



TIEFBAU

Heft 12 · 108. Jahrgang · Dezember 1996

AMTLICHES MITTEILUNGSBLATT DER
TIEFBAU-BERUFGENOSSENSCHAFT · 81237 MÜNCHEN

Verlag: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin – Bielefeld – München
Anzeigenannahme durch die Süddeutsche Zweigstelle, Paosostraße 7,
81243 München · ISSN 0944-8780

Titelbild:
Einsatz einer Recyclinganlage auf einer Straßenbaustelle
(Foto: Bodenia)

Verlag:
Erich Schmidt Verlag GmbH & Co.
Berlin · Bielefeld · München
Süddeutsche Zweigstelle
Paosostraße 7, 81243 München

Verantwortlicher Schriftleiter:
Dipl.-Ing. Manfred Bandmann,
Hauptgeschäftsführer der Tiefbau-Berufsgenossenschaft

Redaktion:
Dipl.-Ing. Univ. Rudolf Scholbeck, Leiter des Geschäftsbereiches Prävention
der Tiefbau-Berufsgenossenschaft, Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Blaasch, Postanschrift: 81237 München, Ortsanschrift: Landsberger Straße 309, 80687 München, Telefon (0 89) 88 97-02 (App. 818), Telefax (0 89) 88 97-819 oder -829. Die mit Namen oder Initialen gezeichneten Beiträge entsprechen nicht in jedem Fall der Meinung der Tiefbau-Berufsgenossenschaft. Für sie trägt die Tiefbau-Berufsgenossenschaft lediglich die allgemeine pressegesetzliche Verantwortung

Vertrieb und Anzeigenleitung:
Helmut Lanzinger (verantwortlich), Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Süddeutsche Zweigstelle, Paosostr. 7, 81243 München, Telefon (0 89) 82 99 60 - 0, Telefax (0 89) 82 99 60 - 10

Bezugspreis:
Jahresabonnement DM 60,-, Einzelheft DM 6,- (einschließlich 7 % MwSt., zuzüglich Versandkosten). Kündigung mit zweimonatiger Frist zum Jahres-schluß. Bei den TBG-Mitgliedsbetrieben ist der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten

Anzeigenpreise:
Nach Preisliste Nr. 32, die auf Wunsch zugesandt wird

Druck:
Meindl-Druck GmbH, Gewerbestraße 72, 82211 Herrsching – Anzeigenteil außer Verantwortung der Schriftleitung



IVW-geprüfte
Auflage
Mitglied im
Arbeitskreis
MSB

MSB
Bauunternehmer
Fachzeitschrift



	Sicherungsmaßnahmen auf der Altlast München 780
	Erfolgreicher Einsatz des neuen Pipe Erasing-Verfahrens 792
	Baustoffrecycling 806

	Mobile Recyclinganlagen in der Bauwirtschaft 800
	Arbeitssicherheit = Kostenersparnis 816

	3. Bregenzer Rohrleitungstage 798
	Kurz gemeldet 799
	PHARE und TACIS in Osteuropa 814
	Kurz notiert 818

	Verkehrssicherheit 818
--	------------------------------

	Aus dem Unfallgeschehen 819
--	-----------------------------------

	Prüfung technischer Arbeitsmittel 821
--	---

	Amthliche Mitteilungen 822
	– Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1) 822
	– Entwurf einer Arbeitsmittel- benutzungsverordnung 829
	– Sammelnachtrag zu 37 Unfallverhütungsvorschriften ... 830
	– Merkblatt „Verwendung von Weißfeinkalk für Bodenvermörtelungsarbeiten“ ... 831
	– Jahreslohnachweis 1996 833

	Aus den Kreisen unserer Mitglieder 834
--	--

	Veranstaltungen 835
--	---------------------------

	Mitteilungen aus der Industrie 838
--	--

	Buchbesprechungen 847
--	-----------------------------

Sicherungsmaßnahmen auf der Altlast Münchehagen

Arbeitsschutz und Wasserreinigung

C. P. Hormann, Sulingen und Prof. Dr. I. Feige, Ganderkesee

Arbeiten auf der Altlast Münchehagen sind Arbeiten im Sinne der berufsgenossenschaftlichen Vorschrift ZH 1/183 „Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“. Sie erfordern aufgrund des mit dem Standort verbundenen hohen Gefährdungspotentials erhebliche Aufwendungen bezüglich des Arbeitsschutzes. Mit dem Beispiel „Arbeitsschutz und Wasserreinigung“ soll gezeigt werden, daß technische Maßnahmen zur Emissionsminderung an einer Deponiewasserreinigungsanlage nicht nur geeignet sind, Regelungen der Gefahrstoffverordnung gerecht zu werden, sondern auch dazu beitragen, hohe Prozeßstabilität mit ökonomischen Grundsätzen in Einklang zu bringen.

1 Überblick

Die Altlast Münchehagen (vormals SAD, Sonderabfalldeponie) liegt im niedersächsischen Landkreis Nienburg/Weser, rund 50 km westlich von Hannover, in unmittelbarer Nähe zur Landesgrenze nach Nordrhein-Westfalen [1, 11]. Die vorhandenen Standortbedingungen (geologische Struktur) führten relativ früh dazu, die vorhandenen Tongruben für die Ablagerung ölhaltiger Abfälle zu nutzen und insbesondere Sonderabfälle sicher zu lagern.

Auf einer Fläche von ca. 2,5 ha lagerte ein privater Betreiber von 1968 bis 1973 ca. 56.000 m³ flüssige, pastöse und feste Öl- bzw. Industrieabfälle in 25 bis zu 5 m tiefe Einzelpolder ein. Dieser Bereich wird heute als Altdeponie bezeichnet (Abb. 1).

In unmittelbarer Nachbarschaft betrieb die Firma „Gesellschaft für Sondermüllbeseitigung Münchehagen (GSM)“ von 1977 bis 1983 eine weitere Sonderabfalldeponie, die sogenannte GSM-Deponie (Abb. 1). Hier wurden in eigens dafür an-

gelegten bis zu 25 m tiefen Großpoldern (I–III) auf einer Fläche von ca. 5,25 ha etwa 350.000 m³ feste bzw. stichfeste Sonderabfälle schichtweise nach einem bestimmten Raster eingebaut.

Bereits während der Betriebsphase gab es um die Deponie massive öffentliche Auseinandersetzungen. Dazu trugen Unregelmäßigkeiten beim Deponiebetrieb bei, die auch Auswirkungen auf das Umfeld hatten. Einer der Höhepunkte war die vergebliche Suche nach den europaweit gesuchten „41 Dioxin-Fässern“ aus Seveso im Jahr 1983.

Die bereits ausgehobenen Polder IVa und IVb (Abb. 1) konnten 1983 aufgrund einer Gerichtsentscheidung nicht mehr genutzt werden und blieben offen. In ihnen sammelte sich Wasser, das durch die Inhaltsstoffe der angrenzenden Polder I bis III beeinflusst wurde [3].

Ein weiterer „Meilenstein“ war der Austritt der Öl-Wasser-Phase am 22. 7. 1985 aus der Trennwand zwischen Polder II und IVa. In der Ölphase wurden 560 µg/kg 2,3,7,8 TCDD-Seveso-Dioxin nachgewiesen.

Nach dem Konkurs der Firma GSM im Jahr 1985 waren der Landkreis Nienburg (Untere Abfallbehörde) und ab 1991 stellvertretend für das Land Niedersachsen das Staatliche Amt für Wasser und Abfall Sulingen (ehemals Wasserwirtschaftsamt) nicht nur für die Gefahrenabwehr zuständig, sondern mußten auch die praktische Umsetzung initiieren.

Die Folgezeit bis zum heutigen Zeitpunkt war insbesondere geprägt durch Sofortmaßnahmen, z. B.

