

Sonderabfalldeponie

Teufengerechte Kernprobenentnahme aus pastösen und flüssigen Polderinhaltsstoffen

Reiner Homrighausen, Jörg Bartels-Langweige und Frank Lüdeke

Teufengerechte Kernprobenentnahme aus pastösen und flüssigen Polderinhaltsstoffen

Reiner Homrighausen, Jörg Bartels-Langweige und Frank Lüdeke

Zusammenfassung

Ein neu entwickeltes Kernbohrverfahren ermöglicht erstmals den teufengerechten Kerngewinn flüssiger und pastöser Stoffe. Das Verfahren wurde für eine kontrollierte Kernprobenentnahme hochtoxischer Stoffe aus einer Sonderabfalldeponie entwickelt.

Unter Berücksichtigung der verfahrens- und gerätetechnischen sowie besonderen betrieblichen Anforderungen an den Arbeits- und Emissionsschutz wurde das Probenentnahmeverfahren gemeinsam von der iwB-Ingenieurgesellschaft mbH und der Celler Brunnenbau GmbH entwickelt und gerätetechnisch umgesetzt. □

Abstract

For the first time a new core drill-method makes possible to draw cores consisting of liquids and paste materials. It has been developed for controlled drawing of toxic test-cores on special-refuse tips.

Taking into account both requirements concerning procedure, equipment, safety precautions and allowable emission the method was developed. Common efforts by iwB-Ingenieurgesellschaft mbH and Celler Brunnenbau GmbH made it possible – new equipment-techniques included. □

1 Problemstellung

Die bislang eingesetzten Kernbohrverfahren ermöglichen den Gewinn von vollständigen, weitestgehend ungestörten und teufengerechten Proben aus bindigen, rolligen, auch wassergesättigten Böden der Klassen 1 und 3 bis 5 nach DIN 18 300, ob geogen sedimentiert oder anthropogen abgelagert. Eine teufengerechte und ungestörte Probengewinnung von Böden flüssiger Konsistenz und pastösen Stoffen war bisher nicht zu realisieren.

Für die Entwicklung eines Sanierungskonzeptes für die Altdeponie der Sonderabfalldeponie (SAD) Münchehagen, Landkreis Nienburg, Niedersachsen, und hier insbesondere für die Prüfung, inwieweit eine Sanierung durch Behandlung der kontaminierten Materialien notwendig und möglich ist, ist die Kenntnis der in den Poldern eingelagerten Schadstoffe notwendig (Abb. 1). Dieses macht eine teufengerechte Entnahme repräsentativer Proben der hochtoxischen, teilweise pastösen und flüssigen Polderinhaltsstoffe, die dann zu beproben und chemisch zu analysieren sind, erforderlich.

Da bislang kein Kernbohrverfahren zur repräsentativen Beprobung pastöser und flüssiger Deponieinhaltsstoffe verfügbar war, mußte eine technische Entwicklung und praktische Erprobung eines geeigneten Entnahmerätes erfolgen. Mit diesem

Verfahren sollte anschließend die Probenentnahme auf der SAD Münchehagen durchgeführt werden. Dabei mußte das Verfahren auf die speziellen, für die Altdeponie der SAD Münchehagen relevanten Bedingungen und Anforderungen abgestimmt werden.

Die iwB-Ingenieurgesellschaft mbH hat das Probenentnahmeprogramm geplant und koordiniert. Das Probenentnahmeverfahren wurde in enger Zusammenarbeit mit der Celler Brunnenbau GmbH entwickelt. Entsprechend den Anforderungen wurde ein Bohrerät modifiziert, die Kernentnahmevorrichtung konstruiert, gebaut und in einer Pilotphase erprobt (Abb. 2).

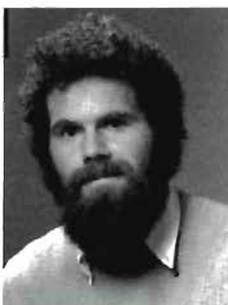
2 Lösungsweg

2.1 Anforderungsprofil an das Bohrverfahren

An das zu entwickelnde Probenentnahmeverfahren für hochtoxische Polderinhaltsstoffe der Altdeponie der SAD Münchehagen waren eine Vielzahl von Anforderungen zu stellen.

Die Anforderungen resultierten im wesentlichen aus der vermuteten Art, Struktur sowie dem chemisch-physikalischen Zustand der Polderinhaltsstoffe und der temporär abgedichteten Polderoberfläche (Abb. 2). Ebenso waren die geplanten analytischen Untersuchungen zu berücksichtigen.

