

Oberflächenabdichtung mit Kapillarsperre für die Zentraldeponie Emscherbruch

Seit September 2001 werden auf der Zentraldeponie Emscherbruch Oberflächenabdichtungen im Sonderabfallbereich als auch im Hausmüllbereich errichtet. Zusätzlich zur Kombinationsdichtung nach TA-Abfall wurde eine Kapillarsperre eingebaut. Weitergehende Informationen zur Oberflächenabdichtung gibt es über unsere Kennziffer 348 (bds).

Auf das Jahr 1968 geht die Zentraldeponie Emscherbruch auf dem ehemaligen Zechengelände Graf Bismarck 7/8 in Gelsenkirchen zurück. Die nach einem fünfmonatigen Probetrieb seit März 1969 von der AGR Abfallentsorgungsgesellschaft Ruhrgebiet mbH betriebene Deponie war mit einer Fläche von 1 Mio. m² die erste geordnete Großdeponie in der Bundesrepublik Deutschland für Gewerbe-, Industrie- und Hausmüll.

Auf einer Fläche von etwa 141.000 m² wurde zwischen September 2001 bis heute für den 1. und 2. Bauabschnitt eine Oberflächenabdichtung errichtet, die den Eintrag von Niederschlagswasser in den Deponiekörper minimieren soll. In diesen beiden Bauabschnitten sind neben festen industriellen und gewerblichen Abfällen auch Siedlungsabfälle eingelagert. Weiterhin wurde im Jahr 2002 auf einer 18.000 m² großen Fläche des Sonderabfallbereichs eine Oberflächenabdichtung hergestellt. Zur Zeit laufen die Bauarbeiten für die Oberflächenabdichtung des 3. Bauabschnittes mit weiteren 73.000 m².

Insgesamt wurden bis dato 232.000 m² Oberflächenabdichtung gem. TA Abfall mit Kapillarsperre beauftragt.

Die nach der Verfüllung der jeweiligen Betriebsabschnitte aufzubringende Oberflächenabdichtung entspricht den Anforderungen nach der 2. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall), Abschnitt 9.4.1.4. Zusätzlich zur Kombinationsdichtung, bestehend aus einer 50 cm hohen, in zwei Lagen verdichtet eingebauten mineralischen Dichtungsschicht aus Ton sowie einer 2,5 mm dicken Kunststoffdichtungsbahn mit BAM Zulassung auf der Tonfläche wurde eine Kapillarsperre als Entwässerungs- und gleichzeitig als Kontrollschicht aufgebaut. Geschützt durch ein Vlies wird auf der Kapillarschicht 1,35 m Rekultivierungsboden sowie 0,15 m Kompost aufgebaut.

Die Kapillarsperre

Die Wirkung der Kapillarsperre beruht auf einem Sprung in der Korngrößenverteilung an der Schichtgrenze vom feinen zum groben Material. Die oben liegende Kapillarschicht (feinkörniges Material) nimmt das einsickernde Wasser auf und hält es durch die Wirkung der Kapillarkräfte innerhalb dieser Schicht. Ab einem gewissen Sättigungsgrad, hervorgerufen durch langanhaltende Niederschläge und entsprechender Infiltration, wird das Wasser der Schwerkraft folgend durch die Porenräume der Kapillarschicht zum Böschungsfuß abgeleitet. Aufgrund der unterschiedlichen Kapillarkräfte, die in der Kontaktfuge zwischen Kapillarschicht und Kapillarblock aufeinandertreffen, wird verhindert, dass das Wasser in die untere Schicht eindringt. Das feinkörnigere Material der oberen Schicht hat eine größere Kapillarkraftwirkung als das gröbere Material der unteren Schicht. Kann das in die Kapillarschicht eindringende Wasser z. B. aufgrund

enormer Regenspenden, mangelnder Wasserdurchlässigkeit des Materials oder unzureichender Neigung nicht abgeführt werden, so kommt es zu sogenannten Durchbrüchen der Kapillarsperre, d. h. Wasser dringt in den Kapillarblock ein.

Materialkombinationen und -eigenschaften, Schichtdicken, das Gefälle, die Böschungslängen und -konturen müssen für ein funktionierendes System aufeinander abgestimmt sein. Örtliche Randbedingungen wie Klima, Rekultivierung, Wasserspeichervermögen der Rekultivierungsschicht müssen mit zur Planung und Dimensionierung der Kapillarsperren herangezogen werden.

Aufbau und Herstellung der Kapillarsperre

Die eingebaute Kapillarsperre besteht aus einer Lage von 20 cm Kies 2/8, dem Kapillarblock, sowie einer weiteren Lage von 30 cm rundkörnigem Natursand 0/2, der Kapillarschicht. Die Böschungsneigungen, auf der die Kapillarsperre aufgebaut wird, liegen zwischen 1 : 7 und 1 : 3. Das System Kapillarsperre funktioniert in der Regel unter Berücksichtigung der Randbedingungen erst ab einer gewissen Böschungsneigung. In dem hier gebauten System wurde eine Mindestneigung von 1 : 7 (8° Mindestgefälle) versuchstechnisch ermittelt.