- Verfüllung der offenen Polder IVa, IVb (1986, 1987)
- Reinigung der Deponiewässer (ab 1986)

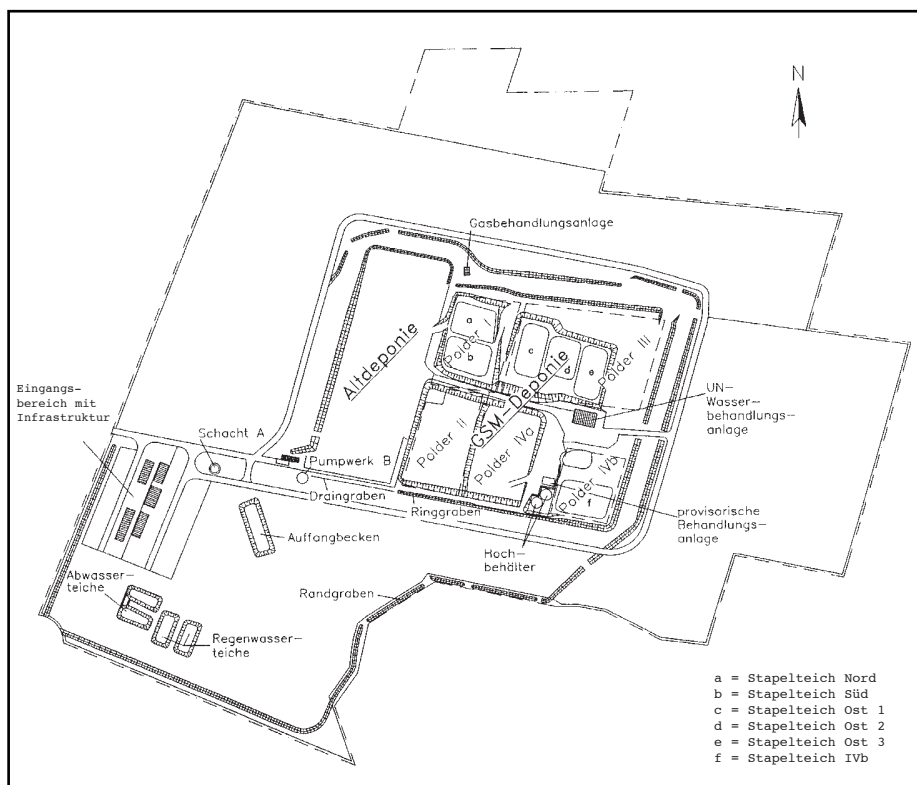
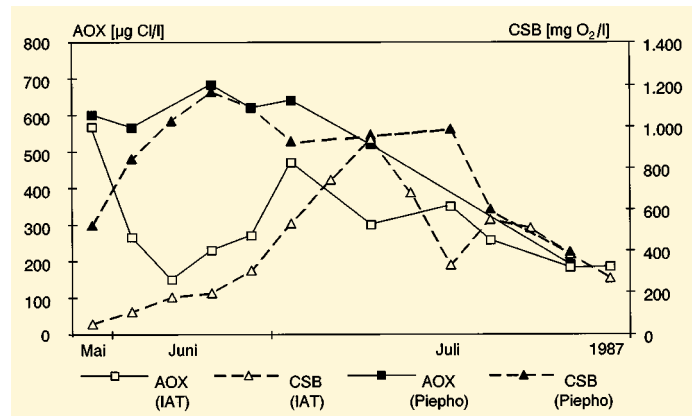


Abb.1: Übersichtsplan der Altlast Münchehagen

AOX	1,0 mg Cl/l
CSB	1.500,0 mg O ₂ /l
LHKW (insbesondere Dichlormethan/Dichlorethan)	0,1 mg/l
BTEX	0,1 mg/l
Schwerflüchtige Organochlorpestizide	0,01 mg/l
Trüb- und absetzbare Stoffe	n. n.*
* n. n.: nicht nachweisbar	

Tabelle 1: Richtwerte für die Abfuhr zur biologischen Reinigung

Abb. 2: Summenparameter im Reinwasser der Abwasservorbehandlung auf der Altlast Münchenhagen, abgeändert nach [2]



- Anlage eines Drängrabens (1990)
- Abdeckung der Altdeponie (1991) und
- Reinigung der anfallenden Deponiegase
- Maßnahmen zur Regelung des Oberflächenwasserhaushaltes sowie
- Erkundungsmaßnahmen bezüglich des Gefährdungspotentials.

2 Sicherungsmaßnahmen

Mit der Übernahme der Deponie durch den Landkreis Nienburg und stellvertretend für das Land Niedersachsen durch das Staatliche Amt für Wasser und Abfall Sulingen wurden noch 1985 für die Abwicklung der Sofortmaßnahmen erste Entscheidungen in Richtung einer umweltschonenden Wasserbewirtschaftung getroffen.

Das in den vorbereiteten Poldern IVa und IVb (Abb. 1) stehende Wasser mußte entsorgt werden. Nach Vorlage einer umfangreichen Analyse stand fest, daß das Wasser aus Polder IVa einer Kläranlage zugeführt werden mußte. Das Wasser aus Polder IVb konnte zunächst ohne Vorbehandlung über das vorhandene Vorflutsystem in den Fluß „Ils“ gepumpt werden. Ausgelöst durch den Austritt einer Ölphase aus dem Trenndamm zwischen Polder II und Polder IVa, wurde der Polder IVa im Zuge einer SOG-Maßnahme bis März 1986 verfüllt. Diese Maßnahme wurde beschleunigt durch die Aussage des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung, der Trenndamm zwischen Polder II und Polder IVa drohe zu brechen. Das Wasser aus Polder IVa mußte dafür zuvor in den Polder IVb übergepumpt werden. Das Restsediment wurde in extra aufgestellten Hochbehältern zwischengelagert.

Die neue Situation mit dem stärker belasteten Deponiewasser forderte zusätzliche Maßnahmen der Wasserreinigung. Der biologischen Endreinigung im Klärwerk wurde eine physikalisch/chemische Stufe vorgeschaltet.

Im April 1986 nahm die Firma Piepho, Wennigsen, mit ihrer Anlage den Betrieb auf. Die kontinuierliche Arbeitsweise

mit einer maximalen Tagesleistung von 120 m³ Deponiewasser erfüllte nicht die gesetzten Erwartungen an die Einhaltung der Ablaufgrenzwerte (Tabelle 1).

Aus diesen Erfahrungen ergab sich für den Landkreis Nienburg und die Landesfachbehörden die Verpflichtung, eine Verbesserung der Situation anzustreben. Zur Überprüfung anderer Behandlungsverfahren wurden weitergehende Laborversuche angeordnet. Als erfolgversprechend erwies sich das Verfahren der Fa. IAT (jetzt UMWELTSCHUTZ NORD) mit einer diskontinuierlichen Arbeitsweise.

Mit diesen Vorkenntnissen erteilte der Landkreis Nienburg einen weiteren Auftrag zur Deponiewasservorreinigung an die Firma IAT. Man war somit in der Lage, in der Zeit von Mai bis Juli 1987 im Parallelbetrieb die beiden verschiedenen Arbeitsweisen der Firmen Piepho und IAT-Lissner vergleichen zu können. In diesem Wettbewerb setzte sich das Batchverfahren der Firma IAT infolge besserer Reinigungsleistungen (Abb. 2) sowie geringerer Mengen an produzierten Reinigungsschlämmen durch [2, 4].

2.1 Maßnahmen für eine geordnete Wasserbewirtschaftung

2.1.1 Trennung nach Oberflächen- und häuslichem Abwasser

Die Emissionssituation auf der Altlast gestattete keine weitere Nutzung der bestehenden Gebäude. Der Eingangsbereich wurde 1988 verlegt und neu strukturiert.

Mit der Fertigstellung der Infrastruktur

- Pförtnergebäude
- Schwarz-Weiß-Schleuse
- Bauleitungsgebäude mit Sanitätsstation

und Atemschutzwerkstatt

- Betriebslager

- Kernlager

wurde eine konsequente Trennung in Schwarz- und Weiß-Bereich vorgenommen (Abb. 3). Im Sinne der Verkehrssicherungspflicht und für spätere Baumaßnahmen im Zuge der Sicherung der Altlast wurden umliegende Flächen angekauft. Gegen unbefugten Zugang wurde das gesamte Gelände umzäunt.

Zeitgleich mit der Errichtung der Gebäude und Verkehrsflächen wurde ebenfalls eine Trennung des anfallenden Schmutzwassers nach

- häuslichem Abwasser,
- kontaminiertem Deponiewasser und
- Oberflächenwasser

vorgenommen und geeigneten Behandlungsanlagen zugeführt bzw. in die Vorflut abgeleitet.

Eine wesentliche Erleichterung im Umgang mit dem auf dem Deponiekörper anfallenden Oberflächenwasser brachte das Auffangbecken. Der Speicherraum des Auffangbeckens reicht aus, die Oberflächenwassermenge für den Bemessungsregen sicher zurückzuhalten, bevor es zur Beprobung in den Stapelteich Süd (Abb. 1) gepumpt wird. Nach Vorlage der Analyseergebnisse und der behördlichen Freigabe wird das Wasser in die Ils abgeleitet.



Abb. 3: Ansicht der Schwarz-Weiß-Schleuse, aus der Sicht des kontaminierten Bereiches

Ebenso wird durch den Ausbau eines äußeren Randgrabens nicht belastetes Oberflächenwasser umgeleitet, so daß es zu keiner weiteren Erhöhung der Deponiewassermenge kommt.

