05/0,29	0,05/0,26	0,05/0,28	<0,05/<0,01
9	-/2,2	-/9,43	4,05/1,65	5,21/2,78	4,27/0,97	5,22/1,9
10	-	-	1,83/32,8	2,57/30,2	1,95/24,8	2,95/11,0
17	-	-	-	-	0,53/<0,05	0,14/0,08

Die Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte von 0,2 µg/l PAK und 1,0 µg/l Naphtalin konzentrieren sich auf die Grundwassermessstellen 9 und 10. In den umliegenden Messstellen ist lediglich eine geringe Ausbreitung der im Wasser weniger mobilen PAK feststellbar.

3.2.2. KF 103: Öl- und Farbenlager Geb. 137, Junkers-Flugzeugwerke

3.2.2.1. Historische Betrachtung KF103

Für die im Nordwesten des Kasernengeländes befindliche Verdachtsfläche werden chronologisch aus den Unterlagen U3 bis U13 folgende Fakten zur historischen Nutzung entnommen:

- 1917: Beginn der Erschließung des Industriegeländes durch Junkers Flugzeugwerke AG
- 1935: Auf dem Standort befinden sich die Werksgebäude Nr. 137 (Öl- und Farbenlager, Nr. 138 (Lager), Nr. 153 (Schrottlager) und Nr. 155 (Nutzung unbekannt)
- 1942: Die Industriebauten auf dem Gelände wurden verdichtet, die oben genannten Gebäude bzw. Lagerplätze sind unverändert im Lageplan vorhanden, deren Nutzung bleibt vermutlich unverändert
- 1944: Mehrfache Bombenangriffe, starke Zerstörungen, Produktion kommt fast zum Erliegen
- 1945: Demontage und Schleifung der Produktionsstätten über Gelände
- 1950: Geländeübernahme durch kasernierte Volkspolizei, Beginn der militärischen Nutzung, Beginn mit der flächendeckenden Versiegelung durch Betonplatten im Standortbereich
- 1990: NVA Kaserne mit Lagerhalle des Ponton-Regiments und flächendeckender Geländebefestigung als Betonfahrweg
- 1998: Kaserne der Bundeswehr mit Weiternutzung der Lagerhalle und der Verkehrswege
- 1997: Ersterfassung und Erstbewertung, Einteilung in die Kategorie Verdachtsfläche aus vorheriger ziviler Nutzung mit der Bezeichnung KF103
- 1998: Erkundung Phase IIa, Nachweis von LHKW in Konzentrationen von ca. zwanzigfacher Überschreitung des Maßnahmenschwellenwertes
- 1999: Erkundungsphase IIb, Errichtung der Grundwassermessstellen GWMS 11 bis 19
- 2000: Stellungnahme der OFD Magdeburg zur Gefahrenerkundung IIb
- 2003: Fortführung Erkundungsphase IIb, Grundwassermonitoring
- 2007: Schließung der Truppenunterkunft zum 01.04.07, Übernahme des Geländes in das Grundvermögen des Bundes, Abschluss Grundwassermonitoring im März (U 1.11)
- 2008: Beginn der Geländeumgestaltung, Abriss der Flächenbefestigungen, Rückbau von Altfundamenten, Tiefenenttrümmerung der unterirdischen Altanlagen, Einbeziehung der Lagerhalle nordwestlich der Verdachtsfläche KF 103 in das Nutzungskonzept des künftigen Golfplatzes (Umbau zur Indoor-Golfhalle)

3.2.2.2. Aktuelle Situation im Zuge der Geländeumgestaltung, KF 103

Das eigentliche Gebäude Nr. 137 des ehemaligen Junkers-Flugzeugwerkes befand sich südöstlich der vorhandenen Großraumhalle, welche in das Nutzungskonzept des Golfplatzes integriert wurde. Beim Abriss von Altfundamenten und Betonbefestigungen im Bereich der KF 103 wurden die Grundwassermessstellen GWMS 15 UP und GWM 15 OP leicht beschädigt. Sie können jedoch ebenso wie die Messstellen GWMS 21, GWMS 22 und GWMS 16 für eine fachgerechte Probenahme weiter genutzt werden.

Das Gelände ist bis an die vorhandene Halle durch den Einsatz von Großtechnik einer Tiefenenttrümmerung unterzogen worden, wobei Altfundamente bis in ca. 1,0 m unter Geländeoberkante im Bereich der KF 103 ausgebaut wurden. Die Betonplatten der Oberflächenversiegelung wurden ebenso zurückgebaut, wobei nach dem Rückbau die gegenwärtige Geländeoberkante bis zu 50 cm tiefer liegt.

Aus der Fläche der KF 103 wurden bei Rückbaumaßnahmen im Bereich der Verdachtsfläche KF 103 organoleptisch keine Bodenverfärbungen festgestellt. Auch durch Geruch sind am Standort keine Ausgasungen im Bereich der entsiegelten Flächen feststellbar.

Im Bereich nördlich der künftigen Indoor-Halle ist die Flächenbefestigung aus Beton noch erhalten. Nördlich der KF 103 befinden sich noch ehemalige Kläranlagen in Form von Betongruben in denen sich Regenwasser sammelt. Der Rückbau dieser Anlagen steht in naher Zukunft an.

Am Standort sind an den Grundwassermessstellen GWMS 15, 16, 21, und 22 zusätzlich Pegel bis zum Grundwasserstauer ausgebaut. Diese Messstellen wurden offensichtlich nach 2003 errichtet. Eine entsprechende Detailuntersuchung erfolgte in den Jahren 2006/2007. Im Untersuchungsbericht (U 1.11) sind keine Ausbaupläne zu den Grundwassermessstellen mit der Bezeichnung UP enthalten. Die Grundwassermessstellen wurden im Zuge der Probenahme mittels Lichtlot vermessen (vgl. Anlagen 2.2.1 bis 2.2.8).

Zur Bewertung der KF 103 wurde das Grundwasser aus fünf Grundwassermessstellen am Standort nochmalig beprobt und auf LHKW und PAK untersucht. Die bisher vorliegenden Messdaten werden ebenfalls zur Bewertung herangezogen.

3.2.2.3. Messdaten 1992 bis 2003, KF 103

Folgende Messergebnisse lagen bis 2003 zur Gefahrenbewertung der KF 103 vor:

Tabelle 6: MKW-Bestimmungen

GWMS	An-strom	Ab-strom	1994	21.07.1997	05.12.1997	Mai 99
			[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
15		X				< 0,1
16		X				< 0,1
218		X			< 0,1	
219		X			< 0,1	

Tabelle 7: LHKW-Bestimmungen 1997 bis 2003

GWMS	Ab-strom	Dez. 97	Mai. 99	Nov. 00	Apr. 01	Feb. 02	Apr. 02	Mai. 03	Okt. 03
		[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
15	X		28,9	329,4	128,0		63,1	84,0	37,2
16	X			7,48	11,8		6,7	8,6	5,4
21	X					166,3	37,4	69,1	93,9
219	X	890							

Nach diesen Messergebnissen befand sich das Zentrum der Kontamination im Bereich GWMS 15. Die Ausbreitung der Schadstoffe wurde in den Folgejahren vor allem in Nordwestrichtung nachgewiesen. Im Bereich der KF 103 wurden hierfür die GWMS 15, 16, 21 und 22 jeweils als Doppelpegel OP und UP bis in unterschiedliche Tiefen ausgebaut.

Aus der Unterlage U 1.11 können die Untersuchungsergebnisse für den Zeitraum 2005 bis 2007 zusammengefasst werden, die vor allem die Schadstoffausbreitung und Schadstoffverteilung im Grundwasserleiter dokumentieren.

Auf Grund der spezifischen Eigenschaften der LHKW (schwerer als Wasser) wurde eine Überprüfung der Schadstoffkonzentrationen auch unmittelbar über dem Grundwasserstauer in den Messstellen mit der Bezeichnung UP durchgeführt.

Tabelle 8: LHKW-Bestimmungen 2005 bis 2007

GWMS	Ab- strom	April 05	Okt. 05	Dez. 06	März 07
		[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
15 OP	X	20,2	49,8	30,9	42,19
15 UP	X	<1	5,0	<1	6,3
16 OP	X	5,1	15,5	<1	3,7
16 UP	X	12,9	7,8	7,2	15,57
21 OP	X	49,9	152,9	52,8	7,26
21 UP	X	6,1	9,5	5,0	11,38
22 OP	X	11,6	5,3	7,7	46,2
22 UP	X	8,8	8,4	8,3	10,54

Die am stärksten vertretene Einzelkomponente ist cis1,2-Dichlorethen. Die karzinogenen LHKW (Tetrachlormethan, Chlorethen und 1,2-Dichlorethan) wurden bisher nicht in Konzentrationen über dem Prüfwert von 3 µg/l gemessen.

Die Konzentrationen über dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 20 µg/l treten im oberen Bereich des Grundwasserleiters auf. Die Schadstoffverteilung über den zeitlichen Ablauf der Messungen, zeigt dass sich die Schadstoffe in nordwestliche Richtung verteilen und dabei eine Verdünnung stattfindet.

Im ursprünglich festgestellten Zentrum der Kontamination ist bis 2003 ein signifikanter Rückgang der LHKW Konzentration festgestellt worden. Seit 2003 bleibt das Konzentrationsniveau in der Messstelle 16 OP relativ konstant.

Es ist nicht anzunehmen, dass sich LHKW im Bereich der KF 103 noch in Phase befindet, da in diesem Fall der untere Berich des Grundwasserleiters deutlich stärker belastet wäre. Die Untersuchungen auf Vinylchlorid (Chlorethen) ergaben keine Konzentrationen oberhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 0,5 µg/l.

3.2.3. KVF 7: Holzplatz

Nach nochmaliger Abstimmung des Auftraggebers mit der zuständigen Umweltbehörde wurde das Untersuchungsprogramm für den Standort auf die Beurteilung des Schadstoffgehaltes des beim Rückbau anfallenden Betonbruchs begrenzt. Die bisher vorliegenden Unterlagen enthalten bereits eine Gefahrenbeurteilung (vgl. U 1.6; 1.7; 1.12 und 1.13) und lassen die Standortumgestaltung zu, ohne dass hierdurch eine Gefährdung von Schutzgütern zu erwarten ist.

