HALBACH + LANGE

INGENIEURBÜRO FÜR
GRUNDBAU, BODENMECHANIK UND
UMWELTTECHNIK GMBH

Felsmechanik · Hydrogeologie
Deponietechnik · Altlastbewertung
Erdstatik · Planung · Ausschreibung
Erdbaulaboratorium

25. November 2010
ha/cs 10056g02.doc
Projekt-Nr. 10.056

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. S .Halbach

Stadt Kleve - Unterstadt
Bebauung Minoritenplatz

Untersuchung zur Altlastgefährdungsabschätzung

_____

Auftraggeber:
Stadt Kleve
Fachbereich Tiefbau
Kavarinerstraße 26-32

47533 Kleve

Agetexstraße 6
45549 Sprockhövel-Haßlinghausen
Telefon (0 23 39) 91 94 - 0
Telefax (0 23 39) 91 94 99
e-mail: 99@halbach-lange.de
Amtsgericht
Essen HRB 15302

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

Seite

1	**VORGANG / AUFGABENSTELLUNG**	**4**
2	**UNTERSUCHUNGSPROGRAMM**	**4**
3	**SCHICHTENFOLGE**	**5**
4	**GRUNDWASSER**	**7**
5	**CHEMISCHE ANALYSEN**	**7**
5.1	Bodenluft	7
5.2	Bodenproben	7
5.3	Asphaltproben	13
6	**BEWERTUNG**	**14**

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2.1 – 2.3	Baugrundschnitte
Anlage 3	Bodenluftbefunde
Anlage 4.1 – 4.24	Feststoff- und Eluatbefunde nach LAGA
Anlage 5.1 – 5.4	Befunde BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 1.4
Anlage 6.1 – 6.4	Befunde Deponievereinfachungsverordnung
Anlage 7	PAK-Befunde Asphaltproben

1 VORGANG / AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Kleve erstellt zur Zeit einen Bebauungsplan in der Unterstadt für den Bereich des Minoritenplatzes sowie angrenzender Bereiche der Kavarinerstraße und Herzogstraße. In das Plangebiet eingeschlossen wird eine Teilfläche östlich des Spoykanals bis zur Bensdorpstraße. In den 90er Jahren sind von der Stadt Kleve verschiedene Baugrund- und Altlastuntersuchungen veranlasst worden.

Für den aktuellen Planbereich ist vom Ingenieurbüro Halbach + Lange mit Datum vom 18.10.2010 eine zusammenfassende Beschreibung der Baugrundverhältnisse auf Grundlage dieser früheren Untersuchungen vorgenommen worden. Auf dieser Basis erfolgte eine Gründungsvorbeurteilung.

Im Hinblick auf eine Altlastgefährdungsabschätzung reichen die früheren Untersuchungen nicht aus, um klare Einordnungen in die aktuellen Richtlinien und Gesetze vorzunehmen. Um hierzu entsprechende Analysedaten zu gewinnen, wurde das Ingenieurbüro Halbach + Lange mit der Durchführung ergänzender Rammkernsondierungen und Probennahmen sowie entsprechender Analysen beauftragt. Für die Analysen ist das Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen, eingeschaltet worden.

Hinsichtlich der verwendeten Unterlagen ist auf den Bericht vom 18.10.2010 zu verweisen.

2 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Zur Gewinnung von Bodenproben sind im Plangebiet insgesamt 14 Rammkernsondierungen ausgeführt worden. Da die tiefere Schichtenfolge bekannt und für die vorliegenden Fragestellungen nicht von Bedeutung ist, wurde die Aufschlusstiefe auf 5,0 m bis max. 6,0 m begrenzt. Damit ist jeweils ein guter Anschluss an die gewachsenen Bodenschichten erreicht worden. Bei den Sondierungen wurden

schichtweise Bodenproben entnommen. Zur Entnahme und Untersuchung von Bodenluft wurden acht Sondierpunkte mit Bodenluftpegeln ausgebaut.

Die Lage der Sondierpunkte geht aus dem Lageplanausschnitt in der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse sind in Form von Schichtprofilen nach DIN 4023 in den Anlagen 2.1 bis 2.3 aufgetragen.

Die Bodenluftpegel sind vom Hygiene-Institut am 04.11.2010 beprobt worden. Dabei erfolgte eine Vor-Ort-Bestimmung auf Methan, Kohlenstoffdioxyd, Stickstoff und Sauerstoff. Im Labor sind die Bodenluftproben auf leichtflüchtige Aromaten und Chlorkohlenwasserstoffe untersucht worden. Einzelheiten werden unter Punkt 5.1 näher beschrieben.

