



**Deponieseminar 2019 –
Aktuelles zu Recht und Vollzug**

abfall



Deponieseminar 2019 – Aktuelles zu Recht und Vollzug

**Fachtagung am 24. September 2019
UmweltSpezial**

Impressum

Deponieseminar 2019 – Aktuelles zu Recht und Vollzug Fachtagung des LfU am 24.09.2019

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Redaktion:

LfU, Referat 12

Bildrechte:

LfU; Autoren

Stand:

September 2019

Der Tagungsband steht als PDF-Datei zum kostenfreien Download zur Verfügung: www.bestellen.bayern.de (Kategorie Umwelt und Verbraucherschutz).

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN|DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

Deponien in Bayern – Aktuelles aus dem LfU	5
Langzeitstabilität der Oberflächenabdichtung von Deponien – Zwischenergebnisse eines Forschungsprojekts	11
Eckpunkte zur Entlassung von Deponien aus der Nachsorge – Was ist zu beachten?	21
Potenzialstudien zur Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen bei Siedlungsabfalldeponien und ihre Bedeutung für einen zukunftsorientierten Umgang mit solchen Deponien – Potentialanalyse Deponie Nürnberg Süd	33
DK0-Deponien, Erfahrungen und Perspektiven aus Sicht einer Kreisverwaltungsbehörde	38
Aktuelles aus dem LfU-Projekt „DK0-Deponien“	40
Tagungsleitung / Referenten	45

Deponien in Bayern – Aktuelles aus dem LfU

Andreas Schweizer, LfU

1 Deponiesituation – Stand Ende 2018

Die Abfallbilanz 2018 wird aktuell erstellt.

Nach unseren Daten aus den Jahresberichten und den vorläufigen Angaben der entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften wurden im Bilanzjahr 2018 auf 33 öffentlich zugänglichen Deponien der Klassen I und II Abfälle abgelagert. An zehn weiteren Standorten wurden keine Abfälle zur Ablagerung angenommen. Dennoch stand hier genehmigtes Deponievolumen zur Verfügung.

Regierungsbezirk	gesamt in t	Reste aus der Vorbehandlung in t
Oberbayern	47.478	21.135
Niederbayern	70.675	8.436
Oberpfalz	20.419	13.917
Oberfranken	61.065	117
Mittelfranken	63.408	43.747
Unterfranken	118.002	7.814
Schwaben	52.146	407
Summe	433.193	95.573

Tab. 1-1: Ablagerungsmengen DK I und II aus dem Jahr 2018

Jahr	Summe in t	Reste aus der Vorbehandlung in t
2018	433.193	95.573
2017	504.702	86.192
2016	600.741	196.920
2015	435.061	67.778
2014	394.004	110.162
2013	552.525	67.577
2012	432.615	77.282
2011	470.263	140.140
2010	409.314	127.181

Tab. 1-2: Mengenentwicklung der letzten Jahre in Bayern

Im Rahmen von Baumaßnahmen auf Deponien der Klasse I und II wurden an den Deponiestandorten in Bayern Abfälle zur Verwertung angenommen. Die verwertete Menge belief sich 2018 auf 378.550 t.

Jahr	Verwertete Mengen in t
2018	378.550
2017	509.577
2016	515.240
2015	540.756
2014	397.014
2013	375.439
2012	452.191
2011	538.698
2010	467.749
2009	595.861

Tab. 1-3: Für Bayern zeigt sich folgende Entwicklung

2 Fortschreibung Deponiebedarfsprognose

Im Jahr 2015 wurde für den Freistaat Bayern eine erste Bedarfsanalyse für Deponien der Deponieklassen 0, I und II, ausgehend vom Status quo zum Stichtag 31.12.2013 erstellt. In dieser Studie wurde die Empfehlung ausgesprochen, eine erneute vertiefte Betrachtung des Deponiebedarfs in Bayern durchzuführen, wenn die Inhalte der Mantelverordnung zur Entsorgung mineralischer Abfälle verlässlicher absehbar sind.

Im Auftrag des Bay. Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) hat das LfU die Fortschreibung der Deponiebedarfsprognose ausgeschrieben und den Auftrag Mitte November 2017 an das Institut für Abfall, Abwasser, Site und Facility Management e.V. (INFA), Ahlen, vergeben. Der Auftragnehmer (AN) arbeitete in einem Projektteam mit der Prognos AG, Düsseldorf, zusammen. Die Erarbeitung der Fortschreibung der Deponiebedarfsprognosen ist abgeschlossen.

In Bayern fallen, insbesondere auch wegen der anhaltend guten Konjunktur, große Mengen mineralischer Abfälle an. Dies hat Auswirkungen auf die Deponiesituation. In Bayern besteht – regional unterschiedlich ausgeprägt – auch künftig Bedarf an zusätzlichem Deponievolumen für die Deponieklassen 0 - II.

3 Informationen des LfU im Internet

3.1 Infoblätter des LfU

Sämtliche Deponie-Infos sind auf der Homepage des LfU (Abfall) unter der Rubrik „Deponierung“ bei „Merkblätter und Hinweise für den Vollzug bei Deponien“ eingestellt.
www.lfu.bayern.de/abfall/merkblaetter_deponie_info

Aktuell wird die Veröffentlichung des Deponie-Info 11 „Standortsuche“ vorbereitet.

Dieses Infoblatt richtet sich sowohl an private als auch an öffentliche Entsorgungsträger. Es konzentriert sich auf die Suche von neuen Standorten für Deponien der Deponieklassen I und II.

3.2 FAQ

Fragen, die an uns herangetragen werden und von allgemeinem Interesse sein können, werden von uns als FAQ veröffentlicht. Dies trägt weiter zu einem transparenten und einheitlichen Vorgehen bei.

Bei den FAQ ist es unstrittig, dass diese zur Information und als Hilfestellung dienen, jedoch ohne weitere Umsetzung keine rechtliche Vorgabe darstellen.

Neben den schon etablierten FAQ zu DK-0-Deponien und zu mineralischen Abfällen (hier werden auch Deponiethemen gestreift), werden seit kurzer Zeit auch FAQ zu Deponien bereitgestellt, beispielsweise asbesthaltige Dachbahnen/-pappen“.

Wir werden die FAQ fortschreiben und aktuell halten.

4 Informationen der LAGA

4.1 LAGA Arbeitspapier „Grundsätze zur Entlassung von Deponien aus der Nachsorge“

Das Arbeitspapier bezieht sich auf oberirdische Deponien der Klassen DK 0 bis DK III im Anwendungsbereich der Deponieverordnung (DepV). In ihm werden die Kriterien der Ziffer 10 des Anhangs 5 der DepV für die Feststellung des Abschlusses der Nachsorgephase einer Deponie näher konkretisiert. Darüber hinaus sind sowohl die wesentlichen Hinderungsgründe einer Entlassung aus der Nachsorge, als auch die deponiespezifischen Aspekte genannt, die einer Entlassung nicht entgegenstehen.

Bei Deponien, die vor Inkrafttreten der DepV stillgelegt oder bereits in die Nachsorge entlassen wurden (sog. Altdeponien), können die Kriterien sinngemäß herangezogen werden.

Das StMUV hat dies in einem Schreiben vom 12.03.2019 an die Regierungen mitgeteilt und betont, dass in dem Arbeitspapier eine geeignete Grundlage für den bayerischen Vollzug gesehen wird.

Hinweis:

Zum Arbeitspapier wird auf den gesonderten Vortrag von Herrn Falk Fabian (LUBW) hingewiesen.

4.2 Handlungshilfe zur Anwendung der LAGA Mitteilung 32 (LAGA PN 98) vom 05. Mai 2019

Die LAGA PN 98 ist seit 2001 als Standard im Bereich Untersuchung von Abfällen bekannt und wurde von der ACK den Ländern zur Anwendung empfohlen. Für die grundlegende Charakterisierung zu deponierender Abfälle wurde sie mit der Deponieverordnung 2009 verbindlich. Die LAGA PN 98 wurde im Jahr 2009 als Bestandteil der DepV bei der EU notifiziert und untersetzt die europäische DIN EN 14899 für den nationalen Vollzug. Damit ist die LAGA PN 98 bei der Deponierung von Abfällen verbindlich anzuwenden.

Die turnusmäßige Überprüfung der PN 98 durch die Länder hat ergeben, dass sie aktuell ist. Die PN 98 führt bei korrekter Anwendung zu belastbaren Ergebnissen, so die Aussage des Abfalltechnikausschusses der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (ATA). Die Erfahrung zeigt allerdings, dass die Inhalte der PN 98 teilweise nicht vollständig verstanden und entsprechend umgesetzt werden. Der ATA hat deshalb veranlasst, Anwendungshinweise zu erarbeiten.

Im Rahmen von Projekten des Länderfinanzierungsprogramms Abfall konnte aufgezeigt werden, dass die in der LAGA PN 98 geforderte Probenmenge und Probenanzahl in der Regel erforderlich sind, um Abfälle mit ausreichender Sicherheit zu charakterisieren. Der Aufwand, der bei schablonen-

nenhafter Anwendung der LAGA PN 98 entstehen kann, kann jedoch bei fachgerechter Interpretation in einigen Fällen reduziert werden. In Fällen, bei denen auf Grund von Vorkenntnissen (z. B. unbelasteter sortenreiner Bauschutt vor der Aufbereitung) und Erkenntnissen aus Voruntersuchungen (z. B. in Situ) ausreichende Kenntnisse für eine Beurteilung des jeweiligen Abfalls vorhanden sind, kann der Untersuchungsaufwand deutlich verringert werden.

Um mit Hilfe der LAGA PN 98 und dieser Handlungshilfe aus dem formulierten Untersuchungsziel ein an den Einzelfall angepasstes Konzept für die Probenahmestrategie und die Probenahmeplanung zu erstellen, ist Fachkunde erforderlich. Nach der Handlungshilfe kann diese durch qualifizierte Ausbildung (Studium etc.) oder langjährige praktische Erfahrung, jeweils in Verbindung mit einer erfolgreichen Teilnahme an einem Probenahmelehrgang zur LAGA PN 98, nachgewiesen werden. Zur Aufrechterhaltung der Fachkunde ist es erforderlich, in regelmäßigen Abständen (mind. alle fünf Jahre) Auffrischkurse zu absolvieren, um über neue Entwicklungen informiert zu werden.

Die Probenahme muss in jedem Fall in einem Probenahmeprotokoll in geeigneter Weise dokumentiert werden, das alle wesentlichen Kenndaten enthält. Ohne aussagekräftiges Probenahmeprotokoll ist ein Messergebnis für eine Bewertung nicht zu gebrauchen. Für das Probenahmeprotokoll sind eigene Formulare, die mindestens die Vorgaben der LAGA PN 98 erfüllen, zulässig. Ein Musterformular ist dem Anhang 2 der Handlungshilfe beigelegt.

Die Handlungshilfe gibt auch Hinweise zu Tab. 2 der PN 98, wann die Reduzierung der zu analysierenden Proben bei der Haufwerksbeprobung möglich ist. Dies ist dann der Fall, wenn eine gleichbleibende Abfallqualität und eine gleichmäßige Schadstoffverteilung vorliegen. Diese müssen belegt und dokumentiert werden. Hierzu werden die notwendigen Randbedingungen genannt.

Zur Beurteilung der Untersuchungsergebnisse nach LAGA Mitteilung 32 (LAGA PN 98) kann die Auswerteroutine zum Deponie-Info 3 des LfU weiterhin angewendet werden.

4.3 Methodensammlung Feststoffuntersuchung Version 1.1 Stand: 04.07.2018 – LAGA Forum Abfalluntersuchung

Umlaufbeschluss Nr. 42 / 2018 der Umweltministerkonferenz:

„Die Amtschefkonferenz nimmt die Methodensammlung Feststoffuntersuchung (Version 1.1) zur Kenntnis und stimmt deren Veröffentlichung zu.

Sie empfiehlt den Ländern, diese einzuführen.“

Die Erarbeitung der Methodensammlung Feststoffuntersuchung erfolgte durch eine gemeinsame adhoc AG von LAGA Forum Abfalluntersuchung (Forum-AU) und Fachbeirat Bodenuntersuchung (FBU) auf Basis des Beschlusses der 87. UMK zu TOP 43 „Harmonisierung der Untersuchungsmethoden für den Feststoffbereich“ vom 02.12.2016.

Die Methodensammlung Feststoffuntersuchung stellt eine Zusammenführung der Inhalte der LAGA Methodensammlung Abfalluntersuchung V3.0 (14.10.2016) und der Methodensammlung Boden-/ Altlastenuntersuchung V1.1 (28.02.2018) des Fachbeirates Bodenuntersuchung (FBU) dar. Inhaltlich wurden die untergesetzlichen Regelwerke des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie des Bundesbodenschutzgesetzes in den jeweils aktuellen Fassungen zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses des LAGA-Forums vom 05.09.2017 und des FBU vom 10.11.2017 zitiert.

Ziel dieser Methodensammlung ist es, als Kompendium für gesetzliche und untergesetzliche Regelungen in den Bereichen Abfall, Bodenschutz und Altlasten zu dienen. Zur zukünftigen Vereinheitlichung der Vorgaben für Untersuchungen werden somit die notwendigen Grundlagen bereitgestellt, um im Zuge einer Methoden-Harmonisierung robuste und leistungsstarke Verfahren vorrangig anwenden zu können.

Die Zusammenstellung soll darüber hinaus dem mit der Thematik befassten Personenkreis, u. a.

- Abfallerzeuger oder Eigentümer/Besitzer gemäß BBodSchV zu untersuchender Flächen
- Gutachter
- Untersuchungsstelle
- Vollzugsbehörde
- Akkreditierungsstelle

einen Überblick und eine Hilfestellung zu den im Bereich Abfall, Bodenschutz und Altlasten verwendeten Untersuchungsverfahren geben. Soweit keine gesetzlichen Vorgaben für den Bereich existieren oder gleichwertige Verfahren in den Rechtsgrundlagen zugelassen sind (z. B. Anh. 4 Nr. 3 DepV) kann dieses Kompendium eine Entscheidungshilfe zur Verfahrensauswahl darstellen.

4.4 Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit vom 04. Dezember 2018

Auf Grundlage eines im Juni 2016 gefassten Beschlusses (TOP 4.7 der 87. ATA-Sitzung am 14./15.06.2016 in Heidelberg) wurde durch die LAGA-Geschäftsstelle eine Länderabfrage zum Harmonisierungs- und Auslegungsbedarf der neuen Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) durchgeführt. In den Rückmeldungen wird das grundsätzliche Anliegen einer Angleichung des Vollzugs mehrheitlich begrüßt. Daraufhin verständigte sich der Abfalltechnik-Ausschuss (ATA) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) auf seiner 88. Sitzung am 24./25. Januar 2017 in München über die Einrichtung eines Erfahrungsaustausches zur Harmonisierung von Länderregelungen für den Vollzug der AVV.

Im Ergebnis der bisherigen Fachdiskussionen wurden „Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit“ erarbeitet. Die Technischen Hinweise können bei Kenntnissen über Elementgehalte oder Summenparameter zur Einstufung von Abfällen mit unbekanntem gefährlichen Einzelverbindungen herangezogen werden. Da Anhang VI der CLP-Verordnung, auf den sich die Technischen Hinweise insbesondere beziehen, stetig erweitert wird (Aufnahme neuer Stoffe), sollen auch die Technischen Hinweise in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

Die LAGA hat auf ihrer 112. Sitzung am 27./28.03.2019 in Berlin den Ländern die Anwendung der Technischen Hinweise empfohlen. Die „Technischen Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit“ sind zwischenzeitlich als Information auf der Homepage der LAGA veröffentlicht und können als Erkenntnisquelle für den Vollzug herangezogen werden.

5 Bericht aus der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Aktuelle Ergebnisse der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ wurden im Rahmen des LfU-Deponie-seminars 2018 bereits vorgestellt und Veröffentlichungen angekündigt. Zwischenzeitlich sind die nachfolgenden Fortschreibungen Bundeseinheitlicher Qualitätsstandards und eine neue Eignungsbeurteilung veröffentlicht.