3.3. Bewertungskriterien und Eigenschaften der relevanten Stoffe und Stoffgruppen

Für den Standort werden die bisher gültigen Bewertungskriterien (vgl. U 1.8 und U 1.10) für Grundwasserschäden übernommen. Diese leiten sich aus den „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, Jan. 1994) ab.

Im Dezember 2005 wurden durch die LAWA die Geringfügigkeitsschwellenwerte für Grundwasser eingeführt. Für die untersuchten Schadstoffgruppen gelten für den Standort die folgenden objektbezogenen Bewertungskriterien:

Tabelle 9: Prüfwertliste

Parameter/Stoffgruppe	Geringfügigkeits- schwellenwert [2005] in µg/l	Prüfwert in µg/l	Maßnahmen- schwellenwert in µg/l
MKW	-	200	1.000
LHKW gesamt	20	10	50
LHKW karzinogen (Tetrachlormethan, Chlorethen und 1,2-Dichlorethan)	-	3	15
Tri- und Tertachlorethen	10	-	-
BTEX	20	30	120
Benzol	1	3	15
Naphthalin	1	2	10
PAK	0,2	-	-

Als Kriterium für die Bewertung der Betonbaustoffe im Bereich KfV 7 werden die nach der LAGA TR Recyclingbaustoffe 2004 vorgegebenen Parameter untersucht, um eine Einstufung in die entsprechende Wiederverwertungsklasse des zu erwartenden RC-Materials vom Standort vornehmen zu können.

Der Summenparameter MKW steht allgemein für flüssige organische Verbindungen mit mittlerer Kettenlänge. Der Parameter ist in der Umweltanalytik somit ein Parameter, der Schäden anzeigt, welche durch Benzin, Diesel oder andere organischen Lösungsmittel hervorgerufen werden. Die Toxizität der Kohlenwasserstoffe ist sehr unterschiedlich, und hängt von den konkreten Inhaltsstoffen ab. MKW sind allgemein durch hohe Mobilität im Grundwasser und durch hohe natürliche Abbauraten gekennzeichnet.

Die leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffe LHKW besitzen eine toxische Wirkung auf Blut, Nerven, innere Organe und die Haut. Die karzinogene (krebsfördernde) Wirkung der Stoffe Tetrachlormethan, Chlorethen und 1,2-Dichlorethan ist nachgewiesen. Das heißt für eine karzinogene Wirkung ist nicht nur die Konzentration dieser Stoffe maßgebend sondern die Möglichkeit mit diesen Stoffen überhaupt in Kontakt zu kommen und die Kontaktzeit in der die Stoffe auf den Organismus einwirken können.

LHKW sind schwerer als Wasser und können in Phase Grundwasserleiter bis zum Stauer durchdringen ohne nennenswert vom Grundwasserstrom abgelenkt zu werden. Die weitere Ausbreitung findet dann vorwiegend auf der Grundwasserleiterbasis statt. LHKW sind relativ gering in Wasser löslich. Somit werden in Wasser gelöst nur relativ geringe Konzentrationen über einen sehr langen Zeitraum feststellbar sein wenn eine Kontamination in Phase vorhanden ist.

Das natürliche Abbaupotential im Grundwasser ist unter anaeroben Bedingungen (unter Ausschluss von Sauerstoff) sehr gering. Ein mögliches Umwandlungsprodukt mit gegenüber anderen LHKW relativ hoher Löslichkeit ist Chlorethen (Vinylchlorid).

LHKW sind allgemein umweltgefährdende Stoffe, die vor allem in der Luft als Schadstoffe auf die Ozonschicht der Atmosphäre einen negativen Einfluss haben.

Zur Stoffgruppe der Aromaten BTEX zählen die Substanzen Benzol, Toluol, Xylol und Ethylbenzol, welche als Bestandteile von Vergaserkraftstoffen typisch für Umweltschäden in Verbindung mit Benzin im Grundwasser festgestellt werden. Auch diese Stoffe sind leicht flüchtig. Ihr spezifisches Gewicht ist leichter als Wasser, so dass sich diese Stoffe in Phase auf der Oberfläche von Grundwasserleitern bilden. Ihre Löslichkeit in Wasser ist relativ hoch so dass ihre Mobilität im Grundwasser gegenüber den LHKW als deutlich höher eingeschätzt werden muss. Die Ausbreitung in Grundwasserströmungsrichtung ist deutlich höher. Auf Grund der Leichtflüchtigkeit ist außerdem eine Beeinflussung der Bodenluft über dem Grundwasserleiter möglich, wenn die Schadstoffe eine eigene Phase im Wasser bilden. Die Aromaten sind relativ gut biologisch abbaubar, so dass von einer geringeren Verweilzeit im Grundwasser im Vergleich zu den LHKW gegeben ist, wenn der Schadensherd beseitigt ist. Bezüglich der toxischen Wirkung auf den Menschen ist Benzol auf Grund der karzinogenen und mutagenen Wirkung besonders kritisch einzuschätzen. Benzol kann sowohl organische Schädigungen als auch Schäden am Erbgut des Menschen hervorrufen, wobei schon der Hautkontakt oder die Aufnahme über die Atemluft schädigende Wirkungen entfalten kann.

Die Stoffgruppe der PAK steht für die Bezeichnung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe. Chemisch gehören zu der Stoffgruppe mehrkernige Aromaten die aus mehreren Benzolgruppen gebildet werden. Ihre toxischen Eigenschaften leiten sich daher vom Benzol ab, wobei einzelne Vertreter dieser Stoffgruppe bezüglich der Toxizität als noch gefährlicher eingestuft werden müssen. PAK sind bzw. waren früher vielfach Bestandteil von Dieselmotorkraftstoffen. Die Löslichkeit und Mobilität dieser Stoffe wird bei Anwesenheit von Mineralölen und Vergaserkraftstoffen erhöht.

3.4. Ergebnisse der Untersuchungen im August und September 2008

Entsprechend dem zwischen Umweltbehörde, Auftraggeber und Gutachter entwickelten Erkundungskonzept wurden folgende Beprobungen und Untersuchungen durchgeführt:

Es wurden am 26.08.2008 insgesamt 8 Grundwasserproben an den noch zur Verfügung stehenden Grundwassermessstellen entnommen. Die Probenahmeprotokolle liegen als Anlagen 2.2.1 bis 2.2.8 dem Bericht bei. Die Probenahme erfolgte mittels Tauchpumpe MP1 durch die Firma Geotest Berlin. Unter kontinuierlicher Messung der Feldparameter im Grundwasser erfolgte die Probenahme bei Konstanz der Leitfähigkeit, des Sauerstoffgehaltes, des pH-Wertes und der Temperatur nach durchschnittlich ca. 20 min Pumpzeit. Die Probegefäße wurden entsprechend Untersuchungsprogramm fachgerecht abgefüllt und die Proben wurden gekühlt unmittelbar im Anschluss dem Analytiklabor Dr. Kludas zur Verfügung gestellt und weiter verarbeitet. Der Analysenbericht lag am 04.09.2008 vor und ist als Anlage 2.2.9 bis 2.2.13 beigelegt.

3.4.1. Ergebnisse zur KF 1.2

In der an der KF 1.2 am nächsten gelegenen noch nutzbaren Grundwassermessstelle 5 sind keine erhöhten Konzentrationen an Aromaten und PAK nachweisbar (vgl. Anlage 2.2.9 Wasserprobe 1). Im unmittelbaren Anstrom zur KF 1.2 sind auch keine Folgeprodukte des über Jahre beobachteten Grundwasserschadens erkennbar.

Im ca. 125 m entfernten Grundwasserabstrom sind deutliche Verunreinigungen bereits bei der Probenahme des Grundwassers erkennbar. Auffällig ist der intensive Schwefelwasserstoff Gestank (faule Eier) des Grundwassers an den Messstellen GWMS 17 und GWMS 19. Das zu Tage geförderte Grundwasser reagiert an der Luft. Es bildet sich bereits nach wenigen

Minuten ein intensiver schwarzer Niederschlag (vermutlich Eisensulfid Fe_2S_3), der eine durchgehende Trübung hervorruft. Auf Grund der sofort einsetzenden chemischen Reaktion des offensichtlich verunreinigten Grundwassers ist eine Bestimmung der empfindlichen Parameter BTEX und PAK in den Proben nicht sinnvoll. Die Wasserproben wurden einem Anionen und Kationen Screening unterzogen, um mögliche Schadensursachen erkennen zu können. Die Ergebnisse sind in der Anlage 2.2.11 zusammengestellt.

Die hohe Grundbelastung des Grundwassers zeigt sich vor allem am Parameter der Leitfähigkeit, welcher mit 1395 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei der Probenahme und 1370 $\mu\text{S}/\text{cm}$ im Labor deutliche Schadstoffbelastungen durch gelöste Stoffe anzeigt. Die Ergebnisse der Bestimmung der Konzentrationen an Eisen im Grundwasser können durch die bereits ausgefällten Eisensulfide in den Grundwasserproben zu niedrig ausgewiesen werden.

3.4.2. Ergebnisse zur KF 103

Im Bereich der KF 103 wurde in Ergänzung zu den bisher vorliegenden Erkundungsergebnissen vor allem auf die Beprobung des Grundwassers unmittelbar über dem Grundwasserstauer Wert gelegt. Es wurden aus den tiefer ausgebauten Messstellen GWMS UP 15 (Wasserprobe 3), GWMS UP 21 (Wasserprobe 4) und GWNS UP 22 (Wasserprobe 6) Wasserproben entnommen und untersucht. Im Vergleich dazu wurden weiter die Konzentrationen der LHKW in den oberen Grundwasserbereichen bestimmt. Folgende Analysenergebnisse können zusammenfassend dargestellt werden:

Tabelle 10: LHKW-Bestimmungen 1999 bis August 2008

GWMS	Ab-strom	Dez. 97	Mai. 99	Nov. 00	Apr. 01	Feb. 02	Apr. 02	Mai. 03	Okt. 03
		[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]
15 OP	X		28,9	329,4	128,0		63,1	84,0	37,2
15 UP	X								
16	X		n.b.	7,48	11,8		6,7	8,6	5,4
21 OP	X					166,3	37,4	69,1	93,9
21 UP	X								
219	X	890							
22 UP	X								

GWMS	Ab-strom	April 05	Okt. 05	Dez. 06	März 07	Aug.08
		[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]	[$\mu\text{g}/\text{l}$]
15 OP	X	20,2	49,8	30,9	42,19	38,0
15 UP	X	<1	5,0	<1	6,3	4,0
16 OP	X	5,1	15,5	<1	3,7	-
16 UP	X	12,9	7,8	7,2	15,57	9,7
21 OP	X	49,9	152,9	52,8	7,26	5,7
21 UP	X	6,1	9,5	5,0	11,38	-
22 OP	X	11,6	5,3	7,7	46,2	-
22 UP	X	8,8	8,4	8,3	10,54	6,1

3.4.3. Ergebnisse zur KVF 7

Im Bereich des ehemaligen Holzplatzes wurden von den für den Rückbau vorgesehenen Betonflächen zwei Materialproben durch Abstemmen von der Oberfläche entnommen und einer Untersuchung nach TR LAGA 2004 für Recyclingmaterial unterzogen. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 2.2.12 und 2.2.13 zusammengestellt.

