

**Umwelt- und Hydrogeologie**  
**Altlasten / Umweltschadstoffe**  
**aktuelle Schadensfälle**  
- im Boden  
- im Wasser  
- im Gebäude

**Dipl.-Geol. Veronika Steinberg**  
**Beratende Geologin BDG**  
Hauptstr. 43  
47929 Grefrath  
Tel.: 02158 – 912696 Fax 912 698  
[www.steinberg-umwelt.de](http://www.steinberg-umwelt.de)

Dipl.-Geol. V.Steinberg · Hauptstr. 43 · 47929 Grefrath

Megens Bau GmbH & Co.KG  
Herrn Hegmann  
Industriestr. 6  
47638 Straelen

Grefrath, 25.03.2013

**Gutachten VS 13.03.07**

**Gutachten zur Orientierenden Bodenuntersuchung  
Lagerplatz Industriestr. 6 in Straelen**

**1 Vorgang**

Auf den Flurstücken 131 und 135 im Gewerbegebiet Industriestraße 6 in Straelen befindet sich die Baustoff- und Materiallagerfläche der Baufirma Megens Bau GmbH & Co.KG. Die Eigentümer der Baufirma planen den Erwerb dieser Fläche für einen potentiellen Hallenneubau.

Da die Lagerfläche gegenüber dem umgebenden tiefer liegenden Gelände offensichtlich angeschüttet ist, sollte der Untergrund hinsichtlich möglicher schadstoffhaltiger Auffüllungen untersucht werden. Grundlage der Bauauftragung durch Herrn Hegmann war unser Angebot vom 25.02.2013. Eine Nutzungs- und Bauaktenrecherche zum Grundstück war nicht Auftragsgegenstand.

Nachfolgend werden die Bohr- und Analysenergebnisse der Untersuchung dargestellt und bewertet.

## **2 Geographischer und geologischer Überblick**

Das zu untersuchende Grundstück liegt in Straelen im Gewerbegebiet „An der Bleiche“ am östlichen Ende der Industriestraße. Das Gewerbegebiet und die Industriestraße liegen am südöstlichen Stadtrand der Stadt Straelen.

Die Untersuchungsfläche umfasst die Flurstücke 135 und 131 (dieses nicht vollständig). Begrenzt wird die Untersuchungsfläche im Nordosten vom Couller Graben und im Süden vom Gewerbegebietsgraben. Die westliche Grenze bildet die derzeitige Grundstücksbegrenzung der Fa. Megens Bau. Als südwestliche Grenze wurde die fiktive Verlängerung der bestehenden hinteren Grundstücksgrenze der Fa. Megens Bau herangezogen.

Die Fläche wird derzeit zur Material- und Baustofflagerung genutzt. Im Bereich der Zufahrt und auf dieser Breite bis weit in die Fläche hinein ist die Oberfläche durch eine Schwarzdecke versiegelt. Die Lagerfläche ist fast allseitig mit einem Zaun eingefasst. In der unmittelbaren Umgebung der Fläche befindet sich ein Bruchwald, nach Westen grenzen die Büro- und Hallengebäude des Gewerbegebiets an.

Laut Geologischer Karte von Nordrhein-Westfalen, M 1 : 100000, Blatt C 4702 Krefeld, stehen im Untersuchungsbereich die sandig-kiesigen Sedimente der Jüngeren Hauptterrasse unter schluffig-tonigen Lößablagerungen der Weichsel-Kaltzeit an.

Hydrogeologisch bilden die Terrassensedimente das obere Grundwasserstockwerk. Bei den Untersuchungen Anfang März 2013 wurde das Grundwasser bei Bohrendteufen von 3,0 m in etwa 2,0 m Tiefe erbohrt. Im Bereich des Grundstücks kann von einem mittleren Flurabstand von 2,0 - 2,5 m ausgegangen werden. Nach Angaben des Landesgrundwasserdienstes liegt der höchste Grundwasserstand in diesem Bereich bei etwa 39 mNN.

Die generelle Grundwasserfließrichtung ist Nordnordost in Richtung Niers, die auch Vorflutfunktion hat.

Das untersuchte Grundstück befindet sich nicht in einer Wasserschutzzzone.

