

U3-Südwest, Bauabschnitt 2.2

Streckenabschnitt Großreuth - Gebersdorf

Historische Recherche zur Ermittlung von
Altlasten / Altlastenverdachtsflächen
und Altlastenerkundung

IUA2007102-11

Nürnberg, den 20.11.2008



Auftraggeber: LGA Bautechnik GmbH
Grundbauinstitut
Tillystraße 2
90431 Nürnberg

Projekt: U3-Südwest, Bauabschnitt 2.2
Streckenabschnitt Großreuth – Gebersdorf

Auftrag: Historische Recherche zur Ermittlung
von Altlasten / Altlastenverdachtsflächen
und Altlastenerkundung

Ihr Zeichen: BBGT 0501733

Unser Zeichen: IUA2007102-11

Sachverständiger: Bernd Neubauer
Dipl.-Geologe

Telefon Nr.: +49 (0) 911 6 55-55 42
+49 (0) 151 167 650 43

eMail: bernd.neubauer@LGA.de

Nürnberg, den 20.11.2008

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang	1
2	Kampfmittel	1
3	Beschaffenheit des Aushubs	2
4	Untersuchung von Grundwasser	4

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtslageplan	Maßstab: 1:25.000
Anlage 2	Detallageplan	Maßstab: 1:2.000
Anlage 3	Probenahmeprotokolle	
Anlage 4	Prüfberichte	
Anlage 5	Detallageplan Sprengplatz	Maßstab: 1:2.500



1 Vorgang

Das *Tiefbauamt* der *Stadt Nürnberg* führt Vorplanungen für eine Verlängerung der U-Bahntrasse der Linie U3 zwischen der geplanten Haltestelle Großreuth und der vorläufigen Endhaltestelle Gebersdorf (BA 2.2) im Südwesten von Nürnberg (siehe Übersichtslageplan, **Anlage 1**) durch.

Im Zuge der Vorplanungen waren Altlasten- und Kampfmittelrecherchen sowie Altlastenerkundungen durchzuführen. Die *LGA Bautechnik GmbH*, vertreten durch Herrn *Dr. Bayer*, beauftragte die *LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH* am 07.11.2007 mit der Durchführung einer Historischen Recherche zur Ermittlung von Altlasten, Altlastenverdachtsflächen und Risiken aus Kriegseinwirkungen sowie mit einer Altlastenerkundung entlang des projektierten Trassenbereichs. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind nachfolgend zusammengefasst.

2 Kampfmittel

Die stereoskopische Auswertung der Luftbilder vom 09.04.1945 (siehe Detaillageplan Anlage 2) zeigte für das westliche Ende des Trassenabschnittes Kleinreuth - Gebersdorf der U3-SW BA 2.2 vereinzelte Bombentrichter. Aufgrund der relativ geringen Tiefe der Trichter und deren Lage vorwiegend im Trassenbereich mit geschlossener Bauweise ergeben sich unseres Erachtens keine Auswirkungen für die Bautätigkeit. Im Bereich am geplanten Bahnhof Gebersdorf (offene Bauweise) sind im unmittelbaren Trassenbereich zwei Bombentrichter erkennbar. Auf den Luftbildern von 1945 kann man östlich des Bahnhofs Gebersdorf zwischen dem Bahngelände und dem heutigen Rhein-Main-Donau-Kanal einen ehemaligen Sprengplatz für alte Munition erkennen, an dessen nördlichem Rand die geplante U-Bahntrasse verläuft (Anlage 5). Der Sprengplatz wurde nach dem Krieg vermutlich mit unbekanntem Material verfüllt. Zwischenzeitlich ist in diesem Trassenbereich eine oberflächige Bebauung vorhanden, so dass für den U-Bahnbau eine geschlossene Bauweise durchgeführt werden wird. Informationen über die Auffüllungsmächtigkeiten und über eine Beseitigung von Blindgängern und Kampfmitteln (z. B. während früherer Baumaßnahmen) auf dem ehemaligen Sprengplatzgelände liegen nicht vor.

Mit dem Antreffen von Kampfmitteln und bodenfremden Bestandteilen muss im Bereich des ehemaligen Sprengplatzes gerechnet werden. Aussagen über die Verbreitung und Mächtigkeiten von Auffüllungen mit bodenfremden Bestandteilen können nicht gemacht werden.

Hierzu wären weitere Untersuchungen nötig. Vor der Baumaßnahme wird die Durchführung einer Kampfmittelsondierung empfohlen.

Im Bereich zwischen den geplanten Bahnhöfen Kleinreuth und Großreuth zeigen die Luftbilder von 1945 eine Häufung von Bombentrichtern im Einzugsbereich der Trasse. Unmittelbar auf der geplanten Trasse sind am Bahnhof Kleinreuth ein Bombentrichter sowie wenige hundert Meter weiter östlich mehrere einzelne Trichter zu erkennen.

- () Hinweise auf Blindgänger wurden entlang der geplanten Strecke des Bauabschnittes BA2.2 nicht gefunden. Informationen über Beseitigungen von Blindgängern liegen nicht vor. Die Bombentrichter wurden nach dem Krieg vermutlich mit unbekanntem Material verfüllt.

Mit dem Antreffen von Kampfmitteln und bodenfremden Bestandteilen muss beim Aushub in diesen Bereichen gerechnet werden.

3 Beschaffenheit des Aushubs

Im Rahmen der Vorerkundungen erfolgten im Zeitraum von Oktober bis Dezember 2007 sechs Erkundungsbohrungen (**B 405, B 505, B 605, B 705, B 805 und B 905**) entlang des Trassenabschnitts Großreuth – Gebersdorf.

- () Im Hinblick auf eine offene Bauweise wurde lediglich in den Bereichen der Bohrungen **B 705** (Bahnhof Kleinreuth) und **B 905** (Bahnhof Gebersdorf) mit Aushubmaterial gerechnet, dass bei den Baumaßnahmen auf Grund möglicher Schadstoffbelastungen saniert werden müsste.

Aufgrund visueller Auffälligkeit einzelner Bodenhorizonte (Auffüllungsmaterial mit bodenfremden Bestandteilen) wählte der Sachverständige der *LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH (Herr Neubauer)* jeweils eine Bodenprobe aus den beiden Bohrungen aus. Die Probenahmen sind mit Protokollen (Anlagengruppe 3) dokumentiert. Die Proben wurden dem Labor SUN (Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg) überstellt und hinsichtlich der Schadstoffparameter Schwermetalle, Arsen, Mineralölkohlenwasserstoffe und PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) chemisch untersucht. Geruchlich waren alle Proben unauffällig.

In der Bohrung **B 705** konnte unterhalb des Oberbodens ein visuell auffälliger Horizont (Tiefenbereich: 0,10 – 0,40 m) in den bis etwa 1,0 m tief reichenden Auffüllungen angetroffen werden.

Die chemischen Untersuchungen an der Kornfraktion < 2 mm (Massenanteil: 88,2 %) der daraus gewonnenen Bodenprobe **B705/B1** ergaben durchwegs unauffällige Schadstoffgehalte. Die jeweiligen Hilfswerte 1 nach LfW-Merkblatt 3.8/1 (= Geringfügigkeitsschwellen) wurden deutlich unterschritten. Lediglich beim Parameter PAK (5,9 mg/kg TS) wurde der Hilfswert 1 von 5,0 mg/kg TS geringfügig überschritten. Daraus ergibt sich prinzipiell ein hinreichender Verdacht auf eine Altlast oder schädlichen Bodenveränderung.

Bei den Einzelverbindungen des Summenparameters PAK, der in der Bodenprobe B705/B1 aufgrund vorhandener Asphaltreste geringfügig erhöht ist, handelt es sich um relativ wasserunlösliche Verbindungen mit einem geringen Dampfdruck. Die PAK-Komponenten sind im Boden sehr wenig mobil. Aufgrund der Stoffeigenschaften sowie der nur geringfügigen Hilfswert-1-Überschreitung am Ort der Probenahme und der hydrogeologischen Verhältnisse (feinsandiger Boden über tonigem Keuperzersatz) ist unseres Erachtens jedoch eine Gefährdung des Grundwassers (Ort der Beurteilung) unwahrscheinlich. Gefährdungen im Sinne der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) werden nicht erwartet.

