

## Gutachterliche Stellungnahme

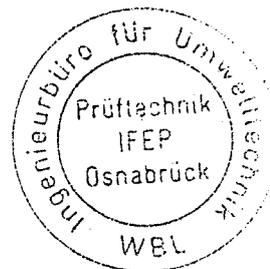
Nr. 01.71.3833.97

Antragsteller	Stadt Rheine Tiefbauamt Klosterstraße 14  48431 Rheine
Datum der Stellungnahme	22. Juli 1997
Gegenstand der Prüfung	Deponie Karweg in Rheine-Wadelheim StUA-Nr. 08/3710/16, Städtische Altlasten-Nr. 71  – Untersuchung der Kontaminationspfade Boden, Bodenluft und Sickerwasser  – Gefährdungsabschätzung hinsichtlich der jetzigen Nutzung des Geländes und der Umgebung  – Empfehlungen hinsichtlich notwendiger Sanie- rungs-/Sicherungsmaßnahmen und zukünftiger Nutzung

Die Stellungnahme umfaßt 28 Seiten und 4 Anlagen.

**I Inhaltsverzeichnis**

0	Zusammenfassung	Seite 3
1	Einleitung	Seite 4
1.1	Veranlassung	Seite 4
1.2	Aufgabenstellung	Seite 5
1.3	Untersuchungskonzept	Seite 6
2	Standortbeschreibung	Seite 7
2.1	Identität der Altablagerung	Seite 7
2.2	Historie	Seite 8
2.3	Gefahrenpotential der Schadstoffe / Bewertungskriterien	Seite 8
2.4	Standortgegebenheiten/Nutzungen	Seite 12
3	Erfassung und Auswertung vorhandener Informationen	Seite 13
4	Feldarbeiten	Seite 13
5	Probenahmen, Messungen, Feldversuche	Seite 15
6	Laboruntersuchungen	Seite 16
7	Geologie / Hydrogeologie	Seite 18
7.1	Regionale Geologie, Hydrogeologie	Seite 18
7.2	Bodenaufbau	Seite 19
8	Auswertung der Analysenergebnisse	Seite 19
8.1	Boden und Feststoffe	Seite 19
8.2	Bodenluft	Seite 25
8.3	Grundwasser	Seite 26
9	Gefährdungsabschätzung	Seite 26
10	Empfehlungen	Seite 27



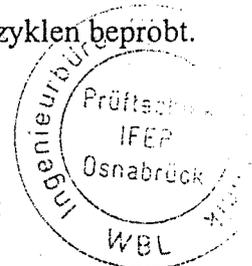
## 0 Zusammenfassung

Das Ingenieurbüro für Umwelttechnik WBL der Prüftechnik IFEP wurde von der Stadt Rheine beauftragt, für den Standort Deponie Karweg in Rheine-Wadelheim eine Gefährdungsabschätzung vorzunehmen. Überprüft wurden die Pfade Boden, Bodenluft und Wasser. Die Gefährdungsabschätzung erfolgte hinsichtlich der jetzigen sowie der zukünftigen Nutzung der betroffenen Ablagerungsflächen sowie der möglichen Auswirkung auf das angrenzende Umfeld.

Zur Eingrenzung der Deponie wurden insgesamt 107 Rammkernsondierungen niedergebracht. Für die Untersuchung oberflächennaher Proben wurden 13 Beprobungen in Anlehnung an LÖLF durchgeführt.

Chemisch analysiert wurden 15 Bodenproben aus dem oberflächennahen Bereich und 13 Proben aus den darunter anstehenden Auffüllungen. Die Bodenluft wurde an 20 Ansatzpunkten überprüft. Zur Einschätzung einer Grundwassergefährdung wurde eine Sickerwassermessstelle im Deponiekörper errichtet und in zwei Meßzyklen beprobt. Ein zusammenhängendes Grundwasserstockwerk wurde nicht erbohrt.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ergibt sich folgendes Bild:



Die Deponie dehnt sich nach Südwesten deutlich weiter aus als vorab vermutet (siehe Plan, Anhang 1.4). Im Mittel wurde eine Endteufe der Gesamt-Auffüllung (Deponat und Abraum) bei ca. 4 m ermittelt. Im Maximum wurden 6,5 m festgestellt. Die Gesamtfläche beträgt ca. 21.000 m<sup>2</sup>. Die gesamte Kubatur ist nur schwer zu schätzen, da vereinbarungsgemäß nicht sämtliche Sondierungen bis zur Deponiesohle abgeteuft wurden. Die Auffüllung besteht aus anorganischen Stoffen, wie Sand, Steine, Bauschutt, Schlacken etc. Organischer Müll wurde nicht nachgewiesen.

Über die Pfade Bodenluft und Wasser geht z. Zt. keine erkennbare Gefährdung aus. Im Boden und in der Auffüllung wurden nur vereinzelt erhöhte Konzentrationen an Schadstoffen festgestellt. Die durchgängig ermittelten PAK-Gehalte vor allem im oberflächennahen Bodenbereich belegen eine gewisse Durchmischung des aufliegenden Bodens mit dem Deponat. Die auf dem Flurstück 115 gemessenen PAK-Gehalte im oberflächennahen Bereich erfordern weitergehende Maßnahmen. Angeraten ist eine 0,3 m-mächtige Überdeckung mit kulturfähigem unbelasteten Boden oder ein Bodenaustausch der belasteten Bereiche bis 0,3 m Tiefe. Eine umweltrelevante Gefährdung ist für die übrigen untersuchten Bereiche nicht erkennbar.

Für die zukünftige Nutzung ist sicherzustellen, daß im Bereich des Deponiekörpers, dessen Ausdehnung im Plan in Anhang 1.4 wiedergegeben ist, Tiefbauarbeiten vermieden bzw. nur unter besonderen Auflagen durchgeführt werden. Nicht zu vermeidender Aushub ist zu separieren, zu analysieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Nach Abschluß von Tiefbauarbeiten ist eine der jeweiligen Nutzung angepaßte Überdeckung mit unbelastetem Boden zu gewährleisten. Bei Beibehaltung der derzeitigen Nutzung ist eine dauerhafte Überwachung aus gutachterlicher Sicht nicht notwendig.

## 1 Einleitung

### 1.1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro für Umwelttechnik WBL der Prüftechnik IFEP wurde von der Stadt Rheine mit Datum vom 26. Februar 1996 beauftragt, im Zuge der Erfassung von Altablagerungen für den Standort Deponie Karweg in Rheine-Wadelheim (StUA-Nr. 08/3710/16) eine Gefährdungsabschätzung vorzunehmen. Mit den Arbeiten vor Ort wurde am 17. April 1996 begonnen. Nach Vorlage erster Erkenntnisse wurde der Auftrag dahingehend erweitert, daß zusätzliche Rammkernsondierungen (RKS) zur horizontalen Eingrenzung abgeteuft werden sollten.



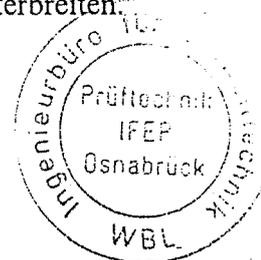
Die Arbeiten wurden im Oktober 1996 ausgeführt. Die Ergebnisse wurden zusammengestellt und in einer Besprechung am 24. Oktober 1996 im Hause der Stadt Rheine vorgestellt, siehe Vermerk vom 25. Oktober 1996. Aufgrund der festgestellten Befunde wurden dann im November 1996 gezielte Nachuntersuchungen durchgeführt. Sämtliche Untersuchungsergebnisse wurden nochmals zusammengefaßt und am 21. Mai 1997 im Hause der Stadt Rheine erörtert, siehe Vermerk vom 22. Mai 1997.

Der vorliegende Bericht ist unter Einbeziehung aller Untersuchungsschritte und Ergebnisse als Endbericht einer Gefährdungsabschätzung zu sehen.

## 1.2 Aufgabenstellung

Ziel der durchgeführten Untersuchungen ist die Ermittlung der vertikalen und horizontalen Ausdehnung des Deponiekörpers. Weiterhin sollte durch die durchzuführenden Sondierungen ein Einblick über die Zusammensetzung des Deponates gewonnen und zudem die anstehende Überdeckung ermittelt werden. Es galt zu prüfen, ob Schadstoffe vorliegen, die die Pfade Boden, Bodenluft und Grundwasser beeinträchtigen.

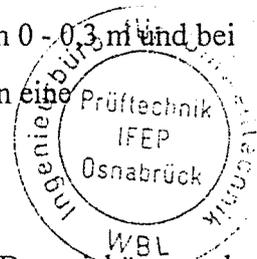
Ein Hauptaugenmerk lag dabei auf der Untersuchung der oberflächennahen Bodenschichten, da diesen bei einer toxikologischen Betrachtung Vorrang einzuräumen ist. Hierüber war eine Gefährdungsabschätzung unter Berücksichtigung des Umfeldes sowie der jetzigen und zukünftigen Nutzung vorzunehmen. Erste Vorschläge hinsichtlich evtl. notwendiger Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen waren zu unterbreiten.