## **3 Durchgeführte Untersuchungen**

Die Untersuchungen zu den Bodenverhältnissen erfolgten am 11.03.2013. Insgesamt wurden sechs Rammkernbohrungen (RKB) DN 60/50 mm bis 3,0 m Tiefe ausgeführt. Am Bohrpunkt 3 konnte der unter der Sandbedeckung befindliche Beton zunächst nicht durchteuft werden. Deshalb musste dieser Ansatzpunkt seitlich versetzt werden. Alle Bohrungen erreichten den gewachsenen Boden.

Die Lage der Rammkernbohrungen kann der Anlage 2 entnommen werden. Alle Ansatzpunkte wurden nach Lage eingemessen. Als Höhenbezug wurde der Kanaldeckel auf der Industriestraße vor Haus Nr. 6 mit einer Höhe von 39,90 mNHN herangezogen.

Die Schichtenaufnahme erfolgte durch den Gutachter vor Ort. Die erbohrten Schichten sind detailliert in den beigefügten Schichtenverzeichnissen aufgeführt und zudem zeichnerisch in Form von Bohrprofilen beigefügt (Anlage 3.1 und 3.2).

Aus dem Bohrgut wurden insgesamt 10 Bodenproben aus dem Auffüllungsmaterial entnommen. Davon wurden fünf repräsentative Proben ausgewählt und im Labor Herten der SGS Institut Fresenius auf die auffüllungstypischen Schadstoffparameter polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle einschließlich Arsen im Feststoff und teilweise im Eluat untersucht. Die Analysenberichte sind dem Gutachten in den Anlagen in Kopie beigefügt.

#### **4 Untersuchungsergebnisse**

##### **4.1 Bodenaufbau**

Alle Bohrungen wurden in der unversiegelten Oberfläche abgeteuft. Unter der Oberflächenbedeckung aus Fein- bis Grobsand oder Splitt mit einer Stärke von 0,3 bis 0,5 m wurden in allen sechs Bohraufschlüssen Auffüllungen erbohrt.

Diese bestehen überwiegend aus sandig-schluffigem Bodengemenge mit wechselnden Anteilen von Bauschuttresten wie Ziegel, Mörtel, Beton. Gelegentlich wurden auch geringe Mengen von Schlacke und Asche sowie Plastik oder Keramik festgestellt.

In 1,7 m bis 2,0 m Tiefe unter aktuellem Gelände folgt der gewachsene Boden in Form von Torf in einer geringmächtigen Lage, unterlagert von schwach schluffigem bis schluffigem Feinsand mit grauer Färbung (Auensand). Ab 2,0 m Tiefe wurde Grundwasser angetroffen. Augenscheinlich ist der Torf und möglicherweise auch ein ehemals darüber liegender schluffiger Boden durch die verkippten Auffüllungen zusammengedrückt worden.

##### **4.2 Grundwasser**

Das Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen Anfang März 2013 demnach bei etwa 38,00 mNN erbohrt. Der mittlere Flurabstand liegt im Untersuchungsbereich bei etwa 37,5-38 mNN.

Nach Daten des Landesgrundwasserdienstes ist der maximale Grundwasserstand bei etwa 39 mNN, also etwa 1 m unter aktuellem Gelände zu erwarten.

Die generelle Grundwasserfließrichtung ist nach Nordnordost zum Vorfluter Niers gerichtet.

Das Grundstück befindet sich nicht in einer Wasserschutzzone.

#### **4.3 Chemische Untersuchungen**

In den erbohrten Schichten der RKB 1 wurden die für dieses Gelände typischen Auffüllungen mit viel Bauschutt und etwas Asche beprobt und laborchemisch für eine erste Einschätzung möglicher Schadstoffbelastungen auf die Hauptparameter PAK und Schwermetalle untersucht. Aus der RKB 3 wurden Proben der Auffüllung aus zwei Tiefenbereichen ebenfalls auf PAK und Schwermetalle untersucht. Bei ausgewählten Proben erfolgten neben den Feststoffuntersuchungen auf Schwermetalle auch Eluatuntersuchungen.