Bei der Anlage von Schürfgruben zur Entnahme von Bodenproben wurde festgestellt, dass sich an mindestens 6 Stellen der derzeit überwucherten Flächen im Untergrund ab ca. 20 cm bis 50 cm Tiefe noch flächenhafte Betonbauteile befinden. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass sich auch unter den gegenwärtig vorhandenen Grünflächen nahezu flächendeckend Befestigungen aus Beton befinden.

4. Schlussfolgerungen, Gefährdungsabschätzung

4.1. **Aktuelles Schadstoffpotential an den Kontaminationsverdachtsflächen**

4.1.1. **Schadstoffpotential KF 1.2**

Die im Rahmen der früheren Untersuchungen abgegrenzte Fläche mit festgestellten Überschreitungen der jeweiligen Maßnahmenschwellenwerte an Mineralölkohlenwasserstoffen, Aromaten und LHKW wurde bereits 1999 eingegrenzt. Die nahezu kreisförmige Fläche besitzt eine Ausdehnung im Durchmesser von ca. 30 m. Wobei sich das Hauptschadstoffpotential im Grundwasser auf die Grundwassermessstelle 9 konzentrierte. In der ca. 13 m südlich gelegenen Grundwassermessstelle 10 wurden zumeist sehr viel geringere Konzentrationen an oben genannten Stoffen gemessen. Eine Mengenabschätzung des vermuteten Schadstoffpotentials erfolgte bisher in keinem der Untersuchungsberichte. Aus den Überschreitungen der Maßnahmenschwellenwerte wurden als erforderliche weitere Maßnahmen immer wieder weitere Erkundungen und Konzentrationsmessungen der Schadstoffe im Grundwasser vorgeschlagen und ausgeführt. Mit dem Vorliegen einer Vielzahl von stark schwankenden Messergebnissen ist eine mögliche Mengenabschätzung der vorhandenen Schadstoffe und deren exakte Lage nur sehr grob möglich. Bezieht man sich auf die letzten vorliegenden gesicherten Messergebnisse aus dem Jahr 2007 (Stichtagsmessung im März), so kann folgende Abschätzung vorgenommen werden:

Bei einer durchschnittlichen Konzentration von 350 µg/l auf einer Fläche von ca. 700 m², bei einem angenommenen wassergefüllten Porenanteil von 43% (Porenzahl für enggestuften Mittelsand im Grundwasserleiter) und einer angenommenen Tiefe der Verunreinigungen auf 5 m Grundwasser führende Schichten. So ergibt sich im Zentrum der KF 1.2 eine verunreinigte Wassermenge von ca. 1.500 m³. Diese beinhaltet dann eine Schadstoffmenge an Aromaten von, $m = c (350 \times 10^{-6} \text{ g/l}) \times V (1,5 \times 10^6 \text{ l})$, ca. 525 g Benzol im Zentrum der Kontaminationsverdachtsfläche. Selbst wenn man den höchsten bisher gemessenen Konzentrationswert (350 µg/l) in dieser Mengenbilanz ansetzt und die Kontamination vertikal über den gesamten Grundwasserleiter von ca. 10 m ansetzt beträgt die insgesamt resultierende Menge von gelösten Benzol ca. ein Kilogramm auf der betroffenen KF 1.2.

Diese Mengenbilanz zeigt, welche weitreichende Folgen bereits geringe Mengen an umweltgefährdenden Stoffen im Grundwasser ausrichten können. Das Ergebnis zeigt aber auch, dass es nahezu unmöglich ist beim Alter der festgestellten und langjährig untersuchten Kontamination heute noch den wirklichen Schadensherd zu finden und beseitigen zu können. Die festgestellte Kontamination ist entsprechend der bisherigen Untersuchungen auf eine Mineralölkohlenwasserstoffkontamination in Verbindung mit der am Standort betriebenen

Tankstelle zurückzuführen. Durch die gegenwärtig stattfindenden Maßnahmen der Tiefenenttrümmerung in Verbindung mit dem Rückbau der unterirdischen Anlagen kann davon ausgegangen werden, dass künftig am Standort zu den bereits vorhandenen Schadstoffen im Untergrund keine weiteren Schadstoffübertragungen aus dem Boden ins Grundwasser stattfinden werden.

Kritischer muss die Grundwasserqualität im weiteren Abstrombereich (GWMS 17 und GWMS 19) hinterfragt werden. Bisher wurden hier unterschiedliche Messergebnisse bezüglich der Schadstoffkonzentrationen erhalten. Da nur partiell Prüfwertüberschreitungen auftraten, wurden weitgehende Untersuchungsmaßnahmen bisher nicht durchgeführt. Das tatsächliche Schadstoffpotential wurde jedoch bisher weder qualitativ noch quantitativ genauer definiert. Die Feststellungen bei der Grundwasserprobenahme machten bereits deutlich, dass das Grundwasser im gegenwärtigen Zustand nicht nutzbar ist. Vor allem das anaerobe Zersetzungsprodukt Schwefelwasserstoff zeigt eine sehr alte intensive Kontamination an, deren Schadensherd in unmittelbarer Nähe der Grundwassermessstellen zu suchen ist. Dokumentiert wurden im betreffenden Bereich die KF 5 (Wartungsplatz westlich Gebäude 36), die KF 6 (Freifläche nördlich Gebäude 36) und KF 101 (Tankanlage Gebäude 123 der Junkers Werke).

Völlig ungeklärt ist bisher, inwieweit sich noch Schadstoffe unter dem bestehenden Gebäude befinden, welches in das künftige Nutzungskonzept integriert ist. Die durch Geruch feststellbaren Endprodukte des anaeroben Abbaus von organischen Materialien können jedoch auch aus Verunreinigungen durch Abwasser hervorgerufen werden. Da sich am Zaun unmittelbar nördlich eine sehr alte zentrale Abwasserleitung befindet ist auch eine mögliche Beeinflussung des Grundwassers durch Abwasser als weitere mögliche Schadensursache in Betracht zu ziehen. Eine abschließende Bewertung des Grundwasserschadens an der nördlichen Grundstücksgrenze kann nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand nicht vorgenommen werden, und war auch nicht Bestandteil der durchgeführten Untersuchungen. Der durchgeführte Kationen-Anionen-Screen an den Grundwasserproben zeigt zunächst zumindest eine relativ geringe Grundwasserbeeinflussung durch städtische Abwässer. Dennoch sind die Konzentrationen an Ammonium und Calcium deutlich erhöht.

4.1.2. Schadstoffpotential KF 103

Die im Grundwasser gelösten LHKW können auch nach den erfolgten umfangreichen Untersuchungen keinem Schadensherd konkret zugeordnet werden. Die höchsten Konzentrationen wurden bisher im Bereich der Grundwassermessstelle GWMS 15 und in der Grundwassermessstelle 219 (Messung im Dezember 1997) festgestellt. Die GWMS 219 konnte im August 2008 nicht aufgefunden werden. Im Trend der Messungen ist ein merklicher Rückgang der Schadstoffe im Grundwasser feststellbar (vgl. Tabelle 10). Die Konzentration der LHKW in der Messstelle GWMS 15 sank im Zeitraum 2000 bis 2003 von 329 µg/l auf 37 µg/l. Die Absenkung der Konzentration verläuft nicht kontinuierlich und ist von der natürlichen Grundwasserdynamik abhängig. In der Probe vom 26.08.2008 wurde im Vergleich zu Oktober 2003 eine nahezu konstante Konzentration von 38 µg/l gemessen. Die natürliche Verdünnung der Kontaminationsfahne im Grundwasser wird bei Betrachtung der Messwerte im Abstrompegel GWMS 21 am deutlichsten.

Die LHKW-Konzentrationen von unter 10 µg/l in den Messstellen unmittelbar über dem Grundwasserstauer (UP) zeigen, dass im Bereich dieser Messstellen keine LHKW in Phase über dem Stauer anzutreffen sind. Die Verteilung der ehemals eingetragenen LHKW kann im Grundwasserleiter über einen weiten Bereich als gleichmäßig angesehen werden. Der Prüfwert von 10 µg/l ist im Umfeld der KF 103 nicht mehr überschritten. Der immer noch

erhöhte Messwert im oberen Grundwasserbereich an der GWMS 15 zeigt, dass der natürliche Abbau der Kontamination einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen wird.

Auch für die KF 103 lag bisher keine Mengenabschätzung des gesamten Schadstoffpotentials vor. Bei einer angenommen höchsten Konzentration 50 µg/l und einer ähnlichen lokalen Ausdehnung wie im Beispiel der KF 1.2. (ca. 30 m Durchmesser und vertikal ca. 5 m Grundwasserleiter) ergibt sich zum gegenwärtigen Stand eine Gesamtmenge von 75 g Summe LHKW gelöst im Grundwasser.

Geht man von der 1997 gemessenen höchsten Konzentration (890 µg/l) aus, so sind durch die KF 103 in den letzten 10 Jahren ca. 1,5 kg LHKW über weite Bereiche des Grundwassers im Abstrom diffus verteilt worden.

4.1.3. Schadstoffpotential Beton der KVF 7

Beim Abbruch der Betonbauteile kann das entstehende RC Material der Wiederverwertungsklasse Z 1.1 zugeordnet werden. An beiden Baustoffproben wurden keine Schadstoffe in löslicher bzw. gebundener Form festgestellt, die eine Weiterverwertung der herzustellenden RC-Baustoffe beeinträchtigen können. Der in der RC 1 Probe festgestellte hohe Leitfähigkeitswert im Eluat zeigt einen relativ hohen Verwitterungsgrad der Betonoberfläche an was die Löslichkeit der im Beton gebundenen Stoffe erhöht. Es wurde jedoch kein weiterer Parameter gefunden, der hierdurch eine Umweltgefährdung erkennen lässt. Schwermetalle sind weder in gebundener noch in löslicher Form im unzulässigen Umfang in den Betonproben festgestellt worden. Die unterschiedlichen Proben weisen einheitlich niedrige Konzentrationen von Sulfat und Chlorid auf. Der Beton ist nicht durch Tausalze belastet und enthält keine Sulfatbestandteile.