Aufgrund des abweichenden Aufbereitungsverfahrens der Bodenprobe B705/B1 lässt sich eine abfallrechtliche Beurteilung nur bedingt durchführen. Die gemessenen Stoffkonzentrationen (erhöhter PAK-Gehalt) würden für dieses Material zu einer Einstufung in die LAGA-Kategorie Z 1.2 führen.

Im Zuge von Aushubmaßnahmen sollte das visuell auffällige Auffüllungsmaterial bei B 705 separat ausgehoben und verwertet werden, um eine Vermischung mit nicht kontaminierten Bodenpartien zu verhindern und somit unnötige Entsorgungskosten zu vermeiden.

In der Bohrung **B 905** konnte unterhalb einer 0,05 m mächtigen Asphaltdecke ein visuell auffälliger Horizont (Tiefenbereich: 0,05 – 0,80 m) in den bis etwa 4,7 m tief reichenden Auffüllungen angetroffen werden.

Die chemischen Untersuchungen an der Kornfraktion < 2 mm (Massenanteil: 93,9 %) der daraus gewonnenen Bodenprobe **B905/B2-3** ergaben durchwegs unauffällige Schadstoffgehalte. Die jeweiligen Hilfswerte 1 nach LfW-Merkblatt 3.8/1 (= Geringfügigkeitsschwellen) wurden bei allen untersuchten Parametern deutlich unterschritten. Der hinreichender Verdacht auf eine Altlast oder schädlichen Bodenveränderung wurde nicht bestätigt.

Aufgrund des abweichenden Aufbereitungsverfahrens der Bodenprobe B905/B2-3 lässt sich eine abfallrechtliche Beurteilung nur bedingt durchführen. Die gemessenen Stoffkonzentrationen würden für dieses Material zu einer Einstufung in die LAGA-Kategorie Z 0 führen.

Generell wird für die Bereiche mit offener Bauweise eine regelmäßige Überwachung der Bodenaushubmaßnahmen ab Baubeginn durch einen altlastenerfahrenen Sachverständigen vor Ort empfohlen.

Alle Untersuchungsergebnisse, Untersuchungsmethoden und Nachweisgrenzen sind im Prüfbericht 20080056 (Anlage 4) tabellarisch zusammengestellt.

4 Untersuchung von Grundwasser

Grundwasser-Untersuchungen erfolgten im Februar/März 2008 im Rahmen von Kurzzeit-Pumpversuchen (etwa 5 Std.) an den Pegeln **B 405** und **B 705** sowie im Rahmen eines 24h-Pumpversuchs an **B 605**.

Der Sachverständige der LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH (*Herr Neubauer*) entnahm im Auftrag der LGA Bautechnik GmbH im Anschluss an die Pumpversuche (bei B 605 nach 30 Min., 8 Std. und 24 Std.) jeweils Grundwasserproben, die umgehend ins Untersuchungslabor SUN (Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg) gingen. Die Probenahmen sind mit Protokollen (Anlagengruppe 3) dokumentiert.

Für die Untersuchungen am Pegel **B 605** wurde das nachfolgende Untersuchungsprogramm aufgestellt, das Beurteilungen zur Betonaggressivität, zu den Altlastenverdachtsflächen, zur Möglichkeit der Ableitung von Wasser aus Wasserhaltungsmaßnahmen (LfW-Merkblatt 4.5/15) sowie zu den Anforderungen an den Arbeitsschutz erlaubt:

- DIN 4030 (Betonaggressivität)
- Metalle (Blei, Cadmium, Chrom, Chromat, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Zinn)
- Arsen
- Cyanide (gesamt)
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)

- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- LHKW
- BTEX
- PCB
- Phenolindex

An den Pegeln **B 405** und **B 705** waren lediglich die Parameter gemäß DIN 4030 zur Beurteilung der Betonaggressivität relevant.

Die chemischen Untersuchungen ergaben für alle Grundwasserproben der Pegel **B 405**, **B 605** und **B 705** durchwegs unauffällige Stoffgehalte. Die Konzentrationen lagen unterhalb der Stufe 1-Werte nach LfW-Merkblatt 3.8/1 (= Geringfügigkeitsschwellenwerte) bzw. unterhalb den Nachweisgrenzen.

Die Grundwasserproben aller untersuchten Pegel **B 405**, **B 605** und **B 705** konnten als „nicht betonangreifend“ eingestuft werden.

Alle Untersuchungsergebnisse, Untersuchungsmethoden und Nachweisgrenzen sind im Prüfbericht 20080252 (Anlage 4) tabellarisch zusammengestellt.

LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH



Thomas Struller
ppa.
Diplom Geologe BDG
*Amtl. anerk. Sachverständiger nach §18 BBodSchG
für das Sachgebiet historische Erkundung*

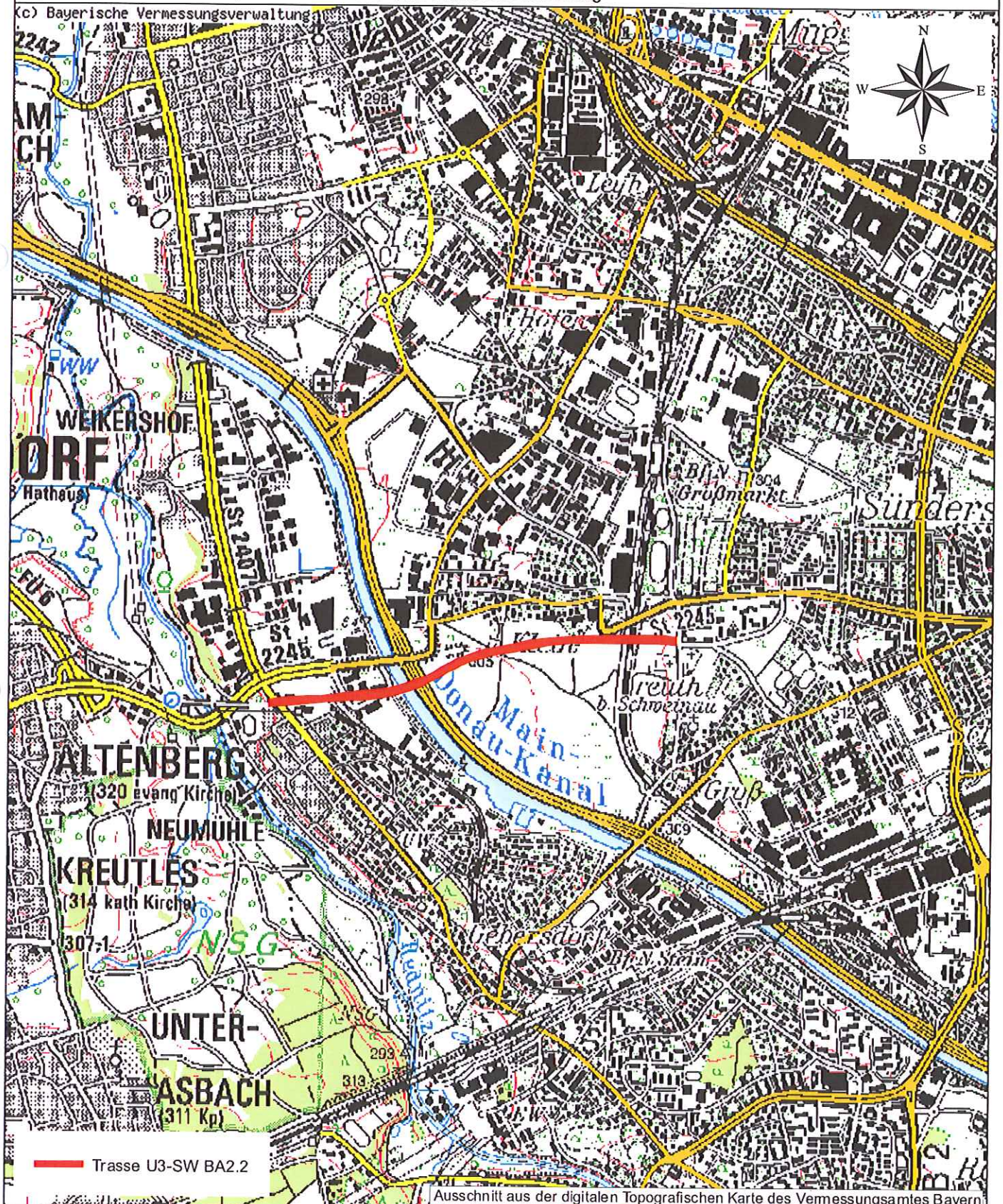
Sachverständiger:

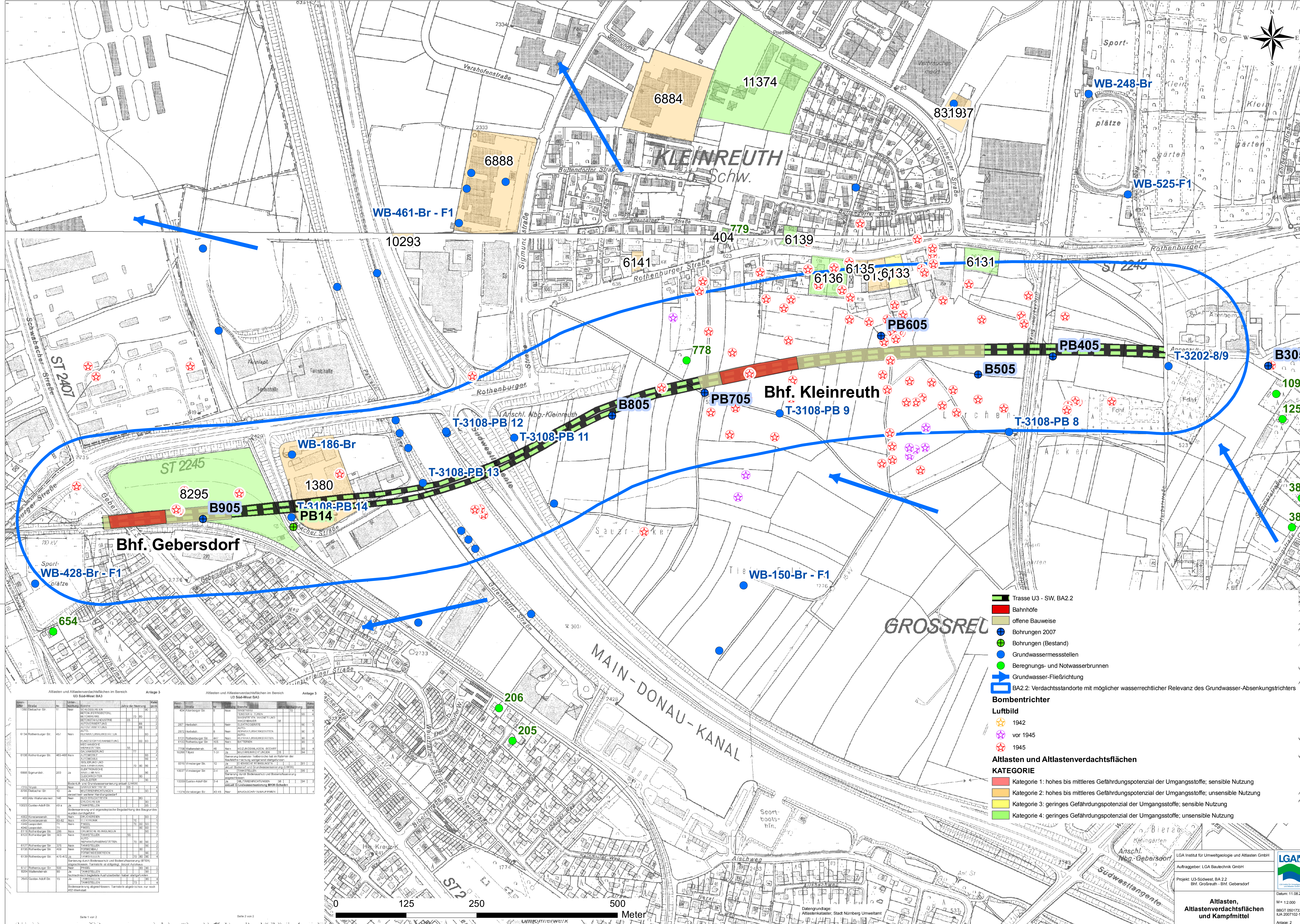


Bernd Neubauer
Dipl.-Geologe

Auftraggeber: LGA Bautechnik GmbH

Projekt: U3-Südwest, Bauabschnitt 2.2
Altlasten- / Kampfmittelrecherche und Altlastenerkundung





- Trasse U3 - SW, BA2.2
 - Bahnhöfe
 - offene Bauweise
 - Bohrungen 2007
 - Bohrungen (Bestand)
 - Grundwassermessstellen
 - Beregnungs- und Notwasserbrunnen
 - Grundwasser-Fließrichtung
 - BA2.2: Verdachtsstandorte mit möglicher wasserrechtlicher Relevanz des Grundwasser-Absebkungstrichters
- Bombentrichter**
- Luftbild**
- 1942
 - vor 1945
 - 1945
- Alltasten und Alltastenverdachtsflächen**
- KATEGORIE**
- Kategorie 1: hohes bis mittleres Gefährdungspotenzial der Umgangsstoffe; sensible Nutzung
 - Kategorie 2: hohes bis mittleres Gefährdungspotenzial der Umgangsstoffe; unsensible Nutzung
 - Kategorie 3: geringes Gefährdungspotenzial der Umgangsstoffe; sensible Nutzung
 - Kategorie 4: geringes Gefährdungspotenzial der Umgangsstoffe; unsensible Nutzung

Altlasten und Alltastenverdachtsflächen im Bereich U3 Süd-West BA3 Anlage 3

Strasse	Stufe	Art	Bezeichnung	Quelle	Jahr der Neuerung	Art
1330 Oedenburger Str.	11	Neu	BETON-REPERATUR	1955	1955	2
6134 Rothenburger Str.	457	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6130 Rothenburger Str.	453	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6880 Sigmundstr.	203	Neu	ELEKTROTECHNISCHE WERKSTÄTTE	1955	1955	2
2711 Lohrstr.	10	Neu	BETON-REPERATUR	1955	1955	2
4302 Alte Wäldchenstr.	140	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
10003 Oedenburger Str.	49	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
4403 Oedenburger Str.	13	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
4404 Oedenburger Str.	13	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
4441 Oedenburger Str.	71	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6133 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6132 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6131 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6130 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6129 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6128 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6127 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6126 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6125 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6124 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6123 Oedenburger Str.	50	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
2643 Oedenburger Str.	13	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2

Altlasten und Alltastenverdachtsflächen im Bereich U3 Süd-West BA3 Anlage 3

Strasse	Stufe	Art	Bezeichnung	Quelle	Jahr der Neuerung	Art
401 Altenburger Str.	Neu	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
2871 Heubühlstr.	8	Neu	ELEKTROTECHNISCHE WERKSTÄTTE	1955	1955	2
2872 Heubühlstr.	8	Neu	ELEKTROTECHNISCHE WERKSTÄTTE	1955	1955	2
6111 Rothenburger Str.	445	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
6110 Rothenburger Str.	445	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
7708 Wäldchenstr.	46	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
10060 Feyer	131	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
8316 Wäldchenstr.	12	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
10033 Wäldchenstr.	14	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
10269 Oedenburger Str.	54	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2
11334 Wäldchenstr.	43	Neu	REPARATURWERKSTÄTTE	1955	1955	2

LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH
 Auftraggeber: LGA Bautechnik GmbH
 Projekt: U3-Südwest, BA 2.2
 Bf. Kleinreuth - Bf. Gebersdorf
 Datum: 11.08.2006
 M = 1:2.000
 8801 0307133
 BA 2007102-11
 Anlage 2



Probenahme - Protokoll Grundwasser

Anlage

BBGT 0501733
IUA 2007102-11

Projekt: U3-SW BA2, Grundwasseruntersuchung

Bezeichnung der Probenahmestelle	PB 450				
Art der Probe (Grund-/Sicker-/Oberflächenwasser)	G				
Datum der Probenahme	18.02.2008				
Uhrzeit der Probenahme	13:00				
Art/Ausführung der Probenahmestelle (GwM, Brunnen, Schacht/Becken)	-				
Ausbau der GwM (PVC, PE, Stahl)	-				
Durchmesser (cm) / Abmessungen (bei GwM o. Schacht) / Becken	-				
Ausbautiefe (m unter OK GwM o. Schacht) / Beckentiefe	23,5 m				
Höhe POK (m über NN)	-				
Ruhewasserspiegel (m unter POK)	4,14 m				
Ruhewasserspiegel (m über NN)	-				

Entnahmevorgang

Pumpen / Schöpfen	P				
Pumpenart (Saug-, UW-Pumpe)/ Schöpfgefäß (Metall, Kunststoff)	UW-Pumpe				
Entnahmeliefe (m unter OK GwM / Schacht / Becken)	18 m				
Pumpdauer (min)	300 min				
Förderleistung zum Probenahmezeitpunkt (l/s)	1,1 l/s				
Abgepumpte (bzw. abgeschöpfte) Was- sermenge bis zur Probenahme (m³)	19,8 m³				
Absenkung zum Probenahmezeitpunkt (m unter OK GwM)	6,97 m				

Beschreibung der Probe

Art des Probebehälters (Glas / Kunststoff)	G				
Art des Verschlusses (Glas / Kunststoff)	K				
Probenvolumen (l)	2,25 l				
Probenvorbehandlung / Probekonservierung	<input checked="" type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert

Transport- und Lagerbedingungen: gekühlt dunkel

Probenübergabe an Labor LGA-CPR CLG SUN am 18.02.2008

Probennehmer (Datum, Unterschrift):
18.02.2008 *W. B. ...*



Probenahme - Protokoll Grundwasser

Anlage

BBGT 0501733
IUA 2007102-11

Projekt: U3-SW BA2, Grundwasseruntersuchung

Bezeichnung der Probenahmestelle

PB 405

Messungen vor Ort

Temperatur [°C]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	10,8°C	.....	.....	.....	.....
pH-Wert	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	7,59	.....	.....	.....	.....
Leitfähigkeit [µS/cm]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	1034	.....	.....	.....	.....
O2 [mg/l]	bei der Probenahme	4,0	.....	.....	.....	.....
Absenkung [m]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	3,63m	.....	.....	.....	.....
Färbung		kein	.....	.....	.....	.....
Trübung / Bodensatz		kein	.....	.....	.....	.....
Geruch		kein	.....	.....	.....	.....
Auffälligkeiten		kein	.....	.....	.....	.....



Probenahme - Protokoll Grundwasser

Anlage

**BBGT 0501733
IUA 2007102-11**

Projekt: U3-SW BA2, Grundwasseruntersuchung

Bezeichnung der Probenahmestelle	PB 650	PB 650	PB 650		
Art der Probe (Grund-/Sicker-/Oberflächenwasser)	G	G	G		
Datum der Probenahme	03.03.2008	03.03.2008	04.03.2008		
Uhrzeit der Probenahme	10:30	18:30	10:00		
Art/Ausführung der Probenahmestelle (GwM, Brunnen, Schacht/Becken)	-	-	-		
Ausbau der GwM (PVC, PE, Stahl)	-	-	-		
Durchmesser (cm) / Abmessungen (bei GwM o. Schacht) / Becken	-	-	-		
Ausbautiefe (m unter OK GwM o. Schacht) / Beckentiefe	20,5 m	20,5 m	20,5 m		
Höhe POK (m über NN)	-	-	-		
Ruhewasserspiegel (m unter POK)	1,34 m	-	-		
Ruhewasserspiegel (m über NN)	-	-	-		

Entnahmevorgang

Pumpen / Schöpfen	P	P	P		
Pumpenart (Saug-, UW-Pumpe)/ Schöpfgefäß (Metall, Kunststoff)	UW-Pumpe	UW-Pumpe	UW-Pumpe		
Entnahmetiefe (m unter OK GwM / Schacht / Becken)	19,5 m	19,5 m	19,5 m		
Pumpdauer (min)	30 min	480 min	1140 min		
Förderleistung zum Probenahmezeitpunkt (l/s)	0,5 l/s	0,75 l/s	0,75 l/s		
Abgepumpte (bzw. abgeschöpfte) Was- sermenge bis zur Probenahme (m³)	~ 0,09 m³	~ 18,9 m³	~ 62,1 m³		
Absenkung zum Probenahmezeitpunkt (m unter OK GwM)	5,40 m	6,36 m	6,50 m		

Beschreibung der Probe

Art des Probebehälters (Glas / Kunststoff)	G	G	G		
Art des Verschlusses (Glas / Kunststoff)	K	K	K		
Probenvolumen (l)	9,05 l	6,95 l	6,95 l		
Probenvorbehandlung / Probekonservierung	<input checked="" type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert

Transport- und Lagerbedingungen: gekühlt dunkel

Probenübergabe an Labor LGA-CPR CLG SUN am 03./04.03.2008

Probenehmer (Datum, Unterschrift):

03./04.03.2008

Nassner

Probenahme - Protokoll Grundwasser

Anlage

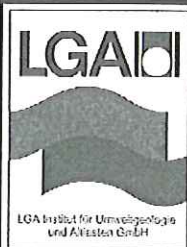
BBGT 0501733
IUA 2007102-11

Projekt: U3-SW BA2, Grundwasseruntersuchung

Bezeichnung der Probenahmestelle	PB 605	PB 605	PB 605		
----------------------------------	--------	--------	--------	--	--

Messungen vor Ort

Temperatur [°C]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	10,5	10,2	10,7	.....	.....
pH-Wert	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	7,43	7,64	7,69	.....	.....
Leitfähigkeit [µS/cm]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	798	848	850	.....	.....
O2 [mg/l]	bei der Probenahme	3,0	2,1	1,9	.....	.....
Absenkung [m]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	bei der Probenahme	.....	.....	.....	.....	.....
Färbung		bräunlich	leicht bräunlich	keine	.....	.....
Trübung / Bodensatz		stark	sehr leicht	sehr leicht	.....	.....
Geruch		nein	nein	nein	.....	.....
Auffälligkeiten		nein	nein	nein	.....	.....