### 1.3 Untersuchungskonzept

In Abstimmung mit dem Staatlichen Umweltamt Münster (StUA), dem Kreis Steinfurt, der Stadt Rheine sowie der Prüftechnik IFEP wurde zur Ermittlung der in der Aufgabenstellung formulierten Aufgaben für den ersten Untersuchungsschritt folgendes Untersuchungskonzept aufgestellt:

- ◆ Durchteufung des Deponiekörpers an 20 Stellen mittels Rammkernsondierung zur Ermittlung der Mächtigkeit der Auffüllung und zum Erhalt eines stichpunktartigen Einblickes in den vertikalen Aufbau.
- ◆ Ausbau der Sondierungen zu temporären Bodenluftmeßpegeln und Überprüfung der Bodenluft auf deponietypische Gase sowie im Verdachtsfall auf Spurengase, wie BTEX-Aromaten und leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW).
- ◆ Entnahme von Bodenmischproben, pro Sondieransatzpunkt 10 Bohrstocksondierungen im Radius von 10 m. Vertikale Aufteilung in Bereiche von 0 - 0,3 m und bei gleichbleibender Matrix in 0,3 - 1,0 m (je 10 Bohrstockentnahmen eine Mischprobe).
- ◆ Zwei Rammkernsondierungen (RKS) außerhalb des eigentlichen Deponiekörpers als Kontrollbohrung sowie jeweils 10 Bohrstocksondierungen zur Gewinnung von zwei Mischproben für die Tiefenbereiche 0 - 0,3 m und 0,3 - 1,0 m zur Kontrollanalyse (Hintergrundwerte).
- ◆ Abteufung einer 5 Zoll-Grundwassermeßstelle (DN 125), Bohrung  $\varnothing$  273 mm, bis zur Quartärbasis innerhalb des Deponiekörpers zur Erfassung des Sickerwassers.
- ◆ Zweimalige Grundwasserprobenahme im Abstand von jeweils ca. 3 Monaten.



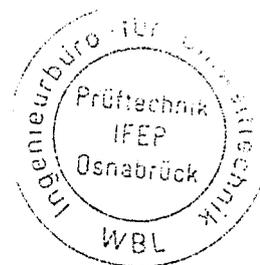
- ◆ Chemische Analyse der Originalsubstanz der Bodenmischproben der Bereiche 0 - 0,3 m sowie 0,3 - 1,0 m auf extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX), Bor (B), Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Thallium (Tl) und Zink (Zn) sowie im Verdachtsfall auf Kohlenwasserstoffe (IR-KW) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).
- ◆ Chemische Analyse der Grundwasserproben auf IR-KW, total organic Carbon (TOC), adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX); PAK, Borat, Chlorid (Cl), Nitrat (NO<sub>3</sub>), Nitrit (NO<sub>2</sub>), Sulfat (SO<sub>4</sub>), Ammonium (NH<sub>3</sub>), As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Tl und Zn sowie Ermittlung des pH-Wertes, der Leitfähigkeit (Lf), der Temperatur (T) und des Sauerstoffgehaltes (O<sub>2</sub>). Organoleptische Beurteilung von Färbung, Trübung und Geruch.

Aufgrund der Zwischenergebnisse wurde der Untersuchungsumfang bezüglich der horizontalen Eingrenzung und der differenzierten Untersuchung der Wohngebiete erheblich erweitert (Einzelheiten siehe Punkt 4 „Feldarbeiten“).

## 2 Standortbeschreibung

### 2.1 Identität der Altablagerung

Von den 11 erfaßten Altdeponiestandorten der Stadt Rheine handelt es sich bei dem zu untersuchenden Objekt um die Altdeponie Karweg, im Altlastenkataster des StUA unter der Nr. 08/3710/16 geführt. Im Altlastenverzeichnis der Stadt Rheine wird die Altdeponie unter der Nr. 71 geführt. Es handelt sich um einen verfüllten ehemaligen Kalkabbau.



Lokalisiert wird die Deponie anhand der Flurstücke 101, 236, 223, 229, 226, 218; Flur 10. Die Gesamtfläche beträgt ca. 21.000 m<sup>2</sup> (nach ursprünglichen Schätzungen der Stadt Rheine 18.000 m, Auffüllungsvolumen von ca. 130.000 m<sup>3</sup>). Dies ergibt für den überwiegenden Teil des Deponiekörpers eine Mächtigkeit von 4 - 6 m. Ein zusammenhängendes oberflächennahes Grundwasserstockwerk ist nicht ausgebildet.

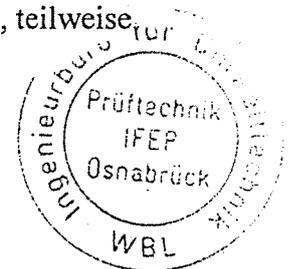
## 2.2 Historie

Nach den vorliegenden Erkenntnissen handelt es sich bei dem zu untersuchenden Gelände um eine ehemalige Kalkabbaufläche. In den Jahren 1938 bis 1948 wurde durch die Stadt Rheine dieser Bereich mit Haus- und Gewerbemüll wieder angefüllt und anschließend rekultiviert. Heute wird das gesamte Gebiet unterschiedlich genutzt. Im zentralen Teil des Deponiekörpers (Flurstück 236) befindet sich ein Landesstraßen-Bauhof. Der südwestliche Bereich ist teilweise mit Wohnhäusern bebaut, teilweise landwirtschaftlich genutzt. Der nordöstliche Randbereich wird ebenfalls landwirtschaftlich genutzt.

## 2.3 Gefahrenpotential der Schadstoffe / Bewertungskriterien

Anhand der Auswertung der ISAL-Recherchen (Einbringung von Hausmüll und Gewerbeabfälle) war von einer Reihe von Schadstoffen auszugehen.

Im Hinblick auf eine Gefährdungsabschätzung wurde das Untersuchungsprogramm im ersten Schritt auf die im Untersuchungskonzept (siehe Abschnitt 1.3) vorgestellten Parameter beschränkt.



Die Untersuchung auf deponietypische Gase dient dazu, Aufschluß über noch nicht abgeschlossene Umsetzungsprozesse (Verrottung organischer Bestandteile) zu erhalten und eine Abschätzung vornehmen zu können, ob durch Migration in angrenzenden Wohngebäuden (vor allem in Kellerräumen) Belastungen durch Bodengase zu befürchten sind.

Die Untersuchung der Bodenluft auf BTEX-Aromaten und LHKW soll Aufschluß darüber geben, ob durch Gewerbeabfälle Lösemittel eingetragen wurden, die eine starke Gefährdung für das Grund- und Oberflächenwasser darstellen können.

Die Untersuchung von oberflächennahen Bodenmischproben, vor allem auf Schwermetalle, soll ermitteln, ob aufgrund der jetzigen Nutzung über die Nahrungskette eine Gefahr für den Menschen besteht. Zudem kann durch Staubemissionen eine Belastung der angrenzenden Flächen nicht ausgeschlossen werden. Ein direkter Kontakt durch orale Bodenaufnahme ist in Hausgartenbereichen nicht auszuschließen.

Die Überprüfung des Sickerwassers erfolgt, um eine potentielle Mobilisierung von Schadstoffen festzustellen, die eine Gefährdung bei Nutzung als Trink- oder Brauchwasser ergäbe und zu einer Kontamination der Umgebung führen könnte.

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse werden folgende Bewertungskriterien zugrunde gelegt:

#### Boden

Die vorliegenden Analysenergebnisse werden zum einen gemäß dem Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden zur Gefährdungsabschätzung von Altablagerungen und Altstandorten bei landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung bewertet, 1988 herausgegeben von der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (LÖLF-Bewertung). Die Zusammenstellung der einzelnen Proben wird in Anlehnung an dieses LÖLF-Programm vorgenommen.



Der Unterschied zum durchgeführten Untersuchungsprogramm besteht hauptsächlich darin, daß nach LÖLF eine vertikale Unterteilung der Teufen 0 - 0,3 m, 0,3 - 0,6 m und 0,6 - 1,0 m vorgenommen wird. Da jedoch unterhalb der Abdeckung eine Deponieauffüllung vorliegt, beschränkt sich die Unterteilung in die Bereiche 0 - 0,3 m und 0,3 - 1,0 m. In den Ergebnistabellen im Anhang wurden zum anderen die Prüfwerte der Altlastenkommission (Sachverständigenrat für Umweltfragen Nordrhein-Westfalen, 1990) für die Fläche I (Wohngebiete, Klein- und Hausgärten) sowie die Z 1.1-Werte der LAGA-Richtlinie für umzulagernde Böden mit aufgenommen. Dies dient dazu, Vergleichswerte zu haben, falls zukünftig doch eine Nutzungsänderung beabsichtigt wird bzw. um die jetzt schon bestehende Wohnnutzung bewerten zu können. Die letztgenannten Richt- und Zuordnungswerte werden bei der gutachterlichen Bewertung mit herangezogen.

### Bodenluft

Für die Beurteilung der Bodenluftergebnisse gibt es zur Zeit keine einheitlichen Grenz-/Richtwerte. Bezogen auf die Parameter Sauerstoff, Kohlendioxid und Methan geht es bei den Messungen vor allem darum, Erkenntnisse hinsichtlich möglicher Verrottungsprozesse zu erhalten, um bei Antreffen von Methan eine Einschätzung der Brand- und Explosionsgefahr vornehmen zu können. Es erweisen sich Methan-/Atmosphären-gemische mit Methan-Gehalten zwischen 5 Vol.-% und 15 Vol.-% bereits bei einer niedrigen Zündtemperatur als brennbar (Explosionsgefahr).

Bezogen auf die Parameter BTEX-Aromaten bzw. LHKW sind Richt- und Grenzwerte für Bodenluft bundesweit bzw. für das Land Nordrhein-Westfalen bislang allgemein-gültig nicht vorgegeben. Über die Höhe der zu tolerierenden Gehalte wird von der jeweils zuständigen Fachbehörde im Einzelfall unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten entschieden. In den „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - kurz LAWA-Empfehlungen (Januar 1994) - sind als Maßnahmenschwelldwerte für BTEX<sub>gesamt</sub> und LHKW<sub>gesamt</sub> je 50 mg/m<sup>3</sup> angegeben.