Die Längen der Böschungen betragen bis zu ca. 160 m (3. Bauabschnitt). Beim Bau der Kapillarsperre wird insbesondere die Oberfläche des Kapillarblocks betrachtet. Das Planum wird mit einer Planierdrause, ausgestattet mit einer Gummilippe am Schild, hergestellt. Anstehende kleinere Erhöhungen im Kapillarblock werden von Hand mit einer Harke eingeebnet. Erst wenn die Oberfläche des Kapillarblocks keinerlei Unebenheiten mehr aufweist, wird die Kapillarschicht aufgebracht. Im 2. Bauabschnitt wird die Böschungslinie durch ein Regenrückhaltebecken (RRB) unterbrochen. Die Neigung beträgt hier noch ca. 1:2. In diesem Bereich ist die Gravitation größer als die Kapillarkraft. Aus diesem Grund wird eine KDB ca. 1,0 m in die obere Böschung auf dem Kapillarblock aufgelegt, durch den flachen Bereich des Regenrückhaltebeckens geführt und endet etwa 50 cm unterhalb des RRB im anstehenden Gefälle von ca. 1:3.

Für das Niederschlagswasser ist somit der Weg oberhalb des Kapillarblocks hergestellt. Es wird oberhalb des Gefällewechsels auf die KDB geleitet, durchläuft den Bereich des Regenrückhaltebeckens auf der Kunststoffdichtungsbahn und wird unterhalb in einer Fangdrainage gefangen und geregelt abgeführt.

Kontrollinstrumente der Kapillarsperre

Die Böschungsflächen werden im Aufbau der Kapillarsperre von Fangdrainagen geteilt. Eine Fangdrainage besteht aus einer ca. 1,0 m breiten Auflagefläche aus KDB, die auf den Kapillarblock gelegt und am unteren Ende hochgezogen wird. Ein PEHD-Drainagerohr DA 160 mit Filtervlies wird in die so entstandene Wölbung mit Gefälle eingelegt.

Das ankommende Niederschlagswasser läuft von der Unterseite der Kapillarschicht auf die KDB und wird im mit Vlies ummantelten Drainagerohr zu einem Vollrohr PEHD DA 160 geführt und von dort aus in einen Messschacht PEHD DN 2000 geleitet. In diesem Schacht befinden sich Kippzähler, womit der Wasserdurchfluss am Messumformer sowohl für die Kapillarschicht als auch für den Kapillarblock abgelesen werden kann.

Weitere Kontrollinstrumente der Kapillarsperre sind innerhalb des Kapillarblocks auf der Kunststoffdichtungsbahn aufgebrachte PE-Fangdrainagen, das sind L-förmig auf die KDB angeschweißte 1,0 mm PE-Streifen. Diese fangen das ankommende Wasser auf, wenn es die Kapillarschicht durchbrochen und in den Kapillarblock

eingedrungen ist. Bevor die Wässer durch ein Vollrohr PEHD DA110 geführt und von dort aus in den Messschacht PEHD DN 2000 geleitet werden, besteht die Möglichkeit durch Kontrollrohre da 300 bis 450 an den Kreuzungspunkten die Abflüsse zu bilanzieren. Sowohl die rein visuelle Wertung als auch eine Mengenmessung mittels mobiler Messgeräte (Ultraschalltechnik) ist hier möglich. Mit diesen Kontrolleinrichtungen lassen sich eventuelle Durchbrüche Kapillarsperre auf ca. 2.500 m² genau eingrenzen.

Eine Abflussmessung für den Kapillarblock erfolgt, wie auch bei der Kapillarschicht, über die Kippzähler in den Messschächten am Böschungsfuß.

Ausgeführt werden die beschriebenen Oberflächenabdichtungen von einer Arbeitsgemeinschaft aus den Firmen bds Boden- und Deponie-Sanierungs GmbH, Feldkirchen, und HEILIT Umwelttechnik GmbH, Düsseldorf im Auftrag der AGR Entsorgung GmbH, Herten.

Literaturhinweise:

[1] Gartung, E.; Neff, H.K.: Empfehlungen des Arbeitskreises „Geotechnik der Deponiebauwerke“

[2] VKS ATV- DVWK: Leitfaden Deponiestillegung Teil IV,
1. Oberflächenabdeckung/-abdichtung, Kapillarsperre. Merkblatt M IV/1-1, Blatt 1

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

bds

Boden- und Deponie-Sanierungs GmbH

Dipl.-Ing. Detlef Löwe

Kreuzstraße 11

86522 Feldkirchen

www.bds-gmbh.de

Der Originalbeitrag mit Fotos ist abgedruckt in wlb Wasser, Luft und Boden 9/2003 Seite 62 ff