Dr. Reiner Homrighausen, geb. 1950, Studium der Geologie in Marburg, Innsbruck und Denver, seit 1983 auf den Gebieten angewandte Hydrogeologie und Bohrtechnik tätig, Prokurist der Celler Brunnenbau GmbH

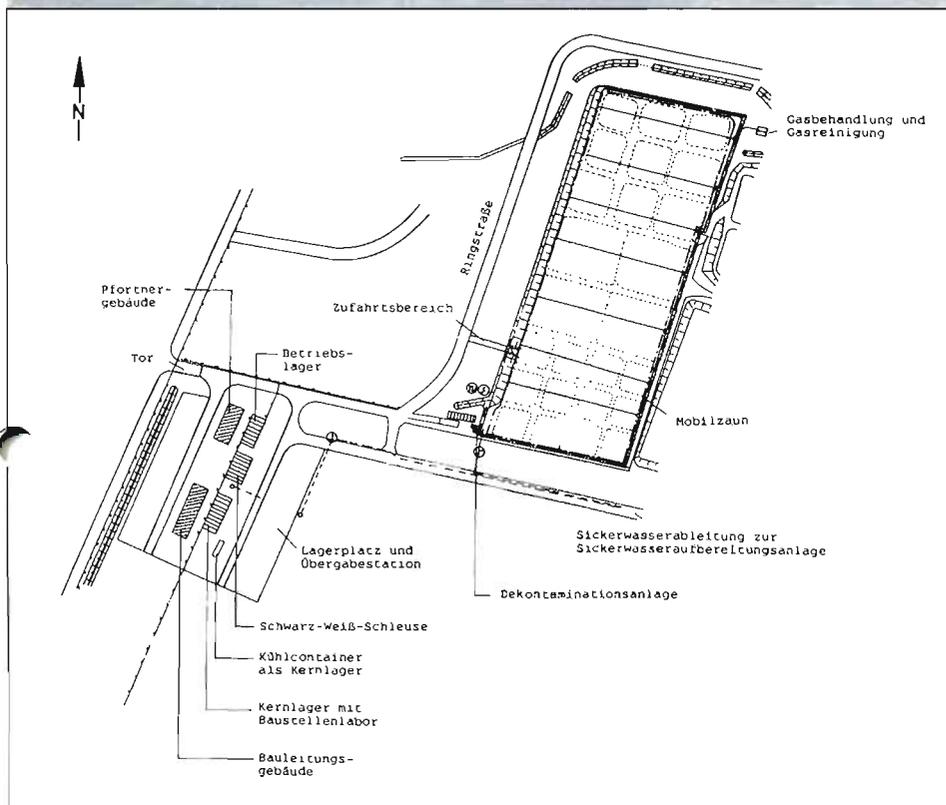


Dr.-Ing. Jörg Bartels-Langweige, geb. 1955, Studium Bau-Ingenieurwesen TU Braunschweig, 1982–1987 wiss. Assistent, seit 1982 Ber. Ing., seit 1987 geschäftsführender Gesellschafter der iwB-Ingenieurgesellschaft



Dipl.-Ing. Frank Lüdeke, geb. 1962, Bau-Ing.-Studium an der TU Braunschweig, seit 1988, zunächst als Ing.-Ass., bei der iwB-Ingenieurges. mbH, verantwortlicher Koordinator der Probenentnahmearbeiten auf der SAD Münchehagen

1 Lageplan der Altdeponie mit der Infrastruktur für die Bohrarbeiten



2.1.1 Verfahrens- und gerätetechnische Anforderungen

An das Kernbohrverfahren wurde die grundlegende Forderung nach einer weitestgehend ungestörten und verlustfreien Probengewinnung gestellt. Kernverluste traten auch bei pastösen und flüssigen Stoffen durch eine neu zu entwickelnde Fangvorrichtung ausgeschlossen oder auf ein Minimum reduziert werden.

Wegen der von dem Standort ausgehenden Gefährdung mußte die Probenentnahme zum Schutz des eingesetzten Personals und der Umwelt kontrolliert und emissionsarm durchgeführt werden. Das zu fördernde Deponiegut war auf die Kernproben zu beschränken. Dieses machte den Einsatz eines Trockenkernbohrverfahrens notwendig, das außer der Gewinnung von Kernen kein Bohrgut fördert, sondern verdrängt.