Probenahme - Protokoll Grundwasser

Anlage

**BBGT 0501733
IUA 2007102-11**

Projekt: U3-SW BA2, Grundwasseruntersuchung

Bezeichnung der Probenahmestelle	PB 750				
Art der Probe (Grund-/Sicker-/Oberflächenwasser)	G				
Datum der Probenahme	28.02.2008				
Uhrzeit der Probenahme	13:00				
Art/Ausführung der Probenahmestelle (GwM, Brunnen, Schacht/Becken)	-				
Ausbau der GwM (PVC, PE, Stahl)	-				
Durchmesser (cm) / Abmessungen (bei GwM o. Schacht) / Becken	-				
Ausbautiefe (m unter OK GwM o. Schacht) / Beckentiefe	11,65 m				
Höhe POK (m über NN)	-				
Ruhewasserspiegel (m unter POK)	1,11 m				
Ruhewasserspiegel (m über NN)	-				

Entnahmevorgang

Pumpen / Schöpfen	P				
Pumpenart (Saug-, UW-Pumpe)/ Schöpfgefäß (Metall, Kunststoff)	UW-Pumpe				
Entnahmetiefe (m unter OK GwM / Schacht / Becken)	10,65 m				
Pumpdauer (min)	1140 min				
Förderleistung zum Probenahmezeitpunkt (l/s)	0,43 l/s				
Abgepumpte (bzw. abgeschöpfte) Was- sermenge bis zur Probenahme (m³)	3.163 m³				
Absenkung zum Probenahmezeitpunkt (m unter OK GwM)	6,76 m				

Beschreibung der Probe

Art des Probebehälters (Glas / Kunststoff)	G				
Art des Verschlusses (Glas / Kunststoff)	K				
Probevolumen (l)	2,25 l				
Probenvorbehandlung / Probenkonservierung	<input checked="" type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert	<input type="checkbox"/> stabilisiert

Transport- und Lagerbedingungen:	<input checked="" type="checkbox"/> gekühlt	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel		
Probenübergabe an Labor	<input type="checkbox"/> LGA-CPR	<input type="checkbox"/> CLG	<input checked="" type="checkbox"/> SUN am 28.02.2008	

Probenehmer (Datum, Unterschrift):

28.02.2008 *Nabauer*



Probenahme - Protokoll Grundwasser

Anlage

BBGT 0501733
IUA 2007102-11

Projekt: U3-SW BA2, Grundwasseruntersuchung

Bezeichnung der Probenahmestelle	PB 705				
----------------------------------	--------	--	--	--	--

Messungen vor Ort

Temperatur [°C]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer bei der Probenahme	11,8	.....	.....	.....	.....
pH-Wert	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer bei der Probenahme	7,59	.....	.....	.....	.....
Leitfähigkeit [µS/cm]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer bei der Probenahme	863	.....	.....	.....	.....
O2 [mg/l]	bei der Probenahme	39	.....	.....	.....	.....
Absenkung [m]	nach 5 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 10 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 15 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 20 min Pumpdauer	.....	.....	.....	.....	.....
	nach 25 min Pumpdauer bei der Probenahme	.....	.....	.....	.....	.....
Färbung		nein	.....	.....	.....	.....
Trübung / Bodensatz		sehr leicht (Feinsand)	.....	.....	.....	.....
Geruch		nein	.....	.....	.....	.....
Auffälligkeiten		nein	.....	.....	.....	.....

Prüfbericht Nr.: 20080056

Auftraggeber: T/U, Tiefbauamt/U-Bahnbau, Karl-Bröger-Straße 9, 90459 Nürnberg

Anlass der Untersuchung: BBGT 0501733 IUA 2007102-11, Einzelauftrag nach Kundenvorgabe

Probeneingang: 15.01.2008

Prüfbeginn: 15.01.2008

Prüfende: 25.01.2008

Probenahmeart: Probenübergabe von Extern

Die Probe wurde vor der Analyse bei max. 40°C im Trockenschrank getrocknet.

Die Untersuchung erfolgte nach Maßgabe des Auftraggebers aus dem abgesiebten Feinanteil <2mm.

Probe Nr.	08-01239				
Probenbezeichnung	B705/B1 (0,10-0,40m)				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Trockenrückstand	%	95,3	0,05		DIN ISO 11465
Massenanteil > 2 mm	%	11,8			DIN ISO 11464; DIN ISO 14507
Massenanteil < 2 mm	%	88,2			DIN ISO 11464; DIN ISO 14507
Kohlenwasserstoffe (Feststoff)	mg/kg TM	<30	30		DIN ISO 16703
Naphthalin (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Acenaphthylen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Acenaphthen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Fluoren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Phenanthren (Feststoff)	mg/kg TM	0,28	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Anthracen (Feststoff)	mg/kg TM	0,07	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Fluoranthren (Feststoff)	mg/kg TM	1,3	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Pyren (Feststoff)	mg/kg TM	0,92	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(a)anthracen (Feststoff)	mg/kg TM	0,55	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Chrysen (Feststoff)	mg/kg TM	0,65	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(b)fluoranthren (Feststoff)	mg/kg TM	0,76	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(k)fluoranthren (Feststoff)	mg/kg TM	0,28	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(a)pyren (Feststoff)	mg/kg TM	0,36	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Feststoff)	mg/kg TM	0,40	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Dibenzo(ah)anthracen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,10	0,10		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(ghi)perylene (Feststoff)	mg/kg TM	0,32	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Summe PAK (Feststoff)	mg/kg TM	5,9	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Arsen (Feststoff)	mg/kg TM	<3,5	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Blei (Feststoff)	mg/kg TM	70	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Cadmium (Feststoff)	mg/kg TM	<0,67	0,67		DIN EN ISO 11885-E22

Probe Nr.	08-01239				
Probenbezeichnung	B705/B1 (0,10-0,40m)				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Chrom (Feststoff)	mg/kg TM	7,8	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Kupfer (Feststoff)	mg/kg TM	26	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Nickel (Feststoff)	mg/kg TM	4,8	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Quecksilber (Feststoff)	mg/kg TM	0,41	0,013		DIN EN 1483-E12
Thallium (Feststoff) *)	mg/kg TM	<0,5	0,5		DIN EN ISO 11885-E22
Zink (Feststoff)	mg/kg TM	46	3,5		DIN EN ISO 11885-E22

1) kein Grenzwertvergleich

*) Vergabe an Auftragslabor.

In die Summenbildung gehen nur quantitativ erfassbare Messwerte ein; d.h. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden nicht aufsummiert.

Prüfbericht Nr.: 20080056

Auftraggeber: T/U, Tiefbauamt/U-Bahnbau, Karl-Bröger-Straße 9, 90459 Nürnberg

Anlass der Untersuchung: BBGT 0501733 IUA 2007102-11, Einzelauftrag nach Kundenvorgabe

Probeneingang: 15.01.2008

Prüfbeginn: 15.01.2008

Prüfende: 25.01.2008

Probenahmeart: Probenübergabe von Extern

Die beiden Proben B905/B2 und B905/B3 wurden nach der Vorgabe des Auftraggebers vereinigt und als Mischprobe B905/B2-3 untersucht.

Die Probe wurde vor der Analyse bei max. 40°C im Trockenschrank getrocknet.

Die Untersuchung erfolgte nach Maßgabe des Auftraggebers aus dem abgeseibten Feinanteil <2mm.

Probe Nr.	08-01238				
Probenbezeichnung	B905/B2-3 (0,05-0,80m)				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Trockenrückstand	%	98,8	0,05		DIN ISO 11465
Massenanteil > 2 mm	%	6,1			DIN ISO 11464; DIN ISO 14507
Massenanteil < 2 mm	%	93,9			DIN ISO 11464; DIN ISO 14507
Kohlenwasserstoffe (Feststoff)	mg/kg TM	<30	30		DIN ISO 16703
Naphthalin (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Acenaphthylen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Acenaphthen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Fluoren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Phenanthren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Anthracen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Fluoranthren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Pyren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(a)anthracen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Chrysen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(b)fluoranthren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(k)fluoranthren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(a)pyren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Dibenzo(ah)anthracen (Feststoff)	mg/kg TM	<0,10	0,10		LUA NRW Merkblatt 1
Benzo(ghi)perylene (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Summe PAK (Feststoff)	mg/kg TM	<0,05	0,05		LUA NRW Merkblatt 1
Arsen (Feststoff)	mg/kg TM	5,9	3,5		DIN EN ISO 11885-E22

Probe Nr.	08-01238				
Probenbezeichnung	B905/B2-3 (0,05-0,80m)				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Arsen (Feststoff)	mg/kg TM	5,9	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Blei (Feststoff)	mg/kg TM	4,8	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Cadmium (Feststoff)	mg/kg TM	<0,67	0,67		DIN EN ISO 11885-E22
Chrom (Feststoff)	mg/kg TM	4,2	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Kupfer (Feststoff)	mg/kg TM	<3,5	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Nickel (Feststoff)	mg/kg TM	4,9	3,5		DIN EN ISO 11885-E22
Quecksilber (Feststoff)	mg/kg TM	0,015	0,013		DIN EN 1483-E12
Thallium (Feststoff) *)	mg/kg TM	<0,5	0,5		DIN EN ISO 11885-E22
Zink (Feststoff)	mg/kg TM	13	3,5		DIN EN ISO 11885-E22

1) kein Grenzwertvergleich

*) Vergabe an Auftragslabor.

