

# 16. Leipziger Deponiefachtagung

Planung, Bau, Betrieb, Stilllegung, Nachsorge und  
Nachnutzung von Deponien

03./04. März 2020

## Abstracts

Veranstalter:

# H-TWK

**Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig**  
Fakultät Bauwesen  
LG Grundbau, Bodenmechanik, Umweltgeotechnik

in Zusammenarbeit mit:

**Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt**



**SACHSEN-ANHALT**

**Landesamt für Umwelt Brandenburg**



Landesamt für Umwelt

**Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie**

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
**SACHSEN**

## **Entwicklung und aktueller Stand der Deponiekapazitäten in Thüringen**

*L. Wilhelm, Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Jena*

In Wahrnehmung ihrer landesplanerischen Aufgaben war die frühere Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (seit 2019 Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz) auch regelmäßig mit der Beurteilung von Deponieplanungen und -konzepten befasst.

Zur Vermeidung von wirtschaftlichen Fehlentwicklungen wurden unter Leitung des damaligen Thüringer Umweltministers unter Beteiligung der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger und Behörden Verbundkonzepte zur Optimierung der Deponieauslastung entwickelt, bei deren Umsetzung eine für die Gewährleistung der Entsorgungsaufgaben bis zum Ablauf der Übergangsfrist für die Ablagerung unbehandelter Siedlungsabfälle und danach angepasste Entwicklung der Deponievolumina möglich war.

Auch als Grundlage für Prognosen zur Fortschreibung des Landesabfallwirtschaftsplanes wurde 2012 in Zusammenarbeit mit den IHK eine Deponiekonzeption zur Berücksichtigung sich abzeichnender Engpässe bei der Entsorgung mineralischer Bauabfälle entwickelt.

Die Diskussion über die auch mit den Anforderungen der vom Bundesgesetzgeber geplanten Ersatzbaustoff- bzw. Mantel-VO veränderte Verwertungssituation für schwach belastete mineralische Bauabfälle fand letztlich auch in den Abfallwirtschaftskonzepten und Deponieplanungen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger ihren Niederschlag.

Gegenwärtig werden in Thüringen 6 Erweiterungen bestehender Siedlungsabfalldeponien vorbereitet.

## **Deponieprojekte im Verfahren – vom Polylemma einer Planfeststellungsbehörde**

*C. Freifrau von Mirbach, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Lüneburg*

Der Begriff „Polylemma“ – die Wahlmöglichkeit zwischen mehr als zwei Möglichkeiten, von denen keine eindeutig vorzugswürdig ist - beschreibt recht präzise die Situation einer Planfeststellungsbehörde, bei der ein Antrag auf Errichtung oder Änderung einer Deponie eingereicht wird.

Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung durch den Vorhabenträger, im Idealfall bereits im Zeitpunkt des Raumordnungsverfahrens, ist geeignet die Akzeptanz eines Deponievorhabens zu erhöhen, mindestens aber den Grad an Akzeptanz sowie Probleme festzustellen und bei der weiteren Vorhabenplanung zu berücksichtigen. Die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung dient somit auch der Effizienz der Vorhabenplanung.

Der Erörterungstermin im Zulassungsverfahren bedarf optimaler Organisation mithilfe eines Verwaltungshelfers und einer guten Verhandlungsleitung. Insbesondere die komplizierten natur- und artenschutzrechtlichen Aspekte eines Deponievorhabens sowie die erforderliche sorgfältige Umweltverträglichkeitsprüfung stellen die Planfeststellungsbehörde vor große Herausforderungen. Das gilt umso mehr, als die Umweltverbände in diesem Themenbereich ihren Schwerpunkt setzen und nach dem aktuellen im Umweltrechtsbehelfsgesetz geregelten Verbandsklagerecht sehr umfangreiche Rügerechte haben. Eine Planfeststellungsbehörde, die nicht über eigenen naturschutzfachlichen Sachverstand verfügt, sollte daher unbedingt einen externen Berater beauftragen.