Durch die zu erwartenden pastösen und flüssigen Polderinhaltsstoffe war zur Sicherung der Bohrlochwand eine stetige Verrohrung der Bohrung notwendig. Dieses erforderte den Einsatz eines Doppelkernrohrsystems.

Da die eingelagerten Polderinhaltsstoffe vorwiegend pastös und flüssig sind, war die Befahrbarkeit der Polder nur bedingt gewährleistet. Daher mußte das zulässige Gewicht der Bohranlage auf max. 12 t und

die zulässige Bodenpressung auf max. 58 kN/m² begrenzt werden (Abb. 2).

Es wurde ein Mindestbohrdruck von 12 kN festgelegt, da neben den pastösen und flüssigen Polderinhaltsstoffen auch festere Einlagerungen und Fässer zu durchdringen sind.

Wegen der zuvor genannten Forderungen konnte nur eine leistungsstarke Bohranlage mit Raupenfahrwerk eingesetzt werden (Abb. 2).

Für eine gefahrenfreie Handhabung der gewonnenen Kernproben waren die Entnahmehülsen mit dichtenden Verschlusskappen als Transport- und Lagerbehälter zu gestalten (Abb. 7).

2.1.2 Betriebliche Anforderungen

Bei Arbeiten auf kontaminierten Standorten sind neben der Anwendung emissionsarmer Verfahren insbesondere Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten zu ergreifen.

Entsprechend wurden Maßgaben zum Arbeitsschutz hinsichtlich der technischen und persönlichen Schutzmaßnahmen nach Abstimmung mit den betrieblichen Anforderungen festgelegt.

Die Arbeitsschutzmaßnahmen wurden jeweils nach dem zu erwartenden Gefährdungspotential abgestuft.

Während der Bohrarbeiten bedarf der Bereich der Altdeponie besonderer Sicherheitsvorkehrungen. Daher wurde das gesamte Gelände der Altdeponie während der Durchführung der Arbeiten mit einem mobilen Bauzaun vor unbefugtem Zutritt gesichert (Abb. 2).

Verschleppungen von anhaftenden kontaminierten Materialien in die Umgebung waren nicht zulässig. Dieses galt auch für die temporäre Abdeckung, als aktuelle Geländeoberfläche der Altdeponie. Zur Vermeidung einer Kontamination des umgebenden Geländes durften die Bohrarbeiten deshalb nur in einer Arbeitswanne erfolgen. Da diese Arbeitswanne als kontaminiert galt, wurde ein Personentransport über die Altdeponie für die Person erforderlich, die direkt am Bohrgerät arbeitet (Abb. 2 + 7).

Am Rande der Altdeponie war außerdem eine Dekontamination der direkt an der Bohrstelle arbeitenden Personen nötig, da das Transportgerät nur im Bereich der Altdeponie einsetzbar ist.

Die geborgenen kontaminierten Kernproben sollten für die weitere Handhabung und den Transport von der Bohrstelle in ein Kernlager so vorbereitet werden, daß von anhaftenden kontaminierten Materialien am Entnahmerohr keine Gefährdungen ausgehen. Hierfür wurde eine Übergabeeinrichtung der Kernprobe aus der Arbeitswanne notwendig.

Es mußte sowohl ein Transport der Kernproben als auch ein Transport der Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien sichergestellt werden. Zum Schutz der gewonnenen Kernproben waren diese umgehend an Ort und Stelle zu konservieren. Dieses war beim Kernprobentransport ebenfalls zu berücksichtigen.

2.2 Entwicklung

Auf der Grundlage einer umfassenden Dokumentation der bekannten Probenentnahmeverfahren wurden bei der Entwicklungsphase zwei Verfahrensvarianten favorisiert. Dies war zum einen die Kerngewinnung mittels Tiefgefrieretechnik, andererseits die mechanische Gewinnung der Kernproben.

Die Probenentnahme unter Einsatz der Gefrieretechnik wurde unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen bereits mehrfach erprobt und angewendet. Dieses Verfahren wurde aber aufgrund der sich dabei ergebenden erhöhten Materialbeanspruchung mit der Gefahr des Festfrierens des Bohrgestänges und unter dem Aspekt eines sehr hohen Zeit- und damit Kostenaufwandes ausgeschlossen.

