

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER



Dr. rer. nat. W.-R. Köhler, 75031 Eppingen, Wilhelm-August-Kirsch-Str. 19

Grundwassererschließung
Boden- und Grundwasserschutz
Altlasten · Baugrund

ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG ALTABLAGERUNG „ROSSBACH I“ (OBJ.NR. 1870) SICKINGENSTR., HEIDELBERG-ROHRBACH

Gutachten

Projekt: 8051
Datum: 23.09.2011
Bearbeiter: Dr. W. – R. Köhler
Seitenzahl: 9
Anlagen: 6
Auftraggeber: Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Postfach 10 55 20
69045 Heidelberg

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Einleitung	3
2 Untersuchungsumfang	3
3 Untersuchungsergebnisse	4
3.1 Untergrundaufbau	4
3.2 Analytik	5
4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse	8
5 Empfehlungen für weitere Maßnahmen	9

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1:** Übersichtsplan (1 : 25.000)
- Anlage 2:** Detaillageplan (1 : 2.500)
- Anlage 3:** Schichtenverzeichnisse und Sondierprofile
- Anlage 4:** Geologische Schnitte
- Anlage 5:** Probennahmeprotokoll
- Anlage 6:** Analysenergebnisse

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

1 EINLEITUNG

Das Stadtplanungsamt beauftragte über das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie der Stadt Heidelberg am 08.06.2011 das Hydrogeologische Büro Dr. Köhler mit einer Orientierenden Untersuchung der Altablagerung „Rossbach I“ (Flächen-Nr. 1870) auf Flst.Nr. 21209 (Bolzplatz), auf Flst.Nr. 21270 (Wohnhaus) und auf Flst.Nr. 21271 (Firmengebäude) in der Sickingenstraße in Heidelberg-Rohrbach.

Durch die Untersuchungen nach § 9 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes soll im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplans Rohrbach, Am Holbeinring durch das Stadtplanungsamt Heidelberg sichergestellt werden, ob von dieser Altablagerung Gefahren für Mensch und/oder Grundwasser zu erwarten sind.

Anlass der Orientierenden Erkundung der altlastverdächtigen Fläche ist das Ergebnis der ErHiste des Ing.-Büros PEDOS GmbH von 1996. Demnach wurde die Grube mit einer Fläche von knapp 1 ha (=10.000 m²) und einer durchschnittlichen Tiefe von 8 m (Angabe einer mittleren Abbautiefe von Sand und Kies von 1910 – 1933) mit nicht bekanntem Material aufgefüllt. Die Auffüllung wurde 1933 begonnen und endete zwischen 1957 und 1961. Bei der Verfüllung der Grube wurden auch „Müll, Schutt, altes Gerümpel und sonstiges Altmaterial am Rand der Grube“ beobachtet, so dass davon auszugehen ist, dass nicht nur Erdaushub als Verfüllmaterial benutzt wurde.

Die Altablagerung liegt in HD-Rohrbach auf TK 25, Blatt 6618 Heidelberg-Süd mit Rechtswert 34 77 060 und Hochwert 54 71 895 (Anlage 1). Die Altablagerungsfläche befindet sich in rd. 110 m ü. NN in einem Mischgebiet zwischen der DB-Strecke Heidelberg-Bruchsal im Westen und der B 3 im Osten. Seit 1964 wird die Fläche größtenteils als Grünfläche bzw. Sport- und Bolzplatzfläche genutzt.

Geologisch befindet sich die Auffüllung über Sanden und Kiesen des Oberen Kieslagers des Quartärs. Grundwasserleiter sind hier die Sande und Kiese, deren Grundwasserdruckspiegelhöhe in rd. 98,5 m ü. NN, das ist in knapp 12 m u. GOK, liegt. Das Grundwasser fließt generell nach NNW Richtung Heidelberger Hauptbahnhof.