5.1 Mineralische Entwässerungsschichten in Basisabdichtungssystemen

Mit Änderung der Abfallverzeichnisverordnung wurde in der Deponieverordnung der Verweis auf die DIN 19667 „Dränung von Deponien – Planung, Bauausführung und Betrieb“ von der Ausgabe Oktober 2009 auf die Ausgabe August 2015 aktualisiert. Das Verzeichnis der technischen Bezugsdokumente wurde mit Datum vom 04.12.2018 in den Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards

- 3-1 „Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Basisabdichtungssystemen“ und
- 3-2 „Mineralische Entwässerungsschichten in Basisabdichtungssystemen aus nicht natürlichen Baustoffen“

an die Aktualisierung der Deponieverordnung angepasst.

Die Fortschreibungen der BQS 3-1 und 3-2 vom 04.12.2018 wurde am 01.04.2019 veröffentlicht.

5.2 Geosynthetische Tondichtungsbahnen

Als weiteres Produkt hat die Ad-hoc-AG die geosynthetische Tondichtungsbahn „Tektoseal Clay NA 5000 LAGA+“ der Firma HUESKER für den Einsatz in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklassen I und II eignungsbeurteilt.

Die Eignungsbeurteilung vom 04.12.2018 wurde am 01.04.2019 veröffentlicht.

5.3 Veröffentlichung

BQS und Eignungsbeurteilungen der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ veröffentlicht die LAGA auf ihrer Internetseite www.laga-online.de.

Damit Anwender leichter erkennen können, welche Änderungen in den Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards und Eignungsbeurteilungen vorgenommen wurden, werden Dokumente mit den Änderungsvermerken gegenüber der jeweils vorangegangenen Version auf der Internetseite der Niedersächsischen Gewerbeaufsichtsverwaltung unter www.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de veröffentlicht.

6 Untersuchung von PFC in Deponiesickerwässern

Im Februar 2018 wurden die bayerischen Wasserwirtschaftsämter vom LfU gebeten, bei aktuell in Betrieb befindlichen Deponien auf die Untersuchung von PFC im Sickerwasser hinzuwirken. Die dabei ermittelten Ergebnisse waren Anlass für das StMUV, über die Regierungen bayernweit eine Sickerwasseruntersuchung auch an stillgelegten und in Nachsorge befindlichen Deponien zu veranlassen.

Bislang liegen Untersuchungsergebnisse von 66 Deponien vor. In mehr als 85 % der untersuchten Proben konnten PFC nachgewiesen werden.

Die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse liegt bei den zuständigen Wasserwirtschaftsämtern, die auf Anfrage auch vom LfU unterstützt werden.

Im Herbst 2019 ist eine Abstimmung der Fachgebiete Abfall und Wasser im Hinblick auf weitere Maßnahmen bei erhöhten PFC-Konzentrationen geplant.

Langzeitstabilität der Oberflächenabdichtung von Deponien – Zwischenergebnisse eines Forschungsprojekts

Manuel Melsbach, Technische Universität München – Zentrum Geotechnik

Kurzfassung

Zur dauerhaften Gewährleistung des Grundwasserschutzes und zur Minimierung der Sickerwassermengen im Abfallkörper werden Deponien an der Oberfläche abgedichtet. Für alle Komponenten des Oberflächenabdichtungssystems einer Deponie wird von der Deponieverordnung eine Funktionsdauer von mindestens 100 Jahren gefordert. Diese gilt insbesondere für die Abdichtungsschichten. Je nach Deponiekategorie kommen mineralische Abdichtungskomponenten als singuläre oder als zweite dichten-de Schicht zum Einsatz.

Bei feinkörnigen, mineralischen Abdichtungsmaterialien ohne überdeckende Kunststoffdichtungsbahn wurden in der Vergangenheit Schadensfälle bekannt, die auf die Bildung irreversibler Trocknungsrisse, hervorgerufen durch Wassergehaltsänderungen, zurückzuführen sind. Gemischtkörnige Dichtungsmaterialien sind deutlich weniger empfindlich gegenüber Austrocknung als reines Feinkornmaterial. Als alternatives Dichtungselement gelten Geosynthetische Tondichtungsbahnen, bei denen Bentonitmaterial zwischen zwei Vlies- oder Gewebeschichten eingeschlossen ist und bei Quellung durch Wasserzutritt eine Vorspannung erhält.

Zur Beurteilung der Langzeitstabilität von gemischtkörnigen Abdichtungselementen und Geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurden Untersuchungen an Oberflächenabdichtungen an verschiedenen Deponiestandorten in Bayern durchgeführt. Dabei wurden Oberflächenabdichtungen mit Liegezeiten zwischen 11 und 28 Jahren aufgedeckt. Die Systemkomponenten wurden in-situ beprobt und entnommene Proben im Labor bezüglich Wasserdurchlässigkeit, Wassergehalt, Wasseraufnahmevermögen, Korngrößenverteilung, Verdichtungsgrad, sowie Feld- und Luftkapazität untersucht. Die Wasserdurchlässigkeiten der untersuchten gemischtkörnigen Komponenten erfüllten bis auf wenige Ausnahmen den Anforderungswert von $k \leq 5 \cdot 10^{-9}$ m/s der Deponieverordnung. Der Anforderungswert an die Permittivität von $\psi \leq 2,7 \cdot 10^{-8}$ [1/s] wurde von etwa der Hälfte der beprobten Bentonitmatten eingehalten. Darüber hinaus konnten weitere Erkenntnisse zu den übrigen Funktionsschichten, wie Durchwurzelung, Bewuchs und der Einfluss der Feldkapazität gewonnen werden.

1 Einleitung

Zur dauerhaften Gewährleistung des Grundwasserschutzes und zur Minimierung des Eintrags von Niederschlagswasser in den Deponiekörper werden Deponien an der Oberfläche abgedichtet. Für alle Komponenten des Oberflächenabdichtungssystems einer Deponie wird von der Deponieverordnung (DepV, 2009) eine Funktionsdauer von mindestens 100 Jahren gefordert. Je nach Deponiekategorie kommen mineralische Abdichtungskomponenten als singuläre oder als zweite dichtende Schicht zum Einsatz. Ein möglicher Aufbau eines Oberflächenabdichtungssystems nach DepV, 2009 ist in Abb. 2-1 dargestellt.

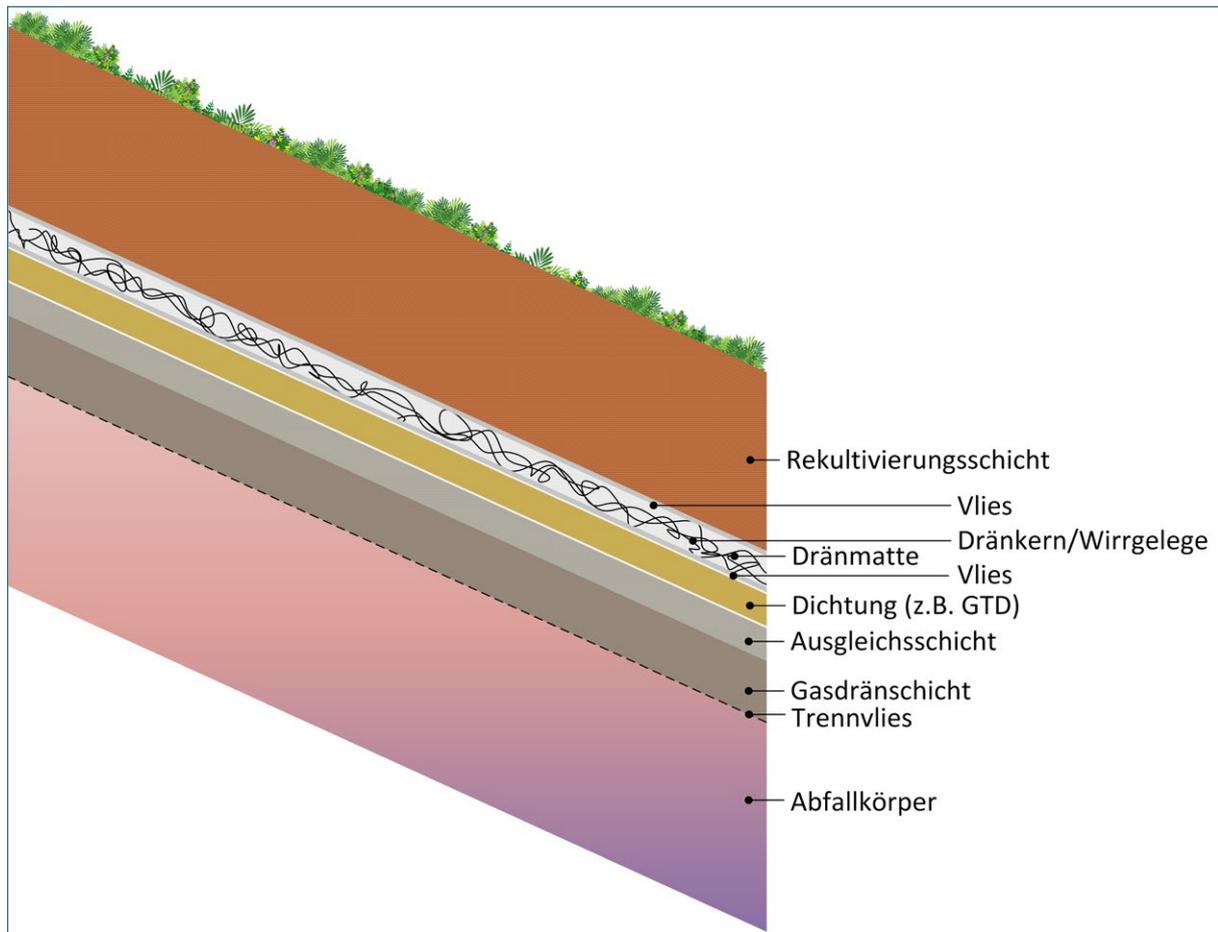


Abb. 2-1: Beispielhafter Aufbau eines Oberflächenabdichtungssystems

Während bei Kunststoffdichtungsbahnen die Extrapolation von Laborergebnissen eine relativ gute Prognose der Langzeitstabilität ermöglicht, ist eine Beurteilung bei mineralischen Komponenten wesentlich komplexer, da das Verhalten von mehreren Parametern beeinflusst wird. Die für die Abdichtungswirkung der mineralischen Komponente maßgeblichen Parameter wie Durchlässigkeitsbeiwert, Wassergehalt und Dichte verändern sich über die Zeit durch äußere Einwirkungen wie z. B. Austrocknung, Eindringen von Pflanzenwurzeln und Wühltätigkeit von Tieren. Durch die Abhängigkeit von klimatischen Einflüssen verändern sich die Eigenschaften der mineralischen Dichtungskomponente in der Regel nicht linear über die Zeit. Außergewöhnliche Einwirkungen, wie z. B. langanhaltende Trockenphasen können deutliche Veränderungen der mineralischen Abdichtung hervorrufen und machen so die Erbringung eines Langzeitnachweises schwierig (LANUV-NRW 2010).

Bei feinkörnigen, mineralischen Abdichtungsmaterialien wurden in der Vergangenheit vermehrt Schadensfälle bekannt, die auf die Bildung von Trocknungsrisen, besonders nach heißen Sommern mit langen Trockenphasen zurückzuführen sind. Austrocknungsrisen sind bei erneutem Wasserzutritt in der Regel nicht reversibel und stellen somit eine Wasserwegsamkeit dar. Somit kann die Wirksamkeit der Abdichtung nach einmaliger schädlicher Wassergehaltsänderung verloren gehen (Melchior, 2001). Dies konnte auch durch die Auswertung von Sickerwassermengen bayerischer Deponien in der Nachsorgephase mit singulären Ton-Dichtungen gezeigt werden (Henken-Mellies, 2016).

Gemischtkörnige Dichtungsmaterialien sind deutlich weniger empfindlich gegenüber Austrocknung als reines Feinkornmaterial. Einerseits führt der geringere Feinkornanteil zu einem niedrigeren Schrumpfpotential und andererseits wird das Wachstum von Austrocknungsrisse vom Grobkorn gehemmt. Dies wirkt in der mineralischen Dichtung wie eine Art Bewehrung im Stahlbeton. (Heyer et al. 2003)

Einen wesentlichen Einfluss hat auch die Einbaubedingung, wie Einbauwassergehalt, Verdichtungsgrad und Luftporenanteil. Für gemischtkörnige Abdichtungen wird der Einbau auf der trockenen Seite des Proctoroptimums mit einem geringen Luftporenanteil gefordert (LfU/LANUV-NRW, 2009).

Geosynthetische Tondichtungsbahnen (GTDs) stellen ein mögliches Dichtungselement dar und werden anstelle der feinkörnigen mineralischen oder gemischtkörnigen Abdichtung in das Oberflächenabdichtungssystem eingebaut. GTDs aus Natrium-Bentonitmatten besitzen aufgrund der hohen Quellfähigkeit des Natrium-Bentonits ein Selbstheilungsvermögen und erlangen bei Wiederbefeuchtung nach vorangegangener Austrocknung ihre vorgeschriebene Dichtungswirkung innerhalb relativ kurzer Zeit weitgehend zurück. Natrium-Bentonit wandelt sich jedoch durch Ionenaustauschvorgänge innerhalb weniger Jahre in Calcium-Bentonit um. Dadurch erhöht sich die Permittivität/Durchlässigkeit bis zu einer Zehnerpotenz (Egloffstein, 2000).

Aufgrund der schwierig zu beurteilenden Langzeitstabilität wurden Aufgrabungen an Oberflächenabdichtungen mit längeren Liegezeiten an verschiedenen Deponiestandorten in Bayern durchgeführt. Diese werden nachfolgend beschrieben und die dazugehörigen Untersuchungsergebnisse dargestellt.

2 Aufgrabungen an Oberflächenabdichtungen

Zwischen Oktober 2017 und März 2019 wurden an fünf verschiedenen Deponiestandorten in Bayern insgesamt 24 Schürfe in den Oberflächenabdichtungen angelegt. Die Deponiestandorte Deponiestandorte liegen in Unterfranken (Deponien A und B), einer in Oberfranken (Deponie C). Zwei weitere Standorte (Deponien D und E) befinden sich im oberbayerischen Alpenvorland

Alle untersuchten Deponien sind mit einem singulären Dichtungselement, bestehend aus einer Bentonitmatten oder gemischtkörnigem mineralischem Material abgedichtet. Die Liegezeiten der Abdichtungen betragen zum Untersuchungszeitpunkt zwischen 11 und 28 Jahren. Das langjährige Mittel der Niederschläge liegt an den Standorten in Nordbayern (Deponien A, B, C) zwischen 750 mm/a und 820 mm/a und in Südbayern (Deponien D, E) zwischen 1.240 mm/a und 1.700 mm/a. Auf den einzelnen Deponien wurden mehrere Schürfe angelegt, um unterschiedliche Böschungsneigungen und Himmelsrichtungen, sowie Kuppenlagen zu berücksichtigen. Diese variieren in Sonneneinstrahlungsdauer und -intensität und sind unterschiedlich stark windexponiert.

Die Schürfe wurden mit einem Minibagger angelegt. Begleitend zum Aushub wurden, neben einer umfassenden Bodenansprache und Dokumentation, Felduntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden hauptsächlich Dichten und Wassergehalte mittels einer Radio-Isotopsonde in verschiedenen Tiefen der einzelnen Funktionsschichten bestimmt. Ferner wurden aus unterschiedlichen Tiefen Boden- und Bentonitmattenproben zur Untersuchung im Labor entnommen.

3 Untersuchungsergebnisse und Diskussion

Tab. 2-1 gibt eine Zusammenfassung über die Oberflächenabdichtungssysteme der aufgedagerten Deponien.

Tab. 2-1: Angaben zu den Deponien

Deponie	Dicke der Reku-Schicht	Art der Dränschicht	Art der Dichtung	Baujahr der Abdichtung	mittl. Jahresniederschlag (mm)
A	0,85 - 1,5 m	Dränmatte	GTD, 2-lagig	2005 - 2006	810
B	1,2 - 1,5 m	Dränmatte	GTD, 1-lagig	ca. 1995	750
C	0,9 - 1,4 m	Dränmatte	GTD, 1-lagig	ca. 1999	820
D – BA 1	1,0 - 1,2 m	Dränmatte	0,5 m gem. mineral. D.	1990	1.700
D – BA 2	0,9 - 1,0 m	nur Trennvlies	0,5 m gem. mineral. D.	1994	1.700
D – BA 3	1,0 m	0,3 m Kies	0,5 m gem. mineral. D.	1996	1.700
E	0,9 - 1,1 m	nur Trennvlies	0,5 m gem. mineral. D.	ca. 1990	1.240

3.1 Rekultivierungsschichten

Die im Rahmen der Aufgrabungen angetroffenen Rekultivierungsschichten waren zwischen ca. 0,9 m und 1,5 m mächtig und gehörten zumeist den Bodengruppen ST, ST*, GT*, vereinzelt auch GT und TL, TM nach DIN 18196 an. Ihre Wassergehalte lagen im Mittel bei 13,4 %.