2.1.2 Kontaminiertes Betriebswasser und Deponiewasser

Zu den ständigen Einrichtungen, an denen mit deponietypischen Schadstoffen belastetes Betriebswasser anfällt, zählen

- die Dekontaminationsschleuse,
- die Stiefelwaschanlagen,
- die Fahrzeugwaschanlage,
- der Waschplatz und
- das Deponielabor.

Da sich eine Mitbehandlung dieses Wassers in der unbelüfteten Teichkläranlage ausschließt, werden die erwähnten Anlagen an das Deponiewassersystem angeschlossen und zusammen mit dem Deponiewasser über die Hochbehälter der Deponiewasservorreinigungsanlage zugeführt (Abb. 4).

Zur Minderung eines weiteren Austrages von Deponiesickerwasser in das Umfeld wird eine ständige Wasserhaltung betrieben. Für die Altdeponie erfolgt sie über ein 1990 angelegtes Dränggrabensystem und dem Pumpwerk B (Abb. 1).

Der Wasserstand in der GSM-Deponie wird über Kontrollschächte geregelt, die zu Pumpwerken mit trocken aufgestellten Exzenterschneckenpumpen umgerüstet wurden.

2.2 Deponiewasser

Das bei den Sicherungsmaßnahmen anfallende Deponiewasser darf aufgrund der vorhandenen Inhaltsstoffe (Tabelle 2) ohne Vorreinigung nicht abgeleitet werden. Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei dem Deponiewasser um eine

Mischung von Deponiewässern. Diese weisen je nach Pumpsituation, Dekontamination und Niederschlagsmenge unterschiedliche Belastungen auf (Tabelle 2).

Als Kontaminanten konnten bislang leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, BTEX-Aromaten, chlorierte Phenole, Organochlorpestizide, Cyanide, organische Schwefelverbindungen etc. nachgewiesen werden. Infolge der Vielzahl an organischen und anorganischen Schwefelverbindungen, wie z.B. Dimethylsulfide, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoffe und Dimethylthiol, ist der intensive Geruch des Deponiewassers der Altlast München sehr spezifisch.

Aus Tabelle 2 wird weiterhin ersichtlich, daß der Kontaminationsgrad des Sickerwassers in Abhängigkeit vom Ort und vom Zeitpunkt der Probenahme beträchtlich variiert (CSB-Wert: 250–9.600 mg O₂/l, AOX-Wert: 1–29 mg Cl/l).

Im nicht aufgefüllten Polder IVb wurde 1986/87 zunächst aufgrund fehlender Speicherkapazität zwischen den Poldern II und IVa (Abb. 1) austretendes Stau- und Sickerwasser gesammelt [3]. Infolge der offenen Haltung fand eine Verdünnung mit Niederschlagswasser statt.

In den Jahren 1987 und 1988 wurde bei der Absenkung des Wasserstandes im Deponiekörper das Schachtwasser der Alt- und GSM-Deponie im sogenannten „Stapelteich Süd“ (Abb. 1) aufgefangen.



Abb. 4: Hochbehälter zur Lagerung von Deponiewasser

Dieses direkt aus den Deponiekörpern stammende Wasser zeichnete sich durch eine hohe Belastung aus. Die langen Standzeiten in diesem Stapelteich bewirkten unter anderem eine Schichtenbildung des Wassers, so daß täglich unterschiedliche Wasserqualitäten festgestellt wurden.

Ferner beobachtete man zeitweise Ölfilme auf der Deponiewasseroberfläche.

Anhand der Tabelle 2 wird weiter deutlich, daß ein hoher AOX nicht unbedingt mit einem hohen CSB-Gehalt korreliert. Im Vergleich zu Sickerwässern aus Hausmülldeponien ist der CSB-Wert mit durchschnittlich 650 mg O₂/l und der NH₄-Gehalt mit < 20 mg/l relativ niedrig, während der AOX-Gehalt mit 5,0 mg/l auf ein hohes Potential an chlorierten organischen Schadstoffen hinweist.

Im Wasser aus dem Pumpwerk B wurden zum Teil noch geringere CSB-Werte und weitaus höhere AOX-Werte nachgewiesen. Das CSB/BSB₅-Verhältnis liegt zwischen 1,4 und 2,5 und deutet auf eine gute biologische Abbaubarkeit hin.

Wasserentnahme	pH-Wert	Leitfähigkeit (µS/cm)	CSB (mg O ₂ /l)	BSB ₅ (mg O ₂ /l)	NH ₄ (mg N/l)	AOX (mg Cl/l)	POX (mg Cl/l)
Polder IVb 25. 06. 1987	7,50	n.b.*	1.111	433	n.b.*	2,15	n.b.*
Stapelteich Süd 16. 10. 1988 31. 01. 1988	8,20 8,25	46.000 27.000	9.570 4.300	5.500 2.900	n.b.* n.b.*	13,0 10,0	n.b.* 0,13
Hochbehälter 04. 08. 1988 05. 10. 1989 17. 05. 1990 14. 01. 1991 19. 05. 1993	7,30 7,70 7,75 7,90 7,50	6.700 8.000 6.400 4.200 5.250	557 529 696 407 470	250 111 338 259 240	n.b.* n.b.* n.b.* n.b.* 14,0	1,9 1,0 3,3 3,0 2,5	0,47 0,87 1,1 1,7 1,66
Pumpwerk B 17. 05. 1990 19. 05. 1993	6,35 6,70	5.100 2.930	1.450 245	681 97	n.b.* 17,0	29,0 11,0	19,0 10,4
* n.b. = nicht bestimmt							

Tabelle 2: Kontaminationsgrad des Sickerwassers in Abhängigkeit vom Standort und vom Zeitpunkt der Probenahme (Einzelwerte, NLÖ)

Bei der Betrachtung der ausblasbaren, leichtflüchtigen organischen Halogenide (POX) wird deutlich, daß auch die Schadstoffzusammensetzung starken Schwankungen unterlegen ist. So enthält das Deponiewasser zwischen 1 und 95 % POX bezogen auf den AOX.

In den letzten 4 Jahren hat sich die Situation hinsichtlich der erwähnten Schwankungen und dem Auftreten von Ölphasen auf dem Deponiewasser etwas entspannt. Die Schichtenbildung des Wassers ist seit Installation von Rührwerken in den Hochbehältern nicht mehr so ausgeprägt. Trotzdem ist eine tägliche aufwendige Analytik notwendig, um eine gleichbleibende Reinigungsleistung und einen möglichst geringen Verbrauch an Behandlungsschmelzen zu gewährleisten.

Für eine entsprechende Homogenisierung des Wassers ist für 1996 zusätzlich vorgesehen, die Speicherkapazität von zur Zeit $2 \times 650 \text{ m}^3$ auf $2 \times 2.000 \text{ m}^3$ zu vergrößern.

Die Deponiewassermengen für den Zeitraum 1987 bis 1995 sowie der durchschnittliche Durchsatz pro Arbeitstag sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Die Deponiewassermenge ist im Laufe der Zeit beträchtlich angestiegen. Dieses ist zum einen auf den Niederschlag (regenreiche Jahre 1992–1994), zum anderen auf Änderungen in der Bewirtschaftung zurückzuführen.

Der reduzierte Durchsatz 1991 resultiert in der oftmals durchgeführten Mehrfachbehandlung der Wässer aufgrund der erhöhten Belastung an organischen Halogenverbindungen.

Nach Abschluß der Sicherungsmaßnahmen auf der Deponie (Oberflächenabdichtung, seitliche Umschließung durch Dichtwände und Basisabdichtung optional) werden geringere Wassermengen sowie erhöhte Schadstoffkonzentrationen erwartet, da die schwach kontaminierten Oberflächenwässer entfallen.

Jahr	Deponiewassermenge	
	m ³ /a	m ³ /d (Durchschnitt)
1987	9.668	49
1988	9.751	48
1989	9.000	70
1990	10.900	85
1991	6.439	36
1992	15.140	64
1993	19.341	86
1994	23.453	114
1995	19.254	104

Tabelle 3: Gereinigte Deponiewassermengen von 1987 bis 1995

3 Arbeitsschutz

3.1 Allgemeines

Mit der Kenntnis, daß von der Altlast München eine permanente Gefährdung für die Umwelt ausgeht (Austrag von Kontaminanten über den Wasserpfad, unkontrollierte Emission luftgetragener Schadstoffe), bestand bei den beteiligten Behörden sehr bald Einvernehmen darüber, die Deponie gegen jeglichen Schadstoffaustrag zu sichern.

Dabei stand der Schutz des Grundwassers, des Bodens und der Luft im Vordergrund. Gesundheitliche Gefahren für die auf der Deponie tätigen Bediensteten der Behörden und für die Mitarbeiter von Fremdfirmen wurden zunächst nicht gesehen.