Der Altstandort liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

2 UNTERSUCHUNGSUMFANG

Das Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie der Stadt Heidelberg empfahl, 10 Rammkernsondierungen (RKS) zur Untergrunderkundung auszuführen.

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

Aus den 10 RKS sollen Bodenproben entnommen werden und im Labor auf Schwermetalle inkl. Arsen, Mineralölkohlenwasserstoffe (KW 10-40) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA), fallweise auch auf polychlorierte Biphenyle (PCB) und Cyanide (gesamt) untersucht werden. Desweiteren ist Bodenluft aus den RKS abzupumpen und im Labor auf leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) zu untersuchen.

Um beim Bohren Bodenverschleppungen von oben nach unten zu vermeiden, wurde der erste Meter mit DN 80, bis 5 m Tiefe mit DN 60 und der tiefere Bereich mit DN 50 erbohrt. Die Sondieransatzpunkte wurden über die Fläche in einem Raster angelegt und können der Anlage 2 entnommen werden. Die beiden Grundstücke südlich des Bolzplatzes sollen jeweils mit einer RKS, der Bolzplatz selbst mit 8 RKS erkundet werden.

Die Geländetätigkeiten wurden am 14. und 15.07.2011 bei milder und trockener Witterung ausgeführt.

3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

3.1 UNTERGRUNDAUFBAU

Im Untergrund der Altablagerungsfläche sind Auffüllungen über natürlich anstehenden Sand-Kies- und Ton-Schluff-Gemischen zu erwarten. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Untergrunderkundung zusammengestellt.

Bezeichnung	Bohrtiefe	Auffüllung		Oberes Kieslager	
		Basis Auffüllung	vorwiegend „Müllablagerung“	Ton/Schluff	Sand/Kies
RKS 1	4,0 m	n. n.	n. n.	bis 2,2 m	ab 2,2 m
RKS 2	7,0 m	6,0 m	3,0 – 6,0 m	6,5 – 6,7 m	6,0 – 6,5 m und ab 6,7 m
RKS 3.1	7,0 m	4,0 m	2,6 – 4,0 m	4,0 – 5,4 m	ab 5,4 m
RKS 4.1	7,0 m	6,2 m	4,0 – 6,2 m	n. n.	ab 6,2 m
RKS 5	5,0 m	3,8 m	2,0 – 3,8 m	3,8 – 4,8 m	ab 4,8 m
RKS 6	6,5 m	5,2 m	n. n.	5,2 – 5,7 m und 5,9 – 6,35 m	5,7 – 5,9 m und ab 6,35 m
RKS 7.1	6,5 m	5,6 m	2,0 – 3,5 m	5,6 – 6,45 m	ab 6,45 m
RKS 8	2,7 m	0,7 m	n. n.	0,7 – 2,5 m	ab 2,5 m
RKS 9	8,0 m	6,5 m	3,5 – 4,0 m	6,5 – 7,2 m und 7,7 – 8,0 m	7,2 – 7,6 m
RKS 10	6,9 m	6,85 m	3,0 – 5,0 m und 6,7 – 6,85 m	n. n.	ab 6,85 m

Alle Angaben in m u. GOK; n. n. = nicht nachweisbar

Tab. 1: Bohrtiefen, UK Auffüllung und Ton-/Schluff-Lagen im Oberen Kieslager

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

Die Sondierungen RKS 3, 4 und 7 mussten zwischen 0,5 und 2,2 m Tiefe wegen Bohrhindernissen aufgegeben und versetzt (RKS 3.1, 4.1 und 7.1) werden. Das Tieferbohren wurde hier durch Blöcke und Steine als Bestandteile von Bauschutt verhindert.