Statt dessen wurde eine Lösung zur Probenentnahme mit mechanischer Sicherung



2 Demag Raupenbohranlage Typ CR 90 mit 9,8 t Gesamtgewicht und das Transportfahrzeug

4 Erprobung des Bohrverfahrens

Die Erprobung des Bohrverfahrens und der Kernentnahmetechnik gliederte sich in zwei Phasen. In der ersten Phase wurde die Gerätetechnik bis zur Serienreife weiterentwickelt und optimiert. In der zweiten Phase wurde eine Pilotbohrung auf der Altdeponie der SAD Münchehagen abgeteuft.

Die Pilotversuche zur gerätetechnischen Entwicklung wurden in Werkstattnähe auf dem Betriebsgelände des Celler Brunnenbaus durchgeführt. Eigens hierfür wurde eine Vollrohrtour mit einem Durch-



4 PVC-Innenkernrohr mit Fangvorrichtung und zwei Typen von Kernbohrkronen

messer von 320 mm in eine Bohrung eingebaut und mit unterschiedlichen Ton- und Bentonit-Suspensionen befüllt.

Anfängliche Undichtigkeiten des Innenkernrohres konnten durch Modifikationen der Kernfangfedern und dem zusätzlichen Einbau einer Spezialfolie behoben werden, so daß eine weitgehend verlustfreie Kernprobenentnahme aus pastösen und flüssigen Stoffen gewährleistet werden konnte.

der Kernprobe entwickelt, die nachfolgend näher erläutert wird.

3 Gerätetechnische Verfahrensbeschreibung

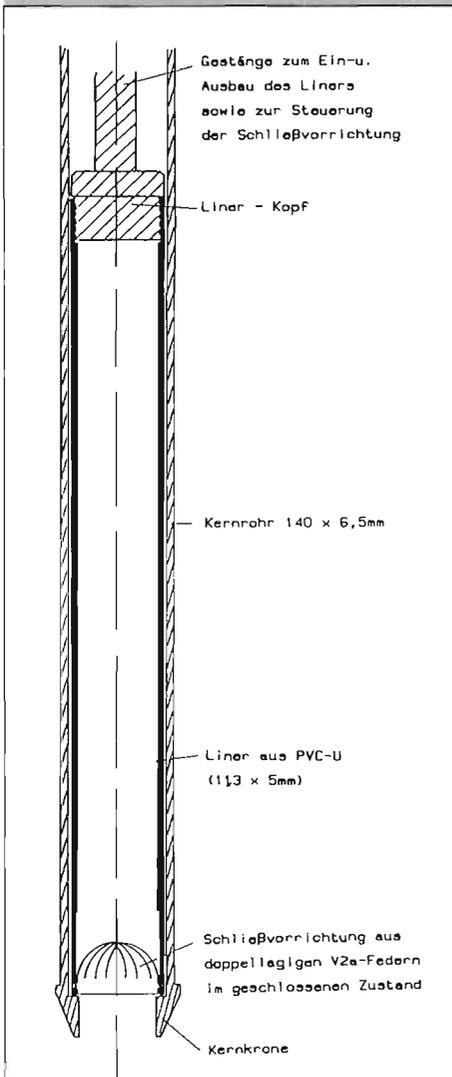
Die Kernbohrtausrüstung zur tiefenge-rechten und vollständigen Probengewinnung von flüssigen und pastösen Stoffen besteht aus einem Doppelkernrohr, bei dem das Innenrohr aus PVC als Entnahmezylinder dient. Am unteren Ende des PVC-Hülsrohres sind zur mechanischen Sicherung des Kernes Fangfedern montiert (Abb. 3 und 4). Die Fangfedern sind vorgespannt und sind zweilagig ausgeführt. Dazwischen lagert eine gegen pastöse und flüssige Stoffe dichtende Spezialfolie, die während der Pilotversuche ständig optimiert wurde.

Mit einem Doppelbohrkopf werden das Innen- und Außenkernrohr gemeinsam in den zu untersuchenden Untergrund abgeteuft. Die Führung des PVC-Hülsrohres erfolgt über ein Innengestänge mit einem Wirbel. Die so in die PVC-Hülse (\varnothing 100 mm) gekernte Strecke ist einen Meter lang.

Ist das Doppelkernrohr einen Meter, in Ausnahmefällen weniger, in den Untergrund abgeteuft, wird die Entnahmhülse durch Ziehen des Innengestänges von der Bohrlochsohle gelöst. Dabei schließen sich die vorgespannten Kernfangfedern. Das Innenkernrohr mit der Kernprobe wird durch Ausbau des Innengestänges geborgen. Das Außenrohr verbleibt zur Sicherung der Bohrlochwand mit der Bohrkronen auf Bohrlochsohle im Untergrund (Abb. 4).