Als Orientierung kann auch das Merkblatt „Alex 02“ - Orientierungswerte des Landes Rheinland-Pfalz (Landesamt für Umweltschutz, Oppenheim), siehe auch „Praxisratgeber Altlastensanierung“, WEKA-Verlag, Druck Dezember 1994, herangezogen werden. Hiernach werden im Falle einer Gefahrenabschätzung nachfolgende Einstufungen vorgenommen:

$\Sigma$ CKW	$\Sigma$ BTEX	zu ergreifende Maßnahmen
< 1 mg/m <sup>3</sup>	< 1 mg/m <sup>3</sup>	keine
1 - 10 mg/m <sup>3</sup>	1 - 10 mg/m <sup>3</sup>	über weitere Maßnahmen entscheidet die Fachbehörde
> 10 mg/m <sup>3</sup>	> 10 mg/m <sup>3</sup>	weitere Untersuchungen sind zu veranlassen
≥ 50 mg/m <sup>3</sup>	≥ 50 mg/m <sup>3</sup>	sofortiger Sanierungsbedarf bei LHKW, bei BTEX ist eine Sanierung in Erwägung zu ziehen

Grundwasser / Sickerwasser

Grenz-/Richtwerte für das Grundwasser sind festgelegt in der Trinkwasserverordnung (TVO) und durch die Richtwerte der LAWA-Empfehlungen für Grundwasserschäden (Stand Dezember 1994).

Die strengeren TVO-Grenzwerte sind immer dann anzusetzen, wenn die Nutzung von Oberflächen- und Grundwasser als Brauch- oder Trinkwasser vorgesehen ist. Allgemein können sie auch zur Einschätzung der Wasserqualität herangezogen werden.



Die Werte der LAWA-Richtlinie beziehen sich auf den Schadensschwerpunkt und sind als Ausgangspunkt für eine auf die örtlichen Bedingungen abgestimmte Bewertung des Einzelfalles zu betrachten. Beim Prüfwert wird der obere Bereichswert von der Langzeittoxizität, z. B. dem Trinkwassergrenzwert, und der untere Bereichswert von einer deutlichen Überschreitung des Referenzwertes (geogener Hintergrund) einschließlich der ubiquitären Belastung abgeleitet.

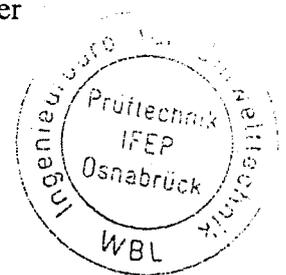
Beim Maßnahmschwellenwert entsprechen die Bereichswerte der Dosis-/Wirkungsbeziehung einem Mehrfachen der Langzeittoxizitätswerte.

#### 2.4 Standortgegebenheiten/Nutzung

Die Altablagerung Karweg befindet sich im Ortsteil Rheine-Wadelheim. Sie wird im Südosten durch die Neuenkirchener Straße, im Nordwesten durch den Karweg begrenzt.

Das Flurstück 236 (zentraler Bereich der Deponie) wird als Bauhof genutzt und ist entsprechend versiegelt. Der südwestliche Bereich ist teilweise mit Wohnhäusern bebaut, teilweise landwirtschaftlich genutzt. Der nordöstliche Randbereich (Ausläufer der Deponie) wird ebenfalls landwirtschaftlich genutzt.

Laut Strukturplan von 1994 ist vorgesehen, den Bereich nordwestlich der Neuenkirchener Straße für eine Wohnsiedlung zu erschließen.



### 3 Erfassung und Auswertung vorhandener Informationen

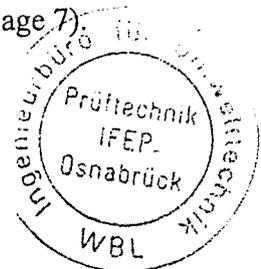
Außer den von der Stadt Rheine zur Verfügung gestellten Unterlagen, ISAL-Bogen, Planskizze und Luftbilder lagen zu Beginn der Untersuchungen keine weiteren Informationen vor.

### 4 Feldarbeiten

In der Zeit vom 17. bis 25. April 1996 wurden die ersten orientierenden 20 Rammkernsondierungen mit entsprechender Bodenprobenahme und Bodenluftbeprobung durchgeführt. Bei den Sondierungen 2 sowie 14 bis 20 wurde zudem jeweils eine Untersuchungseinheit in Anlehnung an LÖLF durchgeführt.

Nach der chemischen Untersuchung von ausgewählten Bodenproben und Rücksprache mit dem Auftraggeber wurde Anfang September durch die Firma Vormann eine 5 Zoll-Grundwassermeßstelle bis zu einer Endteufe von 6,3 m bis zur Basis des Deponiekörpers als Sickerwassermeßstelle abgeteuft (siehe Ausbauplan und Schichtenverzeichnisse, Anlage 3).

Am 30. September 1996 wurde die Meßstelle erstmalig einer Beprobung unterzogen. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit konnte nur eine Schöpfprobe gezogen werden. Eine zweite Beprobung fand am 01. April 1997 statt. Auch diesmal war nur eine Schöpfbeprobung möglich (siehe Probenahmeprotokoll im Prüfbericht, Anlage 7).

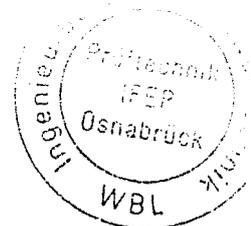


Im Zeitraum vom 07. bis 09. Oktober 1996 wurden zur horizontalen Abgrenzung des Deponiekörpers die Sondierungen 21 bis 91 bis zu einer maximalen Endteufe von 2 m niedergebracht. Das Bohrgut wurde organoleptisch und petrographisch angesprochen, in Schichtenverzeichnissen festgehalten und als Rückstellproben dem Umweltlabor der Prüftechnik IFEP überstellt.

Eine erweiterte Untersuchung wurde am 05. und 06. November 1996 durchgeführt. Hierzu wurden die Sondierungen 92 bis 107 bis zu einer maximalen Endteufe von 2 m niedergebracht und entsprechend der organoleptischen und petrographischen Ansprache beprobt. Zudem wurden in den anstehenden Nutz- und Ziergärten und landwirtschaftlich genutzten Flächen Mischproben in Anlehnung an LÖLF gewonnen.

Bei allen Sondierungen wurden jeweils die ersten 30 cm separat entnommen. Ansonsten wurden die Beprobungen pro lfd. m bzw. bei Schichtwechsel vorgenommen. Alle Vor-Ort-Arbeiten wurden durch Mitarbeiter der Prüftechnik IFEP unter Anleitung von Herrn Dipl.-Geol. Zielinski ausgeführt.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen sind dem Lageplan im Anhang zu entnehmen (Anlage 1.3). Der Bodenaufbau ist in den Bohrprofilen (Anlage 2) festgehalten. Die Bodenluft- und Wasserprobeentnahmeprotokolle sind in dem im Anhang beigefügten Prüfbericht festgehalten (Anlage 7).



## 5 Probeentnahmen, Messungen, Feldversuche

### Boden

Im ersten Untersuchungszyklus wurden aus den 20 Rammkernsondierungen sowie den erwähnten Bohrstocksondierungen insgesamt 16 Bodenmischproben für die Bereiche 0 - 0,3 m und 0,3 - 1,0 m zusammengestellt (MP 1 a/b bis MP 8 a/b). Zudem wurden weiterhin 6 Mischproben aus der Auffüllung erstellt und analysiert (MP 14 bis MP 19). Aus einzelnen Sondierungen wurden die Deponatproben gezielt auf PAK analysiert (RKS 7, 8, 11, 12, 13 bzw. MP 9 bis MP 13).

Die von den Eingrenzungsuntersuchungen im Zeitraum Oktober 1996 stammenden Proben wurden als Rückstellproben eingelagert. Von den im November gewonnenen Bodenproben wurden aus den Bereichen von 0 - 0,3 m sechs weitere Mischproben erstellt und analysiert (MP 20 bis MP 25).

### Bodenluft

Bodenluft wurde bei den ersten 20 Sondierungen aus den jeweilig zu temporären Meßstellen ausgebauten Sondierlöchern gezogen. Vor Ort wurde auf die Parameter Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan CH<sub>4</sub> (NDIR) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) überprüft. Die Ergebnisse sind im Prüfbericht festgehalten. Zudem wurde Bodenluft mittels Metasonde abgesaugt und in Headspace-Gläser injiziert. Diese wurden im Umweltlabor weitergehenden Prüfungen hinsichtlich Spurengasen unterzogen.

### Grundwasser / Sickerwasser

Die in den Deponiekörper eingebrachte 5 Zoll-Meßstelle wurde an zwei Terminen beprobt. In beiden Fällen zeigte sich, daß das anstehende Wasser von Staunässe im Deponiekörper herrührt und nicht von einem zusammenhängenden Grundwasserstockwerk abgeleitet werden kann.



Am 30. September 1996 wurde die Meßstelle durch Herrn Kerzel, Firma Prüftechnik IFEP, beprobt. Der Wasserstand bei 5,80 m vor der Probenahme (Meßstelle auf 6 m ausgebaut) weist darauf hin, daß nur geringe Wassermengen vorliegen. Eine Beprobung nach einschlägigem Regelwerk war nicht möglich. Es konnte nur eine Schöpfprobe genommen werden.

Am 01. April 1997 wurde die Meßstelle durch Herrn Kerzel, Firma Prüftechnik IFEP, beprobt. Zu diesem Zeitpunkt lag der Wasserstand bei 5,13 m. Auch in diesem Fall konnte keine Umläufigkeit erzielt werden, sondern ebenfalls nur eine Schöpfprobe genommen werden. In beiden Fällen wurden vor Ort die Parameter Färbung, Trübung, Geruch, Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit und Sauerstoff ermittelt. Diese Werte sind den Probenahmeprotokollen im Prüfbericht (Anlage 7) zu entnehmen. Zudem wurden die Daten in das Analysenprotokoll übernommen.