Die **Auffüllung** konnte südlich des Bolzplatzes in RKS 1 auf Flst.Nr. 21270 nicht und in RKS 8 auf Flst.Nr. 21271 bis 0,7 m Tiefe nachgewiesen werden. Auf dem Bolzplatz (Flst.Nr. 21209) konnte eine Auffüllungsmächtigkeit von 3,8 m bis 6,85 m Tiefe festgestellt werden. Die größten Auffüllungsmächtigkeiten wurden im Süden der ehemaligen Grube mit 6,6 m in RKS 9 und mit 6,95 m in RKS 10 sowie im Nordosten der ehemaligen Grube mit 6,0 m in RKS 2 und im Nordwesten der ehemaligen Grube mit 6,2 m in RKS 4.1 ermittelt.

Die Sondierung RKS 1 mit einer Bohrtiefe von 4,0 m, in der keine Auffüllung vorgefunden wurde und die Sondierung RKS 3.1 mit einer Bohrtiefe von 7,0 m, in der eine Auffüllung nur bis rd. 4 m Tiefe nachgewiesen wurde, waren notwendig, um sicher zu gehen, dass die erbohrten Schluffe und Tone tatsächlich als Decklehme in RKS 1 und als Stillwasserabsätze in RKS 3.1 interpretiert werden konnten.

Die Auffüllung besteht hauptsächlich aus Erdaushub und Bauschutt (Kalkstein, Sandstein, untergeordnet aus Ziegel- u. Betonbruch). Lediglich etwa 28% der gesamten Auffüllung bestehen aus einem Gemisch aus Bauschutt und „Müll“. Der „Müll“ besteht vorwiegend aus dunklem Material, i. w. Verbrennungsrückstände, Schlacke und Glasbruch und steht frühestens ab einer Tiefe von 2 m an. Der Bereich der „Müll“ablagerung ist unzureichend verdichtet. Teilweise befand sich in einer 2 Meter-Sonde lediglich Bohrgut von 1 m Länge.

Das natürlich anstehende Bodenmaterial des **Oberen Kieslagers** besteht nicht nur aus Sanden und Kiesen, sondern wird mit Ausnahme von RKS 4.1 und 10 von Tonen und Schluffen durchsetzt. Diese Ton-/Schlufflagen können unter der Auffüllungsbasis sehr mächtig sein: 1,4 m in RKS 3.1, 1,0 m in RKS 5 und 10 und nahezu 1,0 m in RKS 6 und 7.1.

Die Bohrgutaufnahmen wurden nach DIN 4023 zeichnerisch dargestellt und können der Anlage 3 entnommen werden. Zwei geologische Schnitte in Anlage 4 zeigen einen zweidimensionalen Untergundaufbau der Altablagerung.

3.2 ANALYTIK

Insgesamt wurden 13 Bodenproben und 10 Bodenluftproben entnommen. Die Probennahmen von Boden und Bodenluft sind in Anlage 5 dokumentiert.

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

Die Bodenluft wurde in der Regel aus 3 m Sondierlochtiefe und teilweise wegen Bohrlochnachfalls zwischen 2 und 3 m Sondierlochtiefe abgepumpt, wobei zwei Liter Bodenluft durch ein an der Sondenspitze befestigtes Aktivkohlesammelröhrchen durchgeleitet wurden.

Sämtliche Bodenluftgehalte zeigen **LHKW**-, **FCKW**- und **AKW**-Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/m³.

Die Laborergebnisse können dem Prüfbericht des Umweltinstituts synlab GmbH, NL Ettlingen in Anlage 6.1 entnommen werden.

Insgesamt wurden 8 Bodenproben zur Laboranalytik ausgewählt. Im Nachgang wurden in zwei Proben Cyanid_{gesamt} und in einer Probe PCB analysiert. Die Laborergebnisse können dem Prüfbericht des Umweltinstituts synlab GmbH, NL Ettlingen in Anlage 6.2 und der Zusammenfassung in Tabelle 2 entnommen werden.