Nachdem der in der PVC-Hülse gewonnene Kern geborgen ist, wird dieser sofort versiegelt. Die PVC-Hülse dient als Transport- und Lagerbehälter und ist folglich mit den Kernfangfedern als Einweg-Hülse konzipiert.

3 Doppelkernrohr



celler brunnenbau GmbH
Archivnr.: 598/91

Datum	Name
03.07.1991	lü



5 Klimatisierte Überdruckkabine sowie Arbeitswanne und Kernübergabeeinrichtung

Die Pilotbohrung auf der SAD Münchehagen diente vor Beginn der tatsächlichen Probenentnahmearbeiten zur Optimierung des betrieblichen Arbeitsablaufes und zur Abstimmung der beteiligten Personen untereinander, auch hinsichtlich der einzuhaltenden Arbeitsschutzmaßnahmen.

5 Bohrbetrieb auf der Altdeponie der SAD Münchehagen

5.1 Arbeitsschutzmaßnahmen

Die Durchführung der Arbeiten erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der für die SAD Münchehagen geltenden Arbeitsschutzrichtlinien, die von der Fachkraft für Arbeitssicherheit des StAWA Sulingen empfohlen und vom Arbeitssicherheitsausschuß festgelegt wurden.

Die Körper- und Arbeitsschutzmittel werden seitens des Auftraggebers gestellt. Die Ausstattung der Beschäftigten hiermit wird entsprechend ihrer Tätigkeiten und ihres Aufenthaltsortes vorgenommen.

Zur obligatorischen Grundausrüstung zählen Sicherheitsgummistiefel, Schutzhandschuhe, Einwegschutzanzug und Vollmaske mit Kombinationsfilter. Im Bereich der Altdeponie (Abb. 1) ist das Tragen einer Vollmaske Pflicht.

Für die Arbeiten am Bohrggerät, ausgenommen ist die Bohrggerätebedienung in der Geräteführerkabine, ist innerhalb des 5-m-Radius um das Bohrloch das Tragen von Vollschutz vorgeschrieben. Er besteht aus belüfteten Vollschutzanzügen und

Vollmasken mit Druckluftversorgung. Die Druckluftversorgung erfolgt über einen im umgebungsluftunbelasteten Bereich aufgestellten Druckluftkompressor. Die Druckluft wird in einem Druckluftfahrzeug (Luftverteilungs- und Überwachungsstation) über einen Feuchtigkeitsabscheider und einen Aktivkohlefilter geleitet und als Atemluft weitergegeben.

Das Druckluftfahrzeug ist mit einer akustischen Warneinrichtung für eventuel-

len Druckabfall sowie einer Notfallversorgung mit zwei Reserveatemluftflaschen ausgestattet, die im Bedarfsfall vom Fahrzeugwart aktiviert werden.

Die Belüftung der Vollschutzanzüge läßt die Zuordnung in nicht isolierende Anzüge zu und ermöglicht damit in Anlehnung an die TRGS 415 folgende von der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit abhängigen Einsatzzeiten:

Bei Temperaturen zwischen 5 °C und 20 °C sind anderthalbstündige Einsätze, zwischen 20 °C und 25 °C einstündige Einsätze mit dem Druckluftschlauchgerät festgelegt. Nach jedem Einsatz ist eine Ruhezeit von anderthalb Stunden einzuhalten. Die vorhandenen Kompressoren für den Atemschutz sowie die Filtermasken sind nur bei einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 97% einsetzbar.

Der Bohrggeräteführer kann in der geschlossenen klimatisierten Geräteführerkabine unter Druckluft auf das Tragen einer Atemschutzmaske verzichten. Alle im Gefahrenbereich arbeitenden Personen sind mit Selbststrettern ausgestattet (Abb. 5).

Das Probenentnahmeprogramm wird auf der SAD Münchehagen von zwei Rettungsassistenten begleitet. Vor Beginn und zum Abschluß der Arbeiten erfolgt täglich, bei Einsätzen mit dem Druckluftschlauchgerät sogar nach jedem Einsatz, eine Vitalzeichenkontrolle (Blutdruck, Puls). Während der Einsätze ist stets ein Rettungsassistent vor Ort an der Altdeponie präsent. Ein Sprechfunksystem garantiert eine unterbrechungsfreie Rettungskette.