## 6 Laboruntersuchungen

### Boden

Im Umweltlabor der Prüftechnik IFEP wurden die Bodenmischproben MP 1 a bis MP 8 b vereinbarungsgemäß auf die Parameter EOX, PAK und nach Königswasseraufschluß auf Arsen, Bor, Blei, Cadmium, Chrom<sub>gesamt</sub>, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium und Zink untersucht. Bei den Mischproben MP 14 bis MP 25 wurde auf die Bestimmung von EOX und Bor verzichtet. Die Analysen erfolgten in der Originalsubstanz. Die Ergebnisse wurden auf kg TR bezogen und sind den Tabellen (Seiten 6 bis 10) im Prüfbericht zu entnehmen.



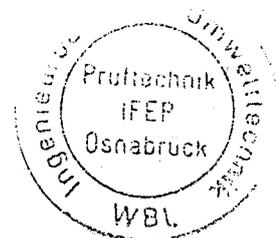
Die PAK-Einzelergebnisse der Mischproben sowie die der Mischproben MP 9 bis MP 13 sind den Tabellen auf den Seiten 11 bis 16 des Prüfberichtes zu entnehmen. Weitere Feststoffprüfungen wurden nicht durchgeführt. Alle Untersuchungen erfolgten normengerecht. Die jeweiligen Verfahren und die Bestimmungs- und Nachweisgrenzen sind im Prüfbericht festgehalten. Den Ergebnissen wurden die Prüf- und Richtwerte der im Kapitel 2.3 erläuterten Bewertungskriterien gegenübergestellt. Die genaue Mischprobenzusammensetzung wird in Kapitel 8 „Auswertung der Analysenergebnisse“ erläutert.

#### Bodenluft

Die Bodenluft aus den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 20 wurde im Umweltlabor auf die Parameter BTEX und LHKW untersucht. Die Ergebnisse sind in den Tabellen auf den Seiten 2 bis 5 im Prüfbericht festgehalten. Ebenso sind dort die gewählten Analysemethoden und Nachweis- und Bestimmungsgrenzen dokumentiert. Aufgrund der durchgängig geringfügigen Befunde wurde bei den weiteren Sondierungen auf die Entnahme von Bodenluft verzichtet.

#### Wasser

Das Sickerwasser aus beiden Meßzyklen wurde im Umweltlabor auf die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, IR-KW, DOC, AOX, PAK, Borat, Chlorid, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Ammonium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom<sub>gesamt</sub>, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium und Zink untersucht. Die Ergebnisse, Analysemethoden und Richtwerte sind der Tabelle auf Seite 17 des Prüfberichtes zu entnehmen.

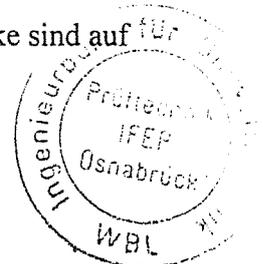


## 7 Geologie / Hydrogeologie

### 7.1 Regionale Geologie

Die Deponie Karweg stellte eine verfüllte Abgrabung des Kalkwerkes Schencking dar. Hier wurden bis in die 30er Jahre die Kalksteine der Oberkreide abgebaut. Laut geologischer Karte 1 : 25 000 Blatt Rheine stehen hier die Festgesteine des Ober-Cenomans (rhotomagense-Kalke) an, die als weiße plattig-wellige Kalksteine mit grauen feinschichtigen Kalkmergelsteinen beschrieben werden. Die Gesteinsformation fällt mit ca. 10° nach SSE ein. Die Gesteine werden abgedeckt von einer geringmächtigen Mutterbodenschicht und einer tonig-mergeligen Verwitterungsschicht. Die Festgesteine führen nur örtlich im Kluftnetz des oberflächennahen Auflockerungsbereiches auf Störungen und größeren Klüften Grundwasser. Nach der Tiefe nimmt die Trennfugendurchlässigkeit ab. Die anstehenden Festgesteine können in den Höhegebieten als Aquitard angesprochen werden. Grundwasser ist erst in größeren Tiefen zu erwarten.

Im oberflächennahen Bereich tritt auf der tonig-mergeligen Verwitterungsschicht höchstens ein Schichtwasserhorizont auf. Auf der Deponiesohle liegt ebenfalls eine tonig-mergelige abdichtende Verwitterungsschicht aus Abraummaterial vor. Die im Zentrum der Altablagerung abgeteufte Sickerwassermeßstelle führte auch nach längeren Niederschlagsperioden nur äußerst wenig Sickerwasser, was u. a. auf eine großflächige Oberflächenversiegelung zurückgeführt werden kann. Nennenswerte Durchspülungen des Deponats mit Schadstoffverfrachtungen in tiefere Grundwasserstockwerke sind auf Grundlage der vorhandenen Informationen nicht zu erwarten.



## 7.2 Bodenaufbau

Unterhalb des aufgeschütteten Mutterbodens, dessen Mächtigkeit zwischen 0,2 - 0,7 m variiert, wird im Auffüllungsbereich in den oberen Schichten durchweg eine sandig, steinige Matrix, durchsetzt mit Glas, Schlacke, Asphalt und Bauschutt angesprochen. Organischer Hausmüll konnte nicht nachgewiesen werden. Diese Auffüllungen reichen bis maximal 5,5 m unter Ansatzpunkt. Darunter wurde in großen Bereichen aufgefülltes Abraummaterial bis zum natürlich anstehenden Festgestein nachgewiesen. Die Endteufe lag maximal bei 6,7 m. Eine Massenermittlung des Deponats kann aus dem Grund, daß nicht jede Sondierung bis zur Deponiesohle abgeteuft wurde, nur grob durchgeführt werden. Bei einer mittleren Mächtigkeit des eingebauten Deponats von ca. 3 m ist danach von ca. 63.000 m<sup>3</sup> auszugehen. Bei der Berechnung dieser Kubatur ist das wiederverfüllte Abraummaterial nicht berücksichtigt. Bei einer Grundfläche von 21.000 m<sup>2</sup> und einer mittleren Tiefe von ca. 4 m beträgt das Volumen der Gesamtaufüllung ca. 84.000 m<sup>3</sup>.

## 8 Auswertung der Analysenergebnisse

### 8.1 Boden und Feststoffe

Das Gelände, auf dem sich die Altablagerung befindet, wird zum heutigen Zeitpunkt unterschiedlich genutzt. Entsprechend wurden auch für die jeweiligen Flurstücke unterschiedliche Untersuchungsstrategien vorgenommen und die Bewertung dementsprechend angepaßt. Nachfolgend wird zum besseren Verständnis auf die jeweiligen Flurstücke Bezug genommen.



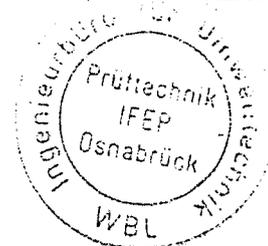
Flurstück 270 (Nebenabbau)

In diesem Bereich wurden die Sondierungen RKS 1 und RKS 2 abgeteuft. Bei RKS 2 wurden zudem in Anlehnung an LÖLF Bohrstockproben gewonnen und im Labor die Mischproben MP 1 a (RKS 2 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,3 m) und MP 2 (RKS 2 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m) auf die Parameter EOX, PAK, Bor und Metalle untersucht. Für alle Parameter wurden Analysenwerte vorgefunden, die weit unterhalb der relevanten Prüf- und Zuordnungswerte liegen. Auf eine Einzeldarstellung wird deshalb verzichtet.

Zudem wurden aus den Sondierungen RKS 1 (1 - 3 m) und RKS 2 (2 - 4 m) die angetroffene Auffüllung zur MP 18 zusammengefaßt und ebenfalls auf die vorgenannten Parameter untersucht. Entsprechend der angetroffenen Matrix wurden lediglich geringe Gehalte an PAK von 10 mg/kg TR ermittelt. Dieser Gehalt übersteigt den LAGA-Zuordnungswert Z 1.1 von 5 mg/kg TR, liegt jedoch deutlich unterhalb des LAGA-Zuordnungswertes Z 2 für Bauschutt von 75 mg/kg TR. Insgesamt gesehen liegen in diesem Bereich nur geringe Verunreinigungen vor.

Flurstück 236

Auf diesem Flurstück, dem heutigen Bauhofgelände, wurden die Sondierungen RKS 3 bis RKS 13 abgeteuft. Aufgrund der wenig sensiblen Nutzung wurde in diesem Bereich auf eine LÖLF-Beprobung verzichtet. Aus RKS 3, RKS 4 und RKS 5 wurden zwei Mischproben gewonnen. MP 14 erfaßt den Bereich von 0 - 0,3 m, MP 15 den jeweiligen Auffüllungsbereich ab 1 m Tiefe bis max. 3 m Tiefe. Bei MP 14 wurde organoleptisch reiner Mutterboden angetroffen. Bei MP 14 wurden erhöhte Gehalte für den Parameter PAK mit 7,4 mg/kg TR ermittelt.



Zudem wurde ein Cadmiumgehalt von 30 mg/kg TR gemessen. Letzter Wert erweist sich als nicht plausibel. Deshalb wurden in einem Analysennachgang die Einzelproben der Sondierungen nochmals auf Cadmium untersucht. In allen drei Analysen wurden Gehalte  $< 1$  mg/kg TR ermittelt. Der erste Wert bestätigt sich somit nicht und wird bei der Gefährdungsabschätzung nicht berücksichtigt.

Bei MP 15 aus dem Auffüllungsbereich wurden erhöhte Gehalte an PAK mit 39 mg/kg TR ermittelt. Alle anderen Werte liegen unterhalb der Prüf- und Zuordnungswerte.