Die nutzbaren Feldkapazitäten lagen zwischen 181 mm und 361 mm und somit entsprechend DepV (2009) über dem Anforderungswert von mindestens 140 mm. Damit ist ein gutes Wasserspeichervermögen der untersuchten Rekultivierungsschichten gegeben. Die zur Sicherstellung eines guten Pflanzenbewuchses geforderte Luftkapazität von mindestens 8 Vol.-% (GDA E2-31, 2010) wurde in den meisten Fällen deutlich unterschritten. Der Mittelwert der Luftkapazitäten lag nur bei 4,5 %. Dennoch war in allen Fällen ein guter Bewuchs, zumeist bestehend aus Gräsern und Kräutern vorhanden.

Die Verdichtungsgrade wurden aus Proctoruntersuchungen und den in-situ gemessenen Trockendichten errechnet. Sie lagen zwischen 90 % und 103 % mit einem Mittelwert bei 96 % und sind damit, insbesondere in Anbetracht der Forderung eines lockeren Einbaus, als hoch einzuschätzen. Zum Zeitpunkt der Herstellung (vor Inkrafttreten der DepV, 2009) wurden die Rekultivierungsschichten ohne gezielte Verdichtung (mit den im Erdbau üblichen Geräten) eingebaut. Da sich der Boden im Rahmen der Aufgrabungen mit einem Minibagger teilweise nur schwer lösen ließ, ist über die Liegezeit offenbar keine Auflockerung durch Wurzelwachstum oder Frosteinwirkung entstanden. Wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, scheinen sich die hohen Verdichtungsgrade in erster Linie negativ auf die Luftkapazität und weniger auf die Feldkapazität auszuwirken.

Die beobachtete Durchwurzelung war in vielen Schürfen in den oberen 10 cm sehr stark und zur Tiefe hin abnehmend. Teilweise waren noch Wurzeln oberhalb der Dränschicht erkennbar. In Deponie B, mit einer Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht von 1,5 m, waren oberhalb der Dränschicht keine Wurzeln mehr erkennbar. Die regelmäßige Mahd des Bewuchses scheint sich positiv auf eine Begrenzung der Durchwurzelungstiefe auszuwirken, insbesondere da dadurch keine größeren Gewächse wie Büsche, die in der Regel tiefere Wurzeln ausbilden, aufwachsen können. Einflüsse des Jah-

resniederschlags und des Alters der Rekultivierungsschicht auf die Wurzeltiefe konnten im Rahmen des Forschungsprojekts nicht festgestellt werden.

Trotz der hohen Verdichtungsgrade und der geringen Luftkapazitäten der untersuchten Rekultivierungsschichten erfüllen diese ihren vorrangigen Zweck – den Schutz vor schädlichen Einwirkungen auf die darunterliegenden Funktionsschichten, wie Entwässerungsschicht und Dichtungskomponente. Ein guter Bewuchs an der Oberfläche verhindert Erosion und dient gleichzeitig der Evapotranspiration.

3.2 Entwässerungsschichten

Bei den meisten untersuchten Deponien bestand die Entwässerungsschicht aus einer Dränmatte. Abgesehen von einer Ausnahme waren die Dränmatten in einem sehr guten Zustand mit formstabilem Dränkern. Häufig waren darin keine Wurzeln, in wenigen Fällen feine Haarwurzeln zu erkennen, die im Verhältnis zum Querschnitt des Dränkerns jedoch ein sehr geringes Volumen aufweisen, wodurch kein maßgeblicher Einfluss auf die Dränleistung zu erwarten ist. Ein Beispiel für die Durchwurzelung eines Dränkerns ist in Abb. 2-2 gegeben. Ein Eindringen von Bodenmaterial in den Dränkern wurde in keinem Schurf festgestellt.



Abb. 2-2: Durchwurzelung einer Dränmatte

In zwei Schürfen der Deponie D wurde eine 30 cm mächtige Schotterdränschicht vorgefunden, die durch Vlies an der Ober- und Unterseite von den angrenzenden Schichten getrennt ist. In der Schicht waren einzelne Wurzeln erkennbar. Ein Eintrag von Bodenpartikeln in die Vliese war auch hier nicht festzustellen.

Bei den Deponien mit gemischtkörnigen mineralischen Abdichtungsschichten waren zumeist keine Entwässerungsschichten vorhanden. Die Rekultivierungsschicht war in diesen Fällen durch ein dickes Vlies (ca. 1 cm – 1,5 cm Dicke) getrennt. Unter den Trennvliesen waren auf der Oberfläche der Abdichtungsschicht kleine Erosionsrinnen mit wenigen Millimetern Tiefe zu erkennen. Dies deutet darauf hin, dass zeitweise Wasser unterhalb des Trennvlieses abfließt.

3.3 Abdichtungsschichten

Bentonitmatten (GTDs)

Die ausgegrabenen Bentonitmatten waren meist einlagig (in Deponie A zweilagig) verlegt und wiesen in der Regel einen optisch guten Zustand, mit weich plastischem Bentonitmaterial auf. In wenigen Ausnahmefällen waren, wie in Abb. 2-3 dargestellt Risse erkennbar. In manchen Schürfen waren oberhalb und in Einzelfällen auch unterhalb der GTD feine Haarwurzeln erkennbar.



Abb. 2-3: Aggregatbildung in einer Bentonitmatte (Deckgewebe entfernt)

Die im Labor bestimmten Wassergehalte lagen zum Zeitpunkt der Aufgrabungen im Mittel bei 59,1 %. Der Maximal- und der Minimalwert lagen bei 93,2 % bzw. 37,3 %.

Das Wasseraufnahmevermögen von Bentonitmatten sollte nach GDA E2-36 (2010) bei mindestens $w_A > 450$ % liegen. Das durchschnittliche Wasseraufnahmevermögen der untersuchten GTDs lag jedoch nur bei 219 %, was belegt, dass im Laufe der Liegezeit bereits Ionenaustausch stattgefunden hat.

Nach DepV (2009) ist im Zusammenhang mit BQS 5-5 (2018) eine Permittivität von $\psi \leq 2,7 \cdot 10^{-8}$ [1/s] bei einer Aufstauhöhe von 0,3 m einzuhalten. Die im Labor ermittelten Permittivitäten der ausgegrabenen GTDs lagen im Mittel bei $8,3 \cdot 10^{-7}$ [1/s]. Minimal- und Maximalwert lagen bei $2,1 \cdot 10^{-10}$ [1/s] und $1,6 \cdot 10^{-5}$ [1/s]. Etwa die Hälfte der untersuchten Proben erfüllt den Anforderungswert nicht. Der Wassergehalt und das Wasseraufnahmevermögen von Bentonitmatten stehen normalerweise im Zusammenhang mit der Permittivität. Die in Abb. 2-4 in Bezug zum Wassergehalt und zum Wasseraufnahmevermögen dargestellten Permittivitäten lassen über die Regression einen leichten Trend erkennen. Einige der untersuchten Proben weisen jedoch keinen Zusammenhang zwischen den Parametern auf.

Die Ergebnisse zeigen, dass GTDs nach Liegezeiten zwischen 11 und 23 Jahren erheblich in ihrer Abdichtungswirkung nachlassen und die Anforderungen nach DepV (2009) vielfach nicht mehr erfüllen. Bei den in Deponie A doppelt verlegten Bentonitmatten wäre eine etwas geringere Permittivität der unteren Lage zu erwarten gewesen, da diese durch die obere Lage besser vor Austrocknung geschützt sein sollte und somit über die Liegezeit weniger schädliche Einwirkungen erfahren haben dürfte. Diese Annahme konnte jedoch durch die Untersuchungsergebnisse nicht bestätigt werden.

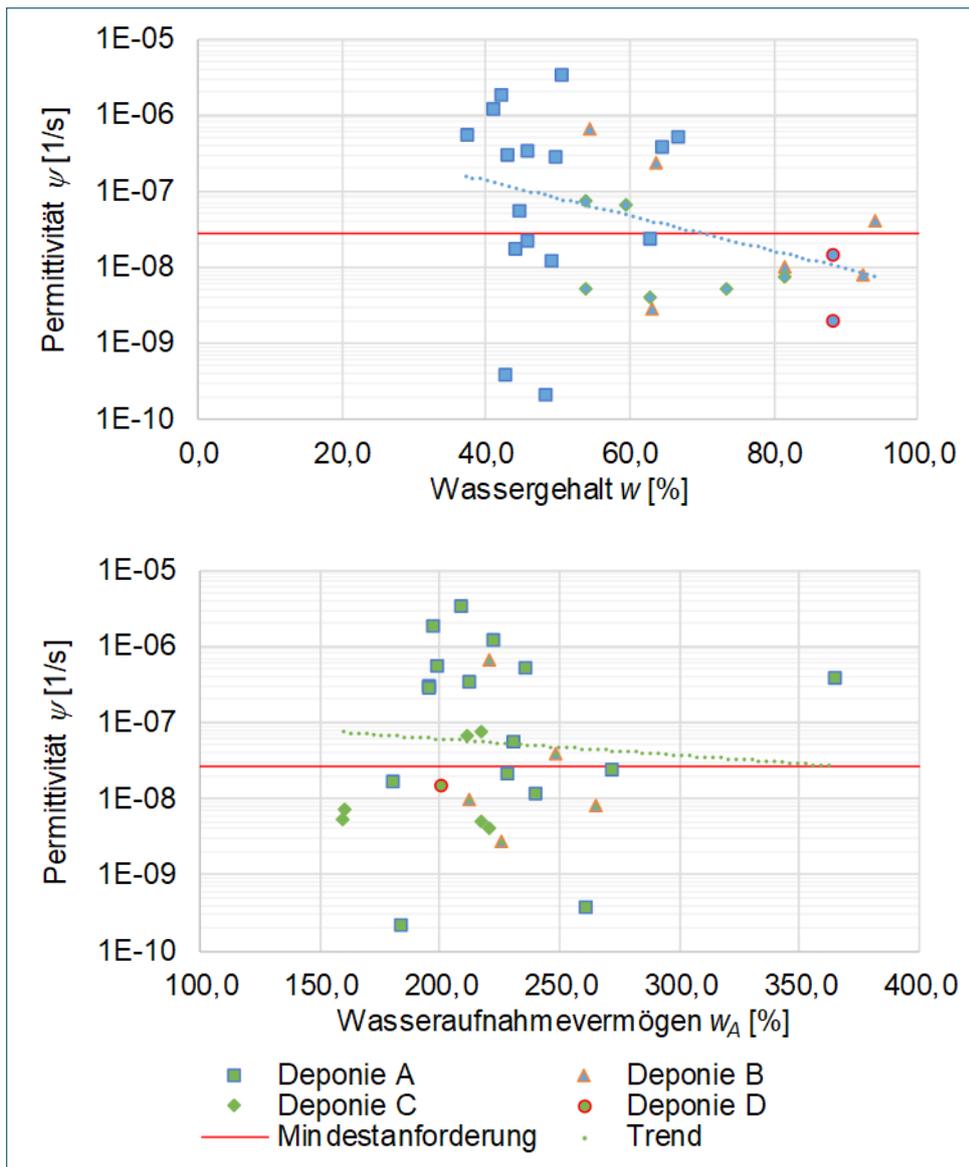


Abb. 2-4: Permittivitäten ψ der GTDs in Bezug auf a) Wassergehalt w und b) Wasseraufnahmevermögen w_A

Gemischtkörnige mineralische Abdichtungen

Die im Rahmen der Aufgrabungen auf den Deponien D und E vorgefundenen gemischtkörnigen Abdichtungen waren optisch in einem sehr guten Zustand. Sie sind nach DIN 18196 der Bodengruppe GT* zuzuordnen. Die Schichtdicken lagen in der Regel zwischen 50 cm und 75 cm. Austrocknungsrisse waren weder an der Oberfläche der Abdichtungsschicht noch im Inneren zu erkennen. Abb. 2-5 zeigt die Korngrößenverteilungen der beprobten Abdichtungsmaterialien. Diese zeigen einen stetigen Kornaufbau an der Grenze zwischen „schwimmender“ und „tragender“ Grobkornmatrix. Ein großer Teil der untersuchten Materialien liegt innerhalb des von Heyer et al. (2003) empfohlenen Körnungsbandes für gemischtkörnige Abdichtungen und hat daher gute Eigenschaften in Bezug auf die hydraulische Durchlässigkeit, sowie das Austrocknungs- und Wiederbefeuchtungsverhalten.

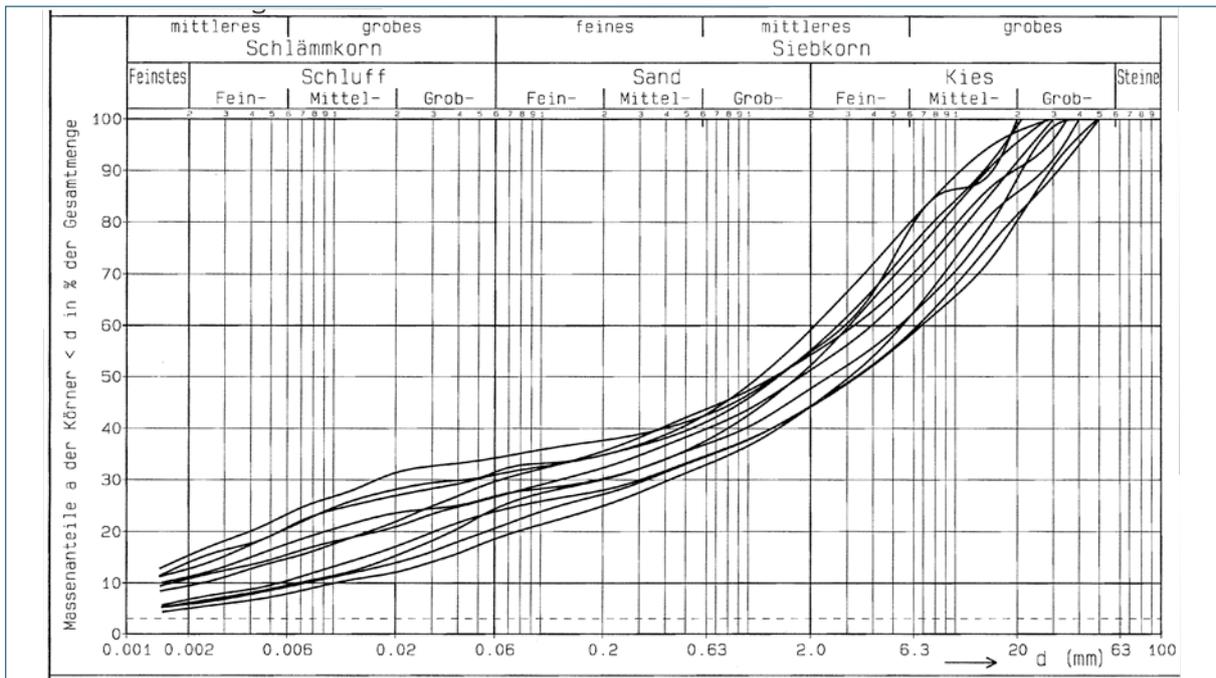


Abb. 2-5: Korngrößenverteilungen der gemischtkörnigen Abdichtungen

Die hydraulischen Durchlässigkeiten lagen, abgesehen von zwei Proben, deutlich unter dem Anforderungswert von $k < 5 \cdot 10^{-9}$ m/s, einige Proben sogar über eine Zehnerpotenz darunter. Abb. 1-6 zeigt die Wasserdurchlässigkeit im Zusammenhang mit der Trockendichte. Obwohl es sich um gemischtkörniges Bodenmaterial handelt, konnten einzelne ungestörte Proben mittels Entnahmezylinder gewonnen werden (Kreise in Abb. 2-6).