Vorfälle, wie der plötzliche Tod eines Polizisten, der seinen Dienst auf der Deponie im Zuge des Objektschutzes versah sowie Klagen von Beschäftigten, daß sie sich nach ihrer Tätigkeit auf der Deponie unwohl fühlten, haben bei den Verantwortlichen Handlungsbedarf hinsichtlich der Arbeitssicherheit geweckt.

Ein erster Schritt in Richtung Arbeitssicherheit war mit der Einrichtung einer arbeitsmedizinischen Betreuung getan, dem dann 1988 die sicherheitstechnische Betreuung mit der Einrichtung der Stabsstelle Arbeitsschutz folgte.

Umfangreiche Untersuchungen zur Ermittlung des Gefährdungspotentials der im Sickerwasser und Deponiegas befindlichen Inhaltsstoffe – z.B. IMS-Studie [5], Bruker-Franzen-Gutachten [6] – dienten der Risikoabschätzung. Auf deren Grundlage wurden die Entscheidungen für die Neuordnung des Eingangsbereiches (siehe 2.1.1) und die allgemeinen Schutzmaßnahmen getroffen.

3.2 Technische und organisatorische Maßnahmen

3.2.1 Eingangsbereich (Baustelleneinrichtung)

Die weitere Nutzung der vorhandenen Büro- und Laboreinrichtungen auf dem Deponiegelände mußte aufgegeben werden, da gesundheitliche Schädigungen durch emittierende Gase aus der unmittelbar angrenzenden Altdeponie nicht mehr auszuschließen waren.

Die Verlegung des Eingangsbereiches erfolgte unter Berücksichtigung der Hauptwindrichtung in den ungefährdeten Bereich südwestlich zur Deponie.

Gegen die Verschleppung von Kontaminanten wurden Stiefelwaschanlagen und eine Fahrzeugwaschanlage gebaut. Als besonders wichtig hat sich die Anordnung einer Stiefelwechselstelle erwiesen, die den Stiefelraum in der Schwarz-Weiß-Schleuse verzichtbar machte mit dem Vorteil, daß trotz gründlicher Reinigung der Stiefel der Restschmutz nicht in die Schwarz-Weiß-Schleuse gelangt.

Der Eingangsbereich der Altlast München garantiert eine lückenlose Personenflußkontrolle, die für die Koordination des Arbeitsschutzes auf so großen Baustellen außerordentlich wichtig ist. Derzeit müssen bis zu 100 Personen betreut werden. Dazu bedarf es der ständigen Anpassung der Infrastruktur durch Mobilanlagen, des Vorhaltens von persönlichen Schutzausrüstungen in ausreichender Menge sowie zusätzliche Koordinatoren für Einzelgewerke.

3.2.2 Arbeitsmedizinische Betreuung

Im Sinne eines einheitlichen Untersuchungsumfanges und -standards wird die arbeitsmedizinische Betreuung durch die Berufsgenossenschaftlichen Arbeitsmedizinischen Dienste (BAD) in Absprache mit dem BAD in Hannover durchgeführt.

Der Umfang der Untersuchungen stützt sich im wesentlichen auf vorliegende Ergebnisse der verschiedensten Schadstoffmeßprogramme. Sie erfolgen nach den arbeitsmedizinischen Grundsätzen

- G 26. I / II / III „Arbeiten unter Atemschutz“
- G 40 „krebserregende Gefahrstoffe“
- sowie Umgang mit Dioxin.

3.2.3 Erste Hilfe, Notfallplanung

Die Maßnahmen zur Sicherung und Sanierung der Altlast München sind aufgrund der abgelagerten Stoffe mit einem erhöhten Gefährdungspotential verbunden. Eine optimale Versorgung eines Verletzten im Falle eines Arbeitsunfalles wird durch einen reibungslosen Ablauf der Rettungsmaßnahmen sowie durch die hierzu erforderlichen Einrichtungen gewährleistet.

Zu diesen Zwecken wurde im Bauleitungsgebäude ein Sanitätsraum eingerichtet, der mit den wesentlichen Geräten zur Aufrechterhaltung bzw. Reanimation der vitalen Funktionen des menschlichen Körpers ausgestattet ist. Der Sanitätsraum ist ständig mit einem Rettungsassistenten besetzt. Alle auf der Deponie tätigen Personen werden vor Aufnahme und nach Beendigung ihrer Arbeiten durch den Rettungsassistenten auf

- ihren Blutdruck,
- ihre Pulsfrequenz und
- ihren Allgemeinzustand (durch Befragen) untersucht.

3.2.4 Persönliche Schutzausrüstung

In der Rangfolge der Schutzmaßnahmen steht die persönliche Schutzausrüstung an letzter Stelle.

Dabei wird die persönliche Schutzausrüstung angesprochen, die über den Standardschutz [7] für Arbeiten in kontaminierten Bereichen hinausgeht, insbesondere der Atemschutz und der Chemikalienvollschutz [8].



Abb. 5: Überblick über die Altanlage (Deponiewasserreinigungsanlage)

Bereits 1988 wurden auf der Altlast Mönchshagen belüftete Chemikalienschutzanzüge in Verbindung mit umluft-unabhängigem Atemschutz eingesetzt.

Im Zusammenhang mit der Belastungsminimierung für Herz, Kreislauf und Lunge infolge Schutzkleidung und Atemschutz ist der Einsatz gebläseunterstützter, umgebungs-luftabhängiger Atemschutzgeräte auf der Altlast Mönchshagen seit langem selbstverständlich.

3.2.5 Meßtechnische Überwachung

Zur Vermeidung von Gefährdungen ist durch meßtechnische Überwachungen sicherzustellen, daß zuverlässige Aussagen über die Einhaltung oder Überschreitung der relevanten Grenzwerte gemacht werden können (§ 18 GefStoffV). Dabei wird auf der Altlast Mönchshagen nach Arbeitsschutz- und begleitenden/ orientierenden Messungen unterschieden.

Als ausgesprochene Arbeitsschutzmessungen gelten die Überwachung

- der O₂-Konzentration sowie
- der Explosivität in % UEG.

Daneben werden bei Baumaßnahmen zwei Prozeßgaschromatographen und zwei Photoionisationsdetektoren eingesetzt, die auf standortspezifische Parameter kalibriert sind.

Nicht zuzuordnende PID-Messungen werden durch Anreicherungsproben mit der GC-MS-Analytik näher untersucht. Anorganische Verbindungen werden durch die Prüfröhrchenmethode überwacht.

4 Wasserreinigungsanlage

4.1 Altanlage

Die Fa. UMWELTSCHUTZ NORD betreibt seit 1987 eine chemisch-physikalische Deponiesickerwasserreinigungsanlage.

Die Anlage wurde nach Baurecht durch den Landkreis Nienburg genehmigt. Sie ist in einer mit Trapezblechen verkleideten

Tabelle 4:
Eingesetzte
Verfahren zur
Deponiewasser-
reinigung

Verfahren	Schadstoffe/Medium
Oxidation	Anorganische Verbindungen, wie z.B. Schwefelverbindungen oder Cyanide
Biologischer Abbau	Leichtabbaubare organische Stoffe (Einsatz bei einem hohen CSB-Gehalt, der über einen längeren Zeitpunkt vorlag)
Strippung	Leichtflüchtige chlorierte Verbindungen (Erweiterung der Anlage seit 1989)
Adsorption	Hauptsächlich schwerflüchtige organische Verbindungen an Pulveraktivkohle
Fällung/Flockung	Weitere Wasserinhaltsstoffe
Sedimentation	Aktivkohle-/Fällungs-/Flockungsschlamms
Neutralisation	Gereinigtes Deponiewasser

Halle untergebracht (Abb. 5). Auf eine emissionsdichte Anlage wurde bewußt verzichtet, da einerseits der vorgesehene Kurzeinsatz (ca. 3 Monate) der Anlage den hohen Aufwand nicht gebot und andererseits die Gefährdungsermittlung dazu keine Veranlassung gab. So wurde bis Juli 1993 die Anlage mit geringen Emissionsschutzmaßnahmen in offenen bzw. mit Planen abgedeckten Behandlungswannen betrieben.

Das Kernstück der Sickerwasserreinigungsanlage bestand 1987 zunächst aus sieben Behandlungsbecken mit einem Auffangvolumen von je ca. 26 m³, in denen die chemisch-physikalische Reinigung des Deponiewassers im Batch-Verfahren durchgeführt wurde. Je nach Schadstoffgehalt wurden maximal 100 m³/d Deponiewasser gereinigt.