Aus dem Bohrgut der RKB 6 wurden die Auffüllungen wegen eines leicht muffigen Geruchs und der schwarzen Verfärbung zusätzlich zu den Parametern PAK und Schwermetalle auch auf Mineralölkohlenwasserstoffe untersucht.

Die Analysenergebnisse wurden in einer Tabelle im Vergleich zu den Vorsorgewerten der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) und im Vergleich zu den Zuordnungswerten der LAGA für Boden mit Fremdbestandteilen größer 10 Vol.-% zusammengestellt (vgl. Tabelle 1).

Die Schwermetallgehalte im Feststoff sind bei den Proben aus RKB 1 und RKB 3 für Arsen, Blei, Kupfer und Zink teilweise deutlich erhöht gegenüber den Vorsorgewerten Lehm/Schluff der Bundesbodenschutzverordnung. Damit überschreiten die Schwermetallgehalte im Feststoff auch die Zuordnungswerte der LAGA Z 0 und Z 1.1, bei der Probe aus RKB 3 (0,5-1,0 m) wird für Zink mit 1300 mg/kg auch der Zuordnungswert der LAGA Z 1.2 überschritten.

Im Eluat lassen sich in keiner der beiden Proben Erhöhungen für die Schwermetalle feststellen. Die Blei- und Zinkgehalte liegen unter der Nachweigrenze, der Gehalt an Arsen ist im Eluat mit 15 µg/l bzw. 17 µg/l in den Proben der RKB 1 und RKB 3 geringfügig erhöht, liegt aber unter dem Zuordnungsgrenzwert der LAGA Z 1.2 von 40 µg/l.

Die Gehalte an PAK im Feststoff sind gegenüber den Zuordnungswerten der LAGA Z 0 bei zwei Proben leicht erhöht mit Werten zwischen 1,85 und 8,85 mg/kg, überschreiten jedoch nicht die Vorsorgewerte der BBodSchV von 10 mg/kg PAK für Lehm/Schluff.

Die Mineralölkohlenwasserstoffgehalte in den Proben aus RKB 6 liegen bei 210 bzw. 67 mg/kg und damit auf niedrigem Niveau.

Insgesamt lassen sich die durch fünf unterschiedliche Proben untersuchten Auffüllungen der LAGA-Klasse Z 1.2 zuordnen, da in einer Probe aus einem geringmächtigen Horizont im Feststoff erhöhte Gehalte an Schwermetallen sowie erhöhte Gehalte für Arsen im Eluat in zwei Proben festzustellen waren. Ein großer Teil der Auffüllungen erfüllt sogar die Kriterien für eine Zuordnung in die Klasse Z 1.1.

Der Prüfbericht des Labors liegt den Anlagen zu diesem Gutachten bei.

## **5 Bewertung und Zusammenfassung**

Die Orientierende Bodenuntersuchung des als Lagerfläche genutzten Grundstücks mittels sechs Rammkernbohrungen bis max. 3 m Tiefe ergab keine Anhaltspunkte für nennenswerte Schadstoffbelastungen in den Auffüllungen. Die Auffüllungen waren geruchlich und nach der Zusammensetzung unauffällig.

Die bauschutthaltigen Auffüllungen wurden ehemals wohl aus bautechnischen Gründen zur Aufhöhung und Einebnung sowie Befestigung der Grundstücksfläche eingebbracht.

Die Auffüllungen enthalten sandigen und schluffigen, umgelagerten Boden sowie Bauschuttanteile, daneben aber auch geringe Mengen Schlacken sowie Aschen.

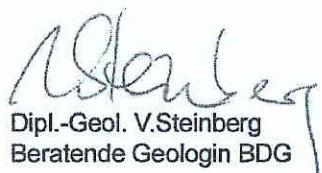
Durch die Schlacken, Aschen und Bauschuttreste ergeben sich lokal erhöhte Schwermetallgehalte im Feststoff. Einstufungsrelevant gemäß LAGA Bauschutt sind die Eluatgehalte. Demnach haben die erhöhten Schwermetallgehalte für Blei, Kupfer und Zink keine Relevanz für die Einstufung, da sie nicht eluierbar sind. Leicht erhöhte Gehalte im Eluat wurden in zwei Proben für Arsen ermittelt. Leicht erhöhte Gehalte an PAK im Feststoff an der Bohrstelle 6 sind mit hoher Wahrscheinlichkeit auf geringe Beimengungen an Aschen (mit unvollständiger Verbrennung) zurückzuführen.