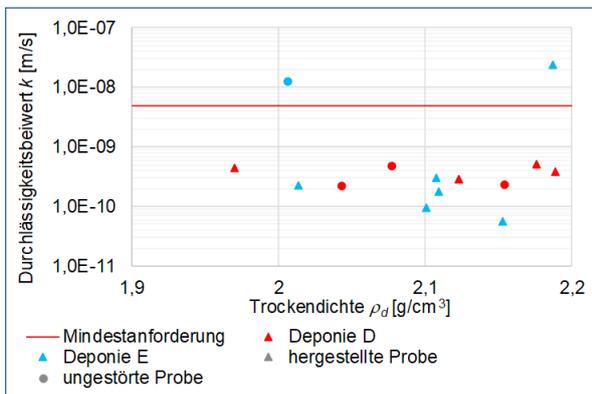


Abb. 2-6: Korngrößenverteilungen der gemischtkörnigen Abdichtungen

Es kann davon ausgegangen werden, dass die gemischtkörnigen Abdichtungen im Laufe ihrer Liegezeiten zwischen 22 und 30 Jahren keine schädlichen Einwirkungen erfahren haben. Dies lässt auf eine hohe Widerstandsfähigkeit der gemischtkörnigen Abdichtungen schließen, da der Zeitraum zwischen Einbau und den durchgeführten Aufgrabungen mehrere Sommer mit extremer Trockenheit einschließt.

In Schürfen, in denen die Rekultivierungsschicht und die Abdichtung nur mit einem Vlies getrennt sind, waren an der Oberfläche der Dichtungsschichten einzelne Erosionsrinnen erkennbar. Hier sind wenige Millimeter des Feinkorns über die Liegezeit abgetragen worden. In Schürfen mit einer Dränmatte oder einer mineralischen Entwässerungsschicht wurde dieses Phänomen nicht beobachtet und ist daher vermutlich auf die geringere Drainageleistung der Trennvliese zurückzuführen. Dennoch ist von diesen

oberflächlichen Erosionserscheinungen keine Auswirkung auf die Abdichtungswirkung zu erwarten, da sie im Verhältnis zur Gesamtdicke der Schicht sehr klein sind. In einem Schurf wurden auf der Oberfläche der gemischtkörnigen Abdichtung im Bereich einer Erosionsrinne feine Wurzeln erkundet. Diese waren jedoch nur oberflächlich erkennbar und nicht in die Dichtung eingedrungen.

Die Ergebnisse der Aufgrabungen zeigen, dass die gemischtkörnigen Abdichtungen offenbar relativ unempfindlich auf äußere Einwirkungen reagieren und im Zusammenhang mit den vorgefundenen Systemaufbauten eine gute Langzeitstabilität haben.

4 Fazit und Zusammenfassung

Zur Beurteilung der Langzeitstabilität von gemischtkörnigen mineralischen Abdichtungsmaterialien und GTDs in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien wurden an fünf verschiedenen Deponiestandorten in Bayern Aufgrabungen durchgeführt. In den einzelnen Erkundungsschürfen wurden Felduntersuchungen durchgeführt und Proben zur Untersuchung im Labor entnommen.

Die beprobten Abdichtungen befanden sich optisch in gutem Zustand. GTDs zeigten ein feuchtes, plastisches Erscheinungsbild. Die im Labor ermittelten Permittivitäten fielen jedoch sehr unterschiedlich aus, sodass etwa die Hälfte der untersuchten Proben die Anforderungen nach ca. 10 – 23 Jahren nicht mehr vollständig erfüllt. Die Abdichtungswirkung der GTDs hat offenbar abgenommen und ist daher zu hinterfragen.

Gemischtkörnige Abdichtungen wurden in Mächtigkeiten von 0,5 m bis 0,75 m erschürft. An der Oberfläche der Abdichtungen waren unterhalb von Trennvliesen teilweise Erosionsrinnen von wenigen Millimetern Tiefe zu erkennen, die jedoch in Bezug auf die Gesamtdicke der Schicht vernachlässigbar klein sind. Die im Labor ermittelten Durchlässigkeiten liegen bis auf zwei Ausnahmen unter dem Anforderungswert, häufig sogar um eine Zehnerpotenz. Die Ergebnisse zeigen, dass gemischtkörnige Abdichtungen auch nach mehreren Jahren bzw. Jahrzehnten ihren Zweck erfüllen und recht unempfindlich gegenüber Austrocknung sind. Die Ergebnisse lassen daher auf eine gute Langzeitstabilität dieser Materialien schließen.

Dränmatten und Dränschichten befanden sich, soweit vorhanden, bis auf eine Ausnahme in gutem funktionsfähigem Zustand. In wenigen Schürfen wurden einzelne Haarwurzeln innerhalb der Dränmatte vorgefunden.

Die Rekultivierungsschichten zeigten durchweg hohe Feldkapazitäten. In vielen Fällen wurde der Anforderungswert deutlich übererfüllt. Die Luftkapazitäten dagegen lagen deutlich unter dem Anforderungswert. Dies korreliert mit hohen Trockendichten und Verdichtungsgraden. Dennoch wiesen die untersuchten Standorte einen guten Bewuchs aus Gräsern und Kräutern auf, der den erforderlichen Erosionsschutz sicherstellt. Die Rekultivierungsschichten erfüllen damit ihre Aufgaben des Schutzes der darunter liegenden Funktionsschichten im Oberflächenabdichtungssystem. Somit ist fraglich, ob die nach BQS 7-1 (2016) geforderte, aufwendige Herstellung von locker eingebauten Rekultivierungsschichten in jedem Fall gerechtfertigt ist, oder ob auf der Grundlage von regionalen Erfahrungen im Einzelfall oder sogar grundsätzlich Abweichungen möglich sind.

Aufgrund der im Rahmen der Aufgrabungen erzielten, vielversprechenden Ergebnisse der gemischtkörnigen Abdichtungsmaterialien sollten diesbezüglich weitere Forschungsfragen beantwortet werden. Dazu ist die Identifizierung relevanter Parameter, deren Kenntnis eine Prognose der Langzeitstabilität ermöglicht, erforderlich. Das Thema wird derzeit in Technikumsversuchen am Zentrum Geotechnik der TU München behandelt.

Literatur

- BQS 5-5 (2018): LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-5 Oberflächenabdichtungskomponenten aus geosynthetischen Tondichtungsbahnen. 12.06.2018.
- BQS 7-1 (2016): LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard Rekultivierungsschichten in Deponieoberflächenabdichtungssystemen. 13.04.2016.
- Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV), Ausfertigung 27.04.2009.
- Egloffstein, T. (2000): Der Einfluss des Ionenaustausches auf die Dichtwirkung von Bentonitmatten in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien, ICP Eigenverlag Bauen und Umwelt, Band 3.
- Geoportal Bayern (2018): Übersichtskarte aus www.geoportal-bayern.de; heruntergeladen am 30.11.2018.
- Henken-Mellies, W.-U. (2016): Entwicklung von Sickerwassermenge und -qualität in der Nachsorgephase von Hausmülldeponien. – Müll und Abfall, 3/2016, S. 140 – 145.
- Heyer, D., Bienen, B., Maurer I. (2003): Optimierung der Zusammensetzung gemischtkörniger Abdichtungsmaterialien. Schlussbericht zum Forschungsvorhaben F157, BayFORREST, Lehrstuhl und Prüfamf für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau der TU München.
- LANUV-NRW (2010): Langzeitbeständigkeit mineralischer Deponieabdichtungen. – LANUV-Fachbericht 25, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, 2010.
- Melchior, S. (2001): Erfahrungen mit herkömmlichen und modifizierten mineralischen Oberflächenabdichtungen. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.): 12. Abfalltagung „Neues aus Abfallrecht und Abfallwirtschaft“.

Eckpunkte zur Entlassung von Deponien aus der Nachsorge – Was ist zu beachten?

Falk Fabian, LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Zusammenfassung

Mit dem im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) formulierten „Abschluss der Nachsorgephase“ hat der Gesetzgeber die Möglichkeit geschaffen, den Deponiebetreiber aus seinen abfallrechtlichen Verpflichtungen zu entlassen. Die hierzu u.a. in der Deponieverordnung (DepV) aufgeführten Kriterien führen in der Praxis zu Fragestellungen, insbesondere vor dem Hintergrund der allgemeinen Rechtsfolgen einer Nachsorgeentlassung. Aufgrund dieser Fragestellungen wurde ein LAGA Ad-hoc Ausschuss eingerichtet, der in 2018 Grundsätze zur Entlassung von Deponien aus der Nachsorge erarbeitet hat. Diese umfassen zum einen wesentliche Hinderungsgründe, die einer Entlassung aus der Nachsorge grundsätzlich entgegenstehen, zum anderen die dazu abgegrenzten nicht deponiespezifischen Unterhaltungs- und Kontrollerfordernisse, die einer Entlassung nicht entgegenstehen, wenn deren Erfüllung anderweitig sichergestellt ist. Weiterhin wurden die maßgeblichen Kriterien im Anhang 5 DepV für die Feststellung des Abschlusses der Nachsorgephase inhaltlich präzisiert, um grundlegende Bedingungen zur Erfüllung dieser Anforderungen ableiten zu können.

1 Einleitung/Hintergrund

Nachdem das Thema „Deponien“ sich wieder gesellschaftstauglich zu entwickeln scheint, da man auch in der fortschrittlichen Kreislaufwirtschaft erkannt hat, dass die Deponie als eine der letzte Stufen in der Abfallhierarchie ein unverzichtbares Element bleibt, wird damit auch der sogenannten „Entlassung von Deponien aus der Nachsorge“ ein Stellenwert beigemessen. Dies letzten Endes auch vor dem Hintergrund der aus der Ära der Rohmolldeponien seit gut 15 Jahren bestehenden abfallwirtschaftlichen Hinterlassenschaften.

Die Anlage Deponie als technisches Bauwerk unterliegt vom Grundsatz her per Definition einer Dauerhaftigkeit als Beseitigungsanlage im Sinne einer umweltverträglichen Schadstoffsenke. In diesem Kontext – auch unter der Berücksichtigung vieler zurückliegender Diskussionen um Konzepte und der Beurteilung der „Abfallmumifizierung“ versus „dauerhaft“ bleibendem Risikopotentials – hat der Gesetzgeber im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) nach dem Verhältnismäßigkeitsprinzip einschlägige Regelungen (§§ 40, 43 und 44 KrWG) erlassen, die Verpflichtungen und Rechte der Anlage Deponie regeln.

Hierin werden in Verbindung mit der dazu konkretisierenden Deponieverordnung (DepV) neben der Errichtung und dem Betrieb, auch die Stilllegung sowie die Nachsorge geregelt.

Nach § 11 Abs. 1 DepV ist die Nachsorgephase als die Phase definiert, in der der Deponiebetreiber bei einer endgültig stillgelegten Deponie alle Maßnahmen, insbesondere die Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen, nach § 12 DepV durchzuführen hat, die zur Verhinderung von Beeinträchtigungen des Wohles der Allgemeinheit erforderlich sind.

Der Gesetzgeber geht davon aus, dass Deponien unter bestimmten Voraussetzungen aus der Nachsorge und somit aus dem Anwendungsbereich der o. g. abfallrechtlichen Anforderungen entlassen werden können (§ 40 Abs. 5 KrWG in Verbindung mit § 11 DepV). Gleichwohl werden an Deponiestandorten für nicht inerte Abfälle i. d. R. dauerhafte Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich sein.

Für die Entlassung aus der Nachsorge ergeben sich hinsichtlich Abfall- und Bodenschutzrecht grundsätzliche Fragestellungen. Im Zusammenhang mit einem diesbezüglichen Antrag zur 88. Sitzung des Abfalltechnik-Ausschusses (ATA) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) im Dezember 2017 wurde in der 108. LAGA-Vollversammlung am 28./29. März 2017 die Einrichtung eines unterjährigen Ad-hoc-Ausschusses „Entlassung von Deponien aus der Nachsorge“ unter der Obmannschaft von Baden-Württemberg und der Federführung des ATA beschlossen.

Der Ad-hoc-Ausschuss sollte unter Berücksichtigung des KrWG und der DepV sowie der im Zusammenhang mit der Entlassung von Deponien aus der Nachsorge berührten Rechtsbereiche, insbesondere des Bodenschutz- und Wasserrechts, „Grundsätze für die Entlassung von Deponien aus der Nachsorge“ erarbeiten.

Dabei sollte sich der Ad-hoc-Ausschuss auch mit der Dauerhaftigkeit der Standsicherheit von Deponien befassen. Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaften Boden (LABO) und Wasser (LAWA) sollten die Möglichkeit erhalten, einen Vertreter in diesen Ad-hoc-Ausschuss zu entsenden.

Der Ad-hoc-Ausschuss hat als Ergebnis des Arbeitsauftrages im Mai 2018 ein konstatiertes Arbeitspapier vorgelegt, welches innerhalb der 111. LAGA - Vollversammlung am 19.09.2018 in Berlin einstimmig verabschiedet und damit den Ländern empfohlen wurde, dieses als Anwendungshilfe für den Vollzug zugrunde zu legen. Darin wurden die nachfolgend genannten Grundsätze [U 7] formuliert.

2 Grundsätzliches/Rechtliches

Aus dem KrWG ergeben sich für den Übergang von der Stilllegungs- in die Nachsorgephase einer Deponie folgende Maßgaben:

Nach Durchführung aller Maßnahmen zur Rekultivierung stellt die zuständige Behörde auf Antrag die endgültige Stilllegung der Deponie oder eines Deponieabschnittes fest. Zu diesem Zeitpunkt müssen alle nach der endgültigen Stilllegung erforderlichen Überwachungs- und Kontrollmaßnahmen sowie Unterhaltungsmaßnahmen festgelegt sein. Nach der endgültigen Stilllegung der Deponie beginnt die Nachsorgephase.

Die Nachsorgephase dient der Überführung der Deponie in einen Zustand, der auch zukünftig keine Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit erwarten lässt.

Gemäß § 40 Abs. 5 KrWG hat die zuständige Behörde auf Antrag den Abschluss der Nachsorgephase festzustellen. Die Feststellung kann nach § 2 Nr. 30 DepV nur für eine gesamte Deponie, nicht für einzelne Deponieabschnitte, erfolgen. Eine Entscheidung ist auf Grundlage der Anforderungen nach § 11 Abs. 2 in Verbindung mit Anhang 5 Nr. 10 DepV zu treffen.

Es kann Gründe geben, die der Entlassung aus der Nachsorge entgegenstehen. Für die Entscheidung über eine Entlassung aus der Nachsorge ist daher zunächst zu prüfen, ob Ausschlussgründe bestehen. Ausschlussgründe sind z. B.:

- dauerhaft erforderlicher Betrieb von Pumpen (z. B. Ableitung von Sicker- und Oberflächenwasser, Grundwasserstandsregulierung)
- nicht dauerhaft standsichere Böschungen

- technische Funktionsschichten¹
- bauliche Anlagen auf der Deponieoberfläche (z. B. Photovoltaik-Anlagen)²

Demgegenüber kann es nicht deponiespezifische Unterhaltungs-, Kontroll- oder sonstige Erfordernisse geben, die einer Entlassung aus der abfallrechtlichen Nachsorgephase nicht entgegen stehen (siehe Kapitel 4).

3 Kriterien nach Anhang 5 Nr. 10 DepV

In Anhang 5 Ziffer 10 DepV sind Kriterien für die Feststellung des Abschlusses der Nachsorgephase formuliert, deren Erfüllung die Voraussetzung für die Entlassung aus der abfallrechtlichen Nachsorge bildet. Nachfolgend werden diese Kriterien wie folgt konkretisiert:

3.1 Prüfkriterium: Umsetzungs- oder Reaktionsvorgänge

„Umsetzungs- oder Reaktionsvorgänge sowie biologische Abbauprozesse sind weitgehend abgeklungen.“

Dieses Prüfkriterium ist insbesondere für Deponien von Bedeutung, in denen biologisch abbaubare Abfälle abgelagert wurden und in denen entsprechende Umsetzungs- und Reaktionsvorgänge stattfinden können. In Deponien, die erst nach dem 31.05.2005 in Betrieb genommen wurden, ist i. d. R. keine Deponiegasbildung, außer in Deponien mit Abfällen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, zu erwarten.

Es kann davon ausgegangen werden, dass dieses Prüfkriterium eingehalten wird, wenn die Prüfkriterien Gasbildung (siehe Nr. 3.2), Setzungen (siehe Nr. 3.3), Sickerwassereinleitung (siehe Nr. 3.7) und Sickerwasserversickerung/ Auslöseschwellen (siehe Nr. 3.8) eingehalten werden.