Parameter	RKS 2 4 – 5 m	RKS 3.1 2,6–3,6 m	RKS 4.1 2,2–3,1 m	RKS 5 2 – 3 m	RKS 6 2,4–3,4 m	RKS 7.1 2,2–3,2 m	RKS 9 3,5–4,5 m	RKS 10 3 – 4 m
KW C10-40	<50	730	<50	140	<50	290	<50	<50
KW C10-22	<50	130	<50	<50	<50	<50	<50	<50
B-(a)pyren	0,15	0,16	2,70	<0,05	0,41	0,25	<0,05	5,10
Σ PAK	2,20	4,01	31,34	<0,05	4,73	2,90	0,13	87,46
PCB	./.	0,34	./.	./.	./.	./.	./.	./.
Cyanid _{ges}	./.	<0,5	./.	./.	./.	./.	<0,5	./.
Arsen	18	67	18	35	13	25	54	7,0
Blei	75	310	80	280	38	210	360	19
Cadmium	<0,3	1,2	0,4	0,6	<0,3	0,6	<0,3	<0,3
Chrom _{ges}	16	47	15	27	15	120	51	14
Kupfer	26	410	36	240	17	120	890	16
Nickel	15	70	16	83	14	41	76	12
Quecksilber	0,32	0,98	0,33	1,8	0,26	1,2	0,38	0,061
Zink	110	1.800	210	720	61	1.000	850	46
Thallium	<0,3	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3

alle Angaben in mg/kg (getrocknete Probe); Konzentrationen in Fettdruck wurden auch im Eluat untersucht (siehe Tabelle 3)

Tab. 2: Organische und anorganische Parameter-Konzentrationen im Boden (Feststoff)

Die Wassergehalte in den Proben wurden zwischen rd. 16 und 9% ermittelt. Nur die Bodenprobe von RKS 3 wies einen Wassergehalt von rd. 31% auf.

In 3 von 5 Bodenproben wurden **Mineralölkohlenwasserstoffe** der Kette C10 – C40 mit Konzentrationen von 140 mg/kg (RKS 5), von 290 mg/kg (RKS 7) und 730 mg/kg (RKS 3) nachgewiesen. Mit dem KW-Gehalt im Boden von RKS 3 wurde auch eine Konzentration an **PCB** von 0,34 mg/kg ermittelt. **PAK**-Konzentrationen wurden in 5 Bodenproben zwischen 2,2 und rd. 4,7 mg/kg festgestellt.

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

In 2 Bodenproben wurden maximale PAK-Gehalte von rd. 31 mg/kg (RKS 4) und rd. 87 mg/kg (RKS 10) nachgewiesen. In 2 Bodenproben wurden minimale PAK-Konzentrationen von weniger als 0,2 mg/kg ermittelt. In 2 untersuchten Bodenproben konnte **Cyanid_{ges}** unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/kg festgestellt werden.

Von den 8 Schwermetallen wurde **Thallium** in einer Bodenprobe mit 0,3 mg/kg in RKS 3, **Cadmium** in 4 Bodenproben mit 0,4 bis 1,2 mg/kg und **Blei, Chrom_{ges}, Kupfer, Nickel, Quecksilber** und **Zink** in allen Bodenproben mit Befunden über der jeweiligen Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

Unauffällige Konzentrationen aller untersuchten Parameter zeigen die Bodenproben in RKS 2 und 6.