Aus den Bohr- und Analysenbefunden ist keine Gefährdung der Nutzer erkennbar, da ein Direktkontakt bei der überall vorhandenen Überdeckung durch Sand und Splitt bzw. durch eine Schwarzdecke nicht gegeben ist. Auch über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser besteht nach den Untersuchungsergebnisse keine Gefährdung, da die eluierbaren Schadstoffanteile in den Auffüllungen sehr gering sind und unterhalb der Anschüttungen stark humose und bindige Schichten anstehen. Die torfigen Sedimente haben ein hohes Absorptionsvermögen.

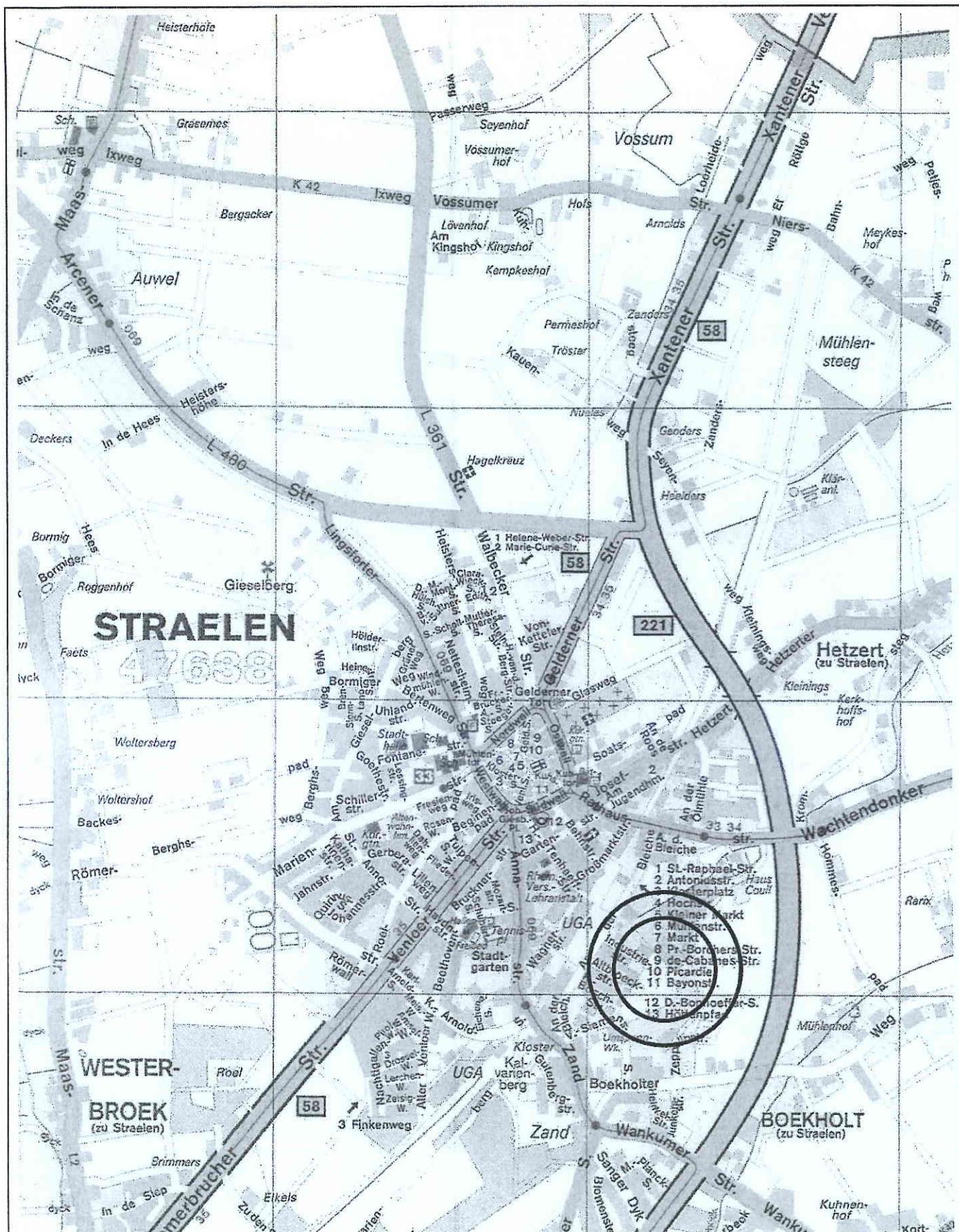
Grundsätzlich auszuschließen sind lokale Schadstoffnester mit Löslichkeitspotential in den nur punktuell untersuchten Auffüllungen generell nicht.