Bei den weiteren abgeteufte Sondierungen wurden gezielt Mischproben aus den Auffüllungsbereichen zusammengestellt und untersucht, da hier gewerbliche Nutzung und zum größten Teil Oberflächenversiegelung vorliegt (LÖLF-Beprobung nicht sinnvoll).

Für das Flurstück 236 wurden somit noch die Mischproben MP 16 (RKS 6 bis RKS 9 ab 0,3 m bis max. 4,5 m) und MP 17 (RKS 10 bis RKS 12 ab 0,3 m bis max. 5,5 m) untersucht. Bei MP 16 wurden erhöhte Gehalte an PAK mit 31 mg/kg TR, Kupfer mit 176 mg/kg TR und Zink mit 538 mg/kg TR ermittelt. Das Gefährdungspotential der Auffüllung ist unter Berücksichtigung der Matrix, der geologischen Verhältnisse sowie der jetzigen Nutzung als gering einzustufen.

Westlich des Bauhofgeländes befinden sich Wohnhäuser mit Gärten, die zumindest teilweise auf der Altablagerung errichtet wurden. Tangiert sind die Flurstücke 105, 106, 107, 112, 113. Die Flurstücke 115, 197, 228 und 229 liegen vollständig auf der Altablagerungsfläche. Die Altablagerungsfläche reicht in das Flurstück 116 hinein. Der südliche Bereich dieses Flurstückes mit Einzelhausbebauung und Nutzgarten liegt fast vollständig auf der Altablagerungsfläche, die nordwestlich anschließende Ackerfläche dieses Flurstückes liegt zur Hälfte auf der Altablagerungsfläche. Auf diesen Flurstücken wurden in mehreren Probenahmezyklen nachfolgende Proben gewonnen und analysiert:



Flurstück 106 / 107

MP 2 a (RKS 14 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,3 m): organoleptische Ansprache Mutterboden  
MP 2 b (RKS 14 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m): Mutterboden, durchmischt mit Auffüllung

Bei MP 2 a wurden geringfügig erhöhte Gehalte an PAK mit 8,1 mg/kg TR und Kupfer mit 181 mg/kg TR ermittelt. Bei MP 2 b wurden erhöhte Gehalte an PAK mit 56 mg/kg TR, Blei mit 507 mg/kg TR, Kupfer mit 108 mg/kg TR, Quecksilber mit 2 mg/kg TR und Zink mit 472 mg/kg TR festgestellt. Der oberflächennah anstehende Mutterboden (0-0,3 m) ist als geringfügig belastet anzusehen. Die darunter anstehenden Bodenschichten, vor allem die Auffüllung, weisen eine deutliche Belastung auf.

Flurstück 112

MP 4 a (RKS 16 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,3 m): Mutterboden  
MP 4 b (RKS 16 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m): Auffüllung

Beide Proben weisen geringe Thalliumwerte von ca. 1,1 mg/kg TR auf. Bei MP 4 a wurden geringe PAK-Gehalte von 5,9 mg/kg TR ermittelt. Beide Proben sind als unauffällig einzustufen.

Flurstück 113

MP 25 (RKS 101 / BST 1 bis BST 10 von 0 - 0,3 m): Mutterboden mit Auffüllung

Es wurden nur geringe Gehalte an PAK mit 9,9 mg/kg TR festgestellt. Die Probe ist als unauffällig einzustufen. Die Probe wurde in einem späteren Meßzyklus gewonnen. Hierbei wurde vereinbarungsgemäß auf die Untersuchung der tieferliegenden Schichten verzichtet.



Flurstück 229

MP 3 a (RKS 15 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,3 m): Mutterboden

MP 3 b (RKS 15 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m): Auffüllung

MP 3 a weist keine Belastungen auf. Bei MP 3 b wurden nur geringfügig erhöhte PAK-Gehalte mit 8 mg/kg TR festgestellt. Beide untersuchten Proben sind als unauffällig einzustufen.

Flurstück 228

MP 6 a (RKS 18 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,3 m): Mutterboden

MP 6 b (RKS 18 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m): Mutterboden, vermischt mit Auffüllung

MP 6 a weist geringfügig erhöhte PAK-Gehalte mit 10 mg/kg TR auf. Bei MP 6 b sind für PAK 17 mg/kg TR und für Zink 1.013 mg/kg TR ermittelt worden. Beide Proben sind ebenfalls als gering belastet anzusehen.

Flurstück 115 / 197

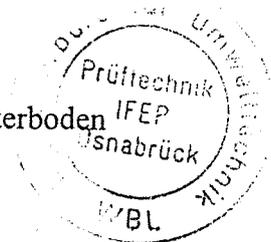
MP 8 a (RKS 20 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,3 m): Mutterboden

MP 8 b (RKS 20 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m): Auffüllung

MP 22 (RKS 104 bis RKS 107, BST 1 bis BST 10 von 0 - 0,3 m): Mutterboden

Keine Untersuchung der tieferliegenden Schichten.

MP 8 a weist geringe Gehalte an PAK mit 7,7 mg/kg TR auf. Bei MP 8 b wurden PAK-Gehalte von 13 mg/kg TR und Thallium mit 1,2 mg/kg TR ermittelt. Die Proben sind als geringfügig belastet einzustufen. Bei MP 22 wurde ein PAK-Gehalt von 35 mg/kg TR und als Einzelwert ein Benzo(a)pyren-Gehalt von 2,3 mg/kg TR ermittelt. Bezüglich der oberflächennahen Entnahme und unter Berücksichtigung der jetzigen Nutzung ist die Probe als belastet einzustufen.



Flurstück 116

Nutzgarten MP 20 (RKS 92 bis RKS 97 / BST 1 bis BST 10 von 0 - 0,3 m): Mutterboden  
Ziergarten MP 21 (RKS 99 und RKS 100, BST 1 bis BST 10 von 0 - 0,3 m): Mutterboden

In beiden Proben wurden jeweils nur geringfügig erhöhte Gehalte an PAK mit 6,7 - 6,8 mg/kg TR festgestellt. Die Proben sind als unbedenklich einzustufen.

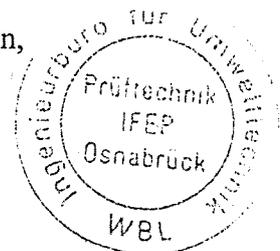
Ackerfläche MP 5 a (RKS 17 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,3 m): Mutterboden  
MP 5 b (RKS 17 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m): Mutterboden, vermischt mit Auffüllung  
MP 24 (Bohrstockproben erweiterte Ackerfläche 0 - 0,3 m): Mutterboden

Bei MP 5 a wurden PAK-Gehalte von 16 mg/kg TR ermittelt. Bei MP 5 b wurden PAK-Gehalte von 21 mg/kg TR und Zink-Gehalte von 419 mg/kg TR. Bei MP 24 wurden PAK-Gehalte von 5,3 mg/kg TR festgestellt. Alle drei Proben sind unter Berücksichtigung der jetzigen Nutzung als unbedenklich einzustufen.

Flurstück 101

Das nordöstlich an den Fuhrpark angrenzende Flurstück 101 wird ebenfalls als Ackergelände genutzt. Hier wurden im Randbereich (Grenze der Altablagerung) folgende Mischproben gewonnen:

MP RKS 7 a (RKS 19 / BST 1 bis BST 5 von 0 - 0,5 m): Mutterboden,  
MP 7 b (RKS 19 / BST 1 bis BST 5 von 0,3 - 1,0 m): Auffüllung  
MP 23 (Bohrstöcke erweiterte Ackerfläche 0 - 0,3 m): Mutterboden



MP 7 a und MP 7 b weisen Thallium-Gehalte von 1,4 mg/kg TR (MP 7 a) bzw. 2,1 mg/kg TR (MP 7 b) auf. Bei MP 23 wurden PAK-Gehalte von 19 mg/kg TR ermittelt. Die Proben sind als geringfügig belastet einzustufen.

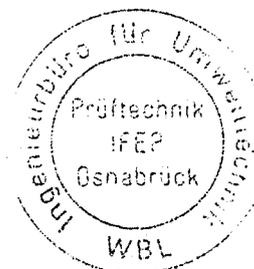
Zusammengefaßt ergibt sich folgendes Bild:

Der Deponiekörper besteht überwiegend aus einer sandig-steinigen Matrix, durchsetzt mit Bauschutt, Schlacken und anderen anorganischen Reststoffen. Eine organische Matrix war nicht erkennbar. Schadstoffgehalte im Deponat wurden im wesentlichen bei den Parametern Metalle und PAK ermittelt, deren Konzentrationen aber durchweg als gering einzustufen sind.

In den oberflächennahen Proben wurden überwiegend diffuse Belastungen an PAK festgestellt, wobei lediglich auf dem Flurstück 115 Konzentrationen ermittelt wurden, die weitergehende Maßnahmen erfordern.

## 8.2 Bodenluft

Die Untersuchung der Bodenluft aus den Sondierbohrungen RKS 1 bis RKS 20 unterstreicht, daß der Deponiekörper im wesentlichen mit anorganischen Stoffen aufgefüllt wurde. Methangas wurde nicht ermittelt. Die Gehalte an Kohlendioxid fallen gering aus. Der Sauerstoffanteil in der Bodenluft ist durchweg hoch. Dies zeigt deutlich, daß keine Verrottungsprozesse stattfinden. Die Analyse der Bodenluftproben auf LHKW verlief für alle Proben negativ. Bei den BTEX-Aromaten wurden allenfalls Spuren von bis zu 3 mg/m<sup>3</sup> an Toluol und Xylol ermittelt. Dies rührt wahrscheinlich eher von dem Bauhofbetrieb her als vom eigentlichen Deponiekörper. Bezüglich des Gaspfades konnten keine relevanten Schadstoffe ermittelt werden.