Die eingesetzten Verfahren sind in Tabelle 4 dargestellt. Das gereinigte Wasser wurde in den Stapelteichen Ost I – III gesammelt. Die Richtwerte (Tabelle 1) wurden deutlich unterschritten (Tabelle 5), so daß das Wasser nach Freigabe durch das NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) zur biologischen Endreinigung in eine nächstgelegene kommunale Kläranlage nach Lemke abgefahren werden konnte.

Die Analytik für die Optimierung des Chemikalienverbrauchs und damit der Schlammproduktion wurde täglich in einem mobilen Labor vor Ort durchgeführt.

Auch bei Auftreten eines öligen Filmes mit AOX-Werten bis zu 30 mg Cl/l im Wasser konnten die festgelegten Grenzwerte eingehalten werden. Hierfür war zeitweise eine Doppel- bzw. Mehrfachbehandlung notwendig.

Die chemisch-physikalische Behandlung

erzielte Reinigungsleistungen von 85 bis 99 % (bezogen auf den AOX-Gehalt) und von 50 bis 96 % (bezogen auf den CSB-Gehalt, Tabelle 5).

Um diese Reinigungsleistung zu gewährleisten, war der Einsatz von 0,8 bis 3,6 kg Aktivkohle und von 0,6 bis 2,34 kg sonstiger Chemikalien (Oxidationsmittel, Primär-/Sekundärflocker etc.) pro m³ Deponiewasser notwendig (Tabelle 6). Die beim Reinigungsprozeß produzierte Schlammmenge schwankt zwischen 2,05 bis 3,75 kg/m³ Deponiewasser.

In den Jahren 1993 und 1994 fiel der Schlamm in deutlich geringeren Mengen an. Dies resultierte einerseits aus einem reduzierten Einsatz von Aktivkohle. Andererseits führt der erhöhte Chemikalienverbrauch zu keiner Zunahme des Schlammes, da das vermehrt eingesetzte Oxidationsmittel in Wasser und Sauerstoff umgesetzt wurde.

Seit Mitte 1993 wurde das aus der Anlage ablaufende Wasser zur Abtrennung von Feststoffen über eine Filtrationsanlage geleitet. Diese zusätzliche Behandlungsstufe wurde zur Verkürzung der Sedimentationszeiten des Aktivkohle-/Fällungs-/Flockungsschlammes notwendig, um die vermehrt anfallenden Deponiewassermengen reinigen zu können.

Der produzierte Schlamm wurde statisch entwässert bis zu einer Trockensubstanz von 49 %. Dieses Verfahren wurde seit 1989 einer bis dahin durchgeführten Verfestigungsmethode vorgezogen, da durch die Verfestigung eine wesentlich höhere Abfallmenge entstand (Tabelle 7), [2, 4].

Von Ende 1987 bis Mitte 1988 fiel Wasser mit einem sehr hohen CSB-Gehalt an (Tabelle 2). Während dieser und zu späterer Zeit wurde ein mobiler Bioreaktor eingesetzt, um durch die biologische Vorbe-

Wasserentnahme	Input		Output		Reinigungsleistung	
	AOX (mg Cl/l)	CSB (mg O ₂ /l)	AOX (mg Cl/l)	CSB (mg O ₂ /l)	AOX (%)	CSB (%)
Polderwasser IVb 05. 1987–06. 1987	1,00	1111	0,15	39	85	96
Stapelteich Süd 09. 1987–06. 1988	10,30	7200	0,70	1121	93	84
Hochbehälter 07. 1988–12. 1990	1,60	631	0,14	320	91	50
Pumpwerk B 05. 1990	29,00	1460	0,38	373	99	74
Pumpwerk B 07. 1991	24,90	1340	0,45	300	98	78
Hochbehälter 01. 1991–12. 1991	5,20	804	0,37	444	90	54
Hochbehälter 01. 1992–12. 1992	3,46	614	0,39	293	89	53
Hochbehälter 01. 1993–12. 1993	2,40	519	0,25	247	90	53
Hochbehälter 01. 1994–08. 1994	2,34	582	0,25	288	89	50
Stapelteich*	0,55	138	0,07	95	87	31
Hochbehälter*	0,88	200	0,25	80	72	60

* Einsatz der Pflanzenkläranlage nach AQUAPLANT-System

Tabelle 5: AOX- und CSB-Werte im In- und Output der Deponiewasserreinigungsanlage sowie die Reinigungsleistung (Mittelwerte, NLO und Eigenkontrolle UMWELTSCHUTZ NORD)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994*	1995*
Aktivkohle- verbrauch (kg/m ³)	0,90	3,60	1,51	1,50	1,93	1,60	0,80	1,06	0,93
Sonstige Chemikalien (kg/m ³)	0,99	2,34	1,24	1,19	1,40	0,60	2,24	2,20	1,87
Schlammfall (kg/m ³)	3,75	n.b.	3,00	3,00	3,50	3,04	2,18	2,65	2,05

* = Umbau n.b. = nicht bestimmt

Tabelle 6: Chemikalienverbrauch und Schlammfall der Altanlage

handlung den Chemikalienverbrauch zu senken (Abb. 6).

Mit dem Bioreaktor wurde eine Reinigungsleistung von 50 % (bezogen auf den CSB) erzielt. Diese zusätzliche Behand-

lungsstufe führte jedoch zu einer Durchsatzminderung, so daß der Einsatz nur bei sehr hohen CSB-Werten stattfand.

Als weitere biologische Anlage wurde eine mobile pflanzenbiologische Kläranlage



Abb. 6: Mobiler Bioreaktor



Abb. 7: Auslaufwasser der Pflanzenkläranlage

eingesetzt (Abb. 7 und 8). Diese erzielte bei der Nachreinigung gute Ergebnisse (Tabelle 5).

	bis 1988	1989–1995
Wassermenge (m ³)	ca. 30.000	ca. 103.500
Schlammfall (m ³)	1.000 (Verfestigungs- produkt)	450 (Schlamm, stichfest)
Schlammanteil pro m ³ gereinigtem Deponiewasser	3,3 x 10 ⁻²	0,43 x 10 ⁻²

**Tabelle 7:
Vergleich von Wasser-
menge und Schlammfall**

**Abb. 8: Die Pflanzenkläranlage,
im Hintergrund die Deponie-
wasserreinigungsanlage**





Abb. 9: Betrieb der Reinigungsanlage unter Vollschutz



Abb. 11: Die Strippanlage incl. Aktivkohleabluftfilter

4.2 Umbau der Wasserreinigungsanlage

Während in der 1. Phase des Betriebes der Deponiewasserreinigung der einfache Kontaminationsschutz (Standardschutz gemäß ZH 1/183) ausreichte, mußte infolge der Änderung der Deponiewasserqualität der Umfang der Schutzausrüstung durch ständiges Tragen von Atemschutz zunehmend angepaßt werden.

Im Juli 1992 wurde festgestellt, daß der umgebungsluftabhängige Atemschutz seiner Schutzfunktion nicht mehr gerecht wurde. Bereits nach wenigen Atemzügen wurden „Filterdurchschläge“ bemerkt. Unter Einsatz des umgebungsluftunabhängigen Atemschutzes und des Chemi-

kalienvollschutzanzuges wurde der Betrieb weitergeführt (Abb. 9).

Der große Deponiewasseranfall 1993 und das erschwerte Arbeiten unter Vollschutz erforderten längere Betriebszeiten der Deponiewasserreinigungsanlage und einen hohen Personaleinsatz. So waren zeitweise beim 24 h-Betrieb bis zu 30 Mitarbeiter in zwei Schichten zuzüglich einem Sicherheitskoordinator notwendig. In früheren Jahren wurde die Anlage mit zwei Mitarbeitern betrieben.

Aufgrund dieser enormen zusätzlichen Belastung des Deponiebetriebes wurden seitens des Staatlichen Amtes für Wasser und Abfall Sulingen und von der Firma UMWELTSCHUTZ NORD Überlegungen

über eine emissionsfreie Reinigungsanlage angestellt.

Schon nach einer sehr kurzen Bearbeitungszeit (10 Tage), legte UMWELTSCHUTZ NORD dem StAWA Sulingen ein Konzept einer gekapselten Deponiesickerwasserreinigungsanlage vor, das im August 1993 umgesetzt wurde. Zwischen Planungsbeginn und der erneuten Inbetriebnahme lagen nur 5 Monate.