Von Thallium wurde der Einzelbefund in RKS 3, von Cadmium und KW der maximale Befund (RKS 3), von PAK die beiden maximalen Befunde und von den anderen 6 Schwermetallen jeweils die 3 maximalen Befunde für Eluatbestimmungen nach DIN 38 414-S 4 ausgewählt. Parallel wurden die Eluatbestimmungen für Schwermetalle nach DIN 19 529 und für die organischen Parameter nach DIN 19 528 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Parameter	RKS 3.1	RKS 4.1	RKS 5	RKS 7.1	RKS 9	RKS 10
KW-Index	<100 <100	./.	./.	./.	./.	./.
B-(a)pyren PAK	./.	0,01 <0,01 0,11 <0,01	./.	./.	./.	<0,01 <0,01 0,18 0,02
Arsen	5,0 2,0	./.	9,0 16,0	./.	<1,0 1,0	./.
Blei	<1,0 <1,0	./.	3,0 3,0	./.	<1,0 2,0	./.
Cadmium	<0,5 <0,5	./.	./.	./.	./.	./.
Chrom _{ges}	<1,0 3,0	./.	./.	<1,0 4,0	<1,0 6,0	./.
Kupfer	3,0 20,0	./.	8,0 14,0	./.	4,0 6,0	./.
Nickel	<1,0 4,0	./.	3,0 6,0	./.	1,0 2,0	./.
Quecksilber	<0,1 <0,1	./.	<0,1 <0,1	<0,1 <0,1	./.	./.
Zink	5,0 170	./.	./.	11 270	160 21	./.
Thallium	<1,0 <1,0	./.	./.	./.	./.	./.

alle Angaben in µg/l; Werte in Fettdruck nach DIN 19 528 und 19 529

Tab. 3: Organische und anorganische Parameter-Konzentrationen im Boden (Eluat)

KW, Cadmium, Chrom_{ges} (nur nach S 4-Methode), Quecksilber und Thallium wurden in allen Eluatproben unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze ermittelt. Kupfer und Zink wurden in allen 3 Proben mit Konzentrationen über der jeweiligen Bestimmungsgrenze nachgewiesen. Generell weisen die Eluate für Schwermetalle nach DIN 19529 mit Ausnahme von Arsen in RKS 3.1 und Zink in RKS 9 höhere Konzentrationen auf als die Eluate nach der S 4 - Methode. Umgekehrt weisen die Eluate für die organischen Parameter nach DIN 19 528 niedrigere Konzentrationen auf als nach der S 4 - Methode.

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

4 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Bewertungsgrundlage ist die seit dem 17. Juli 1999 in Kraft getretene Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Die **Gefahrenbeurteilung für das Grundwasser** erfolgt über die Betrachtung der Schadstoffeinträge über den Sickerwasserpfad.

Für diese Beurteilung wurden Prüfwerte für das Sickerwasser im Anhang 2 Nr. 3 der BBodSchV festgesetzt. Ort der Beurteilung ist das Auftreffen von Sickerwasser auf die Grundwasseroberfläche.

Im Rahmen dieser Erkundung wurden sowohl Boden (Feststoff und Eluat) als auch Bodenluft untersucht.

Bodenluft: Da in sämtlichen Bodenluftgehalten LHKW-, FCKW- und AKW-Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/m³ ermittelt wurden, besteht **keine Gefährdung des Grundwassers** durch die leichtflüchtigen Stoffe.

Boden (Feststoff): Eine Gefahrenbeurteilung für das Grundwasser nach BBodSchV ist mit den Konzentrationen im Feststoff nicht möglich. Daher wurden verschiedene Parameter mit Maximalkonzentrationen für eine Eluatbestimmung ausgewählt, um mit Hilfe einer Sickerwasserprognose die Gefahrenbeurteilung für das Grundwasser durchführen zu können.

Eine Gefährdung für den Menschen geht von dieser Altablagerungsfläche nicht aus, da erst ab 2 m Tiefe Müll- und Bauschuttablagerungen mit auffälligen Konzentrationen auftreten können.

Boden (Eluat): In Tabelle 4 werden die Eluatkonzentrationen, die über der jeweiligen Bestimmungsgrenze ermittelt wurden und die mit Sickerwasserkonzentrationen vergleichbar sind, den Prüfwerten nach BBodSchV gegenübergestellt.