6 Meßtechnische Begleitung und Verschließen des gewonnenen Kernrohres

5.2 Meßtechnische Begleitung

Die Bohrarbeiten werden zur Überwachung der Schadstoffkonzentrationen in der Atemluft, der Schadstoffausbreitung in die Umgebung und zur Beurteilung und Dokumentation des vorhandenen Gefahrenpotentials hinsichtlich der Deponiegasbelastung meßtechnisch begleitet (Abb. 6).

Die meßtechnische Begleitung erfolgt mit einem Explosimeter (Sauerstoff, Schwefelwasserstoff und untere Explosionsgrenze), einem Photo-Ionisationsdetektor (Summe aller organischen Verbindungen), Prüfröhrchen (z. B. anorganische Verbindungen), einem Kontaminationsmonitor (Strahlung) und einem mobilen GC-MS (halbquantitative Einzelstoffanalytik).

Durchgeführt werden die Messungen von zwei Meßtechnikern unter Vollschutz und einem dritten Meßtechniker zur Bedienung des mobilen GC-MS (Abb. 5 + 6).

5.3 Bohrarbeiten

Die Bohrarbeiten erfolgen entsprechend der gerätetechnischen Verfahrensbeschreibung. Das Bohrggerät wird von einem Bohrggerätführer bedient; der Ein- und Ausbau der Kernrohre erfolgt von einem in der Arbeitswanne stehenden Bohrhelfer im Vollschutz (Abb. 5 und 6).

Das PVC-Innenkernrohr mit dem gewonnenen Kern wird unmittelbar nach der Bergung aus der Verrohrung am unteren Ende mit einer Kappe verschlossen. Das obere Ende wird vom Innengestänge geschraubt und ebenfalls mit einer Kappe gedichtet (Abb. 5 und 6).

Währenddessen ist von einem zweiten Bohrhelfer ein Folienschlauch über die Übergabeeinrichtung gezogen worden. Die mit der gewonnenen Kernprobe gefüllte PVC-Hülse wird vom ersten Bohrhelfer in die Übergabeeinrichtung geschoben und mit dem Folienschlauch vom zweiten Bohrhelfer entgegengenommen.

Im Anschluß daran wird der über die Entnahmehülse gezogene Folienschlauch an den Enden mit einem Folienschweißgerät gedichtet und in eine mit Trockeneis gefüllte Transportbox gelegt.

Die Endteufe ist mit der Poldersohle bei ca. 6 m erreicht. Nach dem Ausbau der Kernrohre und dem Verfüllen des Bohrlochs wird der Bohrstandort gewechselt.

Hierzu steigt der in der Arbeitswanne stehende Bohrhelfer in das bereitstehende Transportgerät (Abb. 7). Die Arbeitswanne wird am Bohrturmausleger befestigt und mit dem Bohrggerät umgesetzt.

In den 25 Poldern der Altdeponie sollen jeweils zwei Bohrungen abgeteuft werden, so daß insgesamt 50 Bohrungen durchzuführen sind.



7 Einachs-Raupenschlepper mit Anhänger für den Transport von Personal und Bohrkronen

Nach dem Abbohren von derzeit etwa zwei Drittel der Bohrungen wurden bisher sowohl feste als auch pastöse und flüssige Polderinhaltsstoffe, wie feste Schüttgüter, Fässer, ölige und dünnflüssige Substanzen, durchbohrt und teufengerecht gekernt.

Das Abteufen der Bohrungen erfolgt weitestgehend emissionsarm. Allerdings sind beim Ein- und Ausbau der Entnahmehülse kurzzeitig gasförmige Emissionen, bedingt durch die pneumatische Kolbenwirkung, nicht ganz zu vermeiden.

Wird bei den Bohrarbeiten durch die meßtechnische Begleitung eine Überschreitung der Alarmkonzentrationen (z. B. 20% UEG) festgestellt, werden als Zusatzinstallationen am Bohrloch eine Bewetterung oder die Gasabsauganlage der Bohranlage betrieben.

5.4 Transporte

Zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen ist das Betreten und Begehen der Altdeponie nur mit sauberem, nicht kontaminiertem Schuhwerk erlaubt. Dieses erfordert einen Rücktransport kontaminierter Personen von der Bohrstelle mit einem speziellen Fahrzeug.