Zwischenzeitlich durch das StAWA Sulingen veranlaßte Schadstoffmessungen brachten im September 1993 erste brauchbare Ergebnisse auf die Schadstoffe, die die Filterdurchschläge verursachten. Die Firma Bruker-Franzen, Bremen, setzte zur Identifizierung der

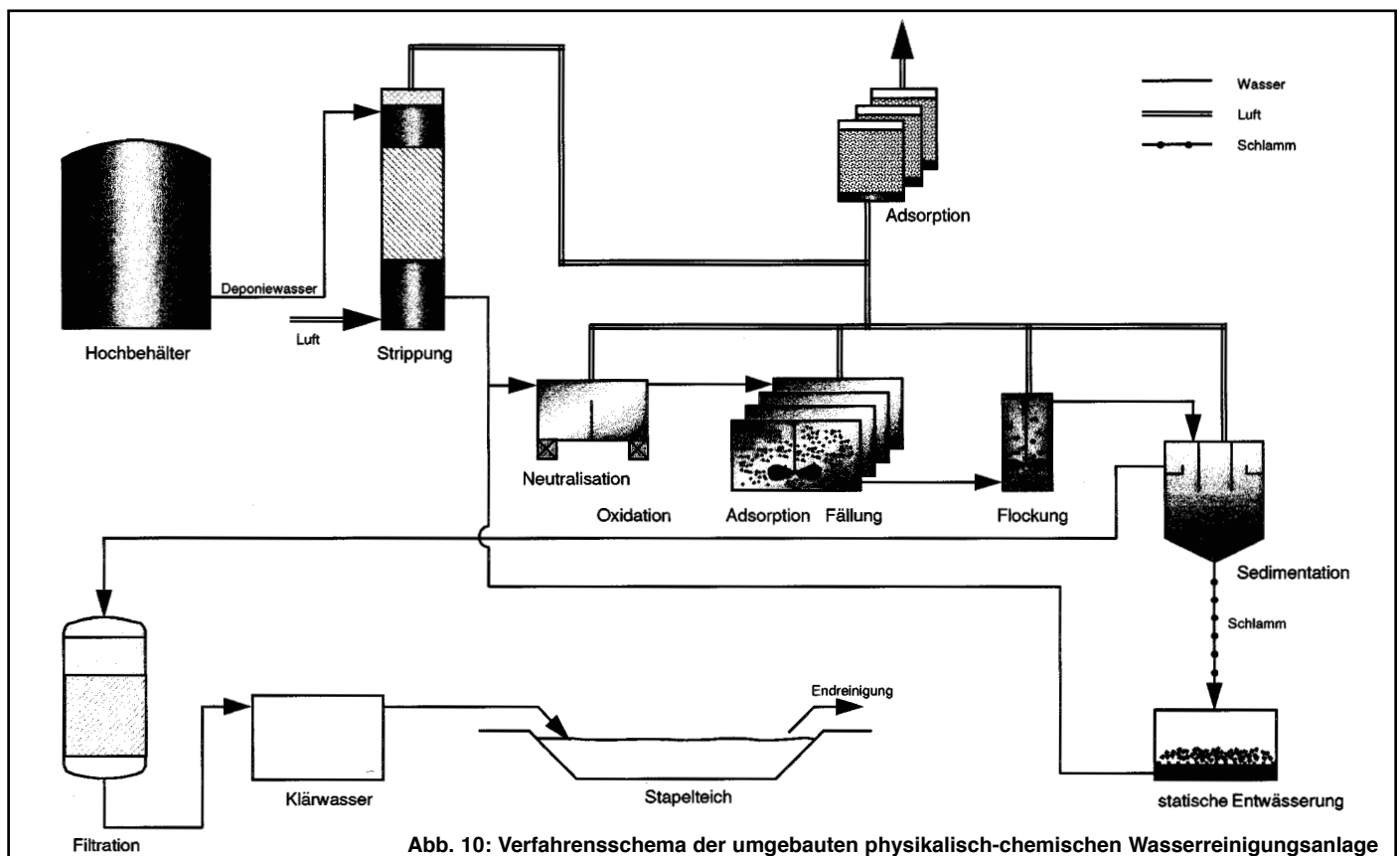


Abb. 10: Verfahrensschema der umgebauten physikalisch-chemischen Wasserreinigungsanlage



Abb. 12: Übersicht der Reaktionsbehälter



Abb. 13: Die Sedimentationsbehälter und Reinwasserbehälter im Vordergrund, im Hintergrund der Kiesfilter

Schadstoffe ihr mobiles Massenspektrometer MM1 ein.

Verantwortlich für das Durchschlagen der Atemschutzfilter (Klasse A₂, B₂, E₂, K₂, P₃) waren die beiden Verbindungen Kohlendisulfid und Methanthiol. Beide Verbindungen gelten als extrem leichtflüchtig und stark riechend.

Die im November 1993 fertiggestellte Deponiewasserreinigungsanlage erfüllte alle an sie gestellten Erwartungen. Sofort mit der Inbetriebnahme konnten die Schutzmaßnahmen bezüglich der persönlichen Schutzausrüstung auf den Standardschutz zurückgenommen werden.

Das Verfahrensschema ist in Abbildung 10 dargestellt. In dieser Anlage wird das Deponiewasser aus den Hochbehältern kontinuierlich in die Strippanlage gefördert. Die Abluft der Strippkolonne sowie die Luft aus den Reaktionsbehältern werden über Aktivkohlefilter geleitet.

Das gestrippte Deponiewasser wird anschließend in einem Vorlagebehälter homogenisiert, wobei im Bedarfsfall der pH-Wert reguliert und eine Oxidation durchgeführt werden kann.

Von dort wird das vorbehandelte Deponiewasser zeitgesteuert in die vier Reaktions-

behälter gefördert, in denen die Adsorption und die Fällungsreaktion im Batchbetrieb erfolgt. Durch regelmäßige Kontrollen und Analysen vor Ort wird die Chemikalienmenge auf die Schadstoffbelastung eingestellt. In den Zulauf des Flockungsbehälters wird ein Polymerflocker dosiert, so daß in der nachfolgenden Sedimentationsstufe die kontinuierliche Abtrennung des Schlammes stattfinden kann. Der abgetrennte Schlamm wird statisch entwässert.

Zur Abtrennung von feinsuspendierten Feststoffen wird das Auslaufwasser des Schlammeindickers über einen rückspülbaren Kiesbettdruckfilter gefördert, von wo es über den Reinwasserbehälter in die Stapelteiche geleitet wird (Abb. 11).

Die Anlage wird mittels einer speicherprogrammierbaren Steuerung automatisch betrieben. Ein Großteil der Anlagenfunktionen läßt sich auch manuell steuern, so daß ein Eingriff z.B. beim Auftreten von Ölfilmen, hohen CSB-Werten oder bei einer schlechten Flockenbildung sofort möglich ist.

Bislang wurden seit Inbetriebnahme der Anlage ca. 46.500 m³ Deponiewasser geruchsfrei, unter Einhaltung der Grenz-

werte und ohne Störfälle, behandelt. Emissionsmessungen eines beauftragten unabhängigen Gutachters ergaben, daß die Anforderungen der TA-Luft bei der Abluftreinigung durch die Aktivkohle stets eingehalten werden.

Der Tagesdurchsatz der umgebauten Reinigungsanlage liegt zwischen 100 und 300 m³ Deponiewasser. Eine durchschnittliche Reinigungsleistung von 90 % bezogen auf den AOX und von 60 % bezogen auf den CSB wird erzielt. Hierbei wurden 1,11 bis 0,50 kg Aktivkohle sowie 2,2 bis 1,5 kg sonstige Chemikalien pro m³ Deponiewasser eingesetzt (Tabelle 6).

Infolge der geringen Speicherkapazität der Hochbehälter mußte die Sickerwasserreinigung parallel zum Umbau der Anlage aufrechterhalten werden. Der weitere Betrieb geschah durch Aufbau einer provisorischen Anlage in unmittelbarer Nähe der Hochbehälter (Abb. 15).

Diese im Freien stehende Anlage bestand aus vier abgedeckten Behandlungsbecken der Altanlage, in denen die physikalisch/chemische Reinigung durchgeführt wurde. Eine Filtrationsanlage vor den Stapelteichen verhinderte einen Austrag an Aktivkohleschlamm in die gesäuberten



Abb. 14: Der Stapelteich



Abb. 15: Die provisorische Anlage in der Nähe der Hochbehälter



Abb. 16: Das Schauglas zur visuellen Kontrolle des Reaktionsverlaufes

Stapelteiche. Der Betrieb dieser Anlage wurde unter Vollschutz durchgeführt.

Mit diesem Provisorium wurden 4.500 m³ Deponiewasser unter Einhaltung der Grenzwerte während der Betriebszeit August bis Oktober 1993 behandelt.

Bei ungünstigen Windrichtungen konnten die während der Wasserreinigung eventuell entstehenden gesundheitsbeeinträchtigenden Aerosole die mit dem Umbau in der Halle beschäftigten Mitarbeiter behindern bzw. gefährden (Abb. 1). Auf Anweisung des Staatlichen Amtes für Wasser und Abfall Sulingen erfolgte die Behandlung der Deponiewässer zumeist nachts.