Im Hinblick auf die nur eingeschränkte Flächenverfügbarkeit privater Vorhabenträger ist diskutabel, Deponieverfahren aus dem Planungsrecht in das immissionsschutzrechtliche Zulassungsregime zu transferieren, in dem eine Standortalternativenprüfung nicht vorgesehen ist. Im Planfeststellungsverfahren ist die Behörde auf fachlich fundierte Stellungnahmen der beteiligten Behörden ohne politische Erwägungen angewiesen.

Konkurrierende Planungen anderer Planungsträger, wie z.B. Gemeinden, anlässlich eines Deponievorhabens bergen erhebliches, nur schwer von der Behörde zu bewältigendes Konfliktpotential.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass Deponievorhaben dann gute Aussichten auf eine positive Planfeststellung ohne anschließende Gerichtsverfahren haben, wenn der öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger das Vorhaben unterstützt und es sich um die Erweiterung eines bereits bestehenden Deponiestandortes handelt.

## **Deponiekonzeption für Baden-Württemberg – Stand der Planungen und weiteres Vorgehen**

*M. Kneisel, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart*

Die Schaffung ausreichender Deponiekapazitäten zählt zu den zentralen Voraussetzungen für die Sicherung eines Wirtschaftsstandortes. Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger sind nach § 30 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und dem baden-württembergischen Landesabfallwirtschaftsgesetz (LAbfG) verpflichtet, in ihren Abfallwirtschaftskonzepten ausreichende Deponiekapazitäten nachzuweisen und eine Restlaufzeit der Deponien von wenigsten 10 Jahren zu gewährleisten. Dieser Nachweis konnte in Baden-Württemberg zwar bislang für alle Deponieklassen erbracht werden, allerdings zuletzt nur noch unter Berücksichtigung planfestgestellter, aber noch nicht realisierter Deponieabschnitte. Nachdem sich das Abschmelzen der Restlaufzeiten durch den andauernden Bevölkerungszuwachs und die günstige Lage der Baukonjunktur in den letzten Jahren beschleunigt hatte, mussten nun verstärkte Maßnahmen zum Aufbau neuer Deponiekapazitäten eingeleitet werden.

Im Vorfeld der Überarbeitung des Teilplanes Siedlungsabfall des baden-württembergischen Abfallwirtschaftsplanes wurde mit den kommunalen Spitzenverbänden daher abgestimmt, für das Land in gemeinsamer Zusammenarbeit eine Deponiekonzeption zu erstellen, die dann in den künftigen Abfallwirtschaftsplan als Planungsgrundlage mit aufgenommen wird. Basierend auf einer erweiterten, kreisscharfen Datenerfassung zum Aufkommen an Abfällen zur Beseitigung, den tatsächlichen Ablagerungsmengen, den zur Verfügung stehenden Deponierestlaufzeiten und den bereits in Angriff genommenen Bauprojekten für Deponien sollen in der Deponiekonzeption eine Prognose des Deponiebedarfs für die nächsten 25 Jahre erarbeitet und in der Folge in einer regionalen Betrachtung der dafür erforderliche zusätzliche Deponiebedarf abgeleitet werden. Hierzu wurden entsprechend der bereits praktizierten interkommunalen Zusammenarbeit bei der Deponienutzung Raumschaften aus jeweils 4 – 5 Stadt- und Landkreisen gebildet und für diese Entsorgungsräume Abfallaufkommen und Deponiebedarf erhoben. Diese Bedarfe stellen dann im Abfallwirtschaftsplan die Basis für die künftige Deponieplanung in den Stadt- und Landkreisen dar. Neben dem landesweiten Bedarf soll in der Deponiekonzeption für Baden-Württemberg auch sichergestellt werden, dass für alle Deponieklassen eine landesweit gleichmäßigere Verteilung der Deponiekapazitäten als bisher erreicht wird.

Es ist vorgesehen, die Arbeiten an der Deponiekonzeption 2020 abzuschließen und in diesem Zeitraum auch die Abstimmung mit den kommunalen Landesverbänden durchzuführen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Deponiekonzeption ohne Zeitverzögerungen in den bis zum Jahresende 2021 aufzustellenden Abfallwirtschaftsplan für Baden-Württemberg aufgenommen werden kann.