Für die Transporte der kontaminierten Personen, der Kernproben und des Bohrggerätes wird auf der Altdeponie ein Einachsschlepper mit Kettenfahrwerk und Anhänger eingesetzt (Abb. 7).

Der Zutritt des kontaminierten Bohrhelfers erfolgt aus der Arbeitswanne direkt in die wasserdichten Stiefelwannen des

Transporthängers. Die Beatmung erfolgt während des Transportes entweder mit dem am Mann getragenen Selbstretter oder, wenn die Transportwege kurz sind, weiterhin über die Druckluftschlauchzuführung (Abb. 7).

Als Fahrer des Einachsschleppers wird der zweite Bohrhelfer eingesetzt, der lediglich im Einwegschutzanzug mit Filtermaske arbeitet.

Die Kernproben werden in einer mit Trockeneis gefüllten Transportbox befördert, die auf einer am Anhänger montierten Halterung sitzt. Für den Transport von der Altdeponie zum Kernlager wird die Transportbox an der Umzäunung der Altdeponie von einem Gabelstapler aufgenommen (Abb. 7).

5.5 Dekontamination

Die transportierten kontaminierten Personen steigen an der Umzäunung direkt aus dem Anhänger in eine dort aufgebaute Dekontaminationsanlage für Personen und Bohrggerät. Unter Druckluftbeatmung werden sie hier von Dritten soweit dekontaminiert, daß Kontaminationsverschleppungen auszuschließen sind. Im Anschluß daran wird die Maskenklappe zum freien Atmen geöffnet.

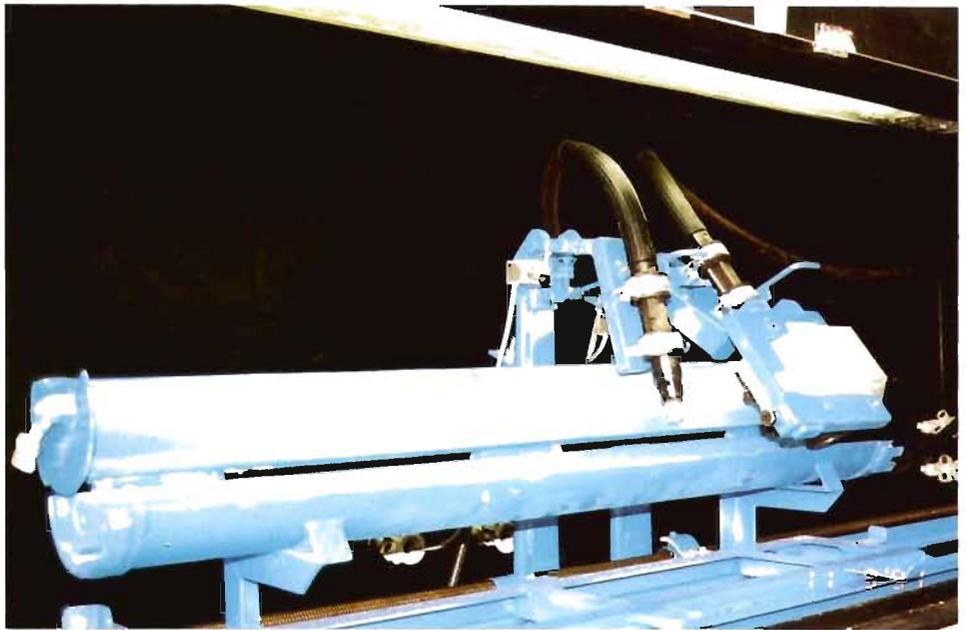
Die Auskleidung mit einer abschließenden Dekontamination der Anzüge erfolgt in einem eigens hergerichteten Dekontaminationsraum. Der innere Bereich der SAD Münchehagen ist über eine Schwarz-Weißschleuse zu verlassen (Abb. 1).

6 Probenlagerung und -behandlung

Zur Konservierung werden die gewonnenen Kernproben in einem Kühlcontainer bei einer Temperatur von unter -18°C gelagert. Dadurch soll eine Minimierung der chemischen Reaktivität sowie eine weitgehende Verfestigung des Probenmaterials erreicht werden.

Für die Kernansprache und die Entnahme von Proben für das sich anschließende chemisch-analytische Untersuchungsprogramm wird die Entnahmhülse mit der tiefgefrorenen Kernprobe in einem Kernbehandlungsschrank geöffnet. Dieses geschieht mittels zweier fest installierter Schneidwerkzeuge, an denen die Kernprobe vorbeigeführt wird (Abb. 8). Danach wird aus dem Kernmaterial mit einem abspannenden Werkzeug die benötigte Probenmenge für die Mischprobe abgeschält.