3.2 Prüfkriterium: Gasbildung, Gasemissionen

„Eine Gasbildung findet nicht statt oder ist so weit zum Erliegen gekommen, dass keine aktive Entgasung erforderlich ist, austretende Restgase ausreichend oxidiert werden und schädliche Einwirkungen auf die Umgebung durch Gasmigration ausgeschlossen werden können. Eine ausreichende Methanoxidation des Restgases ist nachzuweisen.“

Dieses Prüfkriterium ist insbesondere für Deponien von Bedeutung, in denen biologisch abbaubare Abfälle abgelagert wurden und somit Umsetzungs- und Reaktionsvorgänge stattfinden können. In Deponien, die erst nach dem 31.05.2005 in Betrieb genommen wurden, ist i. d. R. keine Deponiegasbildung, außer in Deponien mit Abfällen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, zu erwarten.

Als Grenze der Erforderlichkeit einer aktiven Gasfassung wird eine Gasproduktion von 0,5 l/(m²*h) CH₄ angesehen. Bei größeren Standorten mit einer Gesamtmethangasproduktion von mehr als 25 m³/h CH₄ ist im Einzelfall über die Fortführung der aktiven Entgasung zu entscheiden. In Abhängigkeit der Methankonzentration sind entsprechende Maßnahmen der Gasverwertung oder -be-

¹ Eine technische Funktionsschicht steht i. d. R. einer Entlassung aus der Nachsorge im Sinne der Erfüllung des § 40 Abs. 2 Ziffer 1 KrWG i.V.m. Anhang 1 Nr. 2.3.2 Ziff. 3 DepV entgegen, sofern nicht gewährleistet ist, dass nach Aufgabe der Nutzung der technischen Funktionsschicht eine Rekultivierungsschicht nach Anhang 1 Nr. 2.3.1 DepV hergestellt wird.

² Eine Nutzung der rekultivierten Deponieoberfläche steht einer Entlassung aus der Nachsorge dann nicht entgegen, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nach Anhang 1 Nr. 2.3.1 DepV gewährleistet wird.

handlung vorzusehen. Üblicherweise muss die aktive Entgasung mehrere Jahre vor dem Antrag auf Entlassung aus der Nachsorge beendet worden sein.

Es muss gewährleistet sein, dass die anfallende Restmethanmenge durch geeignete Maßnahmen (z. B. Rekultivierungsschicht, Methanoxidationsschicht, Methanoxidationsfenster) ausreichend oxidiert wird und nicht in die Umgebung migriert. Gegenüber geogenen Konzentrationen deutlich erhöhte Werte für Kohlendioxid und Methan in der Bodenluft im Umfeld der Deponie können auf eine Gasmigration hinweisen.

Es muss nachgewiesen sein, dass die eingerichteten Methanoxidationsmaßnahmen eine hinreichende Emissionsbegrenzung sicherstellen. Davon kann ausgegangen werden, wenn z. B. im Rahmen von FID-Messungen eine mittlere Flächenkonzentration von 10 ppm CH₄ nicht überschritten wird. Bei Einzelwerten von über 100 ppm CH₄ sind weitere Betrachtungen für die Bewertung erforderlich. Eine langfristig ausreichende Wirksamkeit der Methanoxidation kann angenommen werden, wenn diese Emissionswerte über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren eingehalten werden.

3.3 Prüfkriterium: Setzungen

„Setzungen sind so weit abgeklungen, dass setzungsbedingte Beschädigungen des Oberflächenabdichtungssystems für die Zukunft ausgeschlossen werden können. Hierzu ist die Setzungsentwicklung der letzten zehn Jahre zu bewerten.“

Bei jährlichen Setzungsbeträgen bis 1 cm kann davon ausgegangen werden, dass setzungsbedingte Beschädigungen des Oberflächenabdichtungssystems ausgeschlossen sind.

Dieses Kriterium kann als erfüllt gelten, wenn die o. g. Setzungsbeträge über einen Zeitraum von mindestens 3 Jahren eingehalten werden.

3.4 Prüfkriterium: Oberflächenabdichtungssystem

„Das Oberflächenabdichtungssystem ist in einem funktionstüchtigen und stabilen Zustand, der durch die derzeitige und geplante Nutzung nicht beeinträchtigt werden kann; es ist sicherzustellen, dass dies auch bei Nutzungsänderungen gewährleistet ist.“

Das Kriterium stellt auf einen funktionsfähigen und stabilen Zustand des Oberflächenabdichtungssystems ab. Zur Entlassung aus der Deponienachsorge muss die langfristige Funktionstüchtigkeit der Oberflächenabdichtung geprüft und nachgewiesen werden. Dieses kann in der Nachsorgephase grundsätzlich erfolgen über:

- Bilanzierung des Wasserhaushalts,
- Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit, der Drainageabflüsse und des Oberflächenabflusses,
- Kontrolle der Oberflächenabdichtung einschließlich des Bewuchses sowie ggf. Schäden durch Tiere,
- Bewertung der Horizontal- und Vertikalbewegungen der Oberflächenabdichtung,
- Kontrolle des Emissionszustandes (z. B. durch FID-Begehungen) und
- ggf. Beurteilung der Messergebnisse von Dichtungskontrollsystemen oder
- ggf. Bewertung von Kontrollfeldern im Sinne Anhang 1 Nr. 2.3 DepV.

Folgende Punkte sind konkret zu prüfen:

Setzungsschäden

Es ist zu prüfen, dass durch Setzungen keine Verformungen in der Deponieoberfläche erzeugt wurden, die das Oberflächenabdichtungssystem beschädigt haben. Setzungen dürfen nicht zu abflusslosen Mulden auf der Deponieoberfläche oder zu Bereichen stark eingeschränkter Dränkapazität geführt haben. Sind solche Bereiche vorhanden, müssen sie vor einer Entlassung aus der Nachsorge saniert sein.

Funktionstüchtigkeit der Abdichtungskomponenten

Die Sickerwassermenge sollte über einen Zeitraum von mehreren Jahren einen signifikant abnehmenden Trend zeigen, der sich am Ende auf ein konstant niedriges Niveau einstellt. Nicht plausible Schwankungen der Wassermenge oder ein ansteigender Trend dürfen nicht vorliegen.

Liegen konkrete Anhaltspunkte für eine anzunehmende Undichtigkeit des Oberflächenabdichtungssystems vor, sind gezielte Überprüfungen der Dichtungskomponenten vorzunehmen (z. B. mit Kontrollschürfen).

Bewuchs

Es ist zu prüfen, ob von dem vorhandenen Bewuchs eine Gefährdung oder Beeinträchtigung des Oberflächenabdichtungssystems ausgeht oder ausgehen kann.

Rekultivierungsschichten mit einer Dicke von mindestens 3 m bedürfen i. d. R. keiner dauerhaften Bewuchspflege, um künftigen Beschädigungen oder Beeinträchtigungen der Systemkomponenten (z. B. Rekultivierungsschicht, Entwässerungsschicht, Abdichtungskomponenten) durch Wurzelwachstum oder Windwurf vorzubeugen.

Rekultivierungsschichten mit der in der DepV vorgegebenen Mindestdicke von 1 m erfordern i. d. R. eine deponiespezifische Bewuchspflege. Dies ist vor der Entlassung aus der Nachsorge besonders zu berücksichtigen.

Entsprechende Nutzungsbeschränkungen oder Nutzungsvorgaben zur Bewuchspflege zur Sicherstellung eines funktionstüchtigen und stabilen Zustands des Oberflächenabdichtungssystems auch bei Nutzungsänderungen müssen durch geeignete rechtliche Instrumente gewährleistet werden (siehe Nr. 5).

3.5 Prüfkriterium: Standsicherheit

„Die Deponie ist insgesamt dauerhaft standsicher.“

Die Standsicherheit der Deponie ist eine wesentliche Voraussetzung für den Abschluss der Nachsorgephase. Vor der Entlassung aus der Nachsorge ist daher die Standsicherheit unter den vorhandenen Bedingungen und unter Berücksichtigung einer Langzeitprognose (> 100 Jahre, Änderung von Lastfällen, Niederschlag, Materialparameter) qualifiziert nachzuweisen.

Innerhalb der Langzeitprognose sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen, die eine dauerhafte Standsicherheit beeinträchtigen könnten:

- Nachnutzung mit Einflüssen auf die Standsicherheit,

- Verwendung von Bauteilen aus synthetischen Werkstoffen mit begrenzter Langzeitbeständigkeit (Geokunststoffe),
- Stütz- und Spundwände, die für die dauerhafte Standsicherheit des Deponiekörpers erforderlich sind,
- Hohlräume im Deponiekörper,
- Veränderungen des Grundwasserstandes,
- Veränderungen im Untergrund (z. B. Bergsenkung),
- Einflüsse durch Veränderungen des Wassergehalts mineralischer Schichten,
- Unzureichende hydraulische Leistungsfähigkeit der Entwässerungsschicht des Oberflächenabdichtungssystems (z. B. durch Einwurzeln oder Kolmation),
- Verdichtungshorizonte in der Rekultivierungsschicht (Stauhorizonte) und
- Einflüsse durch außergewöhnliche Naturereignisse (z. B. Erdbeben, Erdfälle, Hochwasser, Starkregen).

Sofern nicht dauerhaft beständige Baustoffe eingesetzt wurden, darf deren Wirkung innerhalb der Langzeitprognose für die Standsicherheit nicht angesetzt werden, da deren Funktionsfähigkeit gemäß Anhang 1 DepV nur für einen Zeitraum von mindestens 100 Jahren gefordert wird.

Im Rahmen der Beurteilung der Standsicherheit kann eine Risikobetrachtung unter Berücksichtigung möglicher Versagensmechanismen und Schadbilder erfolgen.

3.6 Prüfkriterium: bauliche und technische Einrichtungen

„Die Unterhaltung baulicher und technischer Einrichtungen ist nicht mehr erforderlich; ein Rückbau ist gegebenenfalls erfolgt.“

In der Regel sind bauliche und technischen Einrichtungen, die nicht mehr erforderlich sind, zurückzubauen. Ob davon im Einzelfall abgewichen werden kann, ist insbesondere in Abhängigkeit vom Rekultivierungsziel oder einer entsprechenden Folgenutzung zu entscheiden. Dies betrifft i. d. R.:

- Mess- und Kontrolleinrichtungen
- Gasbrunnenköpfe
- Lysimeter- und Kondensatschächte
- Pumpeinrichtungen
- Gebäude, Zäune und Mauern
- Stütz- und Spundwände
- Rohrleitungen
- befestigte Flächen und Wege
- Abwasseranlagen

Sollten für den Rückbau Arbeiten im Oberflächenabdichtungssystem erforderlich sein, ist sicherzustellen, dass die Funktionstüchtigkeit der Oberflächenabdichtung gewährleistet bleibt.

Der Rückbau oder die Nachnutzung von baulichen und technischen Einrichtungen ist mit der zuständigen Behörde abzustimmen, die ggf. weitere Behörden (z. B. Wasserbehörde, Bodenschutzbehörde) beteiligt.

Die Übernahme von repräsentativen Grundwassermessstellen von aus der Nachsorge entlassenen Deponien in bestehende behördliche Messnetze wird empfohlen.

Stütz- und Spundwände oder sonstige geotechnische Stützkonstruktionen, die für die dauerhafte Standsicherheit des Deponiekörpers oder hydraulisch erforderlich sind, bedürfen in der Regel einer regelmäßigen Unterhaltung und stehen somit einer Entlassung aus der Nachsorge entgegen.

Sammelbecken für Sickerwasser oder sonstiges Abwasser, die weiter betrieben werden müssen, sowie Einrichtungen, aus denen gepumpt werden muss, stehen ebenfalls einer Entlassung aus der Nachsorge entgegen.

Bauliche Einrichtungen, die im Rahmen nicht deponiespezifischer Nutzungen üblicherweise betrieben und keiner besonderen, d. h. über das Maß einer üblichen Unterhaltung (z. B. Bewuchspflege, Entschlammung) hinaus bedürfen, stehen einer Entlassung aus der Nachsorge i. d. R. nicht entgegen, wenn die Unterhaltung außerhalb des Abfallrechts gewährleistet wird. Beispiele hierfür sind:

- Einleitungsbauwerke, Gräben und Gerinne, die für eine Ableitung des Oberflächenwassers oder des Sickerwassers zum Vorfluter notwendig sind, und
- Rückhaltebecken, Versickerungsbecken, -mulden oder -rigolen in einem naturnahen Zustand.

3.7 Prüfkriterium: Sickerwassereinleitung

„Das in ein oberirdisches Gewässer eingeleitete Sickerwasser hält ohne Behandlung die Konzentrationswerte des Anhangs 51 Abschnitt C Absatz 1 und Abschnitt D Absatz 1 der Abwasserverordnung (AbwV) ein.“

Bei der Einleitung in ein oberirdisches Gewässer muss für die Prüfung der Einhaltung der zulässigen Einleitungskonzentrationen ein ausreichender Bewertungszeitraum (mindestens 5 Jahre) gewählt werden. In diesem Zeitraum müssen die Konzentrationswerte durchgängig unterhalb der zulässigen Einleitungswerte liegen.

Für eine Direkteinleitung von unbehandelten Sickerwässern aus Deponien in oberirdische Gewässer muss eine wasserrechtliche Erlaubnis vorliegen. Darin können neben den Maßgaben des Anhangs 51 AbwV weitergehende Anforderungen an die Einleitung von Abwasser in ein Oberflächengewässer gestellt sein.

Eine gemäß § 58 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) genehmigte Indirekteinleitung von unbehandeltem Sickerwasser in eine öffentliche Abwasseranlage steht einer Entlassung aus der Nachsorge nicht entgegen.

3.8 Prüfkriterium: Auslöseschwellen

„Das Sickerwasser, das in den Untergrund versickert, verursacht keine Überschreitung der Auslöseschwellen in den nach § 12 Absatz 1 festgelegten Grundwasser-Messstellen, und eine Überschreitung ist auch für die Zukunft nicht zu besorgen.“

Auslöseschwellen sind Grundwasserüberwachungswerte, bei deren Überschreitung Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers eingeleitet werden müssen und die zur Prüfung dienen, ob von einer Deponie eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder sonstige nachteilige Verände-

rung seiner Eigenschaften ausgeht. Die Einhaltung der Auslöseschwellen muss ohne den Betrieb technischer Einrichtungen (z. B. Wasserhaltung) gewährleistet sein.

Für die Bewertung dieses Kriteriums muss ein ausreichender Betrachtungszeitraum (mindestens 5 Jahre) gewählt werden. In diesem Zeitraum müssen alle Konzentrationswerte unterhalb der Auslöseschwellen liegen. Je geringer der Abstand der Konzentrationswerte zur jeweiligen Auslöseschwelle ist, desto länger sollte der Betrachtungszeitraum sein.

Bei steigenden Trends der Konzentrationswerte der Abstrom-Messstelle(n), die nicht bereits auf eine Erhöhung in den Anstrom-Messstellen zurückzuführen sind und die daraufhin deuten, dass die Auslöseschwellen zukünftig überschritten werden können, ist vom Vorliegen einer Besorgnis auszugehen.

Liegen die Konzentrationswerte der Abstrom-Messstelle(n) zwar stabil unterhalb der Auslöseschwellen, aber weisen nur einen geringen Abstand zu diesen auf, kann eine Besorgnis für eine zukünftige Überschreitung der Schwellenwerte vorliegen. Eine Entlassung aus der Nachsorge sollte nur erfolgen, wenn sich aus den Umständen des Einzelfalls ergibt, dass eine Überschreitung der Schwellenwerte auch in Zukunft nach vorliegenden Erkenntnissen mit großer Wahrscheinlichkeit nicht eintritt.

3.9 Prüfkriterium: gefährliche faserhaltige Abfälle

„Wurden auf der Deponie asbesthaltige Abfälle oder Abfälle, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten, abgelagert, müssen geeignete Maßnahmen getroffen worden sein, um zu vermeiden, dass Menschen in Kontakt mit diesem Abfall geraten können.“

Für die Entlassung einer Deponie aus der Nachsorge ist zu überprüfen, ob auf der Deponie asbesthaltige Abfälle oder Abfälle, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten, abgelagert wurden und diese durch ausreichende Abdeckung geschützt sind. Bei älteren Deponien kann nicht davon ausgegangen werden, dass der Einbau derartiger Abfälle immer in Monobereichen (Kassetten oder sonstige definierte Bereiche) erfolgte.

Bei Deponien die nach den Anforderungen der DepV stillgelegt wurden, ist davon auszugehen, dass eine ausreichende Abdeckung vorhanden ist.