Für die Feststoff- und Eluatuntersuchungen wurden 12 Mischproben gebildet. Diese Mischproben wurden komplett nach der LAGA-Richtlinie Nr. 20, 2003, Tabelle II.1.2-2 und II.1.2-3, untersucht. Für vier ausgewählte Mischproben erfolgte eine Bestimmung der Zusatzparameter nach der Deponievereinfachungsverordnung. Außerdem wurden für diese vier Proben die Parameter nach der BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 1.4, bestimmt. Einzelheiten werden unter Punkt 5.2 näher beschrieben.

Aus dem Bereich des Minoritenplatzes wurden bei den Feldarbeiten noch drei Asphaltproben entnommen. Hiervon wurde der PAK-Gehalt bestimmt, um Rückschlüsse auf einen eventuellen Teergehalt ziehen zu können (s. Pkt. 5.3). Die Lage der entnommenen Asphaltproben geht ebenfalls aus der Anlage 1 hervor.

3 SCHICHTENFOLGE

Im gesamten Plangebiet stehen oberflächennah aufgefüllte Bodenmaterialien an. Die neueren Sondierungen zeigen Mächtigkeiten zwischen ca. 1,5 m und ca. 3,5 m. Westlich des Spoykanals (s. Anlagen 2.1 und 2.2) liegen die Mächtigkeiten in einer Größenordnung von ca. 1,5 m bis 2,5 m, während östlich des Spoykanals vorwiegend die größeren Mächtigkeiten von ca. 2,5 m bis 3,5 m festgestellt wur-

den. Die alten Aufschlüsse zeigen z. T. noch lokale Abweichungen. Hierzu ist auf den Bericht vom 18.10.2010 hinzuweisen.

Die inhomogene Zusammensetzung der Auffüllungen wird durch die neuen Aufschlüsse bestätigt. Hier stehen natürliche Bodenmaterialien mit Fremdbeimengungen (Asche, Bauschutt, Asphaltreste, Schlacke) an. Lokal ist mit konzentrierten Bauschuttlagen zu rechnen. Verschiedene Sondierungen auf der Ostseite mussten wegen grobstückiger Hindernisse umgesetzt werden. Hier können wahrscheinlich auch grobstückige bis blockwerkartige Materialien anstehen. Nach den Erörterungen muss im Plangebiet mit Resten der alten Stadtmauer und evtl. einer alten Kaimauer gerechnet werden. Hierauf wird im vorliegenden Bericht nicht näher eingegangen.

Im gewachsenen Baugrund wurde bei der Mehrzahl der Sondierungen eine bindige Deckschicht (Auenlehm) angetroffen. Die Mächtigkeiten liegen zwischen 0,3 m (RKS X) und 1,4 m (RKS XI). An den Sondierpunkten RKS VIII und RKS IX wurde die obere Zone als stark schluffiger Sand (Auensand) angesprochen. Am Punkt V auf der Ostseite wurde keine bindige Deckschicht festgestellt.

In der tieferen Schichtenfolge wurden dann schwach schluffige Sande erbohrt, die verbreitet auch kiesige Beimengungen enthalten. Die zu erwartenden Körnungsbereiche gehen aus dem Bericht vom 18.10.2010 hervor. Die quartären Ablagerungen erreichen nach den alten Bohrergebnissen Mächtigkeiten vom ca. 19 m bis 20 m. Darunter folgen tertiäre Bodenschichten.

Sowohl in den Auffüllungen als auch in den gewachsenen Bodenschichten kommen lokal organische Beimengungen vor. Bei den alten Aufschlüssen wurde z. T. die Bezeichnung "faulschlammig" verwandt. Bei der neuen Sondierung RKS II sind im Auenlehm Holzreste festgestellt worden.

4 GRUNDWASSER

Bei den Aufschlussarbeiten im November 2010 wurden Hinweise auf einen Grundwasserstand um Kote 12 müNHN beobachtet. Dies bestätigt auch die bisherigen Erkenntnisse. Auf den Ausbau von Grundwassermessstellen wurde daher verzichtet.

Für Grenzbetrachtungen wird nach den Erörterungen im Tiefbauamt von möglichen Grundwasseranstiegen bis zur Kote 13 müNHN auszugehen sein.