4.2. Künftige Standortnutzung, Gefahrenbewertung für Schutzgüter

Das Gelände soll nach der Revitalisierung und Umgestaltung als Golfplatz genutzt werden. Hierfür ist eine intensive Bewässerung der Grünflächen notwendig. Der Betreiber ist hierbei auf die Grundwassernutzung des Standortes angewiesen.

Ebenso werden mehrere Teiche auf dem Gelände angelegt, welche durch Dichtungsbahnen vom Grundwasser getrennt werden. Die Einspeisung der Teiche soll jedoch ebenfalls über das Grundwasser am Standort erfolgen. Zur Regulierung und zur Gewährleistung des Wasseraustausches werden die unterschiedlichen Teiche durch Rohrleitungen miteinander verbunden.

Für die Wirkungspfade auf Schutzgüter wird die Gefährdung im Folgenden speziell betrachtet.

4.2.1. Boden – Mensch

Bei der künftigen Geländenutzung muss sicher gestellt sein, dass für die Nutzer der Golfanlage bei längerem und regelmäßigem Aufenthalt auf der Anlage keine Gefahr erwächst. Für den Wirkungspfad Boden-Mensch ist sicher zu stellen das vom Boden des Geländes keine Ausgasungen von flüchtigen toxischen Stoffen ausgehen.

Am Standort der KF 103 sind derartige Ausgasungen nicht feststellbar und nicht zu erwarten.

Am Standort der KF 1.2 ist ebenfalls nach dem Rückbau und der Tiefenenttrümmerung nicht mit Ausgasungen vom Boden zu rechnen. Speziell ist bei den Tiefbauarbeiten im Bereich der Fläche von ca. 30 m Durchmesser, welche in den Lageplänen ausgewiesen ist, darauf zu achten, ob über dem Grundwasser Bereiche festgestellt werden, die merklich dunkel verfärbt sind und die durch einen fauligen bzw. aromatischen Geruch gekennzeichnet sind. In dem

Fall, dass hierbei noch ein Kontaminationsherd über dem Grundwasser festgestellt wird sind durch Maßnahmen des Bodenaustauschs kontaminierte Materialien abzutransportieren und zu entsorgen.

Insgesamt werden die Flächen des Golfplatzes durch Böden abgedeckt, die eine entsprechende Vegetation sicher stellen. Die Anforderungen an das Wasserrückhaltevermögen und den Humusgehalt der Böden werden durch die Nutzer definiert. Es kann ausgeschlossen werden, dass kontaminierte Böden am Standort für die Oberflächengestaltung verwendet werden. Alle am Standort anstehenden Böden werden durch Kulturböden in einer Mindestdicke von 30 cm abgedeckt. Es wird somit ausgeschlossen, dass Geländenutzer in direkten Kontakt mit verunreinigten Böden gelangen.

4.2.2. Boden – Grundwasser - Pflanze

Die auf dem Gelände vorgesehenen Pflanzen dienen ausschließlich der Erholung der Menschen und sind nicht zum Verzehr vorgesehen. Von den Pflanzen geht für künftige Nutzer des Golfplatzes keine Gefährdung aus.

Da die Begrünung des Golfplatzes durch künstliche Beregnung unter Nutzung des Grundwassers des Standortes unumgänglich ist, erwachsen hieraus deutliche Anforderungen an die Vorreinigung des Grundwassers durch den Betreiber. Zur Grundwasservorklärung können die anzulegenden Teiche bzw. entsprechende Absetzbecken genutzt werden. Dennoch sind entsprechende Filteranlagen unumgänglich. Es muss sicher gestellt werden, dass die Pflanzen eine kontinuierliche Beregnung durch Wasser aus dem Grundwasserreservoir schadlos überstehen. Somit darf die Beregnung nicht zu einer Anreicherung von Schadstoffen im Mutterboden des Geländes führen. Das Grundwasser aus dem Bereich der nördlichen Grundstücksgrenze GWMS 17 bis GWMS 19 ist für die Beregnung definitiv ungeeignet.

4.2.3. Boden – Grundwasser

Die gegenwärtig stattfindende Geländeumgestaltung wirkt sich prinzipiell günstig auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser aus. Die Flächenentsiegelung ermöglicht eine deutlich höhere Grundwasserneubildungsrate. Durch den Rückbau der Altanlagen wird der künftige kontinuierliche Eintrag von Schadstoffen aus dem Boden ins Grundwasser unterbunden. Die natürliche Reinigungswirkung der großflächig herzustellenden belebten Bodenzone verbessert über einen längeren Zeitraum die Grundwasserqualität über die Grundwasserneubildung.

4.2.4. Grundwasser

Im Grundwasser stattfindende Verteilungsprozesse von Schadstoffen sind unumgänglich. Das bestehende Schadstoffpotential kann auch nach den umfangreichen Erkundungen nur abgeschätzt werden. Nach den grob angesetzten Mengenbilanzen ist das Schadstoffpotential der zu bewertenden Kontaminationsflächen KF 1.2 und KF 103 gering. Die geringen Abbauraten der erkundeten Schadstoffgruppen werden jedoch die Grundwassernutzung am Standort und im Abstrom über die folgenden Jahrzehnte einschränken. Gegenwärtig ist im Grundwasserabstrom des Standortes keine Grundwassernutzung bekannt. Durch die Aktuellen Messergebnisse wurde keine Überschreitung eines Geringfügigkeitsschwellenwertes nach LAWA 2005 im abfließenden Grundwasser ermittelt.

5. Zusammenfassung, Empfehlungen

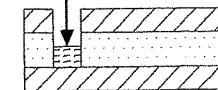
Durch die Geländeumgestaltung wird die Qualität des Grundwassers künftig nachhaltig positiv beeinflusst. Von den zu untersuchenden Kontaminationsflächen KF 1.2 und KF 103 sind keine Gefahren für Menschen und Schutzgüter abzuleiten. Die auf Basis der Konzentrationsmessungen und der festgestellten Ausbreitung ermittelten höchsten Gesamtmengen an Schadstoffen sind relativ gering und machen eine Sanierung im Sinne einer Schadstoffentfernung nicht mit vertretbarem Aufwand möglich. Das vorhandene Schadstoffpotential an beiden Flächen ist insgesamt gering und verringerte sich im Zeitraum der Messungen seit 1994 deutlich. Der Neueintrag von Schadstoffen in den Boden und ins Grundwasser kann ausgeschlossen werden.

Die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers im Abstrom sind und bleiben eingeschränkt. Ebenso sind die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers für den Betrieb der Golfplatzanlagen deutlich eingeschränkt. Dem Betreiber erwächst hieraus ein Mehraufwand zur Filterung und Reinigung des Beregnungs- und Teichwassers, sowie zur regelmäßigen Überprüfung der Wasser- und Bodenqualität des Mutterbodens.

Die Ursachenfindung der Grundwasserverunreinigung im Bereich der nördlichen Grundstücksgrenze ist noch nicht abgeschlossen. Es wird empfohlen im Umfeld der KF 5, der KF 6 und der KF 101 weitere Untersuchungen durchzuführen. Auch der mögliche Kontaminationspfad über die Abwasserleitung sollte überprüft werden.

Im Bereich der ehemaligen Grundwassermessstelle 9 (Zentrum der KF 1.2) sollte nochmals gezielt bis zum Grundwasser der Boden aufgenommen werden, um einen eventuell vorhandenen Kontaminationsherd ausschließen zu können.


Dr. G. Möbius



Legende

- Gebäude
- Grenze der Liegenschaft
- Kontaminationsverdachtsfläche
- KVF 1 - KVF 8 Kontaminationsverdachtsfläche aus militärischer Nutzung
- KVF 101-KVF 106 Kontaminationsverdachtsfläche aus ziviler Vornutzung
- Kontaminationsfläche (KF)
- Br. 1 ehem. Wasserwerks-Brunnen beprobt am 26.08.2008:
- GWMS 1 Grundwassermessstelle mit Bez.
- GWMS HP 1 Grundwassermessstellen auf dem Gelände des Holzplatzes mit Bez.
- GWMS 219 temporäre Grundwasser-messstelle mit Bez.

GWM Baugrundbüro Dessau
Dr. Gert Möbius
Franz-Mehring-Straße 3
06846 Dessau
Tel.: 0340 / 65 01 90 39
Fax: 0340 / 65 01 90 40