Um bei einer späteren Maßnahme, die mit einem Eingriff in den Deponiekörper verbunden ist, auszuschließen, dass Menschen ungeschützt in Kontakt mit diesem Abfall geraten können, sollte eine Dokumentation über Menge, Art und Lage der Abfälle mit gefährlichen Mineralfasern vorliegen. Bei der Entlassung aus der Nachsorge ist daher sicherzustellen, dass diese Informationen in geeigneter Weise (z. B. Eintrag im Altlastenkataster) dauerhaft zur Verfügung stehen.

4 Sicherstellung von notwendigen Unterhaltungsmaßnahmen und Nutzungseinschränkungen

Mit der Entlassung aus der Nachsorge enden die abfallrechtlichen Verpflichtungen des Deponiebetreibers. Die Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen nach § 12 DepV werden damit aufgehoben.

Die Entscheidung zur Entlassung aus der Nachsorge stellt den Abschluss eines Verwaltungsverfahrens dar, in dem die Behörden, deren Belange betroffen sind, sowie Dritte, deren Rechte berührt sein können, zu beteiligen sind.

Mit Feststellung des Abschlusses der Nachsorge fallen die in der Deponiezulassung, in dazu ergangenen Änderungen und Ergänzungen sowie in Anordnungen enthaltenen Anforderungen, die

dem im Abfallrecht normierten Ziel des Schutzes des Wohls der Allgemeinheit dienen, vollständig weg bzw. müssen aufgehoben werden.

Zu unterscheiden ist dabei zwischen Nebenbestimmungen der abfallrechtlichen Deponiezulassung auf Grundlage abfallrechtlicher Vorschriften und Rechten oder Verpflichtungen aus anderen Rechtsbereichen, z. B. Wasser-, Bau- oder Naturschutzrecht, die im Rahmen einer Deponiezulassung konzentriert worden sind. Dies könnte z. B. eine wasserrechtliche Erlaubnis sein. Die Erlaubnis berechtigt zur Nutzung eines Gewässers oder des gemeindlichen Kanalnetzes und ist in der Regel nicht aufzuheben, da der Grund für diese Nutzung, deren Erfordernis sowie die Zulassungsvoraussetzungen i. d. R. weiterhin vorliegen.

Soll die wasserrechtliche Erlaubnis allerdings für einen anderen als den bisherigen Inhaber der Planfeststellung gelten, z. B. für den nicht identischen Grundstückseigentümer, bedarf es einer Übertragung der Erlaubnis. Die Übertragung ist im Rahmen des Verfahrens zur Entlassung aus der Nachsorge sicherzustellen.

Durch die im Fall der Entlassung aus der Nachsorge verbundene dauerhafte oder zumindest langfristige Einleitung sollte geprüft werden, ob die wasserrechtliche Erlaubnis unbefristet erteilt werden kann.

Grundsätzlich müssen die zuständigen Behörden prüfen, ob über den Zeitpunkt der Entlassung aus der Nachsorge hinaus Pflichten gegenüber dem Grundstückseigentümer direkt oder gegenüber dem Deponiebetreiber oder seinem Rechtsnachfolger fest- bzw. durchzusetzen sind. Daher ist vor der Entscheidung über die Entlassung aus der Nachsorge sicherzustellen, dass die notwendigen Regelungen getroffen wurden.

Gemäß den Ausführungen in Kapitel 2 sind i. d. R. folgende nicht deponiespezifische Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen oder sonstige Aspekte auch nach der Entlassung aus der Nachsorge erforderlich, die einer Entlassung aus der Nachsorge nicht entgegenstehen, wenn deren Erfüllung in geeigneter Weise gesichert ist:

- Bewuchspflege
- Kontrollbegehungen
- Kontrolle und Pflege von oberflächigen Entwässerungseinrichtungen
- geordnete Ableitung von Sicker- und Oberflächenwasser (z. B. wasserrechtliche Erlaubnisse, Einleitgenehmigungen)
- Nutzungsbeschränkungen

Bei Deponien ohne abdichtende Systemkomponente, insbesondere Inertabfalldeponien, kommen Ausnahmen von den o. g. Anforderungen in Betracht.

Eine innerhalb des Ad-hoc Ausschusses durchgeführte Prüfung der bestehenden Regelungen bei aus der Nachsorge entlassenen Deponien hat Folgendes ergeben:

Im Bodenschutzrecht existieren derzeit keine hinreichend belastbaren Regelungen, die die verbindliche Anordnung über die Nachsorge hinaus geltender Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen oder sonstiger Vorsorgemaßnahmen, auch zur Sicherstellung, dass der Standort der aus der Nachsorge entlassenen Deponien für ggf. erforderliche Nutzungsbeschränkungen dauerhaft bekannt ist, ermöglicht.

Die Auswertung einer durch die LABO durchgeführten Abfrage hat ergeben, dass keine einheitliche Erfassung von aus der Nachsorge entlassenen Deponien sichergestellt ist.

Verkehrssicherungspflichten (BGB) decken die nicht deponiespezifischen Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen oder sonstigen Vorsorgemaßnahmen, die bei aus der Nachsorge entlassenen Deponien weiterhin erforderlich sind, nicht ab.

Öffentlich-rechtliche Verträge können ein Instrument zur Erfüllung von Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen oder sonstigen Vorsorgemaßnahmen, die bei aus der Nachsorge entlassenen Deponien weiterhin erforderlich sind, sein. Hierbei ist die Sicherstellung der vertraglichen Erfüllungspflichten, auch bei einem Eigentümerübergang, besonders zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist hierfür sorgfältig zu prüfen, welche Vertragspartner erforderlich sind.

Zudem kommt die Grundbucheintragung beschränkter persönlicher Dienstbarkeiten im Sinne der §§ 1090 ff. BGB zugunsten einer Vollzugsbehörde insbesondere bezüglich Nutzungsbeschränkungen und Betretungsrechten in Betracht. Wie weit auch „aktive Maßnahmen“ wie Pflege und Kontrolle über dieses Instrument sichergestellt werden können, ist umstritten.

Nutzungsbeschränkungen können nur sehr eingeschränkt durch die Eintragung einer (öffentlich-rechtlichen) Baulast in das Baulastenverzeichnis abgesichert werden. Möglich sind z. B. Bebauungsverbote.

Weitere substanzielle fachrechtliche Regelungen, die zur Erfüllung von Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen oder sonstigen Vorsorgemaßnahmen in Betracht gezogen werden können, sind nicht bekannt.

5 Fazit und Ausblick

Der Ad-hoc Ausschuss hat die vorgenannten Grundsätze unter der Maßgabe der derzeit geltenden gesetzlichen Regelungen erarbeitet. Neben den daraus abgeleiteten, technischen Bedingungen wurde auch der Rechtsrahmen nach der Entlassung aus der Nachsorge geprüft.

Dabei wurde als ein wesentlicher Punkt beim Übergang der Deponie nach der Entlassung aus der Nachsorge festgestellt, dass im Bodenschutzrecht derzeit keine hinreichend belastbaren Regelungen existieren. Insbesondere mangelt es an Ermächtigungen, die die verbindliche Anordnung über die Nachsorge hinaus geltender Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen oder sonstiger Vorsorgemaßnahmen, auch zur Sicherstellung, dass der Standort der aus der Nachsorge entlassenen Deponien für ggf. erforderliche Nutzungsbeschränkungen dauerhaft bekannt ist, ermöglichen.

Als weiterer wesentlicher Punkt wurde durch eine Auswertung einer durch die LABO durchgeführten Abfrage festgestellt, dass derzeit keine einheitliche Erfassung von aus der Nachsorge entlassenen Deponien sichergestellt ist, sondern länderspezifisch eine unterschiedliche Praxis besteht.

Aus dieser Situation der Bestandsaufnahme heraus hat der Ad-hoc Ausschuss neben den Grundsätzen im Arbeitspapier zwei maßgebliche Empfehlungen erarbeitet, die das Ziel des Schutzes des Wohls der Allgemeinheit i.V.m. den erarbeiteten Grundsätzen sicherstellen können.

Dabei hat der Ad-hoc Ausschuss zum einen empfohlen, eine dauerhafte Dokumentation der aus der Nachsorge entlassenen Deponien (analog der gesicherten Altlasten im Altlastenkataster)

einheitlich sicherzustellen, um eine Berücksichtigung bei allen zukünftigen Planungen/ Fragestellungen zu gewährleisten und dadurch nicht gemeinwohlverträglichen Nachnutzungen vorzubeugen.

Zum anderen hat der Ad-hoc Ausschuss empfohlen eine bundesrechtliche Regelung zu treffen, um für aus der Nachsorge entlassene Deponien geeignete rechtliche Befugnisse zu schaffen, die denen für gesicherte Altlasten im Sinne von § 5 Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) entsprechen.

Inwieweit diese – auch aus Sicht des Autors sinnvoll - erarbeiteten Empfehlungen in ein konstatiertes Ergebnis münden, bleibt den ausstehenden Entscheidungen und Abstimmungen in den dafür zuständigen Gremien und Resorts vorbehalten.

Aus persönlicher Sicht des Autors bringt jedoch der Gedanke der Nachsorgeentlassung, unabhängig aller fortführenden „Nachjustierungen“ eines ganz sicher mit sich, und zwar die grundlegende Frage der weitreichenden Belastbarkeit der Deponiebetreiberverantwortlichkeiten. Die Regelungen nach § 44 KrWG „signalisieren“ den Leitgrundsatz einer zeitlich kalkulierten finanziellen Verpflichtung von Nachsorgemaßnahmen eines Deponiebetreibers, wohingegen in entsprechenden Fällen es durchaus als ausgeschlossen zu bewerten ist, bestimmte Deponien aus dieser „dauerhaften“ Verpflichtungsgarantie zu entlassen. Hinzu kommen die finanzsteuerlichen Regelungen bei den Rückstellungen zum Tragen, die mit Begriffen wie Abgrenzung und Abzinsungsfaktoren einhergehen. Auch die finanzpolitischen Rahmenbedingungen (z. B. Leitzinsen, Abzinsung, Rezessionsrisiken) führen bei den zu erwartenden Nachsorgezeiträumen durchaus zu komplexen Rückstellungssituationen.

Dabei kommt dem Modell privater Deponien, mit Ausnahme der PPP-Modelle, bei denen der öffentlich.-rechtliche Entsorgungsträger als privilegierte Gebietskörperschaft als Genehmigungsinhaber die Einstandsverpflichtung inne hat, ein besonderes Augenmerk zu, um am Ende (der Nachsorge) keine gemeinwohlverträgliche Bedingungen auf Kosten der Allgemeinheit zu hinterlassen. Für den Autor dieses Beitrages beinhaltet dieses auch die Diskussion der Nachhaltigkeit bei „outgesourceten Überlassungspflichten“. Inwieweit hierfür gegebenenfalls spezielle Fondslösungen zur „dauerhaften“ Bewirtschaftung von entsprechend hinterlassenen Deponien in Frage kämen, ist nur eines von vielen möglichen Überlegungen.

6 Literaturverzeichnis

- [U 1] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I, Nr. 10, S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 27. März 2017 (BGBl. I Nr. 15, S. 567)
- [U 2] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I Nr. 22, S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I Nr. 65, S. 3465)
- [U 3] Richtlinie 1999/31/EG des Rates über Abfalldeponien (EU-Deponierichtlinie) vom 26. April 1999
- [U 4] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I Nr. 51, S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I Nr. 52, S. 2771)

- [U 5] Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung - AbwV) vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S.1108), zuletzt geändert durch Artikel 16 Absatz 6 des Gesetzes vom 10. März 2017 (BGBl. I Nr. 12, S. 420)
- [U 6] Fachgutachten: „Methanemissionen aus der Ablagerung von mechanisch biologisch behandelten Abfällen“ UBA Vorhaben Z 6 – 30533/3, FKZ 360 16 036, IFAS – Ing.büro für Abfallwirtschaft Prof. R. Stegmann & Partner, Hamburg 27.04.2012
- [U 7] Arbeitspapier des LAGA ATA Ad-hoc Ausschusses „Entlassung von Deponien aus der Nachsorge“ Grundsätze zur Entlassung von Deponien aus der Nachsorge, Mai 2018 (https://www.laga-online.de/documents/endfassung_arbeitspapier_grundsaeetze-zur-entlassung-von-deponien-aus-der-nachsorge_2018-05-09_2_1561458707.pdf)

Potenzialstudien zur Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen bei Siedlungsabfalldeponien und ihre Bedeutung für einen zukunftsorientierten Umgang mit solchen Deponien – Potentialanalyse Deponie Nürnberg Süd

Martin Eisenlohr, Eisenlohr Energie- & Umwelttechnik GmbH

Der ASN - Abfallwirtschaftsbetrieb Stadt Nürnberg (Antragsteller) ist Genehmigungsinhaber und Betreiber der Deponie Nürnberg Süd. Als entsorgungspflichtige Gebietskörperschaft ist die Stadt Nürnberg auch Betreiber der Deponie.

Die Auffüllung begann 1979 als Bauschuttdeponie (BA Bauschuttdeponie); 1983 bis 1991 wurde im Bereich des Bauabschnitts Kasette A – E und ab 1992 im Bereich des Bauabschnitts F – J Siedlungsabfall bis 2002 abgelagert.

Nach 2002 wurden nur noch mineralische Materialien der Deponieklassen 0 - II eingebaut.

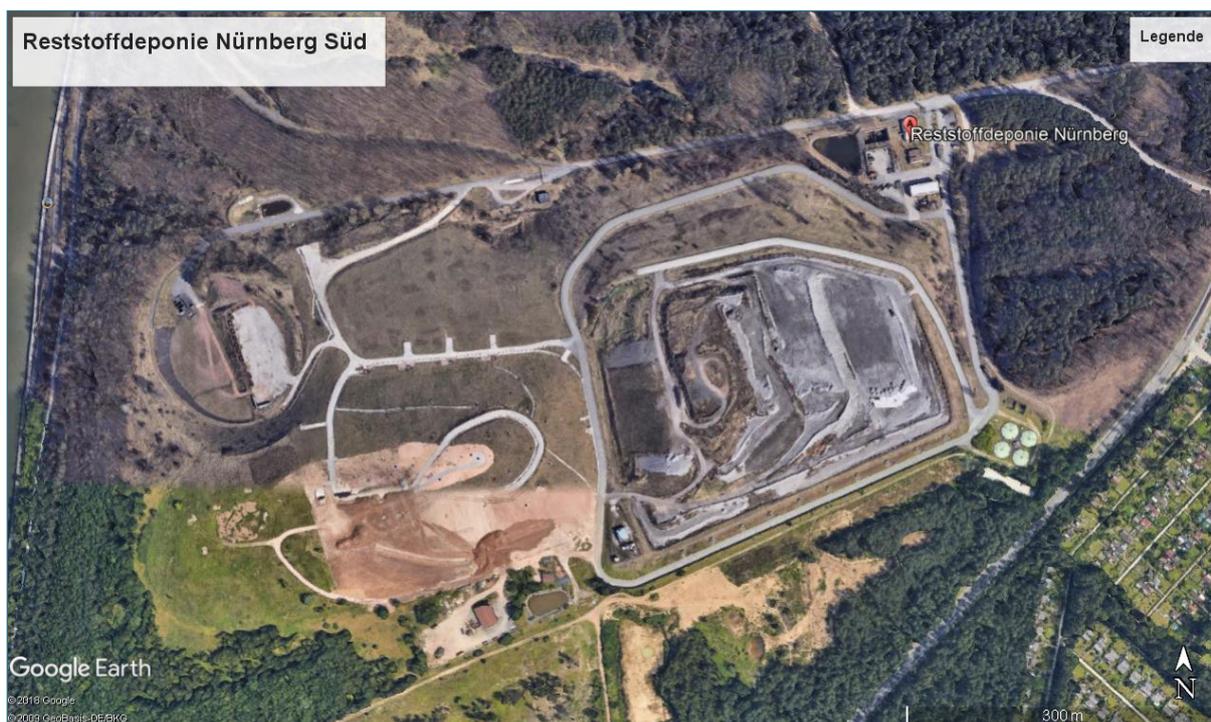


Abb. 4-1: Luftbild der Deponie Nürnberg Süd

Auf der Deponie Nürnberg Süd betreibt die Stadt eine Deponieentgasungsanlage, bestehend aus einer Verdichteranlage mit nachgeschalteter motorischer Nutzung (BKW), sowie für Ausfallzeiten der Nutzung, eine Fackelanlage.