5 CHEMISCHE ANALYSEN

5.1 Bodenluft

Die Bodenluftbefunde gehen aus der Anlage 3 hervor. Die Gehalte leichtflüchtiger Aromaten und Chlorkohlenwasserstoffen bewegen sich im Streubereich von Hintergrundkonzentrationen der Bodenluft auf "altlastfreien" Flächen bzw. überschreiten die v. g. Referenzwerte nur unwesentlich (BLP I: Tetrachlorethen;BLP XII: Benzol).

Deutlich ausgeprägt ist die Methananreicherung der Probe BLP XII mit 2,4 Vol-%. Dies kann mit Abbauprozessen in den dort festgestellten organischen Beimengungen zusammenhängen.

5.2 Bodenproben

Aus dem Untersuchungsbereich wurden insgesamt 12 Mischproben nach dem folgenden Schema zusammengestellt.

Tabelle 1: *Mischplan*

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 1	RKS II	0,06-0,90 m	P2 + P3
	RKS III	0,08-2,10 m	P2 + P3
	RKS IV	0,10-0,70 m	P2
	RKS VII	0,25-1,00 m	P3

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 2	RKS II	0,90-2,50 m	P4
	RKS III	2,10-2,90 m	P4 - P6
	RKS IV	0,70-1,10 m	P3
	RKS VII	1,00-1,80 m	P4

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 3	RKS II	2,50-3,30 m	P5
	RKS III	2,90-3,70 m	P7
	RKS IV	1,10,-2,10 m	P4
	RKS VII	1,80-2,40 m	P5

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 4	RKS I	0,30-1,50 m	P3
	RKS V	0,20-1,70 m	P3 + P4
	RKS VI	0,08-2,10 m	P2 + P3

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 5	RKS V	1,70-2,40m	P5
	RKS VI	2,10-2,70m	P4

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 6	RKS I	1,50-3,10 m	P4
	RKS V	2,40-3,10 m	P6

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 7	RKS I	3,10-3,80 m	P5
	RKS II	3,30-4,00 m	P6
	RKS III	3,70-4,20 m	P8
	RKS IV	2,10-3,20 m	P5
	RKS VI	2,70-3,30 m	P5
	RKS VII	2,40-3,40 m	P6

Tabelle 1 Fortsetzung:

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 8	RKS I	3,80-6,00 m	P6
	RKS II	4,00-6,00 m	P7
	RKS III	4,20-6,00 m	P9
	RKS IV	3,20-5,00 m	P6
	RKS V	3,10-5,00 m	P7
	RKS VI	3,30-5,00 m	P 6
	RKS VII	3,40-5,00 m	P7

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 9	RKS X	0,15-2,30 m	P2 + P3
	RKS XII	0,25-1,30 m	P2 + P3
	RKS XIV	0,20-1,80 m	P2

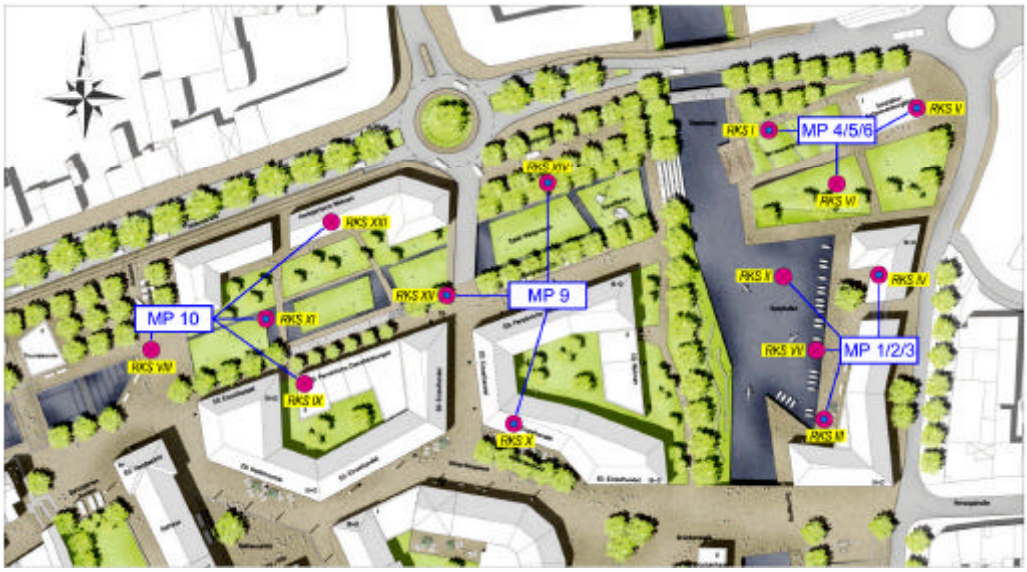
	Nr.	Tiefe	Proben
MP 10	RKS VIII	0,15-1,90 m	P2
	RKS IX	0,20-1,80 m	P2
	RKS XI	0,05-2,30 m	P2 - P5
	RKS XIII	0,10-1,60 m	P2 - P4