Anlage 2.1.2 zu Ber.-Nr. 111/08
bearbeitet: *Dr. G. Möbius*

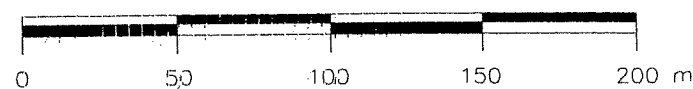
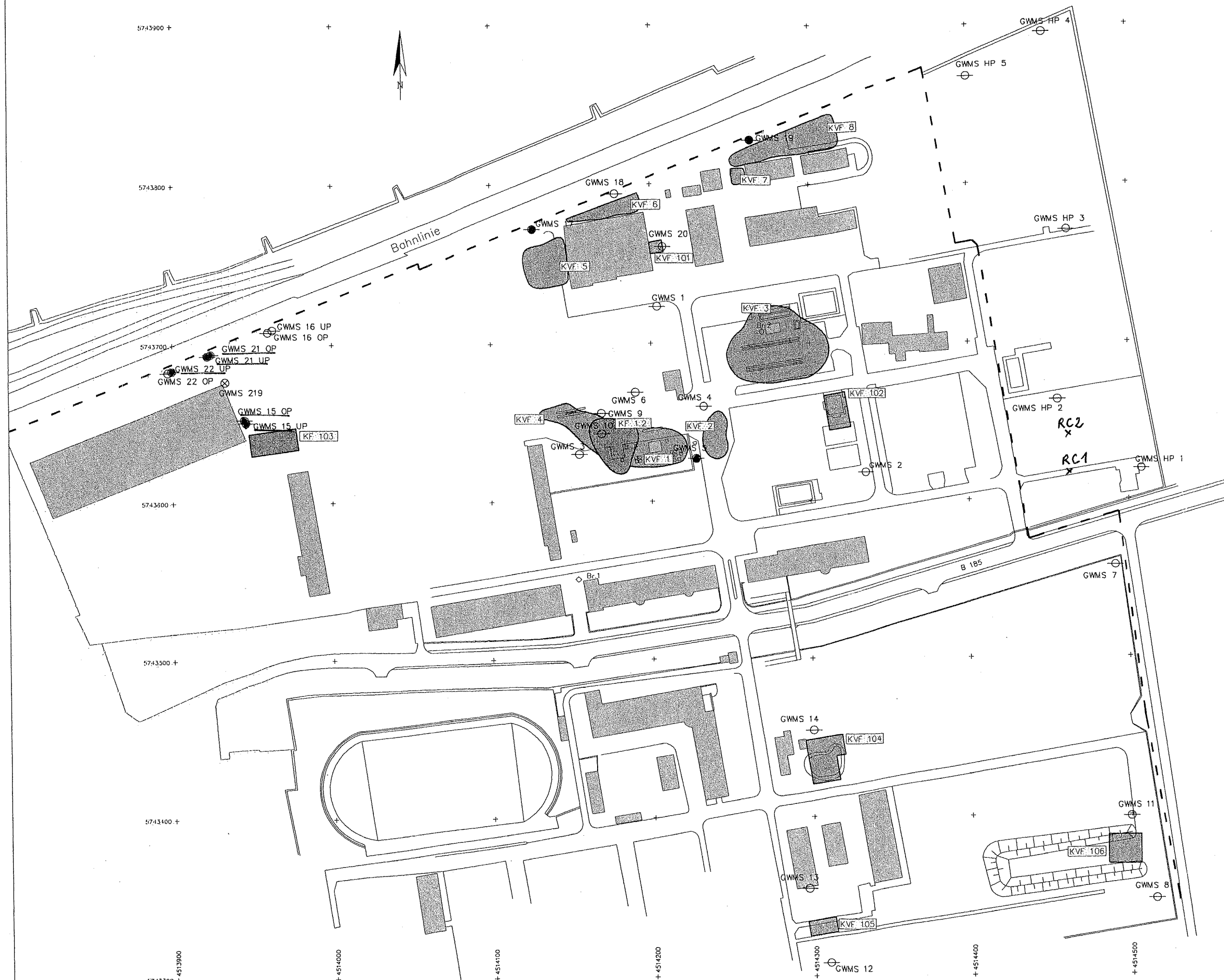
Gefährdungsabschätzung (Phase II b)
Bundeswehrliegenschaft TrUkt Hugo-Junkers-Kaserne,
Dessau-Alten, Detailuntersuchung KF 1.2 und KF 103 -
2006/2007

**Karte der Liegenschaft mit KF, KVF
und GWMS**

Maßstab: 1 : 2.500

Autor: K. Meyer

Datum: 24.05.2007



Fotodokumentation

Objekt: Golfplatz Dessau
Probenahme

GWM Baugrundbüro
Franz-Mehring-Straße 3
06846 Dessau

Ber.-Nr. 111/08
Ortsbegehung am 26.08.2008

Anlage : 2.1.3

Blatt: 1

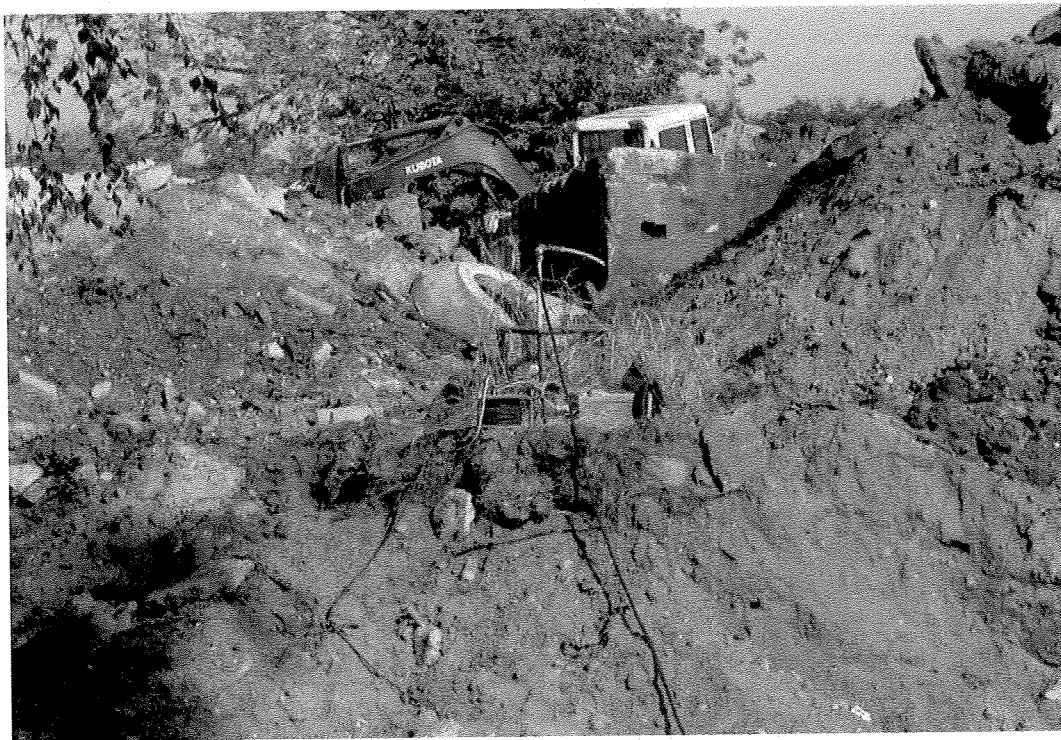


Abbildung 1: GWMS 5 Anstrom im Bereich der ehemaligen Tankstelle KF 1.2, im Hintergrund Rückbauarbeiten, Tiefenenttrümmerung

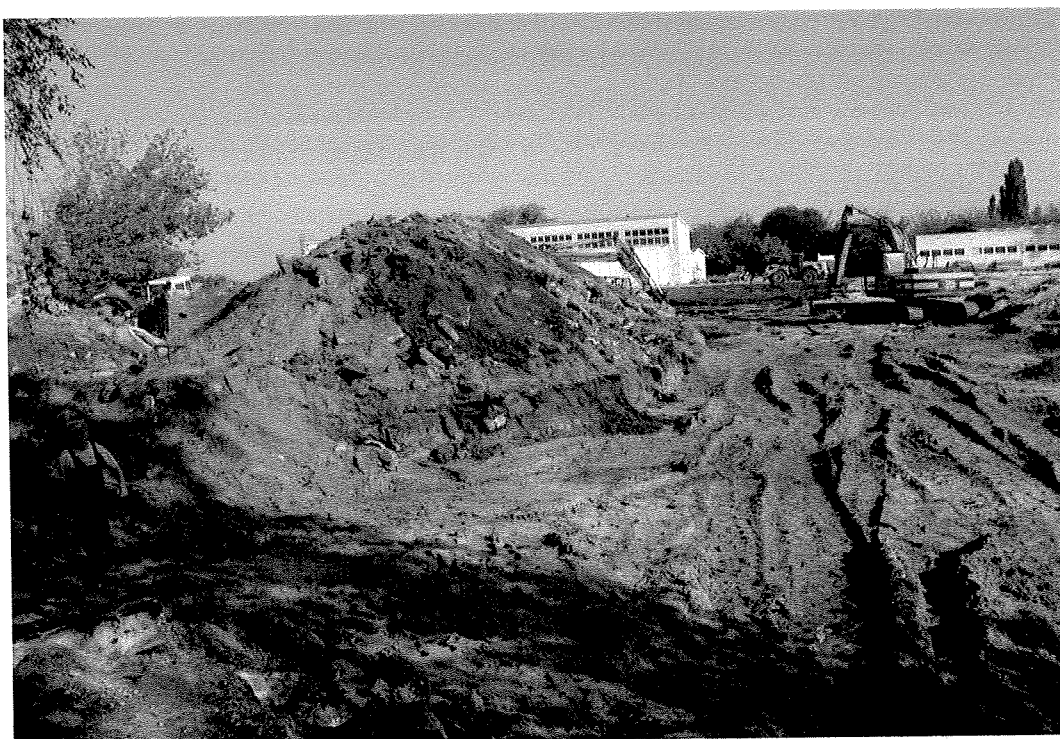


Abbildung 2: Rückbaumaßnahmen im Umfeld der ehemaligen Tankstellen, links GWMS 5 mit Schutzdreieck (ehemalige Geländeoberkante)

Fotodokumentation

Objekt: Golfplatz Dessau
Probenahme

GWM Baugrundbüro
Franz-Mehring-Straße 3
06846 Dessau

Ber.-Nr. 111/08
Ortsbegehung am 26.08.2008

Anlage : 2.1.3

Blatt: 2

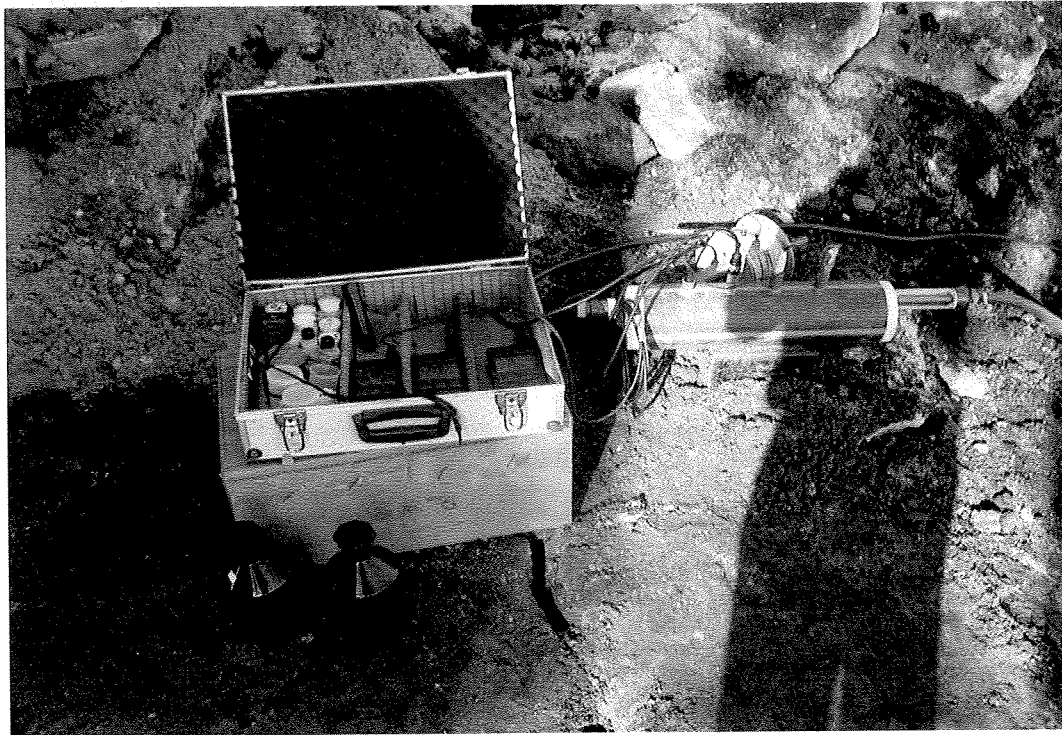


Abbildung 3: GWMS 5, Messgeräte Elektroden in Durchflussszelle, kontinuierliche Bestimmung der Feldparameter