Die Entgasungsanlage im BA 2 besteht aus insgesamt 16 Gasbrunnen und 6 Rigolen. Diese sind an zwei neue Gasregelstationen mit Gut- und Schlechtgastrennung angeschlossen. Im BA 3 befinden sich insgesamt 16 Gasbrunnen, davon sind 12 Gasbrunnen an zwei Gasringleitungen zur Verdichteranlage angeschlossen. Der Leitungsverlauf ist unbekannt.

Das Gasaufkommen ist seit Ende der Verfüllung mit einer Halbwertszeit von 8 – 10 Jahren rückläufig. Die Gasverdichteranlage wurde 1998 errichtet und für eine Behandlungskapazität von 250 m³/h Deponiegas mit einem CH₄ Gehalt von 30 bis 60 Vol.-% ausgelegt. 1999 wurde ein BKW mit 250 kWel errichtet und bis 2017 (zeitweise) betrieben. Die Gasfackelanlage wurde ebenfalls 1998 errichtet und auf eine Feuerungsleistung von 1,25 MW für eine Behandlungskapazität von 250 m³/h Deponiegas mit einem CH₄-Gehalt von 50 Vol.-% ausgelegt. Die kleinste thermische Leistung dieser Anlage beträgt ca. 250 kW. Die Anlage kann mit der zwischenzeitlich zurückgegangenen Gasmenge und Gasqualität nur noch intermittierend betrieben werden.

Nach den Ergebnissen der letzten Wirkungskontrolle der EEUT vom Sept. 2018 zeigt die Deponie Nürnberg Süd mit der aktuellen Gasmenge im Mittel von ca. 28 Nm³/h zunehmende Gasemissionen. Die Messung an den Gasbrunnen zeigen, dass eine zunehmende Anzahl von Gasbrunnen in den älteren Bereichen einen absinkenden CH₄-Gehalt aufweisen. Eine Eindrosselung dieser Gasbrunnen führt zu einem Überdruckaufbau und lokalen Gasausritten.

Deshalb sollten diese Gasbrunnen zur Aufrechterhaltung des Unterdrucks mit einer Mindestabsaugmenge weiter in Betrieb gehalten werden. Hierdurch käme es aber zu einer generellen Absenkung des CH₄-Gehalts an der Hauptgassammelstelle.

Die zu erfassende Gasmenge sollte aus oben genannten Gründen den Wert von ca 50 Nm³/h nicht mehr unterschreiten.

Vor diesem Hintergrund hat der ASN – Abfallwirtschaftsbetrieb der Stadt Nürnberg die Eisenlohr Energie und Umwelttechnik GmbH mit der Erstellung einer Potentialanalyse beauftragt.

Der Umfang der Analyse wurde wie folgt festgelegt:

- 1.) Bestandsaufnahme, Auswertung des Datenbestands,
- 2.) Untersuchungen am Deponiekörper,
- 3.) Potentialanalyse, Maßnahmenkatalog und Controlling-Konzept.

1.) Bestandsaufnahme:

Derzeit werden zeitweise 80 m³/h, im Mittel ca. 28 m³/h mit ca. 36 Vol.-% erfasst und behandelt. Die vorhandene Deponiegasfackelanlage ist auf eine Mindestmenge von ca. 80 m³/h ausgelegt. Eine Gasverwertung/ -behandlung unterhalb des CH₄ Grenzwertes von ca. 30 – 35 Vol.-% ist technisch nicht möglich.

Die Deponiegasverdichter- und Fackelanlage sind schon seit geraumer Zeit überdimensioniert und werden seit 2015 intermittierend am unteren Betriebspunkt der Anlagen betrieben.

Eine Ersatzbeschaffung der Gasverdichter- und Fackelanlage ist unumgänglich.

2.) Die Untersuchungen am Deponiekörper haben folgende Ergebnisse erbracht:

Die letzte FID-Begehung des BA 2 von 2018 zeigt nur geringe Emissionen.

Die Überprüfung der Entgasung am 27.2.2018 ergab, dass sich die Entgasungsanlage des BA 2 in einem guten betriebssicheren Zustand befindet.

Die Entgasung des BA 3 hingegen zeigt strukturelle Mängel auf, insbesondere die Gasbrunnen sind stark oxidiert und weisen vermutlich Undichtigkeiten auf. Die Gasregelung erfolgt an den Gasbrunnen selbst mit Regelklappen der Dimensionierung DN 100, diese sind damit zu groß um eine Feineinstellung vorzunehmen.

Die Geometrie der Gasregelstrecken erlaubt keine (genaue) Mengenmessung.

Das Entgasungssystem ist zu 70% funktionsfähig. Folgende Verbesserungen sollten vorgenommen werden:

- Die bisherigen Gasregelstrecken des BA 3 sind zu ersetzen.
- Für den BA 3 ist eine neue Gasregelstation zu errichten.

3.) Die Potentialanalyse zeigt folgende Ergebnisse:

Für das Jahr 2018 ergab sich eine Gasproduktion von minimal ca. 60 m³/h, im Mittel ca. 69 m³/h sowie maximal 77 m³/h (CH₄ = 45 Vol.-%).

2018 wurden im Mittel 28 m³/h Deponiegas mit einem CH₄ - Gehalt von ca. 40 Vol.-% Methan erfasst. **Dies entspricht einem Erfassungsgrad von ca. 36 %.**

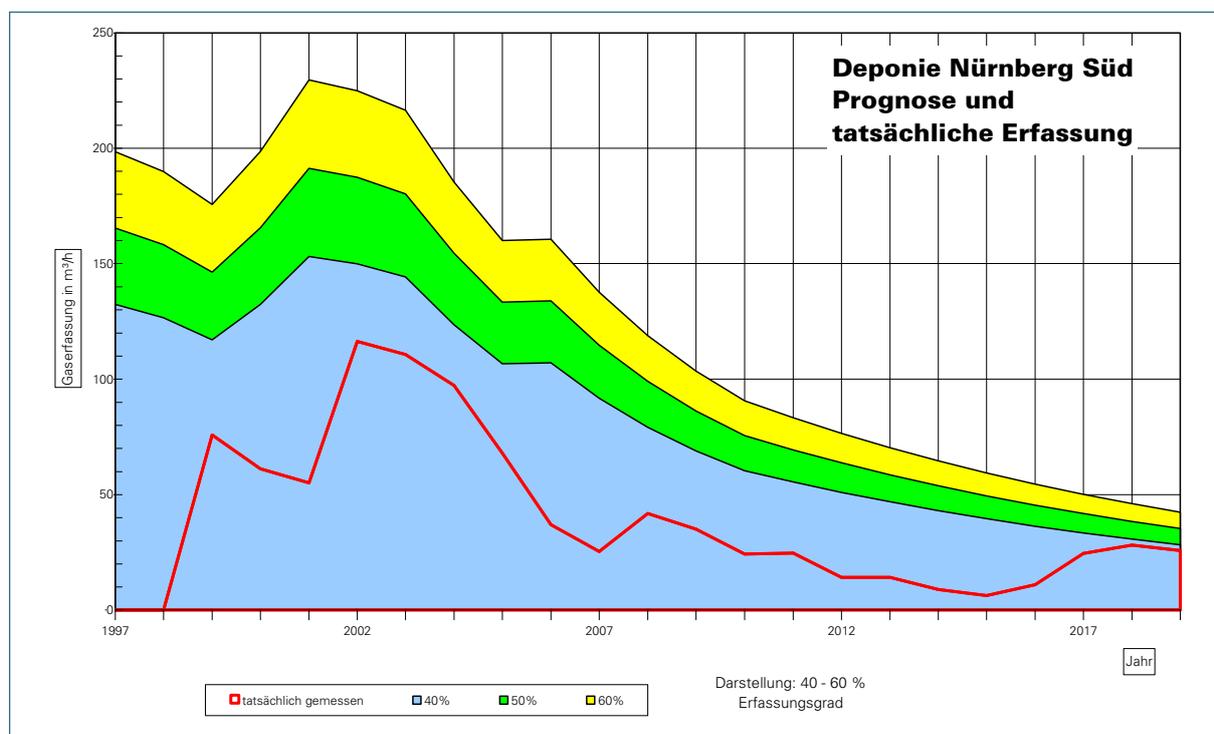


Abb. 4-2: Prognose und tatsächlichen Erfassung von Deponiegas auf der Deponie Nürnberg Süd

Die Berechnung des oTS Gehalts je Mg hat für das Jahr 2019 einen Wert für die BA 1 – BA 3 von 1,001 kg oTS/Mg, für die mit Siedlungsabfällen verfüllten Abschnitte 2-3 von 5.29 kg oTS/Mg Ablagerungsmenge ergeben.

Nach dem Umbau zur Schwachgasbehandlung der Entgasung ergibt sich gegenüber der Bestandsanlage eine Emissionsminderung im Zeitraum 2019 bis 2040 um 915.384 m³ Methan, entsprechend 839 Mg bzw. 20.985 Mg CO₂ Äquivalenz.

Bezogen auf die bisherige Emission von ca. 1.264.010 m³ entspricht dies 72 %

Die Förderrichtlinien der NKL sehen vor, eine in Situ Stabilisierung der Deponie vorzunehmen.

Hierzu eignet sich das von der EEUT entwickelte DepoFit[®] Verfahren. Das Verfahren erlaubt mit einer ausgewählten Anlagengröße und Leistung die Behandlung des Deponiegases bis zum Abklingen der Gasbildung im Jahre 2040 vorzunehmen.

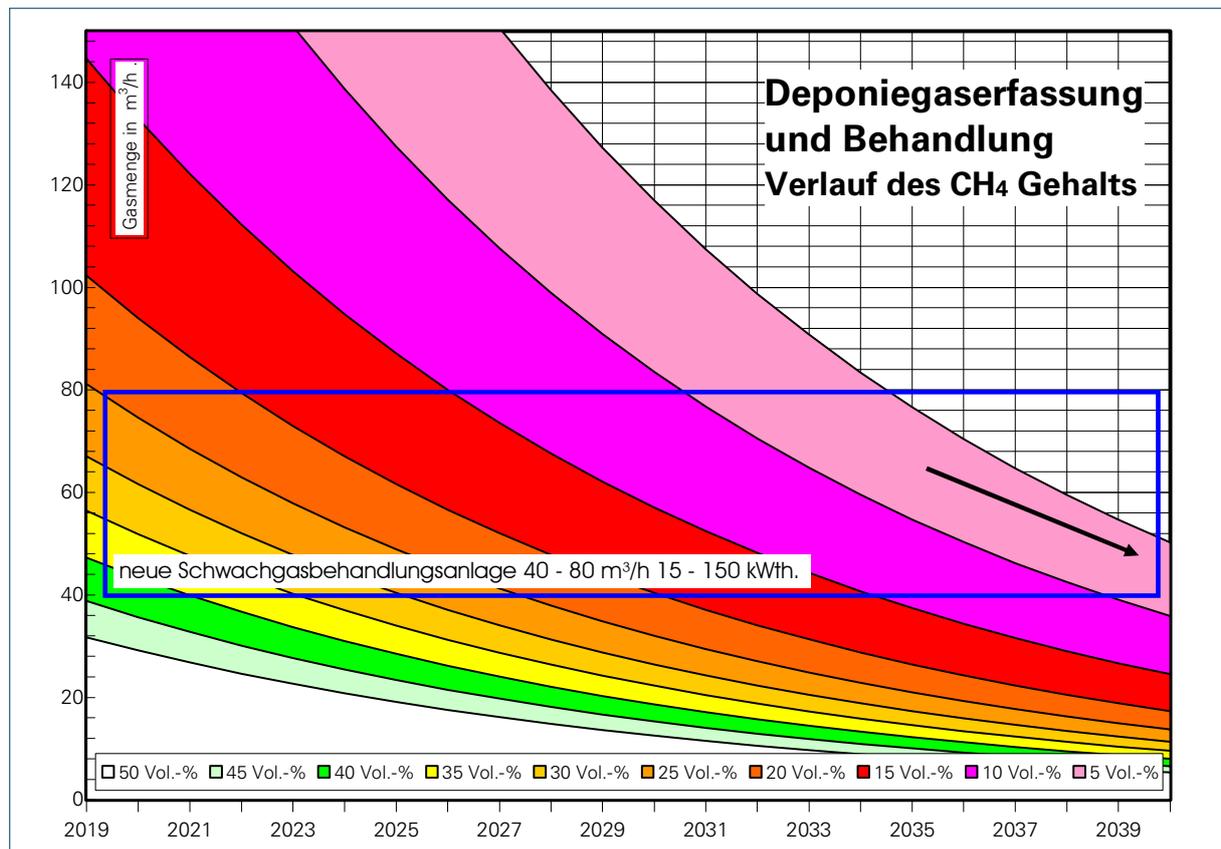


Abb. 4-3: Deponiegaserfassung und Behandlung

Gemäß dem vorgesehenen DepoFit[®] Verfahren wird die Deponie in den Jahren ab 2020 bis 2040 mit einer konstanten Gasmenge von ca. 80 Nm³/h bis zum Abklingen der Gaserzeugung im Deponiekörper abgesaugt. Der Betrieb der Anlage erfolgt bis zu einem CH₄-Gehalt von 3,0 Vol.-%.

Vorhabenbeschreibung

Für die Deponie Nürnberg Süd wurde folgender Ausbau des Entgasungssystems aufgezeigt:

- 1.) Neubau einer zentralen Gassammelstelle für den BA 3 der Deponie mit 12 Gasanschlüssen.
- 2.) Neubau einer Schwachgasbehandlungsanlage mit einem unteren Arbeitsbereich von 6,0 bzw. 3,0 Vol.-% CH₄.
- 3.) Die Gasmenge betrug bei der bisherigen Betriebsweise ca. 28 m³/h, wir sehen jedoch vor, die Leistung auf ca. 60 bis 80 m³/h zu steigern. Die thermische Nennleistung der Anlage sollte auf 150 kW ausgelegt werden.
- 4.) Hierdurch kann eine Erhöhung der Gasfassung um deutlich mehr als 50 % erreicht werden. Die Emissionen werden entsprechend vermindert.

Die gesamten Investkosten wurden mit ca. 451.500 € ermittelt, hinzu kommen anteilige Planungskosten in Höhe von 22.575 € sowie die Umstellung auf in Situ Stabilisierung und Monitoring in Höhe von 20.000 €. In der Summe 494.075 €, diese sind zu 50% förderfähig (247,038 €).

Der ASN - Abfallwirtschaftsbetrieb Stadt Nürnberg hat zum 31. März 2019 im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative einen Antrag auf Förderung gestellt. Der Antrag wird voraussichtlich positiv beschieden.

DK0-Deponien, Erfahrungen und Perspektiven aus Sicht einer Kreisverwaltungsbehörde

Johannes Wolf, Landkreis Eichstätt

Historie

In den Jahren vor 1972 wurde auf den Deponien im ländlichen Raum Erdaushub, Bauschutt, Sperrmüll und zum Teil auch Hausmüll gemeinsam abgelagert. Diese Art der Ablagerung ist seit der Neuordnung der Abfallentsorgung seit 1972 nicht mehr zulässig.

Mit Einführung der Deponieverordnung (DepV) und dem örtlichen Bedarf haben sich im Landkreis Eichstätt eine große Anzahl von Erdaushubdeponien mit den einzuhaltenden Parametern: Z 0 nach Eckpunktepapier entwickelt, welche rechtlich allerdings weiterhin unter dem Begriff DK 0 genehmigt wurden.

Erfahrungen

Karstgebiet:

Fast der komplette Landkreis Eichstätt liegt in einem Karstgebiet.

Karst ist ein besonders sensibles Gebiet mit stark klüftigem und durchlässigem Untergrund (gleichgesetzt, wie wenn Abfälle direkt in ein Gewässer entsorgt werden).

→ Belastungen können direkt ins Grundwasser ausgespült werden. Daher ergeben sich erhöhte Anforderungen für die Errichtung einer DK 0 im Karstgebiet!

Grundwassermessstellen/Fremdüberwachung:

Gemäß der Deponieverordnung sind grundsätzlich entsprechende Grundwassermessstellen zu errichten. Dieser Grundsatz gilt allerdings nicht für Deponien der Klasse 0 wenn auf diesen nur nicht verunreinigter Boden abgelagert wird.