Die Basis der Auffüllungen liegt an der Grenze zum Grundwasserraum bzw. bei Hochwasser temporär im Grundwasser. Da sich an der Basis eine Torflage befindet, werden mögliche lösliche Schadstoffe aus dem Bauschutt (Arsen, ggf. Sulfat, Chlorid) im Torf gebunden.

Die gewerbliche Nutzung des Grundstücks ist aus gutachterlicher Sicht uneingeschränkt möglich. Bei einer Überbauung der Auffüllungen mit einer Halle würde sich durch Erhöhung des Versiegelungsgrades generell eine Verbesserung hinsichtlich ggf. geringer Anteile an schadstoffhaltigen Auffüllungen ergeben.



Dipl.-Geol. V. Steinberg  
Beratende Geologin BDG



Maßstab 1 : 20000

Gutachten Nr. VS 13.03.07

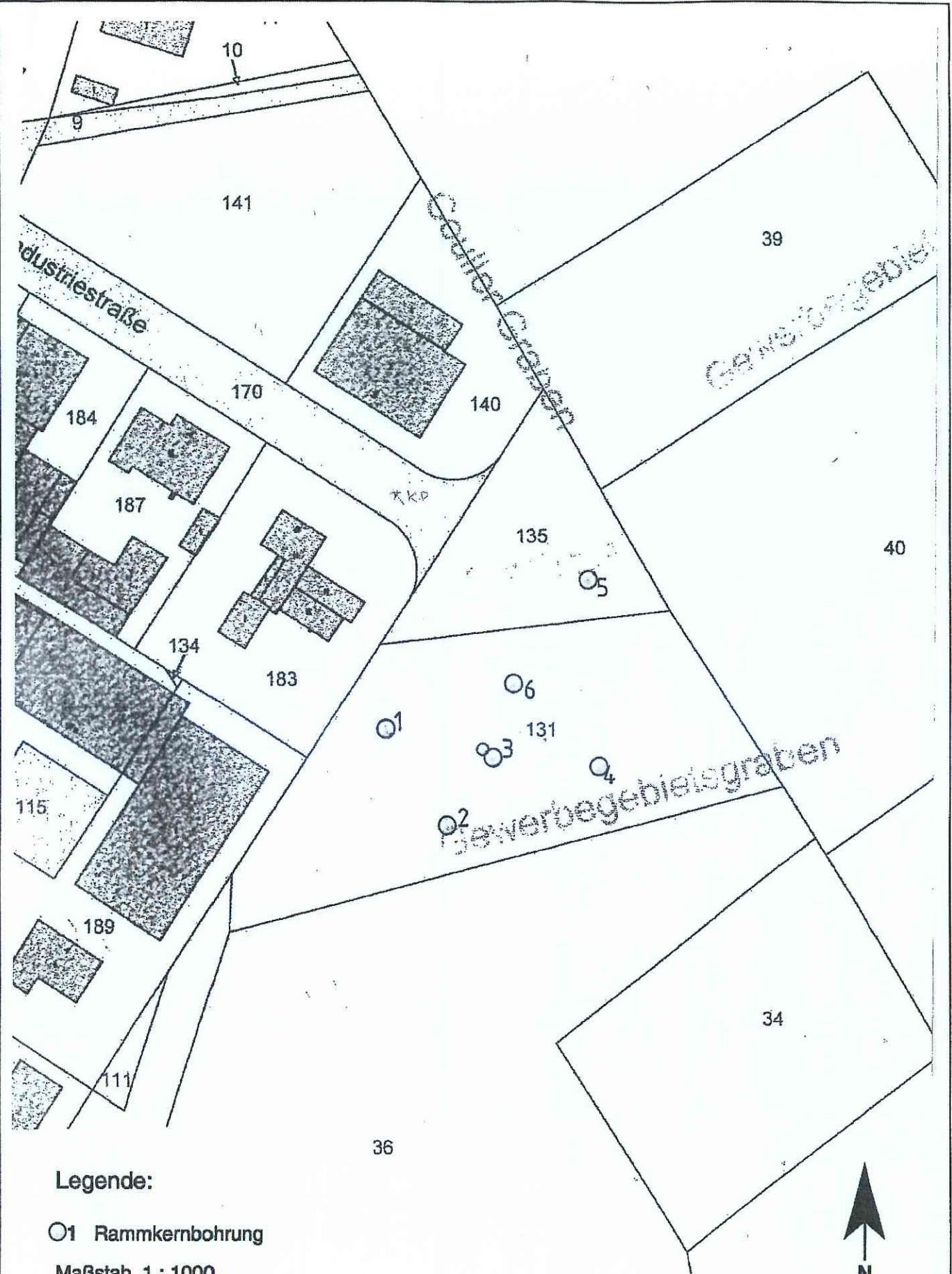
Lageplan

ANLAGE

1

Umwelt- und Hydrogeologie  
Altlasten / Umweltschadstoffe

Dipl. Geol. Veronika Steinberg  
Beratende Geologin BDG



**Legende:**

O1 Rammkernbohrung

Maßstab 1 : 1000



Gutachten Nr.	VS 13.03.07	Lageplan mit eingetragenen Bohrpunkten	ANLAGE	2
Umwelt- und Hydrogeologie Altlasten / Umweltschadstoffe		Dipl. Geol. Veronika Steinberg Beratende Geologin BDG		

Anlage 3.1

Schichtenverzeichnisse

Rammkernbohrungen Straelen, Industriestraße

11.03.2013

Bezugshöhe: Kanaldeckel im Wendehammer mit 39,90 mNHN

A = Auffüllungen

**RKB 1            40,27 mNHN**

0,0 – 0,1 m	Auffüllungen: Sand