4.3 Meßtechnische Überwachung

Zur Überwachung der Schadstoffkonzentration in der Atemluft, zur Beurteilung des vorhandenen Gefährdungspotentials und zur Überprüfung der Emissionsdichtigkeit wurden die Umbauarbeiten und die Wiederinbetriebnahme der Anlage meßtechnisch begleitet. Durchgeführt wurden die Messungen von zwei Sachverständigen des TÜV's Hannover/Sachsen-Anhalt. Die Emissionsdichtigkeit der Anlage wurde unter Verwendung von Dimethyldisulfid, das zur mit Reinwasser gefüllten Anlage gegeben wurde, nachgewiesen. Erst beim Öffnen der Behandlungsbecken konnte der geruchsintensive Schadstoff in der Reinigungshalle festgestellt werden.



4.4 Sicherheitstechnische Einrichtungen

Die bereits 1992 installierte Rauch- und Brandmeldeanlage sowie die Bodenfeuchtigkeitselektroden wurden erneut eingesetzt. Dadurch ist sichergestellt, daß im Brand- und Rauchfall ohne Verzögerung entsprechende Maßnahmen ergriffen werden und daß die Gesamtanlage bei Kontakt der Bodenfeuchtigkeitselektroden mit Wasser sofort abgeschaltet wird. Um weiterhin einen Austritt von kontaminiertem Deponiewasser aus der Halle, z.B. bei Leckage eines Reaktionsbehälters, zu vermeiden, wurde die Reinigungshalle innen nachträglich mit einer ca. 15 cm hohen Betonaufkantung umrandet.

Ein beleuchtetes Schauglas im Deckel der Reaktionsbehälter erlaubt eine visuelle Kontrolle des Reaktionsverlaufes (Abb. 16).

Zum Schutz der Mitarbeiter und um die Emissionsfreiheit der Anlage auch bei den regelmäßig zu nehmenden Probenahmen garantieren zu können, wurden entsprechende Probenahmestellen entwickelt (Abb. 17).

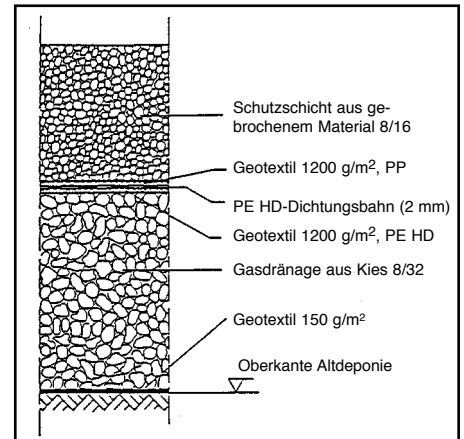


Abb. 17: Die emissionsdichte Probenahmeestelle

Abb. 18: Schematischer Schnitt durch die Oberflächenabdichtung der Altdeponie [9]

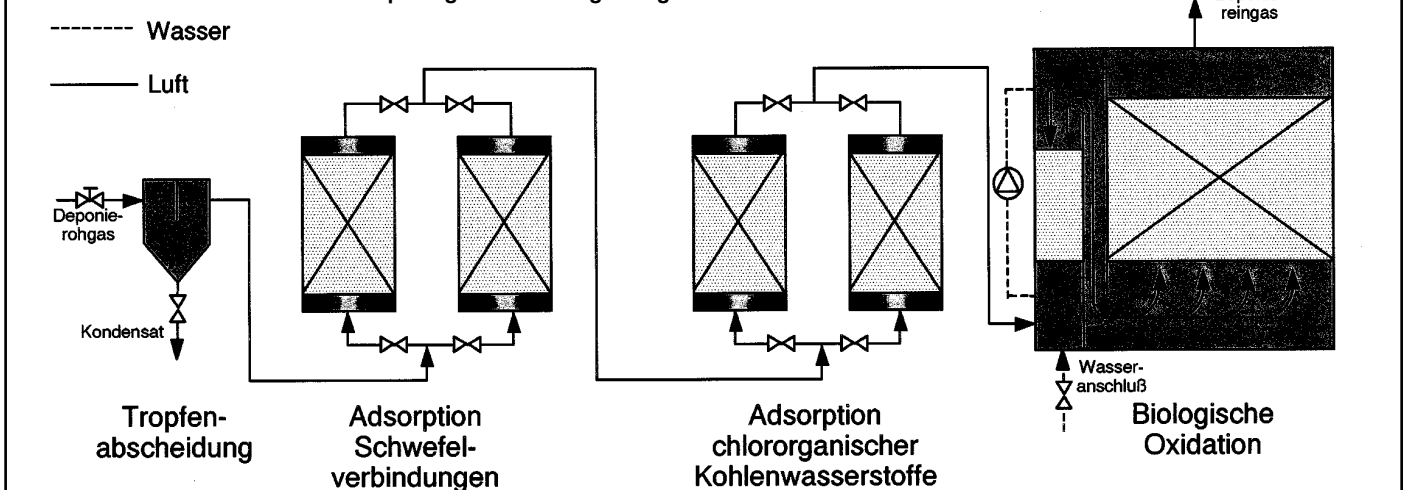
5 Weitergehende Maßnahmen

5.1 Behandlung von Deponiegasen

Da das Abfallspektrum der ehemaligen Sonderabfalldeponie Münchehagen auch eine große Anzahl an leichtflüchtigen Stoffen umfaßt, traten in der Vergangenheit beträchtliche geruchsintensive Gasemissionen auf dem Deponiegelände und in unmittelbarer Nähe der Deponie auf. Diese Emissionen konnten 1991 durch die vorläufige Abdeckung der Altdeponie erheblich reduziert werden. Ebenso wurde durch diese Maßnahme die weitere Mobilisierung von Schadstoffen aus der Altdeponie durch Eintrag von Niederschlagswasser unterbunden [9, 10].

Die Oberflächenabdichtung besteht im wesentlichen aus einer Kunststoffdichtungsbahn (HDPE) als Dichtungselement (Abb. 18). Unterhalb der Dichtungsbahn befindet sich eine Dränage zur Fassung der Deponiegase, während oberhalb eine Schutzschicht aus mineralischem Material vorhanden ist. Um einen schnellen Oberflächenabfluß des auftretenden Niederschlagswassers zu gewährleisten, wurde

Abb. 19: Verfahrensschema einer Deponiegasbehandlungsanlage



die Abdeckung als Dachkonstruktion ausgebildet.

Das in der Gasdränage erfaßte Deponiegas wird mittels Deponiegasverdichter unter geringem Unterdruck abgesaugt (ca. 60 m³/h) und einer Pilotanlage zur Deponiegasaufbereitung zugeführt. Das Verfahrensschema ist in Abbildung 19 dargestellt.

Zur Entfernung der Aerosole und mitgerissener Wassertropfen ist ein Tropfenabscheider vor zwei Adsorptionseinheiten geschaltet. Diese Adsorber enthalten unterschiedliche Sorten an Spezialaktivkohle, an denen sowohl organische Spurenstoffe und Lösungsmittel, wie Vinylchlorid, Schwefelwasserstoff und andere organische Schwefelverbindungen, adsorbiert werden können. Anschließend wird die Abluft zur Reduzierung eventuell noch vorhandener Geruchs- und Schadstoffe über einen Biofilter geleitet bevor die Abluft in die Atmosphäre abgegeben wird (Abb. 20).

Seit Ende 1991 sind die Hochbehälter zur Zwischenspeicherung des Deponiewassers an diese Versuchsanlage angeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt waren die geplanten Baumaßnahmen zur gasdichten Hochbehälterabdeckung abgeschlossen. Kontinuierlich wird das Gas zwischen Abdeckung und Deponiewasser Oberfläche abgesaugt, um so das Entstehen von explosionsfähigen Gemischen zu vermeiden und um einen Druckausgleich, z.B. bei der Befüllung der Hochbehälter, durchführen zu können.

Hausinterne und unabhängige Emissionsmessungen haben gezeigt, daß mit dieser Deponiegasaufbereitung die Anforderungen der TA-Luft eingehalten werden.

5.2 Sickeröle aus der Altdeponie

In der Altdeponie der Altlast München sind an Schadstoffen hauptsächlich leichtflüchtige Organochlorverbindungen und nicht halogenierte Aromaten abgelagert worden. Diese Stoffe bestimmen im wesentlichen das Gefährdungspotential der Altdeponie.

Bereits kurze Zeit nach Ablagerung der Sonderabfälle bildete sich in den Sickerwasserschächten auf der Wasseroberfläche eine Ölphase.

In dieser Ölphase reichte sich ein Großteil der gesundheitsgefährdenden Organochlorverbindungen an.