Um eine Überprüfung der abgelagerten Böden vornehmen zu können, wurde in den Bescheiden eine Fremdüberwachung im Sinne der Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Eckpunktepapier) als Auflage gesetzt.

Musterbescheid:

Aufgrund des identischen Untergrundes im Landkreis Eichstätt wurde ein Musterbescheid für Erdaushubdeponien (Parameter Z 0 EPP) erarbeitet und mit dem Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt abgestimmt.

Lehrgänge:

Gemäß § 4 Nr. 2 Deponieverordnung hat der Deponiebetreiber die Organisation einer Deponie so auszugestalten, dass die für die Leitung verantwortlichen Personen mindestens alle zwei Jahre an anerkannten Lehrgängen nach Anhang 5 Nummer 9 DepV teilnehmen.

Perspektiven:

Lehrgänge:

Aufgrund fehlender/geeigneter Lehrgängen für Karstgebiete bzw. ausschließlich DK 0 - Deponien hat sich das Landratsamt Eichstätt, Sachgebiet Umweltschutz dazu entschieden, einen eigenen Lehrgang nach § 4 Nr. 2 Deponieverordnung zur erarbeiten.

Dazu wurde die LAGA Vollzugshilfe: „Anerkennung von Fachkundelehrgängen“ abgearbeitet.

Im November 2018 wurde diesbezüglich die ersten Gespräche mit dem Landesamt für Umwelt geführt.

Nachdem die Unterlagen vollständig eingereicht und geprüft wurden, wurde der Lehrgang am 20.02.2019 vom Landesamt für Umwelt anerkannt.

Bislang konnten 63 Teilnehmer, darunter befanden sich Deponiewärter, Verwaltungsmitarbeiter und Bürgermeister, geschult werden.

Abfallberatung Wolf:

Aufgrund des ersten Lehrganges am 16.03.2019 im Landratsamt Eichstätt wurde das Konzept um die ersten Erfahrungen erweitert.

Aufgrund der Anerkennung des Landesamtes für Umwelt vom 15.04.2019 für die Firma: Abfallberatung Wolf, können Lehrgangsteilnehmer außerhalb des Landkreises Eichstätt den ersten Lehrgang für Erdaushubdeponien bzw. DK 0 – Deponien (ggf. unter Berücksichtigung von Karstgebieten) besuchen.

Kontaktdaten:

Landratsamt Eichstätt
Residenzplatz 1+2
85072 Eichstätt



Abfallberatung Wolf
Inh. Johannes Wolf
Alfershausen 112
91177 Thalmässing



E-Mail: johannes.wolf@lra-ei.bayern.de

E-Mail: info@abfallberatung-wolf.de
Internet: www.abfallberatung-wolf.de

Aktuelles aus dem LfU-Projekt „DK0-Deponien“

Jessica Goller, LfU

Am Bayerischen Landesamt für Umwelt wurde im Zuge des 6-Punkte Maßnahmenplans des StMUV eine Projektstelle für fachliche Fragen zu DK 0-Deponien eingerichtet.

Die Projektstelle berät in Abstimmung mit dem Grundwasserschutz am LfU und den Wasserwirtschaftsämtern (WWA) die Kreisverwaltungsbehörden (KVB) beim Vollzug und der Überwachung. Es werden Arbeitshilfen nicht nur für die KVB, sondern auch für (potentielle) Deponiebetreiber entwickelt. Eine weitere wichtige Aufgabe stellt die Öffentlichkeitsarbeit zur gezielten Bürgerinformation dar. Dazu sind ein Kurzfilm sowie Broschüren und Flyer geplant. Der Internet-Auftritt des LfU wurde bereits um Informationen zu DK 0-Deponien ergänzt (www.lfu.bayern.de/abfall/inertabfalldeponien) und ein Email-Funktionspostfach dk0-deponien@lfu.bayern.de eingerichtet.

Um die Projektstelle „DK 0-Deponien“ den KVB vorzustellen und einen Überblick über aktuelle Problemstellungen zu erhalten, wurden an allen Regierungsbezirken zusammen mit dem StMUV Dienstbesprechungen zu aktuellen Herausforderungen beim Umgang mit Bodenaushub und DK 0-Deponien abgehalten. Teilnehmer waren neben den KVB auch die Regierungen, WWA und Bergämter.

Technische Aufgaben, für die eine möglichst einheitliche Bearbeitung anzustreben ist, sind die Überwachung von DK 0-Deponien und die fachliche Beurteilung bei Anfragen zu Einzelfallzustimmungen. Daher werden am LfU zwei Arbeitshilfen zu diesen Themen entwickelt:

1 Arbeitshilfe „Überwachung von DK 0-Deponien“

Die Arbeitshilfe besteht aus vier Teilen:

- Übersicht
- Ausführliche Checkliste
- Protokollvorlage
- Anmerkungen zur Arbeitshilfe

Die Übersicht (Abb. 6-1) zeigt kurz und anschaulich, welche Schritte in der Vor- und Nachbereitung sowie während der Überwachung beachtet werden müssen. Bei der Überwachung selbst können sowohl die ausführliche Checkliste als auch die Protokollvorlage oder beides verwendet werden. Beide Dokumente beinhalten die gleichen allgemeinen Überwachungskriterien. Weitere Einzelfall spezifische Überwachungskriterien können durch den Sachbearbeiter der KVB ergänzt werden. In den Anmerkungen zur Arbeitshilfe werden die einzelnen Anlagen näher erläutert. Hierfür werden die einzelnen Überwachungskriterien zunächst näher beschrieben und anschließend erläutert, was dabei beachtet werden muss.

Um eine Vor-Ort-Überwachung bestmöglich planen zu können, sollte im Vorfeld der Ablauf der Überwachung festgelegt werden. Aus dem Aufbau der Deponie, der Prüfgrundlage, dem aktuellen Jahresbericht, dem Protokoll der letzten Überwachung und aus bestimmten Vorkommnissen lassen sich die meisten Überwachungskriterien ableiten (Abb. 6-1).

Übersicht



Abb. 6-1: Überwachung DK 0-Deponien – Übersicht.

Am Tag der Überwachung ist eine ausführliche Dokumentation zu empfehlen, um wichtige Aspekte nicht zu vergessen. Es ist wichtig einen Gesamteindruck der Deponie zu erhalten.

Im Nachgang der Überwachung muss ein Protokoll erstellt werden. Dieses wird anschließend an den Betreiber übermittelt und bei Mängeln ein Termin festgesetzt, zu dem diese behoben sein müssen. Die Überwachungsbehörde verfolgt die Behebung der Mängel weiter.

Ausführliche Checkliste

In der ausführlichen Checkliste sind die einzelnen Überwachungskriterien mit zusätzlichen Anmerkungen aufbereitet.

Die ausführliche Checkliste beginnt - ebenfalls wie die Protokollvorlage - zunächst mit einer Übersicht über die Stammdaten und der Überwachung der Deponie (Abb. 6-2).

Weiter ist diese in sieben Themenblöcke – Allgemeiner Betrieb, Deponie, Betriebseinrichtung, Abfallannahme und -dokumentation, Einbau von Abfällen, Arbeitsschutz und Sonstiges – unterteilt. Unter jedem Themenblock sind die einzelnen Überwachungskriterien zu finden, die wiederum mit Unterpunkten zum jeweiligen Überwachungskriterium versehen sind (Abb. 6-3). Ebenso besteht die Möglichkeit weitere Überwachungskriterien hinzuzufügen.

Protokollvorlage

Das Protokoll besitzt ebenso die Möglichkeit, die Stammdaten der Deponie für die Überwachung eintragen zu können. Auf Seite 3 folgt eine kurze Zusammenfassung aller Überwachungskriterien, um die wichtigsten Überwachungspunkte auf einen Blick darzustellen.

Anschließend werden alle Prüfkriterien aufgeführt mit der Möglichkeit, Bemerkungen einzufügen und/oder abzuhaken, ob das Prüfkriterium in Ordnung, nicht in Ordnung war bzw. entfällt (Abb. 6-4). Unter Punkt 8 können noch besondere Vorkommnisse hervorgehoben werden. Punkt 9 bietet Platz für eine Fotodokumentation. Das Protokoll kann am Ende kopiert und dem Betreiber ausgehändigt werden.

1	Allgemeiner Betrieb			
1.1	Betriebsordnung	<input type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht i. O.	<input type="checkbox"/> entfällt
	Bemerkung: _____ _____			
1.2	Betriebshandbuch	<input type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht i. O.	<input type="checkbox"/> entfällt
	Bemerkung: _____ _____			
1.3	Betriebstagebuch	<input type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht i. O.	<input type="checkbox"/> entfällt
	Bemerkung: _____ _____			

Abb. 6-4: Ausschnitt der Protokollvorlage.

Aktueller Stand der Arbeitshilfe „Überwachung von DK 0-Deponien“

Aktuell wird von ausgewählten Mitarbeitern der KVB ein Praxischeck durchgeführt. Anschließend werden dessen Ergebnisse ausgewertet, die Arbeitshilfe angepasst und auf der LfU-Homepage veröffentlicht.

2 Arbeitshilfe „Einzelfallzustimmung“

Um den Ablauf bei Einzelfallzustimmungen in Bayern zu vereinheitlichen und einen konkreten Überblick über die Aufgaben der verschiedenen Beteiligten darzustellen, wurde zur Veranschaulichung ein Fließdiagramm „Ablauf bei Einzelfallzustimmungen nach Anhang 3 Nr. 2 und § 6 Abs. 6 DepV“ erstellt.

Die zuständige Behörde für DK 0-Deponien ist die Kreisverwaltungsbehörde (oder das Bergamt), die Fachbehörde das Wasserwirtschaftsamt (oder das Bergamt).

Für das Annahmeverfahren von Abfällen ist § 8 DepV einschlägig. Für die in § 8 Abs. 8 DepV aufgeführten Inertabfälle ist das Prozedere für die Erstellung einer grundlegenden Charakterisierung deutlich vereinfacht. Im Regelfall sind weder Untersuchungen für die grundlegende Charakterisierung noch Kontrolluntersuchungen erforderlich, wenn die folgenden Voraussetzungen eingehalten werden:

- Der Abfall darf nur von einer Anfallstelle stammen.
- Es dürfen keine Anhaltspunkte bestehen, dass die Zuordnungskriterien für die Depo-nieklasse 0 überschritten werden. Hierzu sind Analysen und/oder entsprechende Vorkenntnisse zum Abfall notwendig, die in der grundlegenden Charakterisierung zu dokumentieren sind.
- Es dürfen keine Anhaltspunkte bestehen, dass der Abfall durch Schadstoffe, für die in der Depo-nieverordnung keine Zuordnungskriterien festgelegt sind, so verunreinigt ist, dass das Wohl der Allgemeinheit bei einer Ablagerung beeinträchtigt wird.
- Der Abfall darf nicht mehr als 5 Volumenprozent an mineralischen oder inerten Fremdstoffen enthalten.

Für Abfälle, bei denen eine Einzelfallzustimmung durch die zuständige Behörde notwendig ist, kann das Fließdiagramm „Ablauf bei Einzelfallzustimmungen nach Anhang 3 Nr. 2 und § 6 Abs. 6 DepV“ angewandt werden (Abb. 6-5).

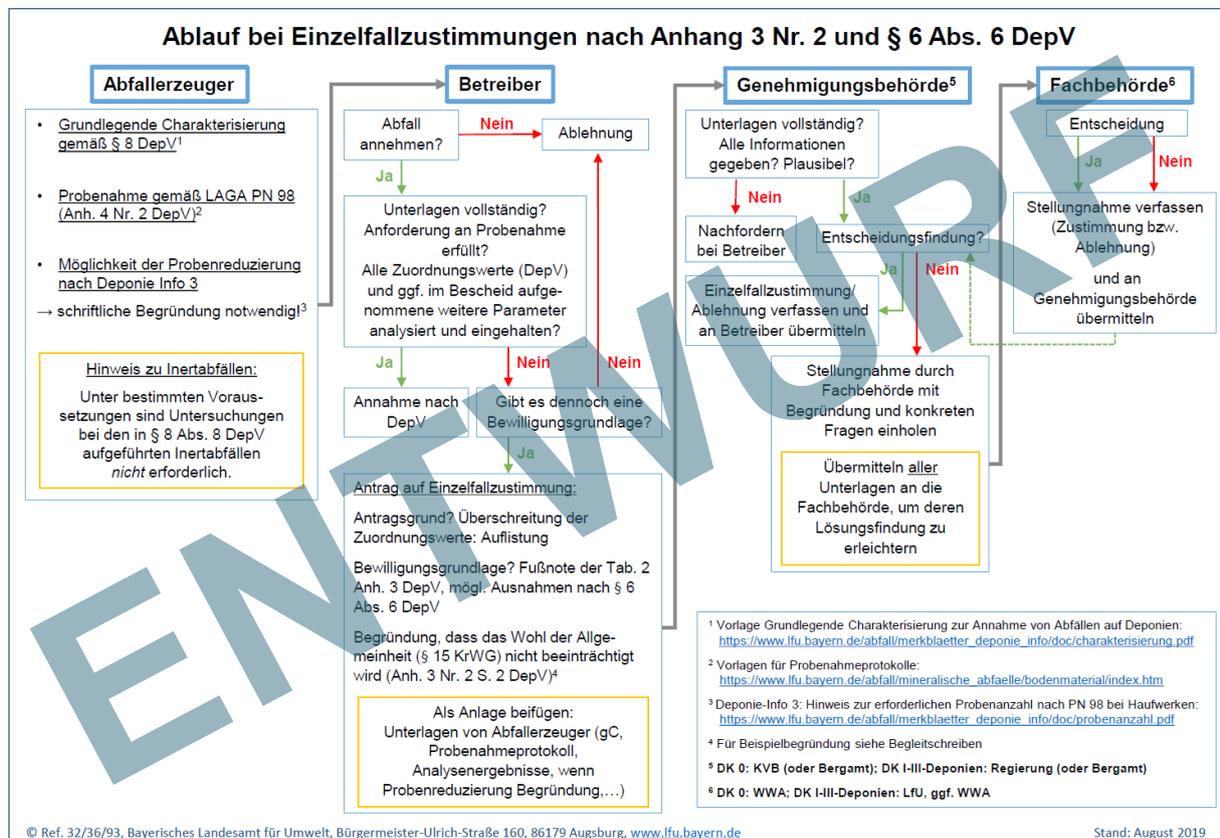


Abb. 6-5: Arbeitsfassung „Ablauf bei Einzelfallzustimmungen für die Deponieklassen 0-III“.

Aktuell wird die Arbeitshilfe „Einzelfallzustimmung“ noch überarbeitet. Anschließend wird auch hier ein PraxiscHECK durch Mitarbeiter der Regierungen, KVB und WWA, sowie durch Betreiber erfolgen.

Tagungsleitung

Dr. Wolfgang Güntner

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Hans-Högn-Str. 12
95030 Hof
Tel.: 09281 1800–4660
E-Mail: wolfgang.guentner@lfu.bayern.de

Sandra Ziegler

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071–5359
E-Mail: sandra.ziegler@lfu.bayern.de

Andreas Schweizer

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071–5358
E-Mail: andreas.schweizer@lfu.bayern.de

Referenten

Dr. Philipp Sprau

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt
und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2
81925 München
Tel.: 089 9214–3128
E-Mail: philipp.sprau@stmuv.bayern.de

Martin Eisenlohr

Eisenlohr Energie- & Umwelttechnik GmbH
Untere Beutau 25
73728 Esslingen
Tel.: 0711 3665791
E-Mail: eisenlohr-eut@t-online.de

Andreas Schweizer

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071–5358
E-Mail: andreas.schweizer@lfu.bayern.de

Johannes Wolf

Landratsamt Eichstätt
Residenzplatz 1+2
85072 Eichstätt
Tel.: 08421 70–328
E-Mail: johannes.wolf@lra-ei.bayern.de

Manuel Melsbach

Technische Universität München
Zentrum Geotechnik
Baumbachstr. 7
81245 München
Tel.: 089 289–27141
E-Mail: manuel.melsbach@tum.de

Jessica Goller

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Hans-Högn-Str. 12
95030 Hof
Tel.: 09281 1800–4668
E-Mail: jessica.goller@lfu.bayern.de

Falk Fabian

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-
Württemberg, Referat 35 – Kreislaufwirtschaft,
Chemikaliensicherheit
Hertzstraße 173
76187 Karlsruhe
Tel.: 0721 5600–2316
E-Mail: falk.fabian@lubw.bwl.de

