Arbeitsgemeinschaft Sanierung Deponie Hailer BA 4

BILFINGER + BERGER BAUAKTIENGESELLSCHAFT

EUROSOND SOLETANCHE

Dr.-Ing. Nico von der Hude
Tief- und Ingenieurbau Frankfurt
Tel: 069 6688 –227 (Fax- 329)

Dipl.-Ing. Thies Helbig
Eurosond Soletanche Berlin
Tel: 030 690306 –24 (-25)

Dynamische Tiefenverdichtung auf der Deponie Hailer

Einleitung

Der Main-Kinzig-Kreis als Betreiber der Kreisabfalldeponie Hailer bei Gelnhausen benötigte zusätzliches Deponievolumen. Hierzu bot sich die Aufstockung einer bereits teilverfüllten Fläche des vorhandenen Deponiekörpers an. Der im Mittel 20 m mächtige Altmüllkörper besteht zum größten Teil aus Hausmüll mit Bauschutt und Erdaushub versetzt. Dieser Abschnitt wurde nach dem damaligen Stand der Technik ohne Basisabdichtung und Sickerwasserfassung hergestellt. Daher wurde zur weiteren Ablagerung von Abfällen auf diesen Bereich eine Zwischenabdichtung geplant.

Die Baumaßnahme hatte zum Ziel den recht inhomogenen Abfallkörper zu verdichten, um anschließend die Zwischenabdichtung aufbringen zu können, die bei der Auflast von weiteren 20 m Müll keine unzulässigen Verformungen durch Setzungsdifferenzen erfährt. Eine geotechnische Voruntersuchung ergab, daß die dynamische Tiefenverdichtung, oder auch Fallplattenverdichtung genannt, das geeignete Bauverfahren zur Homogenisierung der Lagerungsdichte des Altmüllkörpers ist. Dabei wird ein Gewicht aus großer Höhe auf den Abfallkörper fallengelassen. Die Aufschlagenergie überträgt sich wellenförmig bis in große Tiefen und der Untergrund erfährt eine höhere Lagerungsdichte mit verbesserten boden-mechanischen Eigenschaften. Die Arbeitsgemeinschaft Bilfinger + Berger und Eurosond / Soletanche wurde beauftragt, eine dynamische Tiefenverdichtung auf einer Fläche von ca. 3 ha (0,5 ha Plateaubereich und 2,5 ha Böschungsbereiche) durchzuführen.

Bodenmechanische Grundlagen

Das Maß der nach der Tiefenverdichtung zulässigen Setzungen und insbesondere Setzungsdifferenzen wurde durch die mechanische Beanspruchbarkeit der mineralischen Zwischenabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn durch Krümmung beschränkt. Unter Berücksichtigung der Auflast aus der späteren Überschüttung durfte die Winkelverdrehung nicht größer sein als $\tan \alpha \leq 1/100$ (Abstand der Meßpunkte $\leq$ 4,0 m) bzw. $\tan \alpha \leq 1/50$ (Abstand der Meßpunkte > 4,0 m). Diese Vorgaben entsprechen einem minimalem Krümmungsradius des verformten Zwischenabdichtungssystems von etwa R_{min} = 50 m. Im Vertrag wurden diese Vorgaben so umgesetzt, daß der Energieeintrag eine Verbesserung der Tragfähigkeitseigenschaften bzw. eine Verringerung der Zusammendrückbarkeit der oberen 10,0 bis 12,0 m Müllverfüllung gewährleisten mußte. In dieser Tiefe waren Em-Werte der Seitendrucksonde von 8 bis 10 Mpa zu erreichen.

Verfahrensbeschreibung

Erfahrungen aus früheren Baumaßnahmen machten den Einsatz eines Seilbaggers LH 883 HS (125 t Dienstgewicht und 32 m Ausleger) mit spezieller Ausrüstung erforderlich. Das Fallgewicht aus Stahl wog 25 t und hatte eine achteckige Grundfläche von ca. 2,2 x 2,2 m. Bei einer Fallhöhe von 25 m ergab sich eine mittlere Schlagzahl von 8 bis 10 Schlägen je Ansatzpunkt. Insgesamt wurden 1.500 Punkte in 3 bis 4 Übergängen bearbeitet.

Als Aufstandsfläche für den Seilbagger wurden 9 m breite Bermen durch Müllumlagerung in die Böschungsbereiche profiliert. Die Ebene und alle Bermen wurden mit einer Aufstandsfläche von mindestens 50 cm Bauschutt belegt. Zu Beginn der Baumaßnahme wurden zwei Probebelastungskörper mit 5.000 m³ und 750 m³ hergestellt. Anhand der Setzungsbeobachtungen an der Sohle der Probekörper, die nach der dynamischen Tiefenverdichtung geschüttet wurden, wurde das Ausführungskonzept überprüft und angepaßt.

Das Ergebnis einer dynamischen Tiefenverdichtung hängt ab von:

- Untergrundbeschaffenheit (Steifigkeit, Wassergehalt).
- Fallgewicht (Gewicht, Grundfläche, Geometrie)
- Fallhöhe
- Rasterung der Fläche (Abstand, Anzahl der Übergänge)
- Schläge je Rasterpunkt (variabel je nach Untergrundverhältnissen)

Die Ausführungen wurden vor und nach der dynamischen Tiefenverdichtung von geotechnischen Untersuchungen begleitet. Das Untersuchungsprogramm umfaßte:

- Schwere Rammsondierung
- Pressiometerversuche (nach Menard)
- Aufmaß und Auswertung der Kratergeometrie (Tiefe und Durchmesser)
- Fortlaufende Beobachtung der zwei Probebelastungskörper

Neben der dynamischen Tiefenverdichtung liefen Erdarbeiten zur Geländeprofilierung (Planum und Bermenbau), Altmüllumlagerung und Verfüllung der bis zu 4 m tiefen Trichter mit Altmüll und Bauschutt.

Alle Tätigkeiten wurden mit entsprechenden Schutzmaßnahmen als „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ ausgeführt.

Ausblick

Durch die dynamische Tiefenverdichtung konnte unter Einsatz moderner Gerätetechnik bei einer Bauzeit von nur drei Monaten und trotz hoher Niederschläge kosteneffektiv das Auflager für eine Zwischenabdichtung hergestellt werden. Aus dem Verfahren ergeben sich bei Herstellung einer Zwischenabdichtung folgende Sanierungsvorteile:

- Gasdränage für den Altmüllkörper
- Oberflächenabdichtung für den Altmüllkörper (Sickerwasserminimierung)
- Schaffung eines neuen Deponieverfüllabschnitts ohne neue Flächenbeanspruchung
- Basisabdichtung für den neuen Verfüllabschnitt
- Zusätzliches Deponievolumen durch die dynamische Tiefenverdichtung