Der von der Fa. Wöltjen gebaute Kernbehandlungsschrank wurde von der WCI Umwelttechnik GmbH als klimatisierter Abzugschrank konzipiert. Zur Klimatisierung wird im Kernbehandlungsschrank mit Trockeneis eine kalte Inertgasatmosphäre erzeugt. Durch eine Abzugeinrichtung mit nachgeschalteter Aktivkohleeinheit werden mögliche Schadgase vom Bearbeiter ferngehalten.



8 Einspannvorrichtung mit Schneideinrichtung für das Innenkernrohr sowie Abspanneinrichtung zur Probennahme

7 Zusammenfassung und Ausblick

Mit entsprechender Technik ist es heute möglich, auch pastöse und flüssige Stoffe

teufengerecht über längere Bohrstrecken zu gewinnen.

Für den Einsatz auf Sonderabfalldeponien wurde ein neuartiges Kernbohrverfahren entwickelt, das auch für andere Ablagerungen mit eingelagerten weichen Stoffen einzusetzen ist. Sämtliche Ablagerungen mit akutem Untersuchungsbedarf sind anthropogen und nur in Ausnahmefällen nicht schadstoffbelastet.

Da pastöse und flüssige Stoffe fast immer zusammen mit festeren Medien eingelagert sind, sollte ein Bohrverfahren zur Serienreife gebracht werden, das alle Eventualitäten berücksichtigt. In München wurden entsprechend der Zielsetzung neben den pastösen und flüssigen, in diesem Fall hochtoxischen Stoffen auch Feststoffe mit Anteilen an Holz, Blech, Gummi und Beton gekernt.

Von ihrer Problemstellung her ist die SAD Münchhagen (siehe Abb. 9) ganz sicher kein Einzelfall. Die dargestellte Problemlösung sollte alle Verantwortlichen ermutigen, zusammen mit problemorientierten Fachingenieuren und Spezialfirmen auch solche Deponien oder Industriestandorte zu untersuchen, die als besonders problematisch angesehen werden. ■



9 Luftbildaufnahme der SAD Münchhagen, aufgenommen von Südwesten (Luftbildaufnahme: Franz Böker)



Ingenieurgesellschaft m. b. H.

Pockelsstraße 9 3300 Braunschweig

Telefon 05 31/34 52 71

Telefax 05 31/34 00 56

Ingenieurleistungen für das Bauwesen

- | | |
|---|---|
| Dienstleistungen
bei Altlasten und
Altlasten-
verdachtsflächen | <ul style="list-style-type: none">● Erfassungen und Erkundungen● Vorrecherchen● Zustandsanalysen● Risikobewertung und Gefährdungs-
abschätzungen● Durchführbarkeitsstudien● Sanierungskonzeptionen● Forschungs- und Entwicklungsvorhaben● Bauverfahrenstechnische Planungen
zur Entnahme kontaminierter Böden● Arbeitssicherheitsplanungen● Bauüberwachung |
| Deponietechnik
und Abfall-
wirtschaftsberatung | <ul style="list-style-type: none">● Standortanalysen● Gesamtkonzeptionen● Technische Entwürfe● Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen● Kosten-Nutzen-Analysen● Bauüberwachung |
| Projektmanagement | <ul style="list-style-type: none">● Ausschreibungen● Vergabeberatungen● Beratungen im Bauvertragsrecht● Baubetriebliche Koordination● Technische Koordination● Kosten- und Terminkontrolle● Präsentation und Öffentlichkeitsarbeit |
| Ingenieur- und
Umweltgeologie | <ul style="list-style-type: none">● Geologische und hydrogeologische
Standorterkundungen● Umweltrelevante Standortanalysen● Geologische Standortkartierungen● Baugrunderkundungen● Bodenmechanische und geotechnische
Bewertungen● Geomonitoring● Langzeitüberwachung● Qualitätskontrollen● Bohrüberwachung |
| EDV in der
Umwelttechnik | <ul style="list-style-type: none">● Datenbank und Datenverwaltung● Altlastenkataster● Abfallkataster● Ablauf-, Termin- und Kostenplanung● Präsentationsgrafiken und Layout● CAD● Software-Erstellung● EDV-Beratung und Moderation● Anwenderschulung |