In die Summenbildung gehen nur quantitativ erfassbare Messwerte ein; d.h. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden nicht aufsummiert.

Nürnberg, 26.03.2008

Abfall-, Boden- und Altlastenuntersuchungen
i.A.

Christof Gropp

Dieser Prüfbericht darf in Auszügen nur mit schriftlicher Genehmigung veröffentlicht werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die oben benannten Prüfgegenstände. Akkreditierte Prüfverfahren sind in der Urkunde benannt.

Prüfbericht Nr.: 20080252

Auftraggeber: T/U, Karl-Bröger-Straße 9, 90459 Nürnberg

Anlass der Untersuchung: Grundwasseruntersuchungen: U3-SW BA2; AZ BBGT 0501733 IUA 2007102-11,
Einzelauftrag nach Kundenvorgabe

Probeneingang: 18.02.2008

Prüfbeginn: 19.02.2008

Prüfende: 17.03.2008

Probenahmeart: Probenübergabe von Extern

Die Auswahl der Analysenparameter erfolgte durch den Auftraggeber.

Probe Nr.	08-04119				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 405				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Klarheit		ja			noch keine SAW vorhanden
Färbung sensorisch		farblos			DIN EN ISO 7887-C1
Geruch vor dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
Geruch nach dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
pH-Wert		7,5	1,0		DIN 38404-5-C5
Permanganat-Index	mg/L O ₂	0,98	0,50		DIN EN ISO 8467-H5
Gesamthärte	mg/L CaO	308			DIN 38406-3-E3
Nichtkarbonathärte berechnet	mg/L CaO	108			DGRU003
Kalk	mg/L CaO	167			DIN 38406-3-E3
Magnesium berechnet	mg/L	61			DIN 38406-3-E3
Ammonium	mg/L NH ₄ ⁺	<3,0	0,020		LCK 304 Hach Lange
Sulfat	mg/L SO ₄ ²⁻	74,9	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Chlorid	mg/L Cl-	22,1	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Sulfid qualitativ	mg/L S	nicht nachweisbar			DIN 38405-26-D26
CO ₂ gebunden	mg/L CO ₂	79			DIN 38404-10-C10
CO ₂ kalklösend	mg/L CO ₂	<0,1	0,1		DIN 38404-10-C10
Karbonathärte	mg/L CaO	200			DIN 38409-7-H7

1) kein Grenzwertvergleich

Beurteilung:Angriffsgrad nach DIN 4030 Teil 1 Tab. 4 von Juni 1991: **nicht angreifend**

Prüfbericht Nr.: 20080252

Auftraggeber: T/U, Karl-Bröger-Straße 9, 90459 Nürnberg

Anlass der Untersuchung: Grundwasseruntersuchungen: U3-SW BA2; AZ BBGT 0501733 IUA 2007102-11,
Einzelauftrag nach Kundenvorgabe

Prüfbeginn: 28.02.2008

Probeneingang: 28.02.2008

Prüfende: 17.03.2008

Probenahmeart: Probenübergabe von Extern

Die Auswahl der Analysenparameter erfolgte durch den Auftraggeber.

Probe Nr.	08-04121				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 705				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Klarheit		ja			noch keine SAW vorhanden
Färbung sensorisch		farblos			DIN EN ISO 7887-C1
Geruch vor dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
Geruch nach dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
pH-Wert		7,4	1,0		DIN 38404-5-C5
Permanganat-Index	mg/LO ₂	1,1	0,50		DIN EN ISO 8467-H5
Gesamthärte	mg/L CaO	263			DIN 38406-3-E3
Nichtkarbonathärte berechnet	mg/L CaO	112			DGRU003
Kalk	mg/L CaO	134			DIN 38406-3-E3
Magnesium berechnet	mg/L	56			DIN 38406-3-E3
Ammonium	mg/LNH ₄ ⁺	<3,0	0,020		LCK 304 Hach Lange
Sulfat	mg/LSO ₄ ²⁻	77,7	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Chlorid	mg/L Cl ⁻	37,0	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Sulfid qualitativ	mg/L S	nicht nachweisbar			DIN 38405-26-D26
CO ₂ gebunden	mg/LCO ₂	119			DIN 38404-10-C10
CO ₂ kalklösend	mg/LCO ₂	<0,1	0,1		DIN 38404-10-C10
Karbonathärte	mg/L CaO	151			DIN 38409-7-H7

1) kein Grenzwertvergleich

Beurteilung:Angriffsgrad nach DIN 4030 Teil 1 Tab. 4 von Juni 1991: **nicht angreifend**

Prüfbericht Nr.: 20080252

Auftraggeber: T/U, Karl-Bröger-Straße 9, 90459 Nürnberg

Anlass der Untersuchung: Grundwasseruntersuchungen: U3-SW BA2; AZ BBGT 0501733 IUA 2007102-11,
Einzelauftrag nach Kundenvorgabe

Probeneingang: 03.03.2008

Prüfbeginn: 03.03.2008

Prüfende: 17.03.2008

Probenahmeart: Probenübergabe von Extern

Die Auswahl der Analysenparameter erfolgte durch den Auftraggeber.

Probe Nr.	08-04120				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 30 min				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Klarheit		ja			noch keine SAW vorhanden
Färbung sensorisch		farblos			DIN EN ISO 7887-C1
Geruch vor dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
Geruch nach dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
pH-Wert		7,4	1,0		DIN 38404-5-C5
Permanganat-Index	mg/LO ₂	1,8	0,50		DIN EN ISO 8467-H5
Gesamthärte	mg/L CaO	258			DIN 38406-3-E3
Nichtkarbonathärte berechnet	mg/L CaO	70,0			DGRU003
Kalk	mg/L CaO	134			DIN 38406-3-E3
Magnesium berechnet	mg/L	53,7			DIN 38406-3-E3
Ammonium	mg/LNH ₄ ⁺	<3,0	0,020		LCK 304 Hach Lange
Sulfat	mg/LSO ₄ ²⁻	32,6	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Chlorid	mg/L Cl-	11,1	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Sulfid qualitativ	mg/L S	nicht nachweisbar			DIN 38405-26-D26
CO ₂ gebunden	mg/LCO ₂	147			DIN 38404-10-C10
CO ₂ kalklösend	mg/LCO ₂	<0,1	0,1		DIN 38404-10-C10
Karbonathärte	mg/L CaO	188			DIN 38409-7-H7
Arsen	mg/L	0,0035	0,0010		DIN 38405-35-D35
Cadmium	mg/L	<0,001	0,001		DIN EN ISO 11885-E22
Chrom	mg/L	0,021	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Chrom VI	mg/L	<0,03	0,03		DIN 38405-24-D24
Chromat	mg/L	<0,06	0,06		DIN 38405-24-D24
Kupfer	mg/L	0,028	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Nickel	mg/L	0,015	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Blei	mg/L	0,016	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Zink	mg/L	0,07	0,05		DIN EN ISO 11885-E22

Probe Nr.	08-04120				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 30 min				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Vanadium	mg/L	<0,5	0,5		DIN EN ISO 11885-E22
Zinn	mg/L	<0,25	0,25		DIN EN ISO 11885-E22
Quecksilber	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN 1483-E12
Cyanid gesamt	mg/L	<0,01	0,01		DIN 38405-13-D13
Phenolindex	mg/L	<0,01	0,01		DIN 38409-16-H16
Kohlenwasserstoff-Index	mg/L	<0,040	0,040		DIN EN ISO 9377-2-H53
Benzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Toluol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Ethylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
p-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
m-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
i-Propylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
o-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
n-Propylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Summe BTEX	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
PCB 18	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 17	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 16	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 31	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 28	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 33	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 22	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 52	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 44	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 70	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 66	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 56	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 101	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 110	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 77	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 149	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 118	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 153	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 105	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3

Probe Nr.	08-04120				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 30 min				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
PCB 138	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 180	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 170	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
Summe PCB	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
Naphthalin	µg/L	0,019	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Acenaphthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Fluoren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Phenanthren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Fluoranthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(a)anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Chrysen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(ghi)perylene	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Summe PAK 14 PAK (ohne Naphtalin)	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Trichlorfluormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,1,2-Trichlortrifluorethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Dichlormethan	µg/L	<1,0	1,0		DIN EN ISO 10301-F4
Cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<2,5	2,5		DIN EN ISO 10301-F4
Trichlormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Tetrachlormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,2-Dichlorethan	µg/L	<1,0	1,0		DIN EN ISO 10301-F4
Trichlorethen	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Tetrachlorethen	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Summe LHKW	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4

1) kein Grenzwertvergleich

In die Summenbildung gehen nur quantitativ erfassbare Messwerte ein; d.h. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden nicht aufsummiert.

