

Möglichkeiten der Sickerwasserminimierung bei Deponien

von Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

1. Einleitung

Die Entsorgung von Deponiesickerwasser hat sich insbesondere aufgrund des gestiegenen (Vor-)Reinigungsaufwandes durch den 1991 in Kraft getretenen Anhang 51 der Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift, aber auch durch erhöhte Entsorgungsgebühren bei der Mitbehandlung in kommunalen Kläranlagen erheblich verteuert. Fielen vor noch nicht allzulanger Zeit in der Regel Kosten von unter 10 DM/m³ Sickerwasser an, müssen heute häufig Beträge zwischen 20 und 50 DM/m³ aufgewendet werden.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß parallel zur vorstehenden Entwicklung die Ablagerungsmengen aufgrund der verstärkten Vermeidung und Wiederverwertung von Abfällen und der Umleitung der Abfallströme durch die TA Siedlungsabfall zu den thermischen Abfallbehandlungsanlagen stark abgenommen haben, ist insbesondere der spezifische Anteil der Sickerwasserbehandlungskosten an den spezifischen Entsorgungskosten pro m³ Abfall erheblich angestiegen.

Die Minimierung der anfallenden Sickerwassermengen, welche in der TA Siedlungsabfall unter Ziffer 10.6.4.2 –wie nachstehend zitiert- gefordert wird, liegt damit im Eigeninteresse der Anlagenbetreiber zur Senkung der spezifischen Entsorgungskosten:

„Beim Aufbau des Deponiekörpers soll die Sickerwasserbildung minimiert werden, um die Mobilisierung von Schadstoffen in den abgelagerten Abfällen einzuschränken und den Aufwand für eine ggf. erforderliche Sickerwasserbehandlung zu vermindern.“

2. Sickerwasserminimierungspotential

In der aktuellen Situation ergibt sich ein Potential zur Verringerung des Sickerwasseranfalls neben der veränderten Kostensituation insbesondere auch wegen der veränderten Betriebsrandbedingungen. Die heute bestehenden Deponien wurden in Zeiten des drohenden Entsorgungsnotstandes mit der Vorgabe geplant und gebaut, die Entsorgungssicherheit für große Abfallmengen sicherzustellen. Dementsprechend wurden bei Planung und Ausführung im wesentlichen folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

- Es wurden große Einbauabschnitte zur Aufnahme von entsprechenden Abfallmengen ohne Trennmöglichkeit hinsichtlich des Sickerwasseranfalls errichtet.
- In Erwartung auch zukünftig hoher Abfallmengen wurden großzügig Reserve-Einbauabschnitte gebaut.
- Maßnahmen wie Zwischenabdichtungen zur Sickerwasserminimierung wurden aufgrund des erwarteten hohen Verfülltempos nicht vorgesehen und waren aufgrund der damaligen geringen Sickerwasserentsorgungskosten auch nicht wirtschaftlich.

Da davon auszugehen ist, daß sich die bestehenden Verhältnisse der nur noch geringen Ablagerungsmengen nicht ändern werden, ist eine Anpassung der Deponieanlagen sinnvoll.

3. Einsatzbereiche für die Sickerwasserminimierung

3.1 Allgemeines

Die durch Sickerwasserminimierungsmaßnahmen beeinflussbare Sickerwassermenge hängt direkt von den offenen Müllflächen ab. Die dort anfallenden Sickerwassermengen liegen, abhängig von der Dicke der Müllschüttung, zwischen ca. 5 (bei großer Schütthöhe) und 15 (bei niedriger Schütthöhe) m³ pro Hektar und Tag. Eine unnötig offene Müllfläche von beispielsweise 1 ha produziert demnach bei Annahme einer mittleren Schütthöhe (10 m³/ha*d) eine zusätzliche Sickerwassermenge von ca. 3.650 m³ pro Jahr und bei Entsorgungskosten von 30 DM/m³ Sickerwasser zusätzliche Kosten in Höhe von ca. 110.000 DM pro Jahr.

Für neue Deponien oder neue Bauabschnitte bedeutet dies, daß ausreichend viele kleine, separat entwässerbare Flächen vorgesehen werden sollten. Weiterhin sollte auch die Oberflächenwasserableitung so konzipiert sein, daß die Rekultivierung und der Anschluß an die Oberflächenwasserableitung ohne Zusatzaufwand möglich sind.

Die bei bestehenden Deponien vorhandenen Sickerwasserreduzierungsmöglichkeiten zielen dahin, den Einbaubetrieb zu optimieren und für die verbleibenden Flächen ein auf den Einbaufortschritt abgestimmtes „Flächen-Management“ durchzuführen. Teilweise können auch mit kleinen Umbauten im Bereich des Sickerwassererfassungssystems erhebliche Einsparungen erzielt werden.