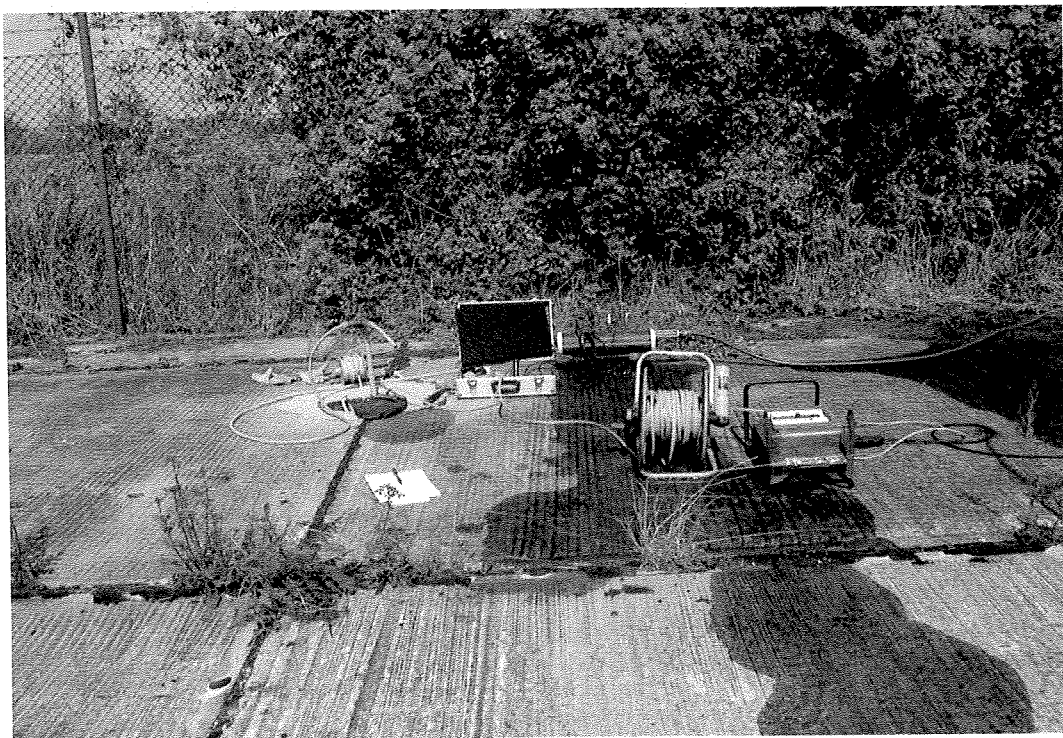


Abbildung 4: GWMS 21, Grundwasserprobenahme im Bereich der noch vorhandenen Verkehrsflächen

Fotodokumentation

Objekt:

Golfplatz Dessau
Probenahme

GWM Baugrundbüro
Franz-Mehring-Straße 3
06846 Dessau

Ber.-Nr. 111/08

Ortsbegehung am 26.08.2008

Anlage : 2.1.3

Blatt: 3



Abbildung 5:

KVF 7: Betonfläche mit Gleisen einer ehemaligen Betriebsanlage, Probenahmestelle RC 2



Abbildung 6:

KVF 7: Probenahmestelle RC 1: Betonflächen sind flächendeckend vorhanden und über weite Bereiche überwuchert.

Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.1

Probenehmende Stelle: KFV 1.2

Untersuchungslabor: Dr. Kludas Probe-Nr.: 1

Name der Messstelle: GWMS 5

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle: _____ Grundwasserleiter: _____
Messpunkthöhe: _____ m NN Innendurchmesser: 2"
Ausbausohle: 5,87 m u. MP Filteroberkante: _____ m u. MP
Geländehöhe: _____ m NN Filterunterkante: _____ m u. MP
Überstand: 18 cm über Gelände Schlammfang: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme: BTEX + PAK Datum: 26.08.08
Art der Probenahme: Tauchpumpe Pumpbeginn: 8:59
Witterungsbedingungen: sonnig Probenahme: 8:24
Entnahmegesetz: MP 1

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: 2,25 m u. MP
Nach Entnahme: 2,26 m u. MP

Förderstrom: 8 l/min Einhängtiefe Pumpe: 5,6 m u. MP
Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 18 °C Wassertemperatur: 14,5 °C
Farbe: farblos Geruch: leicht faulig, leicht aromatisch
Trübung: klar Bodensatz: /

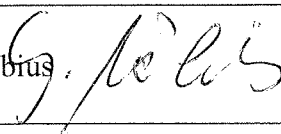
							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	0 min	6 min	10 min	15 min	20 min	25 min	
Wsp in m u. MP							
Wasser °C	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	
LF (µS/cm)	1302	1316	1323	1327	1328	1325	WTW cond 330i
pH-Wert	6,80	6,78	6,79	6,78	6,78	6,79	WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	8,5	3,0	1,6	0,8	0,6	0,6	WTW oxi 315i

5. Bemerkungen:

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probenehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbus



Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.2

Probenehmende Stelle: KF 103

Untersuchungslabor: _____

Probe-Nr.: 2

Name der Messstelle: GWMS 15 OP

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle: _____

Grundwasserleiter: _____

Messpunkthöhe: _____ m NN

Innendurchmesser: 4"

Ausbausohle: 6,43 m u. MP

Filteroberkante: _____ m u. MP

Geländehöhe: _____ m NN

Filterunterkante: _____ m u. MP

Überstand: 0 m über Gelände

Schlammfang/Bodenklappe: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme: LHKW

Datum: 26.08.08

Art der Probenahme: MP 1

Pumpbeginn: 9:58 Uhr

Witterungsbedingungen: sonnig

Probenahme: 10:18 Uhr

Entnahmegesetz: _____

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: 2,21 m u. MP

Nach Entnahme: 2,34 m u. MP

Förderstrom: 12 l/min

Einhängtiefe Pumpe: 5,0 m u. MP

Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 22 °C

Wassertemperatur: 14,5 °C

Farbe: /

Geruch: schwach

Trübung: klar

Bodensatz: /

							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	1 min	5 min	10 min	15 min	20 min		
Wsp in m u. MP	2,33	2,34	2,34	2,34	2,34		
Wasser °C	14,7	14,6	14,6	14,5	14,5		
LF (µS/cm)	801	720	689	674	666		WTW cond 330i
pH-Wert	6,94	6,86	6,81	6,83	6,82		WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	5,8	2,3	0,9	0,5	0,4		WTW oxi 315i

5. Bemerkungen: GWMS 15 OP 0,5 m unter GOK gebrochenes Vollrohr

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probenehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbius



Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.3

Probennehmende Stelle: KF 103

Untersuchungslabor: AL Dr. Kludas Probe-Nr.: 3

Name der Messstelle: GWMS 15 UP

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle: _____

Grundwasserleiter: _____

Messpunkthöhe: _____ m NN

Innendurchmesser: _____ mm

Ausbausohle: 15,88 m u. MP

Filteroberkante: _____ m u. MP

Geländehöhe: _____ m NN

Filterunterkante: _____ m u. MP

Überstand: _____ m über Gelände

Schlammfang/Bodenklappe: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme: _____

Datum: 26.08.08

Art der Probenahme: _____

Pumpbeginn: 10:23 Uhr

Witterungsbedingungen: sonnig

Probenahme: 10:33 Uhr

Entnahmegesetz: MP1

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: 2,07 m u. MP

Nach Entnahme: 2,10 m u. MP

Förderstrom: 12 l/min

Einhängtiefe Pumpe: 15,4 m u. MP

Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 22 °C

Wassertemperatur: 12,7 °C

Farbe: gelblich

Geruch: LHKW

Trübung: keine

Bodensatz: /

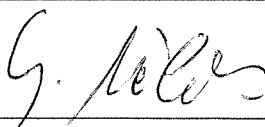
							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	1 min	5 min	10 min				
Wsp in m u. MP	2,02	2,10	2,10				
Wasser °C	12,6	12,7	12,7				
LF (µS/cm)	1810	1763	1758				WTW cond 330i
pH-Wert	6,79	6,91	6,93				WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	0,5	0,3	0,3				WTW oxi 315i

5. Bemerkungen

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probennehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbius



Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.4

Probenehmende Stelle: KF 103

Untersuchungslabor: _____

Probe-Nr.: 4

Name der Messstelle: GWMS 21 UP

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle: _____

Grundwasserleiter: _____

Messpunkthöhe: _____ m NN

Innendurchmesser: _____

Ausbausohle: 16,02 m u. MP

Filteroberkante: _____ m u. MP

Geländehöhe: _____ m NN

Filterunterkante: _____ m u. MP

Überstand: _____ m über Gelände

Schlammfang/Bodenklappe: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme: _____

Datum: 26.08.08

Art der Probenahme: _____

Pumpbeginn: 10:51 Uhr

Witterungsbedingungen: _____

Probenahme: 11:11 Uhr

Entnahmegesetz: _____

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: 2,21 m u. MP

Nach Entnahme: _____ m u. MP

Förderstrom: 12 l/min

Einhängtiefe Pumpe: 15,5 m u. MP

Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: _____ °C

Wassertemperatur: _____ °C

Farbe: _____

Geruch: _____

Trübung: _____

Bodensatz: /

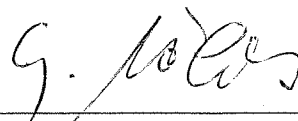
							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	1 min	5 min	10 min	15 min	20 min		
Wsp in m u. MP	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25		
Wasser °C	12,2	12,1	12,1	12,1	12,1		
LF (µS/cm)	1610	1587	1593	1594	1595		WTW cond 330i
pH-Wert	6,84	6,89	6,92	6,93	6,93		WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	5,7	1,6	0,5	0,3	0,2		WTW oxi 315i