Parameter	Messwert nach DIN 19528/59	Prüfwert n. BBodSchV
polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	<0,01 und 0,02 µg/l (ohne Naphthalin)	0,20 µg/l (ohne Naphthalin)
Arsen	1, 2 und 16 µg/l	10 µg/l
Blei	2 und 3 µg/l	25 µg/l
Kupfer	6, 14 und 20 µg/l	50 µg/l
Nickel	2, 4 und 6 µg/l	50 µg/l
Zink	21, 170 und 270 µg/l	500 µg/l

Tab. 4: Eluatkonzentrationen im Vergleich mit den Prüfwerten nach BBodSchV

Mit Ausnahme eines Wertes unterschreiten sämtliche Eluatkonzentrationen den jeweiligen Prüfwert nach BBodSchV, so dass auch von diesen Parametern keine Gefahr für das Grundwasser ausgeht.

HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

Sollten sich höher konzentrierte Schadstoffe lokal im Untergrund befinden, wie z. B. das Arsen im Boden in 2 – 3 m Tiefe in RKS 5, die durch die 8 repräsentativ auf der Altablagerungsfläche verteilten RKS nicht erfasst wurden, so ist zwischen der Altablagerungssohle und der Grundwasseroberfläche eine ungesättigte Bodenzone von mindestens 5 m vorhanden. Bis auf RKS 4.1 und 10 wurden noch unterhalb der Altablagerungssohle teilweise mächtige Lagen an Ton-/Schlufflagen erbohrt, die eine Schutzfunktion haben und insbesondere Schwermetalle adsorbieren können. Der Kies- und Sandabbau fand bis in die 30er Jahre offensichtlich nur oberflächennah statt und wurde bei Antreffen der Feinsedimente im Untergrund beendet.

5 EMPFEHLUNGEN FÜR WEITERE MASSNAHMEN

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse kann der Gefahrenverdacht für das Grundwasser nach derzeitigem Kenntnisstand ausgeräumt werden. **Es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.**

Jedoch ist eine uneingeschränkte Nutzung auf Flst.Nr. 21209 (Bolzplatz) in Zukunft nicht möglich, da aufgrund der gefundenen Schadstoffgehalte (Maximalwerte) Bodenaushubmassen nicht „unkontrolliert“ abgelagert oder beseitigt werden dürfen (Entsorgungsrelevanz).

(Diplom – Geologe)