Beurteilung:

Angriffsgrad nach DIN 4030 Teil 1 Tab. 4 von Juni 1991: **nicht angreifend**

Prüfbericht Nr.: 20080252

Auftraggeber: T/U, Karl-Bröger-Straße 9, 90459 Nürnberg

Anlass der Untersuchung: Grundwasseruntersuchungen: U3-SW BA2; AZ BBGT 0501733 IUA 2007102-11,
Einzelauftrag nach Kundenvorgabe

Prüfbeginn: 04.03.2008

Probeneingang: 04.03.2008

Prüfende: 17.03.2008

Probenahmeart: Probenübergabe von Extern

Die Auswahl der Analysenparameter erfolgte durch den Auftraggeber.

Probe Nr.	08-04741				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 8 Std.				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Klarheit		ja			noch keine SAW vorhanden
Färbung sensorisch		farblos			DIN EN ISO 7887-C1
Geruch vor dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
Geruch nach dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
pH-Wert		7,6	1,0		DIN 38404-5-C5
Permanganat-Index	mg/LO ₂	1,5	0,50		DIN EN ISO 8467-H5
Gesamthärte	mg/L CaO	267			DIN 38406-3-E3
Nichtkarbonathärte berechnet	mg/L CaO	110			DGRU003
Kalk	mg/L CaO	97			DIN 38406-3-E3
Magnesium berechnet	mg/L	73,6			DIN 38406-3-E3
Ammonium	mg/LNH ₄ ⁺	<3,0	0,020		LCK 304 Hach Lange
Sulfat	mg/LSO ₄ ²⁻	80,4	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Chlorid	mg/L Cl ⁻	31,8	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Sulfid qualitativ	mg/L S	nicht nachweisbar			DIN 38405-26-D26
CO ₂ gebunden	mg/LCO ₂	123			DIN 38404-10-C10
CO ₂ kalklösend	mg/LCO ₂	<0,1	0,1		DIN 38404-10-C10
Karbonathärte	mg/L CaO	157			DIN 38409-7-H7
Arsen	mg/L	0,0019	0,0010		DIN 38405-35-D35
Cadmium	mg/L	<0,001	0,001		DIN EN ISO 11885-E22
Chrom	mg/L	0,010	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Chrom VI	mg/L	<0,03	0,03		DIN 38405-24-D24
Chromat	mg/L	<0,06	0,06		DIN 38405-24-D24
Kupfer	mg/L	0,012	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Nickel	mg/L	<0,005	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Blei	mg/L	<0,005	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Zink	mg/L	<0,05	0,05		DIN EN ISO 11885-E22

Probe Nr.	08-04741				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 8 Std.				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Vanadium	mg/L	<0,5	0,5		DIN EN ISO 11885-E22
Zinn	mg/L	<0,25	0,25		DIN EN ISO 11885-E22
Quecksilber	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN 1483-E12
Cyanid gesamt	mg/L	<0,01	0,01		DIN 38405-13-D13
Phenolindex	mg/L	<0,01	0,01		DIN 38409-16-H16
Benzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Toluol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Ethylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
p-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
m-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
i-Propylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
o-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
n-Propylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Summe BTEX	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
PCB 18	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 17	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 16	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 31	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 28	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 33	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 22	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 52	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 44	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 70	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 66	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 56	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 101	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 110	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 77	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 149	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 118	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 153	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 105	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 138	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3

Probe Nr.	08-04741				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 8 Std.				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
PCB 180	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 170	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
Summe PCB	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
Naphthalin	µg/L	0,018	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Acenaphthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Fluoren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Phenanthren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Fluoranthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(a)anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Chrysen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(ghi)perylene	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Summe PAK 14 PAK (ohne Naphtalin)	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Trichlorfluormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,1,2-Trichlortrifluoethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Dichlormethan	µg/L	<1,0	1,0		DIN EN ISO 10301-F4
Cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<2,5	2,5		DIN EN ISO 10301-F4
Trichlormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Tetrachlormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,2-Dichlorethan	µg/L	<1,0	1,0		DIN EN ISO 10301-F4
Trichlorethen	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Tetrachlorethen	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Summe LHKW	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4

1) kein Grenzwertvergleich

In die Summenbildung gehen nur quantitativ erfassbare Messwerte ein; d.h. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden nicht aufsummiert.

Beurteilung:



Registriernummer:
DAC-PL-0218-03-00

- Akkreditiert nach DIN EN ISO / IEC 17025 durch die DACH Deutsche Akkreditierungsstelle Chemie GmbH
- Untersuchungsstelle gemäß AbfKlärV
- Untersuchungsstelle nach Trinkwasserverordnung 2001
- Untersuchungsstelle gemäß §18 BBodSchG
- Zertifiziert nach AQS Bayern (AQS 05/068/99)

Angriffsgrad nach DIN 4030 Teil 1 Tab. 4 von Juni 1991: **nicht angreifend**

Prüfbericht Nr.: 20080252

Auftraggeber: T/U, Karl-Bröger-Straße 9, 90459 Nürnberg

Anlass der Untersuchung: Grundwasseruntersuchungen: U3-SW BA2; AZ BBGT 0501733 IUA 2007102-11,
Einzelauftrag nach Kundenvorgabe

Probeneingang: 04.03.2008

Prüfbeginn: 04.03.2008

Prüfende: 17.03.2008

Probenahmeart: Probenübergabe von Extern

Die Auswahl der Analysenparameter erfolgte durch den Auftraggeber.

Probe Nr.	08-04742				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 24 Std.				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Klarheit		ja			noch keine SAW vorhanden
Färbung sensorisch		farblos			DIN EN ISO 7887-C1
Geruch vor dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
Geruch nach dem Ansäuern		ohne			DEV-B1/2
pH-Wert		7,6	1,0		DIN 38404-5-C5
Permanganat-Index	mg/L O ₂	1,4	0,50		DIN EN ISO 8467-H5
Gesamthärte	mg/L CaO	266			DIN 38406-3-E3
Nichtkarbonathärte berechnet	mg/L CaO	114			DGRU003
Kalk	mg/L CaO	98			DIN 38406-3-E3
Magnesium berechnet	mg/L	72,7			DIN 38406-3-E3
Ammonium	mg/L NH ₄ ⁺	<3,0	0,020		LCK 304 Hach Lange
Sulfat	mg/L SO ₄ ²⁻	83,9	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Chlorid	mg/L Cl ⁻	34,2	0,500		DIN EN ISO 10304-2-D20
Sulfid qualitativ	mg/L S	nicht nachweisbar			DIN 38405-26-D26
CO ₂ gebunden	mg/L CO ₂	120			DIN 38404-10-C10
CO ₂ kalklösend	mg/L CO ₂	<0,1	0,1		DIN 38404-10-C10
Karbonathärte	mg/L CaO	152			DIN 38409-7-H7
Arsen	mg/L	0,0013	0,0010		DIN 38405-35-D35
Cadmium	mg/L	<0,001	0,001		DIN EN ISO 11885-E22
Chrom	mg/L	<0,005	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Chrom VI	mg/L	<0,03	0,03		DIN 38405-24-D24
Chromat	mg/L	<0,06	0,06		DIN 38405-24-D24
Kupfer	mg/L	0,009	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Nickel	mg/L	<0,005	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Blei	mg/L	<0,005	0,005		DIN EN ISO 11885-E22
Zink	mg/L	<0,05	0,05		DIN EN ISO 11885-E22