0,1 - 1,0 m	A: Feinsand, Mittelsand, Ziegelschutt, Beton, Asche, Steine, dunkelgrau
1,0 – 2,0 m	A: Feinsand, schwach schluffig, Steine
2,0 – 2,4 m	Torf
2,4 – 3,0 m	Feinsand, schluffig, nass, grau

Proben: 0,0 – 1,0 m

**RKB 2            39,80 mNHN**

0,0 – 1,0 m	A: Schluff, feinsandig, Kies, Steine, Ziegelschutt, Asche, Plastik, dunkelgrau
1,0 – 1,7 m	A: Schluff, feinsandig, Steine, Asche
1,7 – 2,1 m	Torf
2,1 – 3,0 m	Feinsand, schwach schluffig, Wurzeln, nass, grau

Proben: 0,5 – 1,0 m  
1,0 – 1,7 m

**RKB 3            40,11 mNHN**

0,0 – 0,5 m	A: Sand, Beton
0,5 – 0,6 m	A: Ziegelschutt
0,6 – 1,0 m	A: Sand, Ziegelschutt
1,0 – 2,1 m	A: Ziegelschutt, Schluff, feinsandig
2,1 – 2,3 m	Torf
2,3 – 3,0 m	Feinsand, schluffig, nass, grau

Proben: 0,5 – 1,0 m  
1,0 – 2,1 m

**RKB 4        39,91 mNHN**

- 0,0 – 1,0 m A: Mittelsand, kiesig, wenig Ziegelschutt, Fliesenbruch  
1,0 – 1,8 m A: Mittelsand, feinsandig, schluffig, schwach feinkiesig  
1,8 – 2,2 m Torf  
2,2 – 3,0 m Feinsand, schluffig, nass ab 2,5 m, grau

Proben: 0,0 – 1,0 m

**RKB 5        40,01 mNHN**

- 0,0 – 0,2 m A: Sand, braun  
0,2 – 1,0 m A: Ziegelschutt, Steine, mittelsandig  
1,0 – 1,7 m A: Steine, mittelsandig, feinsandig, schluffig  
1,7 – 2,3 m Torf  
2,3 – 3,0 m Feinsand, schluffig, nass, grau