HYDROGEOLOGISCHES BÜRO DR. KÖHLER

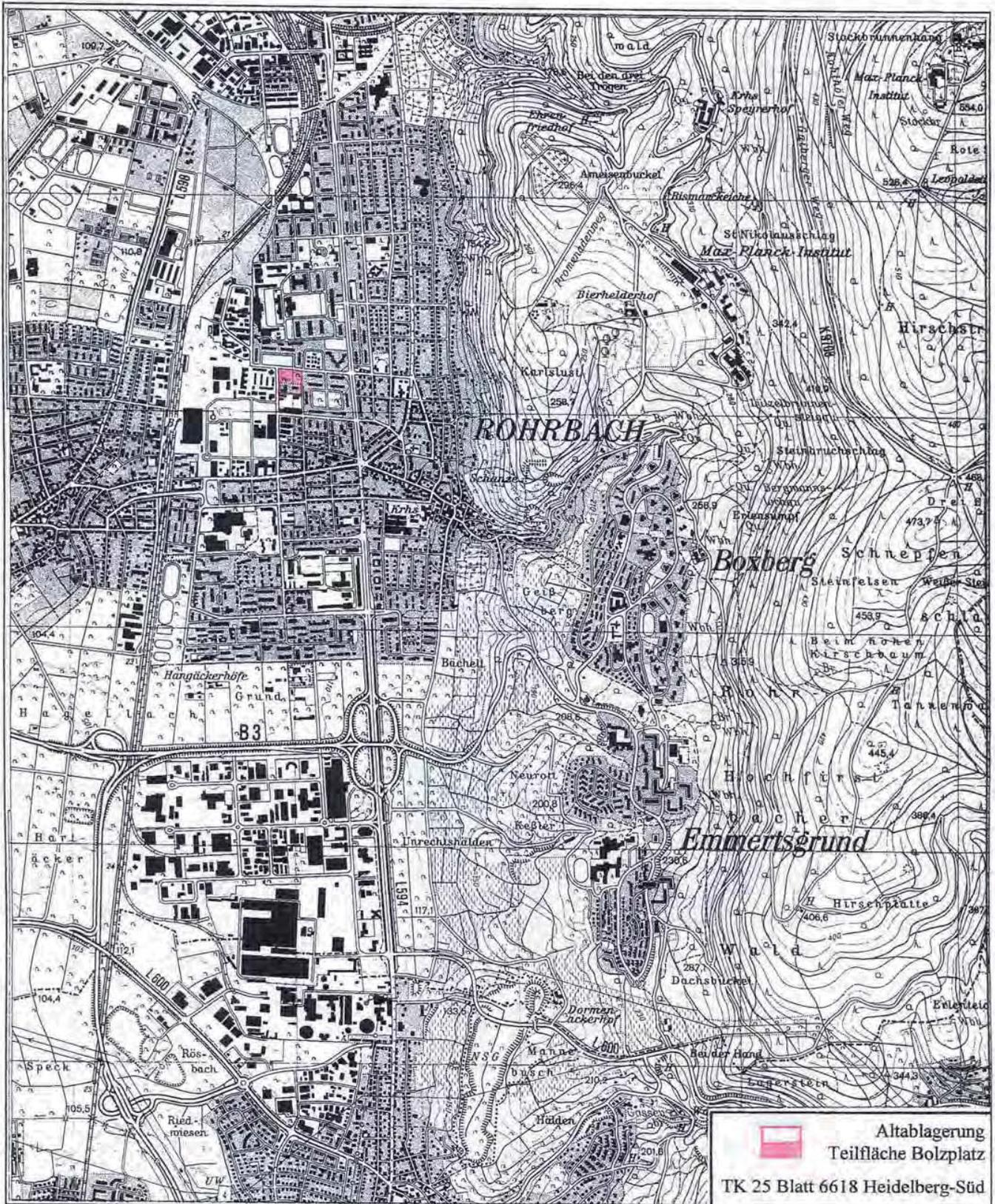
ERGÄNZUNG ZUM GUTACHTEN

Kap. 1: Der Altstandort wird zukünftig in der geplanten Wasserschutzgebietszone IIIB des Wasserwerks Rheinau liegen. Aufgrund der zukünftigen Rechtslage ändert sich nichts an den Aussagen und Schlussfolgerungen im Gutachten.

Kap. 5: Die Auffüllung, dargestellt als Gesamtmächtigkeit in den Schnitten in Anlage 4, besteht aus einer mindestens 2 m mächtigen Erdabdeckung über den eigentlichen „Müll“körper.