### 8.3 Grundwasser / Sickerwasser

Ein durchgehender Grundwasserhorizont wurde nicht erbohrt. Das aus der Meßstelle gewonnene Wasser ist als Sickerwasser einzustufen.

Die Analysen aus den beiden Meßzyklen bestätigen im wesentlichen die aus den Boden-/Bodenluftuntersuchungen gewonnenen Erkenntnisse. pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat und die Spuren von Metallen und PAK weisen eindeutig auf die anorganische Matrix der Deponie hin. Die ermittelten Gehalte an KW, DOC, Nitrat und Ammonium dürften auf Verschleppungen von der Oberfläche herrühren und nicht auf den Deponiekörper zurückzuführen sein (wahrscheinlich landwirtschaftliche Einflüsse).

Wird berücksichtigt, daß Sickerwasser vorliegt und zudem jeweils nur Schöpfproben durchgeführt werden konnten, sind die ermittelten Konzentrationen als unerheblich einzustufen. Ein relevanter Schadstoffaustrag über den Pfad Wasser ist nicht erkennbar.

## 9 Gefährdungsabschätzung



Für die Kontaminationspfade Boden, Bodenluft und Wasser kann aufgrund der durchgeführten Untersuchungen folgendes ausgesagt werden:

Hinsichtlich des Pfades Boden ist festzuhalten, daß sowohl im oberflächennahen Bereich (0 - 0,3 m) als auch in den tieferliegenden Auffüllungen überwiegend geringe Gehalte an möglicherweise toxisch wirkenden Metallen vorliegen. Bezüglich der jetzigen Nutzung des gesamten Gebietes ist eine Gefährdung nicht erkennbar. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe wurden durchweg sowohl oberflächennah als auch in der Auffüllung festgestellt (siehe Plan, Anlage 1.8).

Dies kann von Schlacken, aber auch Baustoffresten (Schutzanstrichen etc.) herrühren. Bezogen auf den oberflächennahen Bereich wurde nur auf dem Flurstück 115 ein umweltrelevanter Gehalt an PAK mit 35 mg/kg TR festgestellt. Hier liegt zum Teil nur eine geringe Überdeckung an Mutterboden vor. Anhand der festgestellten Konzentrationen sollten Sicherungsmaßnahmen in Erwägung gezogen werden. Wird beim jetzigen Zustand der Boden nicht direkt oral, z. B. durch Kleinkinder, aufgenommen, ist aber auch in diesem Fall nicht von einer akuten Gefährdung auszugehen.

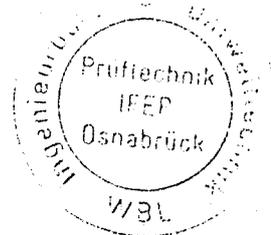
Der Pfad Bodenluft erweist sich anhand der Untersuchungen als nahezu unbelastet. Eine Gefährdung ist danach nicht gegeben.

Über den Pfad Grundwasser ist ein Schadstoffaustrag ebenfalls nicht zu erwarten. Die im Sickerwasser ermittelten Konzentrationen sind als geringfügig einzustufen. Ein zusammenhängendes Grundwasserstockwerk ist nicht erbohrt worden.

Insgesamt gesehen geht nach jetzigem Kenntnisstand von der Altablagerung keine Gefahr für die Umwelt aus.

## 10 Empfehlungen

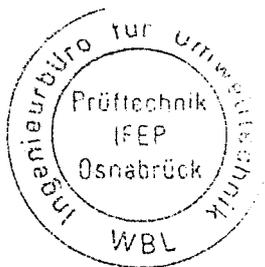
Bezug nehmend auf die zur Zeit bestehende Nutzung sollte ausschließlich für das Flurstück 115 geprüft werden, ob Sicherungsmaßnahmen durch z. B. eine zusätzliche Überdeckung notwendig sind. Weiterreichende Maßnahmen sind nicht erforderlich. Für die zukünftige Nutzung ist sicherzustellen, daß im Bereich des Deponiekörpers, dessen Ausdehnung im Plan in Anhang 1.4 wiedergegeben ist, Tiefbauarbeiten vermieden bzw. unter besonderen Auflagen durchgeführt werden.



Nicht zu vermeidender Aushub ist zu separieren, zu analysieren und ordnungsgemäß zu entsorgen. Nach Abschluß von Tiefbauarbeiten ist eine der jeweiligen Nutzung angepaßte Überdeckung mit unbelastetem Boden zu gewährleisten.

Bei Beibehaltung der jetzigen Nutzung ist eine dauerhafte Überwachung aus gutachterlicher Sicht nicht notwendig.

Bearbeitet durch: Dr. Berres



*[Handwritten signature]*

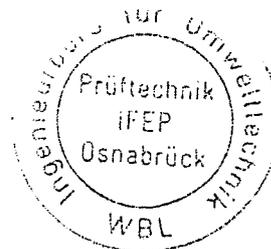
i. V. Dipl.-Geol. Zielinski

*[Handwritten signature: Dr. Berres]*

Dr. Berres (Consultant)

## Verzeichnis der Anlagen

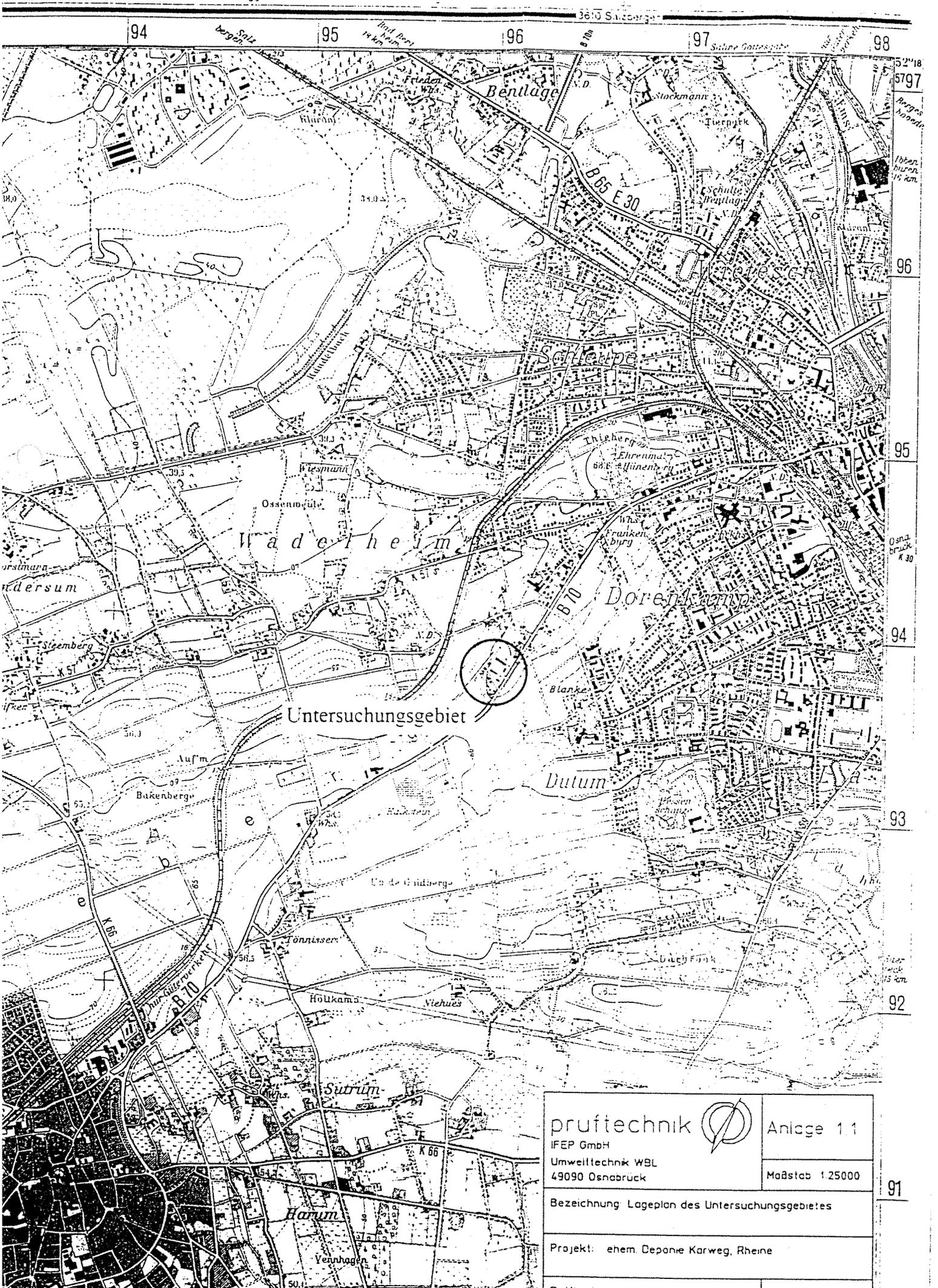
- Anlage 1.1 Lage des Untersuchungsgebietes, M 1 : 25 000
- Anlage 1.2 Lage des Untersuchungsgebietes, M 1 : 5 000
- Anlage 1.3 Lageplan der Rammkernsondierungen, Brunnen und Probenahme nach LÖLF, M 1 : 1 000
- Anlage 1.4 Vermutliche Lage des Deponiekörpers, M 1 : 1 000
- Anlage 1.5 Auffüllungs-Endteufen in m unter GOK
- Anlage 1.6 Mischproben-Zusammenstellung, oberflächennaher Horizont
- Anlage 1.7 Mischproben-Zusammenstellung der Auffüllungen
- Anlage 1.8 Oberflächennahe PAK-Belastungen
- Anlage 2 Bohrprofile RKS 1 bis RKS 107
- Anlage 3 Pegelausbauplan B 1
- Anlage 4 Prüfbericht