Proben: 0,2 – 1,0 m  
1,0 – 1,7 m

**RKB 6        39,98 mNHN**

- 0,0 – 0,5 m A: Sand, Kies, braun  
0,5 – 1,0 m A: Schluff, feinsandig, wenig Ziegelschutt, Asche, Schlacke, schwarz  
1,0 – 2,0 m A: Schluff, schwach feinsandig, wenig Ziegelschutt, Schlacke, breiig  
2,0 – 2,2 m Torf  
2,2 – 3,0 m Feinsand, schwach schluffig, mitteldicht, nass, grau

Proben: 0,5 – 1,0 m  
1,0 – 2,0 m

## RKB 1

+40,27 mNHN

0,10	Auffüllung, Sand
P1 1,00	Auffüllung, Feinsand, Mittelsand, Steine, Ziegelschutt, Beton, Asche, dunkelgrau
2,00	Auffüllung, Feinsand, schwach schluffig, Steine
2,40	Humus, Torf
3,00	Feinsand, schluffig, nass, grau

## RKB 2

+39,80 mNHN

0,50	Auffüllung, Schluff, feinsandig, Kies, Steine, Ziegelschutt, Asche, Plastik, dunkelgrau
P1 1,00	Auffüllung, Schluff, feinsandig, Steine, Asche
P2 1,70	Humus, Torf
2,10	Feinsand, schwach schluffig, Wurzeln, nass, grau
3,00	

## RKB 3

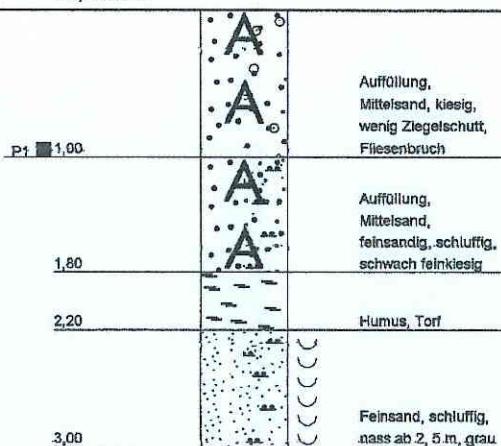
+40,11 mNHN

0,50	Auffüllung, Sand, Beton
0,60	Auffüllung, Ziegelschutt
P1 1,00	Auffüllung, Sand, Ziegelschutt
P2 2,10	Auffüllung, Ziegelschutt, Schluff, feinsandig
2,30	Humus, Torf
3,00	Feinsand, schluffig, nass, grau