## **„Überwachung von Deponien nach der IE-Richtlinie“ – Anpassung der spezielleren Anforderungen für Deponien**

*TAR A. Hoppe, Regierungspräsidium Kassel*

### **1 Vorbemerkungen / Einleitung**

Mit Einführung der IE-Richtlinie hat das Land Hessen, ähnlich wie andere Länder, die Deponien in einen landesweiten Überwachungsplan zusammen mit den BImSch-Anlagen, die gemäß IE-Richtlinie überwacht werden müssen, eingestellt.

Die Vorgaben die es für die BImSch-Anlagen gab wurden hierbei hilfsweise mehr oder weniger dafür herangezogen und in ein Überwachungsprogramm mit vorgefertigten Mustern gestellt.

### **2 Inhalt des Vortrages**

Der Vortrag des u.a. Autors soll die Arbeit der hessischen AG „Deponien“, dessen Mitglied er seit Gründung dieser landesweiten AG im Jahr 2002 ist, darlegen, da bei den Deponiesachbearbeitern im Vollzug sehr schnell klar wurde, dass die Vorgaben für die BImSch-Anlagen nicht ohne weiteres für die Deponien anwendbar sind.

Letztlich wird das „neue“ hessische Verfahrensbuch zur Überwachung von Deponien (auszugsweise; es umfasst 119 Seiten mit allen Anlagen die schon 65 Seiten ausmachen) dargestellt und anhand eines Prozessbildes der Ablauf einer Überwachung aufgezeigt.

## **Planungsvorhaben zur Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch, Wiesbaden**

*T. Harrlandt, Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden*

Die Ziele der geplanten Mantelverordnung des Bundes und der gesetzlichen Regelungen in Hessen sind ökologisch und abfallwirtschaftlich grundsätzlich nachvollziehbar. In der Praxis bewirken sie jedoch wegen ihrer teilweise restriktiven Vorgaben an die Verwertung von Abfällen in Tagebauen oder sonstigen Abgrabungen und als mineralischer Ersatzbaustoff in technischen Anwendungen einen erheblich zunehmenden Entsorgungsdruck auf die Deponien, unabhängig davon, ob es sich um Beseitigungs- oder Verwertungsmaßnahmen handelt.

Aufgrund der Verpflichtung der Landeshauptstadt Wiesbaden als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträgerin zur Entsorgung von Abfällen aus privaten Haushaltungen und von Abfällen zur Beseitigung aus Gewerbebetrieben gemäß § 17 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrwG) ist nach der Restverfüllung des Deponieabschnittes III (DA III) der Deponie Dyckerhoffbruch auch weiterhin Deponievolumen vorzuhalten.

Die Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) betreiben auf Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses vom 22.10.1973 und ergänzenden Bescheiden die Deponie Dyckerhoffbruch in Wiesbaden. Der derzeit in der Ablagerungsphase befindliche Deponieabschnitt (DA) III erfüllt hierbei die Anforderungen an eine Deponie der Klasse II gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV). Beim Ablagerungsbetrieb werden Abfälle zur Verwertung und Abfälle zur Beseitigung unterschieden.

Das Restverfüllvolumen des DA III im derzeit genehmigten Bereich beträgt mit Stand Ende 2018 noch rd. 420.000 m<sup>3</sup>. Bei prognostizierten zukünftigen Ablagerungsmengen (2019: ca. 210.000 Mg/a, 2020: ca. 175.000 Mg/a und 2021: ca. 150.000 Mg/a) dürfte - ohne Erweiterung der Deponie Dyckerhoffbruch - im Jahr 2021 das Verfüllende des DA III erreicht sein. Unabhängig davon ist auch zukünftig unstrittig ein Entsorgungsbedarf für mineralische Abfälle aus der Stadt Wiesbaden bzw. für die Rhein-Main-Region gegeben.