Anlage 1.1

Lage des Untersuchungsgebietes, M 1 : 25 000





Waderheim

Untersuchungsgebiet

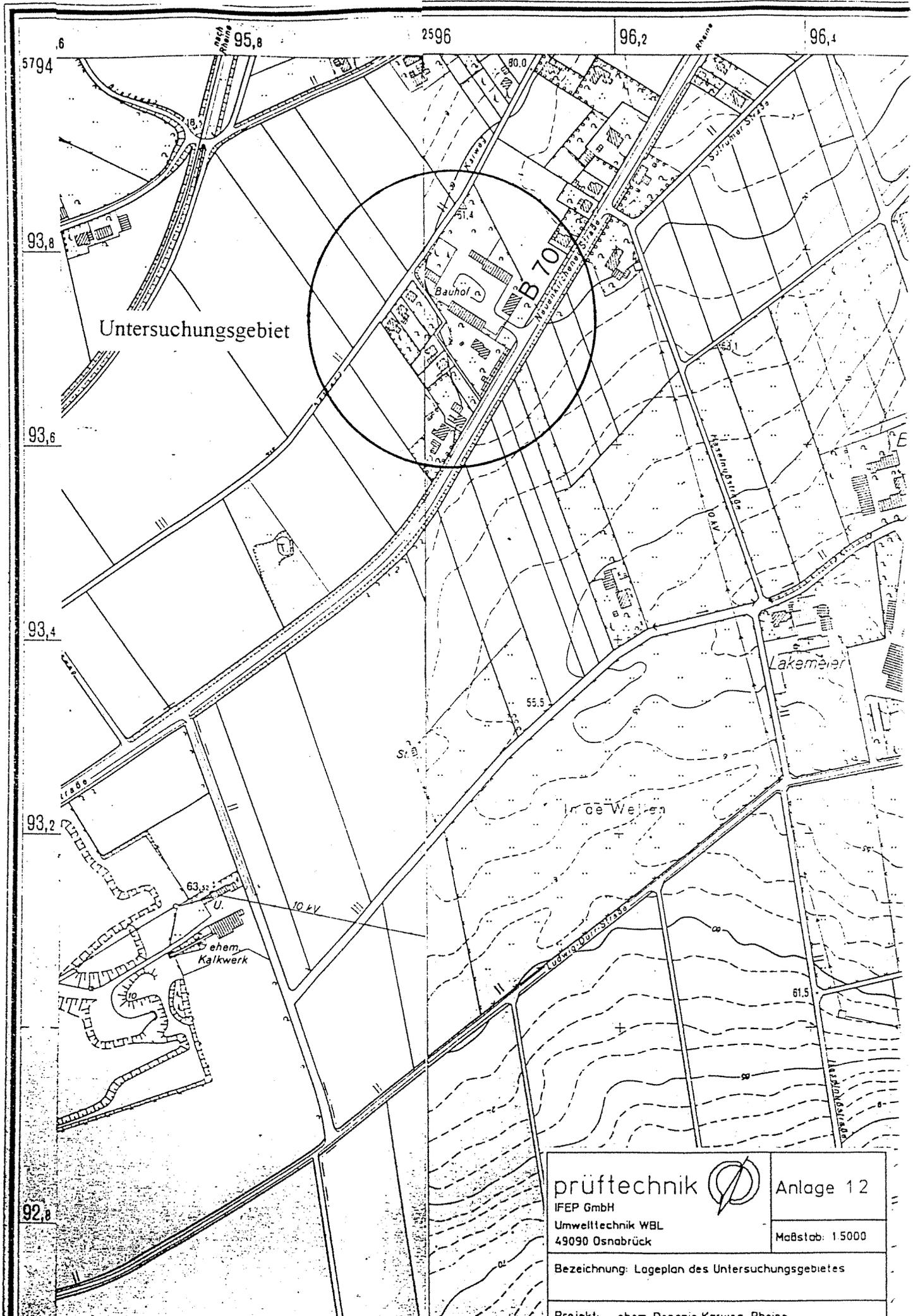
prüftechnik  IFEP GmbH Umwelttechnik WBL 49090 Osnabrück	Anlage 1.1
	Maßstab 1:25000
Bezeichnung Lageplan des Untersuchungsgebietes	
Projekt: ehem. Deponie Karweg, Rheine	
Prüfbericht-Nr. 0171383395	Datum 21.10.1996

52°18'  
5797  
Hoger  
Kopp  
10  
km  
96  
95  
Osn  
brück  
K 30  
94  
93  
92  
91

Anlage 1.2

Lage des Untersuchungsgebietes, M 1 : 5 000





Untersuchungsgebiet

2596

96,2

96,4

5794

93,8

93,6

93,4

93,2

92,8

95,8

90,0

55,5

61,5

ehem. Kalkwerk

Bauhof

Lakemeier

Inde Weisen

prüftechnik



Anlage 12

IFEP GmbH  
Umwelttechnik WBL  
49090 Osnabrück

Maßstab: 1:5000

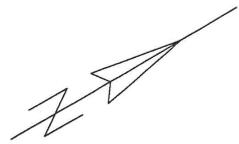
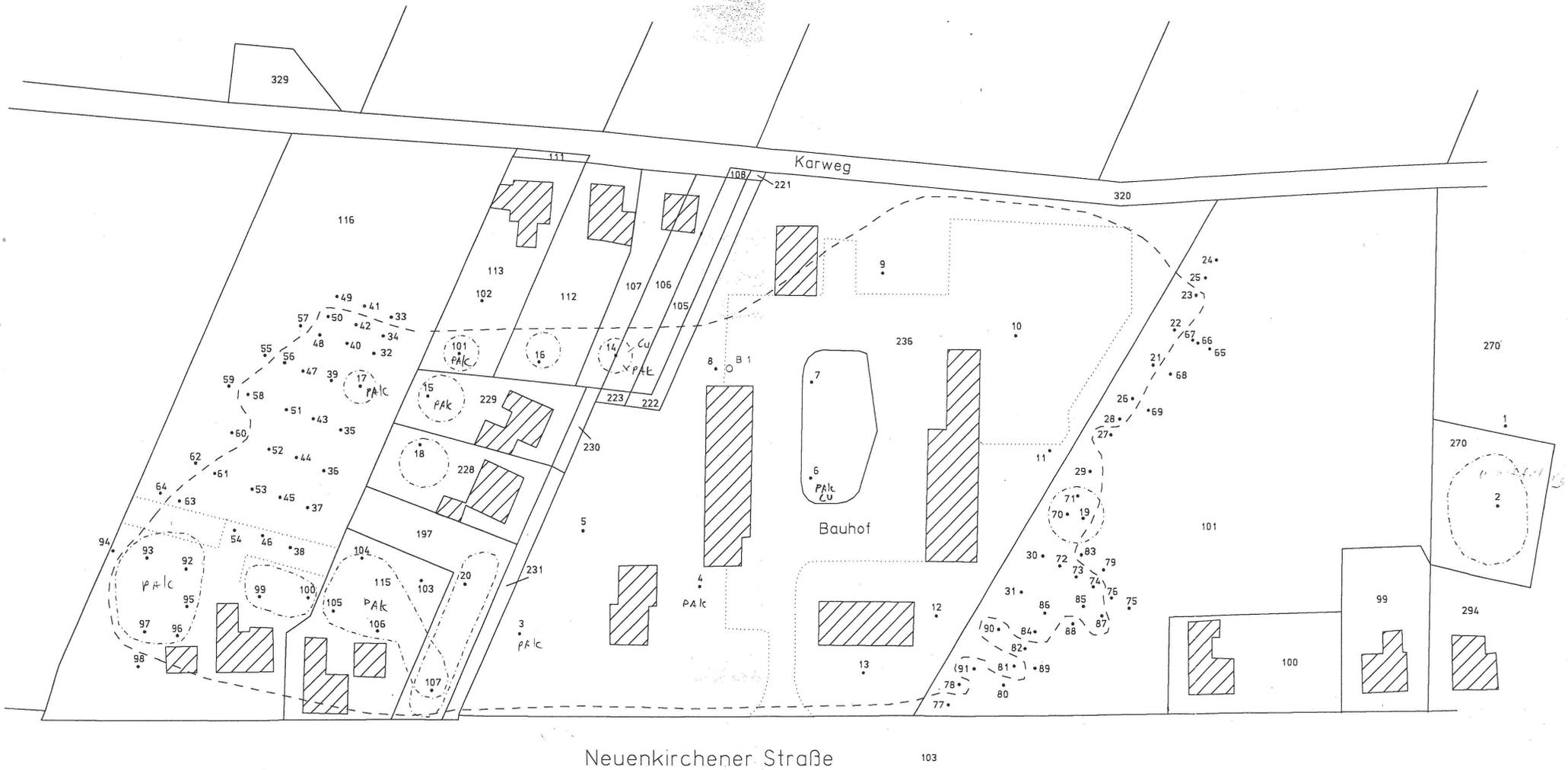
Bezeichnung: Lageplan des Untersuchungsgebietes

Projekt: ehem. Deponie Karweg, Rheine

Anlage 1.3

Lageplan der Rammkernsondierungen, Brunnen und  
Probenahme nach LÖLF, M 1 : 1 000





• 1 Rammkernsondierung RKS 1

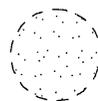
○ Rammkernsondierung mit Beprobung nach LÖLF

- - - - - vermutete Lage des ehem. Deponiekörpers

prüftechnik IFEF GmbH Umwelttechnik WBL 49090 Osnabrück		Anlage 1.3
		Maßstab: 1:1000
Bezeichnung: Lageplan der Rammkernsondierungen, Brunnen und Probenahmen nach LÖLF		
Projekt: ehem. Deponie Karweg, Rheine		
Prüfbericht-Nr: 01.71.3833.96	Datum: 12.11.1996	