5. Bemerkungen

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probenehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbius



Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.5

Probenehmende Stelle: KV 103

Untersuchungslabor: _____

Probe-Nr.: 5

Name der Messstelle: GWMS 21 OP

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle: _____

Grundwasserleiter: _____

Messpunkthöhe: _____ m NN

Innendurchmesser: 4"

Ausbausohle: 7,24 m u. MP

Filteroberkante: _____ m u. MP

Geländehöhe: _____ m NN

Filterunterkante: _____ m u. MP

Überstand: _____ m über Gelände

Schlammfang/Bodenklappe: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme: _____

Datum: 26.08.08

Art der Probenahme: _____

Pumpbeginn: 11:13 Uhr

Witterungsbedingungen: _____

Probenahme: 11:33 Uhr

Entnahmegesetz: _____

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: 2,10 m u. MP

Nach Entnahme: 2,19 m u. MP

Förderstrom: 12,0 l/min

Einhängtiefe Pumpe: 5,0 m u. MP

Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 22 °C

Wassertemperatur: 14,1 °C

Farbe: farblos

Geruch: LHKW, ölig

Trübung: keine

Bodensatz: /

							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	1 min	6 min	10 min	15 min	20 min		
Wsp in m u. MP	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19		
Wasser °C	14,6	14,2	14,2	14,1	14,1		
LF (µS/cm)	1093	1172	1174	1169	1171		WTW cond 330i
pH-Wert	6,81	6,84	6,84	6,84	6,84		WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1		WTW oxi 315i

5. Bemerkungen

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probenehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbius

Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.6

Probenehmende Stelle: KV 103

Untersuchungslabor: _____

Probe-Nr.: 6

Name der Messstelle: GWMS 22 UP

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle: _____
Messpunkthöhe: _____ m NN
Ausbausohle: 16,2 m u. MP
Geländehöhe: _____ m NN
Überstand: _____ m über Gelände

Grundwasserleiter: _____
Innendurchmesser: 4"
Filteroberkante: _____ m u. MP
Filterunterkante: _____ m u. MP
Schlammfang/Bodenklappe: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme: _____
Art der Probenahme: _____
Witterungsbedingungen: _____
Entnahmegesetz: _____

Datum: 26.08.08
Pumpbeginn: 11:48 Uhr
Probenahme: 12:08 Uhr

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: 2,10 m u. MP
Nach Entnahme: 2,19 m u. MP

Förderstrom: 12,0 l/min
Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

Einhängtiefe Pumpe: 15,50 m u. MP

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 22 °C
Farbe: farblos
Trübung: keine

Wassertemperatur: 12,1 °C
Geruch: unauffällig
Bodensatz: /

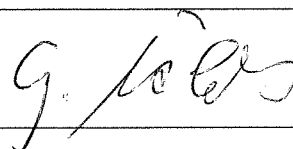
							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	0 min	5 min	10 min	15 min	20 min		
Wsp in m u. MP	2,26	2,27	2,27	2,27	2,27		
Wasser °C	12,1	12,1	12,0	12,1	12,1		
LF (µS/cm)	1610	1586	1590	1590	1590		WTW cond 330i
pH-Wert	6,84	6,92	6,94	6,95	6,95		WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	5,0	1,7	0,5	0,2	0,1		WTW oxi 315i

5. Bemerkungen

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probenehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbius



Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.7

Probenehmende Stelle:

Untersuchungslabor:

Name der Messstelle: GWMS 17

Probe-Nr.:

7

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle:

Messpunkthöhe: _____ m NN

Ausbausohle: 6,86 m u. MP

Geländehöhe: _____ m NN

Überstand: 0,94 m über Gelände

Grundwasserleiter:

Innendurchmesser: _____ mm

Filteroberkante: _____ m u. MP

Filterunterkante: _____ m u. MP

Schlammfang/Bodenklappe: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme: _____

Art der Probenahme: _____

Witterungsbedingungen: _____

Entnahmegesetz: _____

Datum: 26.08.08

Pumpbeginn: 12:50 Uhr

Probenahme: 13:10 Uhr

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: 2,10 m u. MP

Nach Entnahme: 2,19 m u. MP

Förderstrom: 12,0 l/min

Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

Einhängtiefe Pumpe: 15,50 m u. MP

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 23 °C

Farbe: grau, an der Luft schwarz

Trübung: Niederschlag schwarz

Wassertemperatur: 13,5 °C

Geruch: stark H₂S

Bodensatz: /

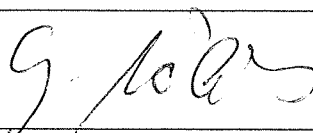
							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	0 min	5 min	10 min	15 min	20 min		
Wsp in m u. MP		2,78	2,78	2,78	2,78		
Wasser °C	14,4	13,5	13,5	13,5	13,5		
LF (µS/cm)	1300	1371	1381	1389	1395		WTW cond 330i
pH-Wert	7,18	7,09	7,12	7,12	7,11		WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	9,0	1,9	0,5	0,3	0,2		WTW oxi 315i

5. Bemerkungen: 1 Liter-Flasche

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probenehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbius



Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

Auftraggeber:

Ber.-Nr. 111/08 / Anlage-Nr.: 2.2.8

Probenehmende Stelle:

Untersuchungslabor:

Name der Messstelle: **GWMS 19**

Probe-Nr.:

8

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Probenahmestelle:

Messpunkthöhe: _____ m NN

Ausbausohle: **6,80** m u. MP

Geländehöhe: _____ m NN

Überstand: _____ m über Gelände

Grundwasserleiter:

Innendurchmesser: _____ mm

Filteroberkante: _____ m u. MP

Filterunterkante: _____ m u. MP

Schlammfang/Bodenklappe: _____ m u. MP

2. Angaben zur Probenahme:

Anlass der Probenahme:

Art der Probenahme:

Witterungsbedingungen:

Entnahmegesetz:

Datum: **26.08.08**

Pumpbeginn: **13:20** Uhr

Probenahme: **13:40** Uhr

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Wasserspiegel vor Entnahme: **3,08** m u. MP

Nach Entnahme: **2,96** m u. MP

Förderstrom: **24,0** l/min

Entnahmestrom/Schüttung: _____ l/min

Einhängtiefe Pumpe: **5,2** m u. MP

4. Untersuchungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: _____ °C

Farbe: **farblos**

Trübung: **sz, nach 30 s**

Wassertemperatur: **13,6** °C

Geruch: **stark H₂S**

Bodensatz: **sz, Bildung nach 30 s**

							Gerät /Elektrode bzw. Messfühler
Zeit	0 min	5 min	10 min	15 min	20 min		
Wsp in m u. MP	3,08	3,02	2,99	2,98	2,96		
Wasser °C	14,1	13,8	13,6	13,5	13,5		
LF (µS/cm)	1285	1340	1410	1435	1430		WTW cond 330i
pH-Wert	7,22	7,15	7,09	7,08	7,08		WTW pH 330i
O ₂ % / mg/l	6,5	2,2	0,8	0,2	0,2		WTW oxi 315i

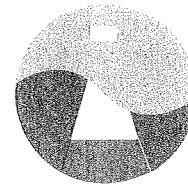
5. Bemerkungen: 1 Liter-Flasche

6. Konservierung:

7. Übergabe an Labor (Datum): 26.08.2008, 14:30 Uhr

Datum/Probenehmer: 26.08.08 Dr. G. Möbius





GWM Baugrundbüro Dessau
Dr. G. Möbius
Franz-Mehring-Str. 3

06846 Dessau-Roßlau

Dessau, 04.09.08

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Entnahmeort: Dessau, Golfplatzgelände

Proben: 1 - 8 Wasserproben
9 - 10 RC-Material Holzplatz

entnommen am: 26.08.08

Eingangsdatum: 26.08.08

Prüfdatum: 26.08./03.09.08

entnommen durch: Proben wurden geliefert

Probenahme:

Dr. U. Kludas
ANALYTIK LABOR

Anlage zu Ber.-Nr. M1/08
bearbeitet: Dr. G. Möbius

Tel: (0340) 8 50 46 44
Fax: (0340) 8 58 31 15
e-mail Dr.Kludas@t-online.de
www.Analytik-Labor.de

GWM Baugrundbüro Dessau

Dr. Gert Möbius
Franz-Mehring-Straße 3
06846 Dessau
Tel.: 0340 / 65 01 90 39
Fax: 0340 / 65 01 90 40

Durch die DAP
Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.



DAP-PL-03169.00

Die Messergebnisse beziehen sich
ausschließlich auf das genannte
Probenmaterial.
Ohne schriftliche Genehmigung des
Prüflabors darf dieser Prüfbericht nicht
vervielfältigt werden.