Seit 1988 wird diese Ölphase mit einem Brunnen-skimmer gefördert und in Lagerbehältern gesammelt. Dieser für den Schachteinbau eigens konstruierte Skimmer paßt sich selbständig den schwankenden Wasserständen im Deponiekörper an (Abb. 21).

Als Folge der Abdeckung der Altdeponie wurde 1991 die Ölförderung eingestellt. Die bis 1991 gesammelten dioxinhaltigen Sickeröle werden zur Zeit in einem extra entwickelten Container auf der Deponie bis zur Entsorgung bzw. Behandlung gelagert. Für die Hochtemperatur-Behandlung dieser Sickeröle wurde 1995 eine Pilotanlage in Betrieb genommen.

5.3 Nachbehandlung des Stapelteichwassers

Anfang 1993 wurden bei der routinemäßigen analytischen Überwachung des vorgereinigten Wassers aus dem Stapelteich Ost I Dioxine und Furane nachgewiesen. Bei Wiederholung der Analysen stellte sich heraus, daß die Dioxine und Furane partikelgebunden vorlagen. Bis zu 66,9 ng TE (Toxizitätsequivalent)/kg TS konnten im Stapelteich Ost I bestimmt werden. Die Überprüfung der Wässer aus dem Stapelteich Ost II und Süd ergab ebenfalls einen positiven Dioxin- und Furan-Befund.

Die Herkunft der Dioxine und Furane er-



Abb. 20: Übersicht der Deponiegasbehandlungscontainer, im Vordergrund der Biofilter

klärt sich größtenteils in der offenen Haltung der Stapelteiche und durch Verwehungen sowie Verstaubungen von dioxinhaltigen Flugaschen aus der Ablagerung in den Poldern der GSM-Deponie.

Für die Genehmigung zum Abtransport zur biologischen Endreinigung im Klärwerk Lemke war es erforderlich, das Wasser nachzubehandeln bzw. die dioxin- und furanhaltigen Sedimente abzutrennen. Dies erfolgte durch eine Sand- und Aktivkohlefilteranlage der Fa. UMWELTSCHUTZ NORD. Das Auslaufwasser der Filteranlage wurde in gereinigte Stapelteiche aufgefangen und nach erfolgter analytischer Überprüfung zum Abtransport freigegeben.

Nach Reinigung des Wassers wurden die geleerten Stapelteiche unter Vollschutz von den Sedimenten befreit, die zur weiteren Entwässerung und bis zur Entsorgung in Vollsiebwannen gelagert werden (Abb. 22). Das Absetzwasser aus diesen Siebwannen wird in regelmäßigen Zeitabständen der Deponiewasserreinigungsanlage zugeführt.

5.4 Filtration der Oberflächenwässer aus dem Auffangbecken

Im Zuge der Sicherung auf der Altlast München wurde ein innerer Ring-



Abb. 21: Der Brunnen-skimmer



Abb. 22: Mitarbeiter unter Vollschutz bei der Stapelteichreinigung

graben zur Fassung der Oberflächenwässer aus dem Deponiebereich fertiggestellt. Das Oberflächenwasser wird im Auffangbecken (Abb. 1) gesammelt und in den Stapelteich Süd überführt.

Nach analytischer Überwachung der Parameter AOX und CSB sowie Freigabe durch die Behörde wird das Wasser von dort in die Vorflut gepumpt.

Mitte August 1993 wurden erstmals in den Sedimenten des Auffangbeckens Dioxine und Furane nachgewiesen. Eine Gefährdung der Umgebung mußte schnellstens ausgeschlossen und eine weitere Ausbreitung der Dioxine und Furane minimiert werden. Deshalb war eine Behandlung bzw. Filtration der anfallenden Oberflächenwässer zur Abtrennung der Schwebstoffe notwendig (Abb. 23).

Um zu verhindern, daß bei starkem Regen das Auffangbecken überläuft, mußte eine Förderrate von 50 m³/h sichergestellt werden. So erfolgt keine weitere Ausbreitung der dioxin- und furanhaltigen Sedimente in den nicht kontaminierten Bereich.

6 Ausblick

Das zukünftige geplante Sicherungssystem auf der Altlast Münchehagen hat die Aufgabe, einen weiteren Austrag von Kontaminanten zu verhindern und einen nicht unerheblichen Beitrag für die Reduzierung der Sickerwassermengen zu leisten.

Die geplante seitliche Umschließung des Deponiegeländes sowie das äußere hydraulische System werden den weiteren Zufluß von Grundwasser über die Klüftungen des Gebirges stoppen. Mit der letzten Maßnahme, der Abdeckung der gesamten Deponie, ist dann der Deponiekörper gegen den Eintrag von Oberflächenwasser weitestgehend geschlossen.

Bezüglich der auf Dauer zu betreibenden Wasserhaltung ist zu erwarten, daß mit den geringeren Deponiewassermengen höhere Konzentrationen in der Schadstoff-

Abb. 23:
Die Filtrationsanlage
am Auffangbecken



belastung vorhanden sein werden. Mit dem Anspruch, das Deponiewasser bereits auf dem Gelände der Altlast einleitungsfähig nach den Anforderungen des Anhangs 51 der Rahmenabwasserordnung zu reinigen und der Tatsache, daß höhere Konzentrationen im Deponiewasser erwartet werden, wird es eine Anpassung des Reinigungssystems an die geänderten Verhältnisse geben müssen.

Eine Versuchsphase auf dem Gelände der Altlast Münchehagen mit den verschiedenen Möglichkeiten der Deponiewasserreinigung hat dazu erste Ergebnisse gebracht [10].

Auf Grundlage der Ergebnisse aus der langjährigen Deponiewasserreinigung und der Pilotphase ist es unter ökologischen und auch ökonomischen Gesichtspunkten empfehlenswert und sinnvoll, die bestehende Anlage in die neue Anlage zu integrieren.

7 Literaturnachweis

- [1] Informationen zur Sonderabfalldeponie Münchenhagen,
Herausgeber: Staatliches Amt für Wasser und Abfall, Sulingen (1989)
- [2] Gerschler, L. J.:
Sickerwasserbehandlung auf der SAD Münchenhagen, Korrespondenz-Abwasser, Heft 9, Seite 927-930, (1988)
- [3] Lüdeke, H.:
Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen auf der Sonderabfalldeponie Münchenhagen,
Müll und Abfall 6, Seite 240-249, (1987)
- [4] Gerschler, L. J.:
Neue Entwicklungen bei der Verfestigung von Sonderabfällen,
Müll und Abfall 7, Seite 307-319, (1988)
- [5] IMS-Studie
unveröffentlicht
- [6] Bruker-Franzen-Gutachten
unveröffentlicht
- [7] Burmeier, Dreschmann, Egermeier,
Jansen, Rennler:
Sicheres Arbeiten auf Altlasten
Herausgeber: focon Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnologie- und Forschungsconsulting mbH
- [8] ZH 1/183: Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen, 1.4.1992,
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin
VBG 1: Allgemeine Vorschriften
VBG 37: Bauarbeiten
VBG 100: Arbeitsmedizinische Vorsorge
VBG 109: Erste Hilfe
ZH 1/701: Atemschutzmerkblatt
ZH 1/175: Merkblatt für Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher chemischer Stoffe
ZH 1/220: Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)
ZH 1/525: Arbeitsstättenverordnung, Arbeitsstättenrichtlinien
TRGA 415: Tragezeitbegrenzungen von Atemschutzgeräten und isolierenden Schutzanzügen ohne Wärmeaustausch für Arbeit
Richtlinie 92/57/EWG: Richtlinie 92/57/EWG des Rates vom 24. Juni 1992 über die auf zeitlich begrenzte oder ortsveränderliche Baustellen anzuwendenden Mindestvorschriften für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz (Achte Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)
- [9] Information: Ehemalige Sonderabfalldeponie Münchenhagen
Herausgeber: Bezirksregierung Hannover (1991)
- [10] Ermel G. und Schröder H.:
Sicherung der Altlast Münchenhagen Vorentwurf weiterer Sicherungsmaßnahmen
Herausgeber: G. Dörhöfer, J. Thein und H. Wiggering,
Altlast Sonderabfalldeponie Münchenhagen,
Beiträge zur Tagung in Hannover 1994
- [11] Lehmann, B. und Prante, J.:
Projektinformation – Altlast Münchenhagen,
Herausgeber: G. Dörhöfer, J. Thein und H. Wiggering,
Altlast Sonderabfalldeponie Münchenhagen,
Beiträge zur Tagung in Hannover 1994

Autoren:
C. P. Hormann
StAWA Sulingen, Sulingen
Prof. Dr. I. Feige
ehem. UMWELTSCHUTZ NORD, Ganderkesee,
jetzt Fachhochschule WHV, Wilhelmshaven