Bei der Sickerwasserminimierung nicht außer Acht gelassen werden sollte die Tatsache, daß Wasser für die biologischen Umsetzungen im Deponiekörper von entscheidender Bedeutung ist. Dementsprechend sollte zur Aufrechterhaltung der Abbauvorgänge eine Mindestmenge an Sickerwasser in den abgedichteten bzw. abgedeckten Müllkörper zurückgeführt werden (Reinfiltration), ohne jedoch den Sickerwasserabfluß zu erhöhen.

3.2 Fall 1: Noch nicht in Betrieb befindliche Einbaufelder

Oben wurde bereits dargestellt, daß bei bestehenden Deponien in Erwartung hoher Abfallmengen häufig großzügige Einbaufelder hergestellt wurden, welche jedoch aufgrund der geringen Abfallmengen nicht benötigt werden. Soweit keine Einrichtungen zur separaten Ableitung des Oberflächenwassers vorhanden sind, bieten sich hier folgende bautechnischen Lösungsmöglichkeiten an:

- Hydraulische Abtrennung des Einbaufeldes vom bestehenden Sickerwassererfassungssystem durch temporäre Kappung des Anschlusses an die Sickerwasserhauptleitung und ggf. die Errichtung von (partiellen) Trenndämmen. Das anfallende Oberflächenwasser wird in einem Pumpensumpf gesammelt und einer bestehenden Oberflächenwasserableitung zugeführt (Versickerungsanlage, Vorfluter).
- Hydraulische Abtrennung des Einbaufeldes durch Verlegen einer Kunststoffdichtungsbahn auf dem Flächenfilter des Einbaufeldes. Das anfallende Oberflächenwasser wird in einem Pumpensumpf gesammelt und einer bestehenden Oberflächenwasserableitung zugeführt (Versickerungsanlage, Vorfluter).
- In Einzelfällen ist auch der nachträgliche Einbau eines Oberflächenwasserableitungssystems mit vertretbarem Aufwand möglich.

3.3 Fall 2: Verkleinerung von noch nicht in Betrieb befindlichen Einbaufeldern

Für die noch anfallenden geringen Abfallmengen wurden die vorhandenen Einbaufelder häufig zu groß ausgeführt. Hier bieten sich folgende Möglichkeiten an:

Bei vorhandenen Einrichtungen zur Oberflächenwasserableitung:

- Einbau eines Trenndamms und Ableitung des Oberflächenwassers in das benachbarte, noch nicht mit Abfall belegte Einbaufeld im Freispiegel/mittels Pumpeinrichtung.
- Abdeckung des Bereiches mit einer Kunststoffdichtungsbahn und Ableitung des Oberflächenwassers in das benachbarte, noch nicht mit Abfall belegte Einbaufeld im Freispiegel/mittels Pumpeinrichtung.

Ohne Einrichtungen zur Oberflächenwasserableitung:

- Wie vorstehend, jedoch Ableitung des Oberflächenwassers mittels Pumpeinrichtung zu außerhalb der Deponie gelegenen Oberflächenwasserableiteinrichtungen (Versickerungsanlage, Vorfluter).

3.4 Fall 3: Teilweise mit Abfall belegte Flächen

Bei genauer Analyse der Einbausituation von Deponien auf der Grundlage eines detaillierten Verfüllablaufplanes lassen sich i.d.R. Flächen ermitteln, bei denen aktuell kein Abfall eingebaut wird bzw. bei Optimierung des Einbaubetriebes nicht eingebaut werden müßte. Solche Flächen finden sich vermehrt bei Deponien mit zumindest mittlerer Schütthöhe oder aber bei Hangdeponien, wie beispielsweise

- verschiedene ebene Einbauniveaus zwischen Deponiesohle und höchstem Einbauniveau (Endniveau).
- Böschungen zwischen diesen Einbauniveaus.

Zur Minimierung des Sickerwasseranfalls sollten die für einen auf wirtschaftlichen Überlegungen basierenden Mindestzeitraum nicht benötigten Flächen abgedeckt und das Oberflächenwasser zu außerhalb der Deponie gelegenen Oberflächenwasserableiteinrichtungen (Versickerungsanlage, Vorfluter) abgeleitet werden. Grundlage hierfür sollte ein detaillierter Verfüll- und Abdeckplan auf der Basis der abzulagernden Abfallmengen sein.

3.5 Reinfiltration von Sickerwasser in den Deponiekörper

Wie bereits in der Einleitung ausgeführt, ist Wasser für die biologischen Umsetzungen in aus Hausmüll aufgebauten Müllkörpern erforderlich. Zum einen muß generell ein ausreichender Wassergehalt des abgelagerten Materials vorhanden sein, damit überhaupt biologische Umsetzungen stattfinden, zum anderen übernimmt durchtretendes Wasser in einer gewissen Weise die Aufgabe des Stofftransportes innerhalb des „Bioreaktors“ Deponie.

Im Multi-Barrierensystem der TA Siedlungsabfall ist das abgelagerte Material selbst als Barriere definiert. Je inerte der Abfallkörper ist, desto geringere Gefahren gehen vom ihm aus. Es muß deshalb das Ziel sein, das Gefährdungspotential von Mischmüll-Deponiekörpern in einem überschaubaren Zeitraum zu minimieren.