	Nr.	Tiefe	Proben
MP 11	RKS X	2,30-2,60 m	P4
	RKS XII	1,30-2,70 m	P4 + P5
	RKS XIV	1,80-2,80 m	P3
	RKS VIII	1,90-2,90 m	P3
	RKS IX	1,80-3,00 m	P3
	RKS XI	2,30-3,70 m	P6
	RKS XIII	1,60-2,90 m	P5

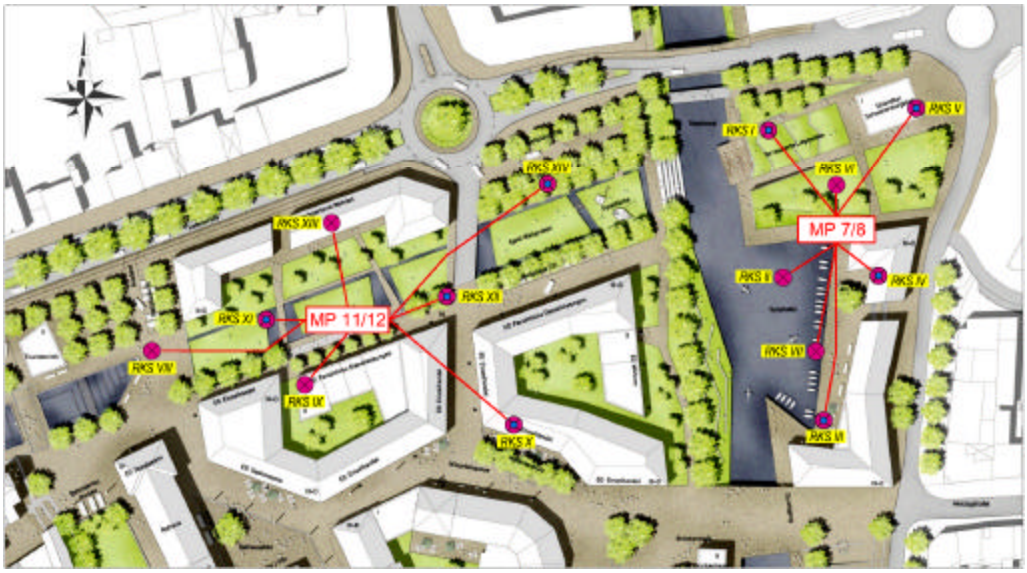
	Nr.	Tiefe	Proben
MP 12	RKS X	2,60-5,00 m	P5
	RKS XII	2,70-5,00 m	P6
	RKS XIV	2,80-5,00 m	P4
	RKS VIII	2,90-5,00 m	P4
	RKS IX	3,00-5,00 m	P4
	RKS XI	3,70-5,00 m	P7
	RKS XIII	2,90-5,00 m	P6

Zur Übersicht ist die lagenmäßige Zuordnung zu den Mischproben nachfolgend dargestellt:

<u>Bild 1:</u> Mischprobenbildung Auffüllungen



<u>Bild 2:</u> Mischprobenbildung gewachsene Böden



Für die Fläche östlich des Spoykanals wurden die Auffüllungen wegen der größeren Mächtigkeit tiefenmäßig in drei Horizonte gegliedert. Westlich des Spoykanals wurde wegen der deutlich geringeren Mächtigkeit tiefenmäßig nur ein Horizont erfasst. Für die gewachsenen Böden wurden zwei Mischproben aus dem Auenlehm / Auensand sowie zwei Mischproben aus den unterlagernden, quartären Sanden gebildet.

Die Mischproben sind nach den Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 der LAGA-Richtlinie untersucht worden. Die Befunde gehen aus den Anlagen 4.1 bis 4.24 hervor. Darin sind auch die Zuordnungswerte der LAGA-Richtlinie aufgeführt.