Die ELW haben deshalb frühzeitig mit Planungen zu einer Erweiterung des DA III (Deponieklasse II) und zum Neubau eines Deponieabschnittes IV (DK I) zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit über das Jahr 2021 hinaus begonnen. Hierbei wurden, in zeitlicher Abfolge, drei Planfeststellungsverfahren bei der zuständigen Genehmigungsbehörde eingereicht. Dabei sollen durch einen neuen Verfüllabschnitt „G“ (ca. 279.000 m<sup>3</sup>) und einen neuen Deponieabschnitt III/4 (ca. 2,7 Mio. m<sup>3</sup>, Verfüllabschnitte H bis L) zusätzliche Ablagerungskapazitäten im bestehenden DA III generiert werden. Des Weiteren wurde der Neubau eines Deponieabschnittes IV als DK I-Deponie mit ca. 3,6 Mio. m<sup>3</sup> beantragt.

Damit wären die Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) in die Lage versetzt, die Abfälle belastungsgerecht auf die Deponien der Klassen I und II zu verteilen und insbesondere sicher zu stellen, dass der vorhandene DK II-Deponieraum nachhaltig geschont, die Laufzeiten verlängert und langfristig ein wirtschaftlich optimierter Betrieb zur Aufrechterhaltung der Entsorgungssicherheit gewährleistet werden kann.

## Deponie auf Deponie – Erfahrungen aus Theorie und Praxis

*C. Lesny, Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH, Essen*

Im Zeitalter limitierter Deponiekapazitäten und langwieriger Genehmigungsverfahren wird häufig versucht, auf zugelassenen Abfallentsorgungsanlagen neue Deponieabschnitte zu realisieren. Der Begriff „Deponie auf Deponie“ hat sich für diese Vorgehensweise in der Fachwelt etabliert. Der Vorteil besteht zum einen darin, dass es sich um infrastrukturell erschlossene und zum anderen um bereits genehmigte Standorte handelt.

Ein Nachteil resultiert mitunter aus dem Baugrund, dem vorhandenen Deponiekörper. Je nach Art, Form und Alter der Deponie können hier umfangreiche Untersuchungen und Maßnahmen erforderlich werden, auf welche der folgende Fachbeitrag / Vortrag eingehen wird.

Um einen neuen Deponieabschnitt auf einem vorhandenen Deponiekörper zu errichten, ist der Bau einer Zwischenabdichtung, häufig auch multifunktionale Abdichtung genannt, erforderlich. Diese Abdichtung unterliegt grundsätzlich den gleichen Qualitätsanforderungen wie der Bau einer Oberflächen- oder Basisabdichtung. Sie muss sowohl die Anforderungen der Oberflächenabdichtung einer unterlagernden, vorhandenen Deponie als auch die Anforderungen der Basisabdichtung einer neu geplanten, überlagernden Deponie erfüllen. Diese zum Teil konkurrierenden Regelungen führen immer wieder zu Diskussionen in der Planungs- und Genehmigungsphase und werden im Fachbeitrag / Vortrag dargelegt.

Besonderes Augenmerk ist bei der Planung auf das Planum der Abdichtung zu legen. Die einschlägigen Regelwerke gehen für Basisabdichtungen zumeist davon aus, dass sie auf natürlichem mineralischem Untergrund mit entsprechend guten und vergleichsweise homogenen Tragfähigkeitseigenschaften errichtet werden. Dieses trifft für eine zu überbauende Deponie in der Regel so nicht zu. Es ist daher zu prüfen, ob weitergehende oder zusätzliche Maßnahmen an dem hergestellten Planum des vorhandenen Deponiekörpers erforderlich sind. Dazu sind umfangreiche Recherchen beim Deponiebetreiber aber mitunter auch Erkundungen im Abfallkörper erforderlich, wobei sich derartige Untersuchungen im Deponat als sehr aufwendig und kostenintensiv darstellen. Ist es erforderlich diese Erkundungen vor Ort auszuführen und wenn ja, in welchem Umfang? Können die erforderlichen Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit auch nur mit abgeschätzten Abfalleigenschaften geführt werden? Wie aussagekräftig und zuverlässig sind diese Nachweise dann? Diese Fragen aber auch Antworten darauf, aus Sicht des Autors, werden in dem Fachbeitrag / Vortrag vorgestellt.