Aus den vorgenannten Gründen sollte unserer Ansicht nach eine definierte Reinfiltration von Sickerwasser in den Müllkörper erfolgen, zumindest dann, wenn sich Hinweise auf unbefriedigende Umsetzungsvorgänge ergeben, wie beispielsweise durch überdurchschnittlich stark abnehmende Deponiegasproduktion. Aufgrund des i.d.R.

nur geringen Wassergehalts des abgelagerten Abfalls ist ein erhebliches Speicherpotential vorhanden, so daß bei sorgfältigem Betrieb der Reinfiltration eine relevante Zunahme der Sickerwassermenge vermieden werden kann.

4. Ausführungsmöglichkeiten von temporären Abdeckungen

4.1 Allgemeines

Für die Herstellung von temporären Abdeckungen kommen eine ganze Reihe von Materialien und Produkten in Frage. Bei der Auswahl sind die nachfolgenden Kriterien zu prüfen:

- Wasserdurchlässigkeit
- Haltbarkeit
- Windsicherung
- Frostempfindlichkeit
- Erosionsgefahr
- Einbaubarkeit (Anforderungen an Planum, Einbau in Böschungen etc.)
- Wiederverwendbarkeit (Handling)
- Rückbauaufwand
- Invest- und Unterhaltskosten

4.2 Mögliche Abdeckungssysteme

4.2.1 Mineralische Abdichtungen

Aufbau:

- Stüttschicht ca. 30 cm
- Mineralische Dichtung 30 – 40 cm
- Abdeckschicht ca. 50 – 80 cm

Vorteile:

- Kein Windsicherungsaufwand
- Lange Haltbarkeit

Nachteile:

- Hoher Vorbereitungsaufwand wegen Ausgleichsschicht
- Rel. hohe Mächtigkeit erforderlich (\geq ca. 30 cm)
- Schutz vor Frost, Erosion, Austrocknung durch Überdeckung erforderlich
- Keine steilen Böschungen möglich
- Hoher Einbau- und Rückbauaufwand
- Hohe Kosten

4.2.2 Kunststoffdichtungsbahnen

Aufbau:

- Ausgleichsschicht (Feinmüll o.ä.)
- Kunststoffdichtungsbahn
- Windsicherung

Vorteile:

- Geringe Wasserdurchlässigkeit
- Rel. lange Haltbarkeit
- Bei Verschweißung überschaubarer Windsicherungsaufwand (Mindestdicke 1,5 mm)
- Geringe Frostepfindlichkeit
- Geringe Einbauvorbereitung erforderlich
- Auch in steilen Böschungen einbaubar
- Rel. gut wiederverwendbar (Mindestdicke 1,5 mm)
- Geringer Rückbauaufwand
- Mittlere Kosten

Nachteile:

- Bei nur überlappter Verlegung hoher Windsicherungsaufwand erforderlich
- Abgedeckte Flächen schlecht begeh- und befahrbar

4.2.3 Bentonitmatten

Aufbau:

- Ausgleichsschicht (Feinmüll o.ä.)
- Mineralische Dichtung 30 – 40 cm
- Abdeckschicht ca. 50 – 80 cm

Vorteile:

- Kein Windsicherungsaufwand
- Rel. einfach zu verlegen
- Auch bei Böschungen einsetzbar

Nachteile:

- Schutz vor Frost, Erosion, Austrocknung durch Überdeckung erforderlich
- Rel. hoher Einbau- und Rückbauaufwand
- Kaum wiederverwendbar
- Rel. hohe Kosten

5. Zusammenfassung

Die Minimierung von Sickerwasseremissionen wird in der TA Siedlungsabfall gefordert und ist aufgrund des Anstiegs der Entsorgungskosten auch aus wirtschaftlichen Überlegungen geboten.

Es stehen eine Reihe von technischen Maßnahmen zur Verfügung, die alle darauf abzielen, durch geeignetes Flächenmanagement die offenen Einbauflächen möglichst weitgehend zu reduzieren:

- Reduzierung der Einbauflächen durch angepasste Einbautechnik
- Hydraulische Abtrennung von Reserve-Einbaufeldern
- Verkleinerung von großflächigen Einbaufeldern
- Abdeckung von nicht erforderlichen Einbauflächen
- Ggf. Reinfiltration von Sickerwasser

Bei der Konzeption der Minimierungsmaßnahmen müssen Einsparungen und Kosten sorgfältig gegenübergestellt werden. Die Wirtschaftlichkeit von Sickerwasserminimierungsmaßnahmen ist häufig erst ab Sickerwasserentsorgungskosten von 20 – 30 DM/m³ gegeben.

Name des Autors:

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz
Abfallwirtschaft & Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft
Friedberger Str. 155, 86163 Augsburg
Tel. 0821/26199-0, Fax 0821/26199-30