Probe Nr.	08-04742				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 24 Std.				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
Vanadium	mg/L	<0,5	0,5		DIN EN ISO 11885-E22
Zinn	mg/L	<0,25	0,25		DIN EN ISO 11885-E22
Quecksilber	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN 1483-E12
Cyanid gesamt	mg/L	<0,01	0,01		DIN 38405-13-D13
Phenolindex	mg/L	<0,01	0,01		DIN 38409-16-H16
Benzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Toluol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Ethylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
p-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
m-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
i-Propylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
o-Xylol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
n-Propylbenzol	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
Summe BTEX	µg/L	<2	2		DIN 38407-9-F9
PCB 18	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 17	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 16	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 31	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 28	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 33	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 22	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 52	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 44	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 70	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 66	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 56	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 101	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 110	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 77	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 149	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 118	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 153	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 105	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 138	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3

Probe Nr.	08-04742				
Probenbezeichnung	U3 SW BA 2: PB 605; nach 24 Std.				
Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Grenzwert nach 1)	Prüfverfahren
PCB 180	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
PCB 170	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
Summe PCB	µg/L	<0,005	0,005		DIN 38407-3-F3
Naphthalin	µg/L	0,018	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Acenaphthen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Fluoren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Phenanthren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Fluoranthren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(a)anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Chrysen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Benzo(ghi)perylene	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Summe PAK 14 PAK (ohne Naphtalin)	µg/L	<0,008	0,008		DIN EN ISO 17993-F18
Trichlorfluormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,1,2-Trichlortrifluorethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Dichlormethan	µg/L	<1,0	1,0		DIN EN ISO 10301-F4
Cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<2,5	2,5		DIN EN ISO 10301-F4
Trichlormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Tetrachlormethan	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
1,2-Dichlorethan	µg/L	<1,0	1,0		DIN EN ISO 10301-F4
Trichlorethen	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Tetrachlorethen	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4
Summe LHKW	µg/L	<0,1	0,1		DIN EN ISO 10301-F4

1) kein Grenzwertvergleich

In die Summenbildung gehen nur quantitativ erfassbare Messwerte ein; d.h. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden nicht aufsummiert.

Beurteilung:



- Akkreditiert nach DIN EN ISO / IEC 17025 durch die DACH Deutsche Akkreditierungsstelle Chemie GmbH
- Untersuchungsstelle gemäß AbfKlärV
- Untersuchungsstelle nach Trinkwasserverordnung 2001
- Untersuchungsstelle gemäß §18 BBodSchG
- Zertifiziert nach AQS Bayern (AQS 05/068/99)

Angriffsgrad nach DIN 4030 Teil 1 Tab. 4 von Juni 1991: **nicht angreifend**

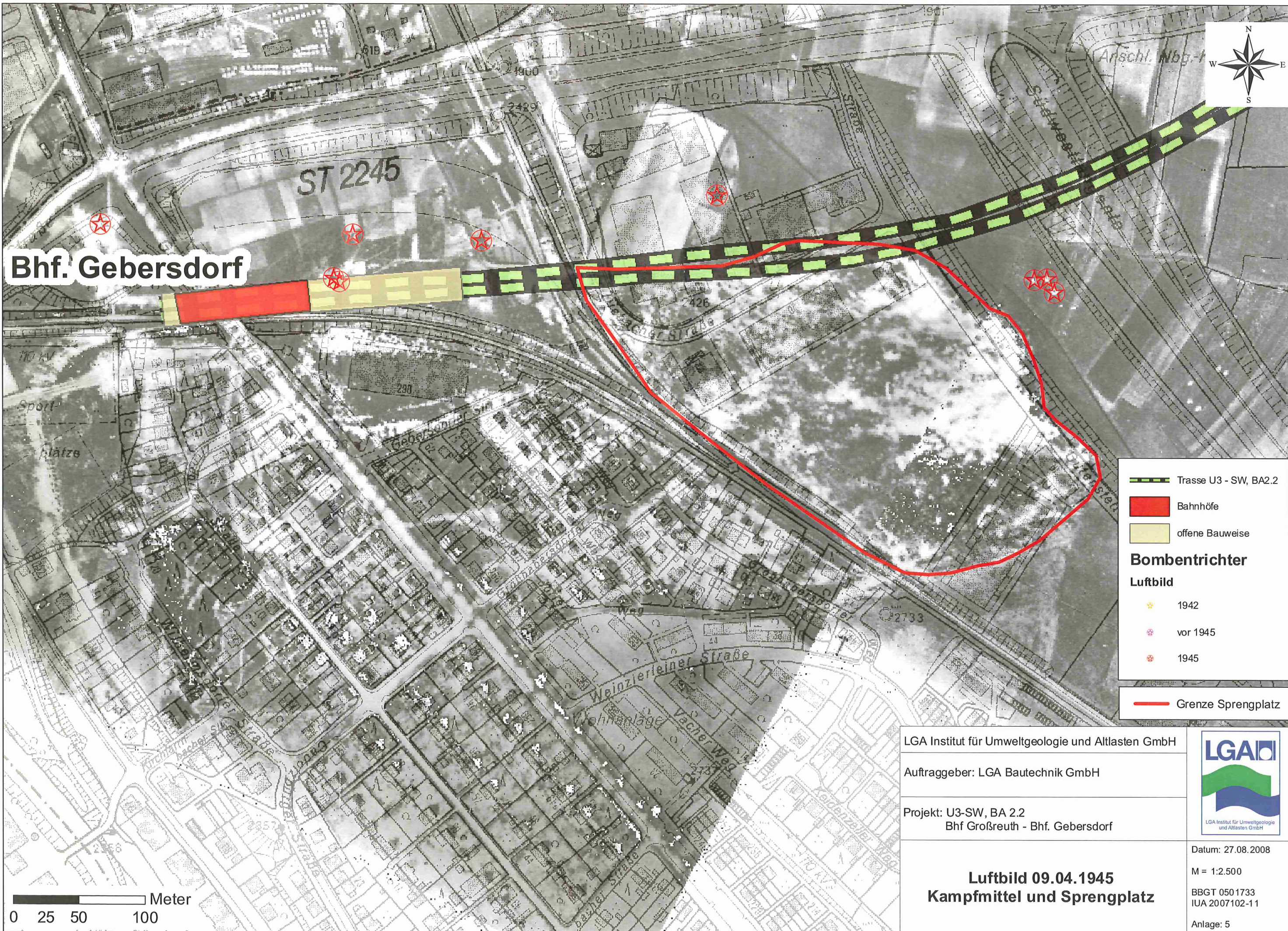
Nürnberg, 26.03.2008




Abfall-, Boden- und Altlastenuntersuchungen

i.A.

Christof Gropp




Dieser Prüfbericht darf in Auszügen nur mit schriftlicher Genehmigung veröffentlicht werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die oben benannten Prüfgegenstände. Akkreditierte Prüfverfahren sind in der Urkunde benannt.





 Trasse U3 - SW, BA2.2
 Bahnhöfe
 offene Bauweise

Bombentrichter

Luftbild

 1942
 vor 1945
 1945

 Grenze Sprengplatz

LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH		
Auftraggeber: LGA Bautechnik GmbH		
Projekt: U3-SW, BA 2.2 Bhf Großreuth - Bhf. Gebersdorf		
Luftbild 09.04.1945 Kampfmittel und Sprengplatz		Datum: 27.08.2008 M = 1:2.500 BBGT 0501733 IUA 2007102-11 Anlage: 5