Eppingen, den 28.09.2011

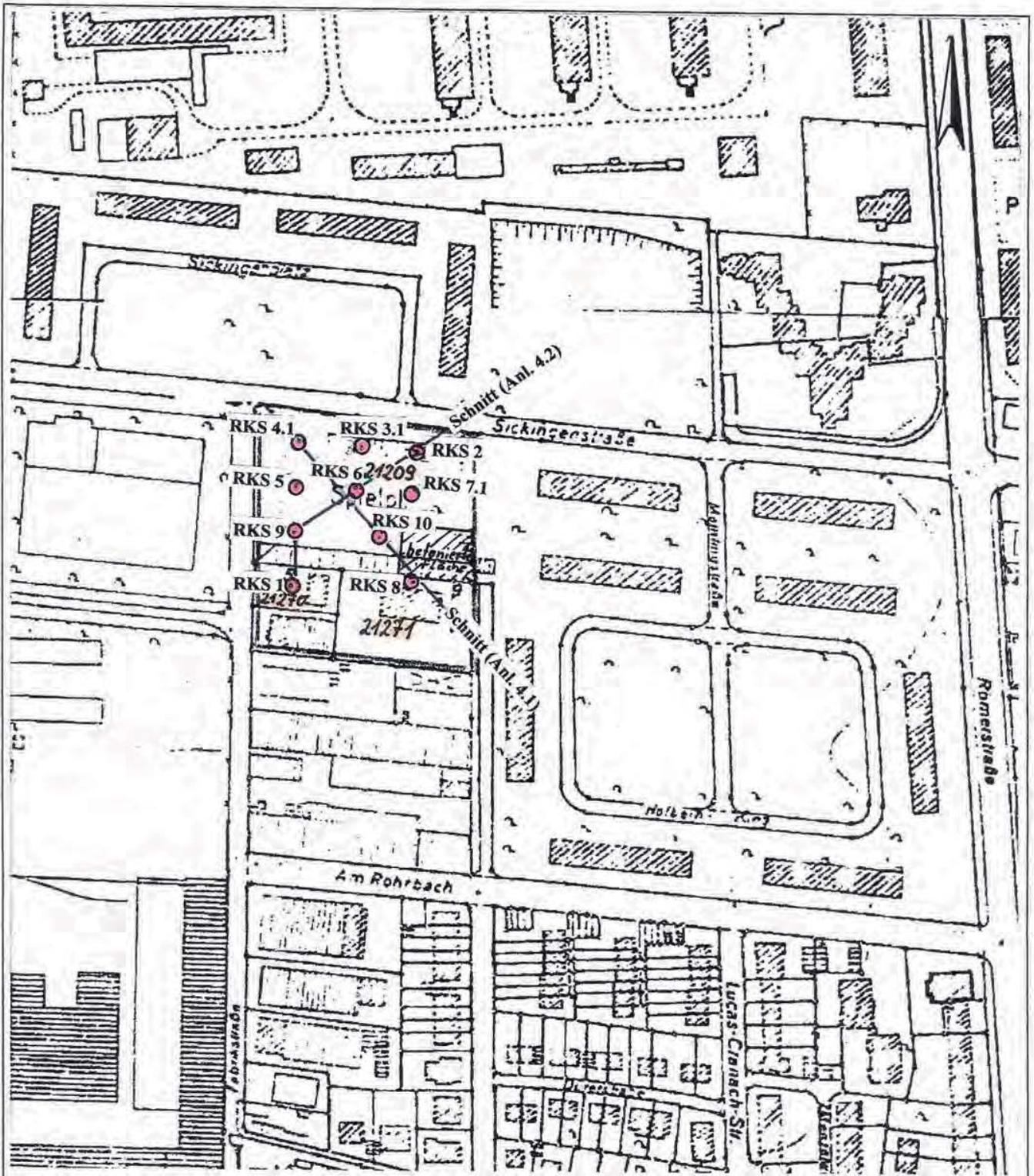





 Altablagung
 Teilfläche Bolzplatz
 TK 25 Blatt 6618 Heidelberg-Süd

STADT HEIDELBERG Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht u. Energie

<p>Orientierende Untersuchung Altablagung „Rossbach I“ Sickingenstr. (Flächen-Nr. 1870) Heidelberg-Rohrbach</p>	<p>Übersichtsplan</p>	<p>Anlage: 1 Maßstab: 1 : 25.000 Projekt: 8051 Bearbeiter: Kö</p>
---	------------------------------	--



● Bezeichnung und Lage der
Rammkernsondierungen

STADT HEIDELBERG Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht u. Energie

Orientierende Untersuchung
 Altablagerung „Rossbach I“
 Sickingenstr. (Flächen-Nr. 1870)
 Heidelberg-Rohrbach

Lageplan

Anlage: 2
 Maßstab: ca. 1 : 2.500
 Projekt: 8051
 Bearbeiter: Kö