Im Vergleich zu den Hintergrundkonzentrationen der im Raum Kleve anstehenden Oberböden enthalten die Proben aus dem Anschüttungshorizont z.T. leichte bis mäßige Anreicherungen an Schwermetallen bzw. Arsen (MP 2, MP 3, MP 6), Polycyclen (MP 2, MP 6, MP 9), Kohlenwasserstoffen (MP 5) sowie an Alkalien (MP 5). In den Eluaten wurden z.T. erkennbare Aufkonzentrierungen an löslichen Arsenverbindungen festgestellt.

Die Muster aus den darunter folgenden gewachsenen Bodenschichten sind von weitgehend unauffälliger Beschaffenheit; lediglich im Fall der Probe MP 7 liegen leichte Kupfer-, Cadmium-, Zink- und Sulfatanreicherungen vor, die u.E. aus den darüber lagernden Auffüllungen stammen dürften (partikuläre Verlagerung ggf. Lösungsverlagerung).

Nach den Maßgaben der LAGA-Richtlinie Nr. 20 ergeben sich aus unserer Sicht folgende Zuordnungen der Proben zu den Verwertungsklassen:

Tabelle 2: Verwertungsklassen nach LAGA

Probe	Ansprache	Verwertungsklasse (LAGA - 20, 2003)	
		Boden	RCL-Material
MP 1	A	Z 1.1	Z 1.1
MP 2	A	> Z 2 (PAK)	Z 1.2
MP 3	A	Z 1.2 (Z 1.1)*	Z 1.1
MP 4	A	Z 1.1	Z 1.1
MP 5	A	Z 2 (Z 1.2)*	Z 1.2
MP 6	A	Z 1.2	Z 1.2
MP 7	gew. B	Z 1.2	–
MP 8	gew. B	Z 0	–
MP 9	A	Z 1.2	Z 1.1
MP 10	A	Z 1.2	Z 1.1
MP 11	gew. B	Z 0	–
MP 12	gew. B	Z 0	–

*Einstufung ohne Berücksichtigung der pH-Messwerte
A = Anschüttung
gew. B = gewachsener Boden

Aus dem v. g. Probenkollektiv wurden vier Muster zur weiterführenden Untersuchung gemäß den Vorgaben der BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 1.4 bzw. der Deponievereinfachungsverordnung ausgewählt (Auswahlkriterien: Art und Umfang der anthropogenen Beeinträchtigung, Entnahmestellen im Untersuchungsgebiet). Hierbei handelte es sich um die Proben MP 2, MP 5, MP 6 und MP 9). Die Befunde gehen aus den Anlagen 5.1 bis 5.4 (BBodSchV) sowie 6.1 bis 6.4 (DepV) hervor.

Die Folgeuntersuchungen gemäß BBodSchV ergaben, dass in zwei Fällen lediglich geringfügige Prüfwertüberschreitungen für die Nutzungsform "Kinderspielflächen" vorliegen (MP 2: 3,70 mg BaP/kg m_T, MP 6: 40 mg As/kg m_T). Die Prüfwerte für die Nutzungsformen "Wohngebiete", "Park- und Freizeitanlagen", "Industrie- und Gewerbegrundstücke" werden ohne Ausnahme eingehalten.

Darüber hinaus werden die in der BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 4.1 und 4.2 aufgeführten Vorsorgewerte für Lehm-/Schluffböden bei folgenden Proben eingehalten:

MP 1, MP 5, MP 8, MP 11 und MP 12

Nach den Maßgaben der Deponievereinfachungsverordnung resultieren u.E. folgende Zuordnungen der exemplarisch ausgewählten Proben zu den Deponieklassen

MP 2 – DK I
MP 5 – DK 0
MP 6 – DK 0
MP 9 – DK I

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die TOC-/Glühverlust-Befunde der Proben MP 2, MP 6 und MP 9 zwar oberhalb der Grenzwerte der aufgeführten Deponieklassen liegen, nach den Fußnoten 1 und 2 der Tabelle 3 in Anhang 2 der Deponievereinfachungsverordnung sind jedoch bei Böden TOC-Gehalte bis 6 % zulässig (DK 0) bzw. können die TOC-Befunde außer Acht gelassen werden, wenn die biologische Aktivität (AT_4-Versuch < 5 mg O_2/g m_T) und der Brennwert (< 6000 kJ/kg) bestimmte Anforderungen einhalten. Diese Voraussetzungen werden bei Böden der hier vorliegenden Beschaffenheit erfahrungsgemäß in aller Regel erfüllt. Ggf. sind aus formalen Gründen bei anfallenden Überschussmassen im Hinblick auf deren Entsorgung die genannten Zusatzparameter noch zu ermitteln. Im übrigen erfordert die v.g. Zuordnung die behördliche Zustimmung.