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 1 : Wasserprobe 1

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnis
MKW	DIN EN ISO 9377	mg/l	< 0,1
Summe BTEX	DIN 38407-F9	mg/l	nicht nachweisb.
Benzol		mg/l	< 0,0005
Toluol		mg/l	< 0,0005
Ethylbenzol		mg/l	< 0,0005
m,-p-Xylol		mg/l	< 0,0005
o-Xylol		mg/l	< 0,0005
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 17993	µg/l	nicht nachweisb.
Naphthalin		µg/l	< 0,01
Acenaphthylen		µg/l	< 0,01
Acenaphthen		µg/l	< 0,01
Fluoren		µg/l	< 0,01
Phenanthren		µg/l	< 0,01
Anthracen		µg/l	< 0,01
Fluoranthren		µg/l	< 0,01
Pyren		µg/l	< 0,01
Benz(a)anthracen		µg/l	< 0,01
Chrysen		µg/l	< 0,01
Benzo(b)fluoranthren		µg/l	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren		µg/l	< 0,01
Benzo(a)pyren		µg/l	< 0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		µg/l	< 0,01
Dibenz(a,h)anthracen		µg/l	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene		µg/l	< 0,01

Anlage 2.2.9


Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 2 : Wasserprobe 2

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnisse
Summe LHKW	EN ISO 10301	µg/l	38,0
1,2 Dichlorethan		µg/l	< 1
Dichlormethan		µg/l	< 1
trans-1,2-Dichlorethen		µg/l	< 1
cis-1,2-Dichlorethen		µg/l	23,4
Trichlormethan		µg/l	< 0,7
1,1,1-Trichlorethan		µg/l	< 2
Tetrachlormethan		µg/l	< 0,3
Trichlorethen		µg/l	3,3
Tetrachlorethen		µg/l	11,3
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 17993	µg/l	nicht nachweisb.
Naphthalin		µg/l	< 0,01
Acenaphthylen		µg/l	< 0,01
Acenaphthen		µg/l	< 0,01
Fluoren		µg/l	< 0,01
Phenanthren		µg/l	< 0,01
Anthracen		µg/l	< 0,01
Fluoranthren		µg/l	< 0,01
Pyren		µg/l	< 0,01
Benz(a)anthracen		µg/l	< 0,01
Chrysen		µg/l	< 0,01
Benzo(b)fluoranthren		µg/l	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren		µg/l	< 0,01
Benzo(a)pyren		µg/l	< 0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		µg/l	< 0,01
Dibenz(a,h)anthracen		µg/l	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene		µg/l	< 0,01

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 3 : Wasserprobe 3
 Probe 4 : Wasserprobe 4
 Probe 5 : Wasserprobe 5
 Probe 6 : Wasserprobe 6

Parameter	Methode	Dimension	Probe 3	Probe 4
Summe LHKW	EN ISO 10301	µg/l	4,0	5,7
1,2 Dichlorethan		µg/l	< 1	< 1
Dichlormethan		µg/l	< 1	< 1
trans-1,2-Dichlorethen		µg/l	< 1	< 1
cis-1,2-Dichlorethen		µg/l	3,7	5,7
Trichlormethan		µg/l	< 0,7	< 0,7
1,1,1-Trichlorethan		µg/l	< 2	< 2
Tetrachlormethan		µg/l	< 0,3	< 0,3
Trichlorethen		µg/l	< 0,4	< 0,4
Tetrachlorethen		µg/l	0,30	< 0,3

Parameter	Methode	Dimension	Probe 5	Probe 6
Summe LHKW	EN ISO 10301	µg/l	9,7	6,1
1,2 Dichlorethan		µg/l	< 1	< 1
Dichlormethan		µg/l	< 1	< 1
trans-1,2-Dichlorethen		µg/l	< 1	< 1
cis-1,2-Dichlorethen		µg/l	9,7	6,1
Trichlormethan		µg/l	< 0,7	< 0,7
1,1,1-Trichlorethan		µg/l	< 2	< 2
Tetrachlormethan		µg/l	< 0,3	< 0,3
Trichlorethen		µg/l	< 0,4	< 0,4
Tetrachlorethen		µg/l	< 0,3	< 0,3

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 7: Wasserprobe 7

Probe 8: Wasserprobe 8

Parameter	Methode	Dimension	Probe 7	Probe 8
pH-Wert	DIN 38404-C5		6,9	6,9
Leitfähigkeit	EN 27 888	µS/cm	1370	1370
Chlorid	EN ISO 10304	mg/l	54	73
Sulfat	EN ISO 10304	mg/l	330	320
Nitrat	EN ISO 10304	mg/l	< 1	< 1
Nitrit	EN ISO 10304	mg/l	< 0,01	< 0,01
Phosphat, gelöst	EN ISO 10304	mg/l	0,015	< 0,015
Fluorid	EN ISO 10304	mg/l	0,53	0,65
Ammonium	DIN EN ISO 14911	mg/l	0,52	0,79
Calcium	DIN EN ISO 14911	mg/l	260	240
Magnesium	DIN EN ISO 14911	mg/l	31	24
Kalium	DIN EN ISO 14911	mg/l	16	11
Natrium	DIN EN ISO 14911	mg/l	38	62
Eisen	DIN 38406-E32	mg/l	1,4	1,5

Anlage 2.2.12

10.1

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 9: RC 1

Bestimmung der Inhaltsstoffe im Eluat (DIN 38414 T4)

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnis	Z 1.2
Trockensubstanz	DIN 38414-S2	%	94,4	
pH-Wert	DIN 38404-C5		11,8	7,0 - 12,5
Leitfähigkeit	EN 27888	µS/cm	2370	2500
Chlorid	EN ISO 10304	mg/l	9,2	40
Sulfat	EN ISO 10304	mg/l	56,9	300
Arsen	DIN EN ISO 11969	µg/l	1,2	40
Blei	DIN 38406-E6-1	µg/l	< 10	100
Cadmium	DIN EN ISO 5961	µg/l	2	5
Chrom, gesamt	DIN EN 1233	µg/l	31	75
Kupfer	DIN 38406-E7	µg/l	< 10	150
Nickel	DIN 38406-E11	µg/l	< 10	100
Quecksilber	DIN EN 1483	µg/l	0,2	1
Zink	DIN 38406-E8	µg/l	< 10	300
Phenol-Index	DIN 38409-H16	µg/l	< 10	50

Untersuchung aus dem Feststoff

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnis	Z 1.2
Arsen	DIN EN ISO 11969	mg/kg TS	2,7	50
Blei	DIN 38406-E6-1	mg/kg TS	18,8	300
Cadmium	DIN EN ISO 5961	mg/kg TS	0,7	3
Chrom, gesamt	DIN EN 1233	mg/kg TS	12,1	200
Kupfer	DIN 38406-E7	mg/kg TS	20,8	200
Nickel	DIN 38406-E11	mg/kg TS	6,9	200
Quecksilber	DIN EN 1483	mg/kg TS	0,1	3
Zink	DIN 38406-E8	mg/kg TS	66,9	500

Zuordnungswerte nach LAGA für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 9: RC 1

Untersuchung aus dem Feststoff

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnis	Z 1.2
Kohlenwasserstoffe	DIN ISO 16703	mg/kg TS	< 30	500
EOX	DIN 38414-S17	mg/kg TS	< 1	5
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,5	15
Naphthalin		mg/kg TS	<0,1	
Acenaphthylen		mg/kg TS	<0,1	
Acenaphthen		mg/kg TS	<0,1	
Fluoren		mg/kg TS	<0,1	
Phenanthren		mg/kg TS	0,29	
Anthracen		mg/kg TS	<0,1	
Fluoranthren		mg/kg TS	0,19	
Pyren		mg/kg TS	<0,1	
Benz(a)anthracen		mg/kg TS	<0,1	
Chrysen		mg/kg TS	<0,1	
Benzo(b)fluoranthren		mg/kg TS	<0,1	
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg TS	<0,1	
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	<0,1	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		mg/kg TS	<0,1	
Dibenz(a,h)anthracen		mg/kg TS	<0,1	
Benzo(g,h,i)perylene		mg/kg TS	<0,1	
Summe PCB	DIN ISO 10382	mg/kg TS	nicht nachweisb.	0,5
PCB 28		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180		mg/kg TS	< 0,005	

Zuordnungswerte nach LAGA für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

Anlage 2.2.13-2

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 10: RC 2

Bestimmung der Inhaltsstoffe im Eluat (DIN 38414 T4)

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnis	Z 1.1
Trockensubstanz	DIN 38414-S2	%	88,4	
pH-Wert	DIN 38404-C5		11,5	7,0 - 12,5
Leitfähigkeit	EN 27888	µS/cm	1010	1500
Chlorid	EN ISO 10304	mg/l	< 0,5	20
Sulfat	EN ISO 10304	mg/l	6,8	150
Arsen	DIN EN ISO 11969	µg/l	1,0	10
Blei	DIN 38406-E6-1	µg/l	12	40
Cadmium	DIN EN ISO 5961	µg/l	2	2
Chrom, gesamt	DIN EN 1233	µg/l	17	30
Kupfer	DIN 38406-E7	µg/l	25	50
Nickel	DIN 38406-E11	µg/l	< 10	50
Quecksilber	DIN EN 1483	µg/l	0,2	0,2
Zink	DIN 38406-E8	µg/l	< 10	100
Phenol-Index	DIN 38409-H16	µg/l	< 10	10

Untersuchung aus dem Feststoff

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnis	Z 1.1
Arsen	DIN EN ISO 11969	mg/kg TS	2,3	30
Blei	DIN 38406-E6-1	mg/kg TS	15,8	200
Cadmium	DIN EN ISO 5961	mg/kg TS	0,2	1
Chrom, gesamt	DIN EN 1233	mg/kg TS	6,5	100
Kupfer	DIN 38406-E7	mg/kg TS	7,2	100
Nickel	DIN 38406-E11	mg/kg TS	7,3	100
Quecksilber	DIN EN 1483	mg/kg TS	0,3	1
Zink	DIN 38406-E8	mg/kg TS	23,8	300

Zuordnungswerte nach LAGA für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

Anlage 2.2.14-1

pc

Prüfbericht Nr. 306308

Kunden-Nr: 3230

Untersuchungsergebnisse

Probe 10: RC 2

Untersuchung aus dem Feststoff

Parameter	Methode	Dimension	Meßergebnis	Z 1.1
Kohlenwasserstoffe	DIN ISO 16703	mg/kg TS	40	300
EOX	DIN 38414-S17	mg/kg TS	< 1	3
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877	mg/kg TS	1,1	5
Naphthalin		mg/kg TS	0,13	
Acenaphthylen		mg/kg TS	<0,1	
Acenaphthen		mg/kg TS	<0,1	
Fluoren		mg/kg TS	<0,1	
Phenanthren		mg/kg TS	0,16	
Anthracen		mg/kg TS	<0,1	
Fluoranthren		mg/kg TS	0,26	
Pyren		mg/kg TS	0,16	
Benz(a)anthracen		mg/kg TS	0,13	
Chrysen		mg/kg TS	<0,1	
Benzo(b)fluoranthren		mg/kg TS	0,13	
Benzo(k)fluoranthren		mg/kg TS	<0,1	
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,13	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		mg/kg TS	<0,1	
Dibenz(a,h)anthracen		mg/kg TS	<0,1	
Benzo(g,h,i)perylene		mg/kg TS	<0,1	
Summe PCB	DIN ISO 10382	mg/kg TS	nicht nachweisb.	0,1
PCB 28		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153		mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180		mg/kg TS	< 0,005	

Zuordnungswerte nach LAGA für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

Anlage 2.2.14-2

AC