Anlage 1.4

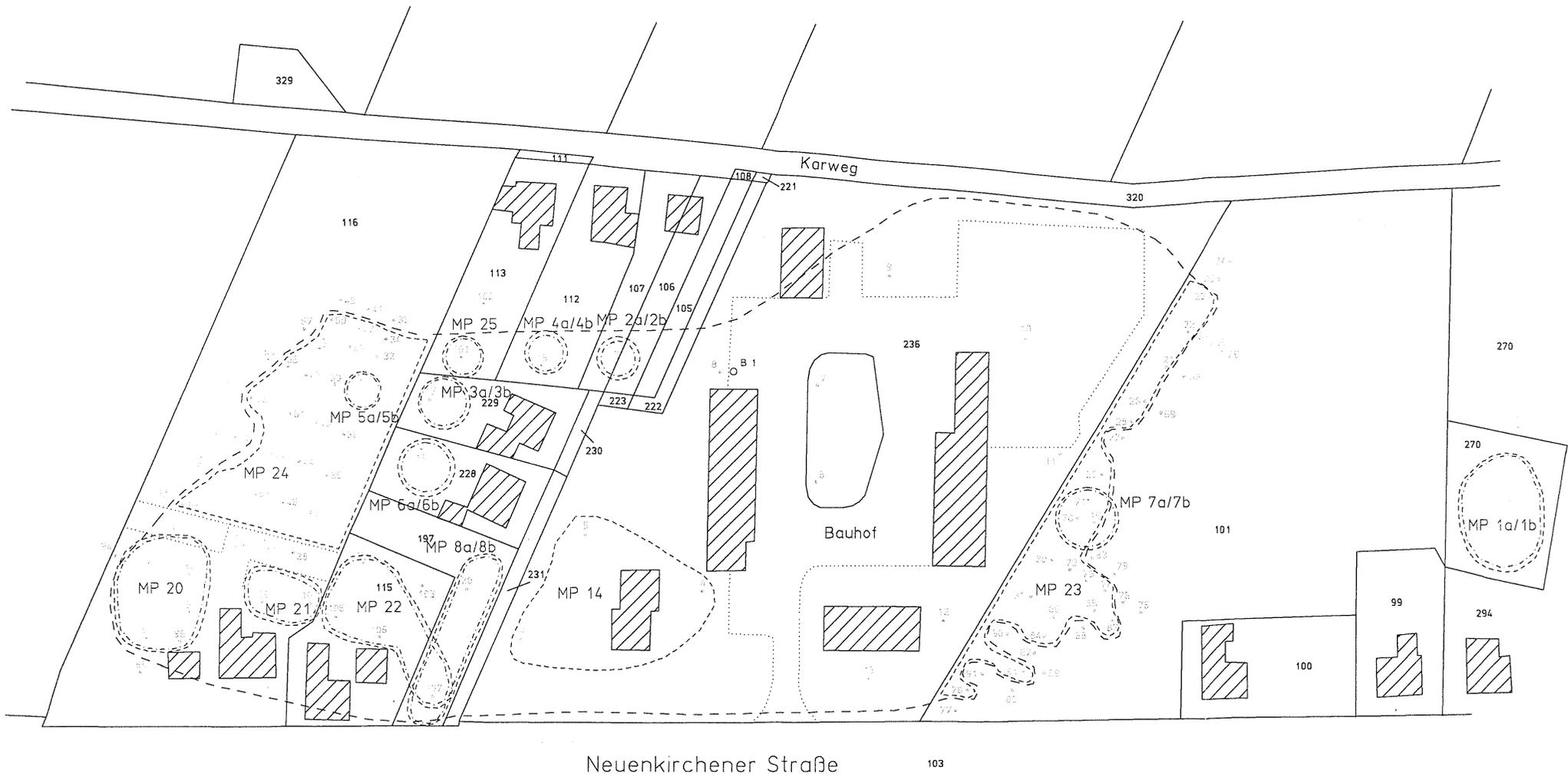
Vermutliche Lage des Deponiekörpers, M 1 : 1 000



vermutete Lage des ehem. Deponiekörpers

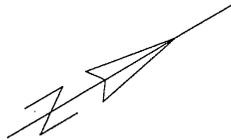
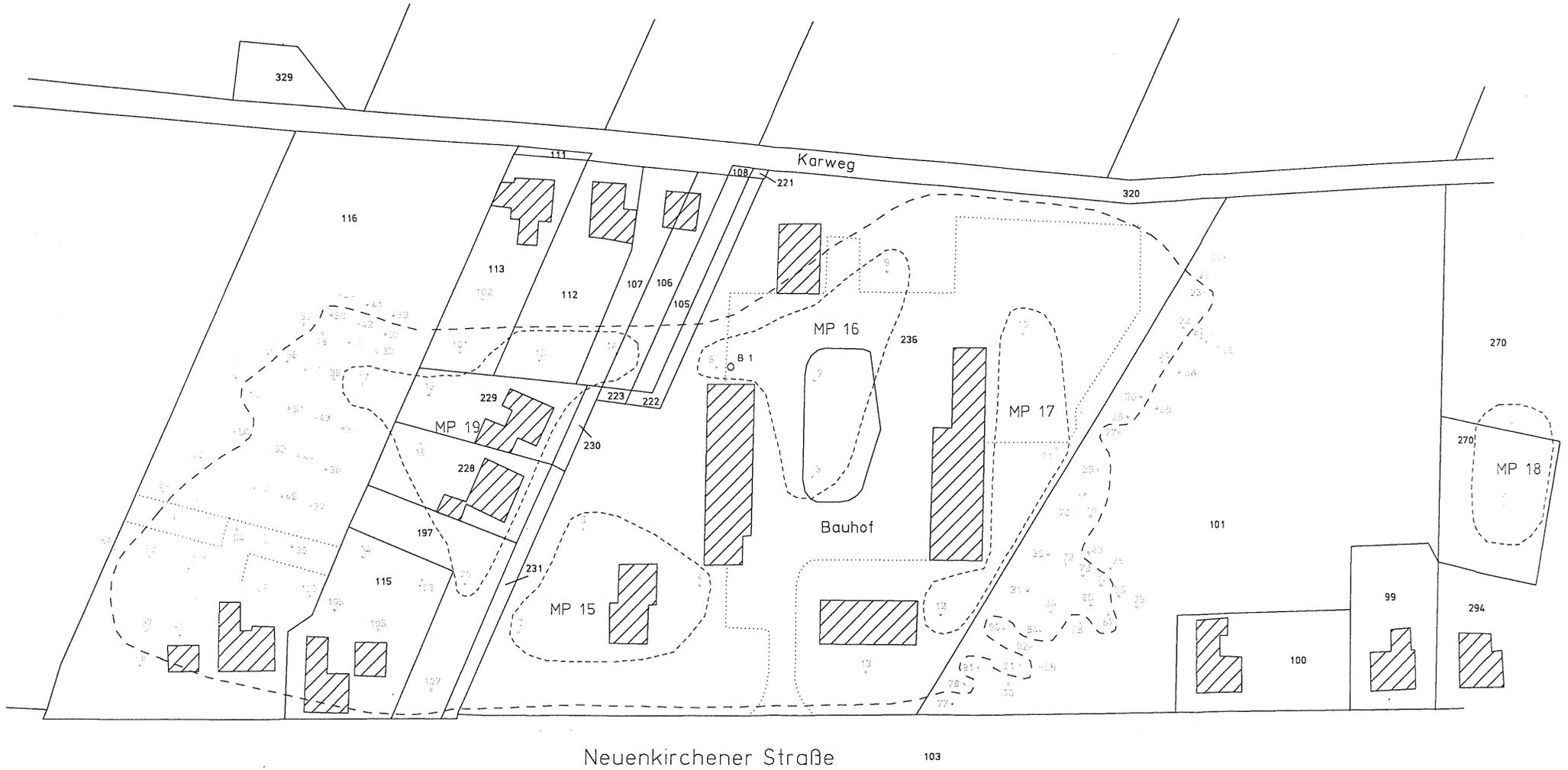
prüftechnik IFEP GmbH Umwelttechnik WBL 49090 Osnabrück		Anlage 1.4
		Maßstab: 1:1000
Bezeichnung: vermutliche Lage des Deponiekörpers		
Projekt: ehem. Deponie Karweg, Rheine		
Prüfbericht-Nr: 01.71.3833.96	Datum: 12.11.1996	





- 1 Rammkernsondierung RKS 1
- Rammkernsondierung mit Beprobung nach LÖLF  $\sigma_3 - 1$
- MP Mischproben-Zusammenstellung oberflächennaher Horizont  $\sigma_1 - \sigma_3$
- - - - - vermutete Lage des ehem. Deponiekörpers

<b>prüftechnik</b> IFEP GmbH Umwelttechnik WBL 49090 Osnabrück		Anlage 1.6
		Maßstab: 1:1000
Bezeichnung: Mischproben-Zusammenstellung, oberflächennaher Horizont		
Projekt: ehem. Deponie Karweg, Rheine		
Prüfbericht-Nr: 01.71.3833.96	Datum: 12.11.1996	



○ 1 Rammkernsondierung RKS 1

○ Mischproben-Zusammenstellung der Auffüllungen

--- vermutete Lage des ehem. Deponiekörpers

prüftechnik IFEP GmbH Umwelttechnik WBL 49090 Osnabrück		Anlage 1.7
		Maßstab: 1:1000
Bezeichnung: Mischproben-Zusammenstellung der Auffüllungen		
Projekt: ehem. Deponie Karweg, Rheine		
Prüfbericht-Nr: 01.71.3833.96	Datum: 12.11.1996	