5.3 Asphaltproben

Die von den Asphaltproben ermittelten PAK-Werte sind der Anlage 7 zu entnehmen.

Bei den PAK-Gehalten von 0,42 bis 4,68 mg/kg ist von bitumenstämmigen Bindemitteln auszugehen.

6 BEWERTUNG

Nach den durchgeführten Untersuchungen bestehen u. E. gegen die geplante Wohn- und Geschäftsbebauung mit angegliederten Grünflächen aus umwelthygienischer Sicht keine Bedenken.

Der erhöhte Methangehalt beim Bodenluftpegel BLP XII ist für Grünflächen unbedenklich. Bei angrenzenden Kellergeschossen ist bei Befunden in dieser Größenordnung dafür Sorge zu tragen, dass keine Anreicherung in der Innenluft eintreten kann. Aus Vorsorgegründen sollte bei den bautechnischen Überlegungen eingeplant werden, dass in diesem Bereich für Kellergeschosse eine äußere, passive Bodenluftdränage angeordnet wird. Dies lässt sich mit relativ einfachen Mitteln (z. B. Kiesfilterschicht) erreichen. Es ist u. E. sinnvoll, diesen Punkt im Zuge der Ausführungsplanung genauer abzuklären. Ggf. kann bei einer näheren Abgrenzung auf besondere Maßnahmen verzichtet werden.

Für die Fragen der Verwertung/Entsorgung von Aushubböden ist zu beachten, dass in großem Umfang aufgefüllte Materialien anfallen. Bei den Analysedaten ist überwiegend davon auszugehen, dass eine Verwertung im Zuge der Maßnahme (z. B. Baugrubenverfüllungen) bzw. geeigneten externen Maßnahmen möglich ist. Für Teilbereiche trifft eine Einordnung in die Verwertungsklasse > Z 2 nach der LAGA-Richtlinie zu. Für diese Partien kommt in der Regel keine Wiederverwertung in Betracht. Ausnahmen könnten nur mit der Umweltbehörde festgelegt werden. Eine genauere Massenabschätzung für die Partien > Z 2 ist zur Zeit nicht möglich. Es wird empfohlen, bei Kostenüberlegungen zunächst von einem Anteil von 20 % der beim Aushub anfallenden, alten Auffüllungen auszugehen. Im Vorfeld bzw. zu Beginn der Aushubmaßnahmen sind abgrenzende Untersuchungen erforderlich.

Für die Deponierung von Aushubmassen kann nach den Befunden u. E. von der Deponieklasse 0 bis I ausgegangen werden. Dies setzt für Teilbereiche voraus, dass hinsichtlich des TOC-Wertes die Fußnotenregelungen der Deponievereinfachungsverordnung herangezogen werden.

Nach den Erfahrungen ist es u. E. sinnvoll, bei den Kostenüberlegungen für eine gewisse Aushubkubatur eine Einordnung in die Deponieklasse II zu berücksichtigen. Hierfür wird ein Anteil von 10 % der beim Aushub anfallenden, alten Auffüllungen empfohlen.

In den geplanten, unbefestigten Grünflächen sollte aus Vorsorgegründen eingeplant werden, dass die vorhandenen Auffüllungen mit unbelastetem Oberboden in einer Dicke von d = 35 cm überdeckt werden. Die Überdeckung kann reduziert werden, wenn zuvor unbelastete, natürliche Böden aus tieferreichenden Aushubbereichen eingebaut werden.

Für die asphaltierten Flächen am Minoritenplatz zeigen die Analysen bitumenstämmige Bindemittel an. Nach den Erfahrungen können lokal auch teerhaltige Materialien anstehen. Für Kostenüberlegungen sollte u. E. daher eine Entsorgung teerhaltiger Materialien mit einem gewissen Anteil berücksichtigt werden. Abgrenzungen können während der Aushubarbeiten mit Schnelltests (z. B. Farbtest) vorgenommen werden.

Halbach + Lange Ingenieurbüro

(Halbach) (Lange)

38 Anlagen

Verteiler: Stadt Kleve, Fachbereich Tiefbau, 3fach + 1 x digital (pdf)