Maßstab 1 : 50

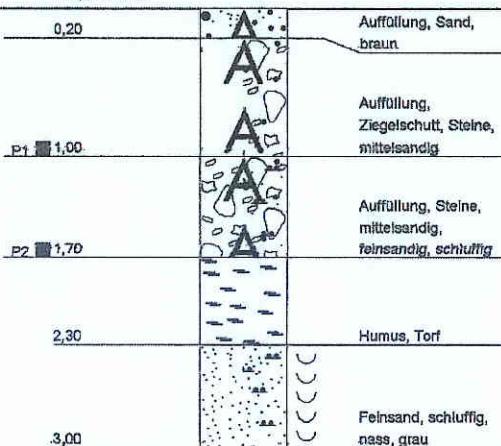
## RKB 4

+39,91 mNHN



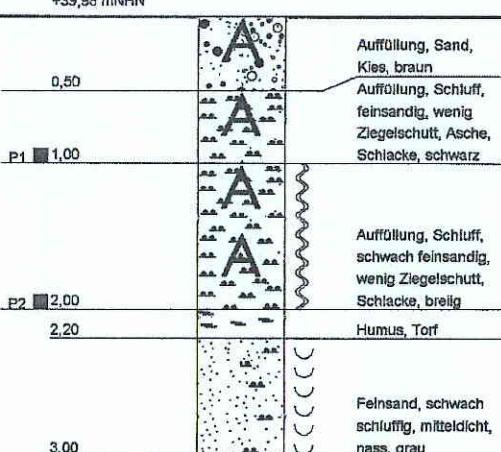
## RKB 5

+40,01 mNHN



## RKB 6

+39,98 mNHN



Maßstab 1 : 50

Nivellement Rammkernbohrungen							
Bezeichnung	mNN	Abl.mitte	Abl.oben	Abl.unten	Gon	m	Grad
RKB 1	40,27	1,378	1,488	1,268	139	22,00	125,1
RKB 2	39,80	1,848	1,897	1,800	50	9,70	45,0
RKB 3	40,11	1,540	1,560	1,520	225	4,00	202,5
RKB 4	39,91	1,742	1,842	1,642	290	20,00	261,0
KD Industriestr. 6	39,90	1,664	1,810	1,518	88	29,20	79,2
Schachtdeckel	40,08	1,481	1,529	1,433	332	9,60	298,8
RKB 1	40,27	1,290	1,500	1,080	396	42,00	356,4
RKB 4	39,91	1,654	1,861	1,447	333	41,40	299,7
RKB 5	40,01	1,550	1,617	1,483	261	13,40	234,9
RKB 6	39,98	1,583	1,700	1,470	355	23,00	319,5

Boden mit Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%: Vorsorge- und Zuordnungswerte												
Vergleich von Analysenwerten zu gängigen Vergleichswerten												
		RKB 1	RKB 3	RKB 3	RKB 6	RKB 6	BBodSchV		LAGA			
Untersuchungs-	parameter	0,1-1,0 m	0,5-1,0 m	1,0-2,1 m	0,5-1,0 m	1,0-2,0 m	Vorsorgewerte		Zuordnungswerte Bodenaushub			
	Einheit						Lehm/Schluff	Sand	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<b>im Feststoff:</b>												
EOX	mg/kg						kA	kA	1	3	5	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg			210	67		kA	kA	100	300**	500**	1000**
PAK_EPA	mg/kg	1,85	0,54	0,51	8,85	<0,05	10	3	1	5 (20)***	15 (50)***	75 (100)***
LHKW	mg/kg						kA	kA	<1	1	3	5
BTEX	mg/kg						kA	kA	<1	1	3	5
PCBs	mg/kg						0,05 (0,1*)	0,05 (0,1*)	0,02	0,1	0,5	1
Cyanide, gesamt	mg/kg	nu	nu	nu	nu	nu	kA	kA	1	10	30	100
Arsen	mg/kg	6	34	6	6	6	kA	kA	20	30	50	150
Blei	mg/kg	73	250	140	28	31	70	40	100	200	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	1	0,4	0,6	1	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	34	49	21	23	24	60	30	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg	100	130	14	16	16	40	20	40	100	200	600
Nickel	mg/kg	25	25	10	15	22	50	15	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5	0,1	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg	nu	nu	nu	nu	nu	kA	kA	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	110	1300	71	60	72	150	60	120	300	500	1500
<b>im Eluat:</b>												
pH-Wert							kA	kA	7,0-12,5			
Leitfähigkeit	µS/cm						kA	kA	500	1500	2500	3000
Sulfat	mg/l						kA	kA	50	150	300	600
Chlorid	mg/l						kA	kA	10	20	40	150
Phenolindex	mg/l						kA	kA	<0,01	0,01	0,05	0,1
Cyanide ges.	mg/l						kA	kA	<0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen	µg/l	15	17				kA	kA	10	10	40	50
Blei	µg/l	<5	<5				kA	kA	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	<1	<1				kA	kA	2	2	5	5
Chrom ges.	µg/l	<5	<5				kA	kA	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	<5	<5				kA	kA	50	50	150	200
Nickel	µg/l	<5	<5				kA	kA	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2				kA	kA	0,2	0,2	1	2
Thallium	µg/l	nu	nu				kA	kA	<1	1	3	5
Zink	µg/l	<10	<10				kA	kA	100	100	300	400
kA = keine Angabe		(1*) = Vorsorgewert bei Humusgehalt > 8%										
nn = nicht nachweisbar		300** = Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar										
		5 (20)*** = Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abweichen werden										
fett markiert: Überschreitung der Z0-Werte bzw. der Vorsorgewerte Lehm/Schluff												