Je nach Qualität des vorhandenen Abfallplanums können auch verbessernde bzw. stabilisierende Maßnahmen im bzw. am Deponiekörper erforderlich werden. Diese Fälle treten beispielsweise bei lokalen Inhomogenitäten oder bei wenig bis gar nicht tragfähigen Bereichen eines Altdeponiekörpers auf.

Ungleichmäßige Setzungen können u. a. darauf zurückgeführt werden, dass der Abfallkörper stofflich inhomogen zusammengesetzt ist, lokal unterschiedlich alt ist bzw. unterschiedliche Zeitsetzungen erfahren hat, über eine ungleichmäßige Mächtigkeit verfügt oder ungleichmäßig überschüttet wurde. Setzungen als Folge von lokalen Inhomogenitäten sind insbesondere zu beachten, wenn unmittelbar unter der Zwischenabdichtung weiche oder steife Bereiche anstehen oder Belastungen aus Einbauten konzentriert auf die Zwischenabdichtung wirken. Je nach anstehendem Deponat werden diese Bereiche dann z.B. durch einen lokalen Materialaustausch, eine Bindemittelverfestigung oder eine dynamische Tiefenverdichtung verbessert. Im Fachbeitrag / Vortrag werden Beispiele aus der Praxis aufgezeigt, in denen derartige Situationen gegeben sind bzw. waren.

Erschwerend kommt beim Bau von Zwischenabdichtungen / multifunktionalen Abdichtungen in vielen Fällen hinzu, dass die abzudichtenden Flächen der Bestandsdeponien teilweise stark geneigt sind. Bei Neigungsverhältnissen bis 1 : 3 sind in der Regel keine besonderen Maßnahmen bei der Bauausführung und der Materialauswahl zu berücksichtigen. Werden Böschungsneigungen steiler als 1 : 3 geplant, so sind die Baugeräte, insbesondere die Verdichtungsgeräte, fachgerecht gegen Abrutschen zu sichern. Je steiler die Böschung wird, so schwieriger gestaltet sich die Verdichtung der jeweiligen Schichten. Im Fachbeitrag / Vortrag werden diese Besonderheiten an bereits ausgeführten Fallbeispielen dargestellt. Hierbei werden Erfahrungen aus der Bauausführung dargelegt und Hinweise für zukünftige Projekte gegeben.

## **„Entwicklung des Staufflüssigkeitshaushaltes der zwischen 1985 und 1997 sanierten Deponie Georgswerder“**

*Dr. S. Melchior, Dr. B. Steinert, Dr. A. Claussen, melchior + wittpohl Ingenieurgesellschaft GBR und Dipl.-Ing. H.-H. Brandt, Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg*

In der Deponie Georgswerder wurden ab 1935 zunächst Siedlungsabfall, später auch Trümmerschutt, Haus- und Sperrmüll und zwischen 1967 und 1974 dann insbesondere in vier Fasslagern und zehn Flüssigkeitsbecken auch hochtoxischer Sondermüll aus der chemischen Industrie abgelagert (über 100.000 Fässer und rund 150.000 m<sup>3</sup> flüssiger Sonderabfall in den Becken). Die bis 1979 betriebene Deponie ist 40 m hoch, enthält rund 7 Mio. m<sup>3</sup> konsolidierte Abfälle. Nachdem auf den Böschungen Austritte von Staufflüssigkeit und in der Staufflüssigkeit 1983 auch 2, 3, 7, 8-TCDD festgestellt wurde, wurde die Deponie von 1984 bis 1995 durch Bau einer Oberflächenabdichtung (42 ha) sowie weitere Fassungs- und Behandlungsmaßnahmen für Sickerflüssigkeit, kontaminiertes Grundwasser und Deponiegas saniert und wird seither intensiv überwacht. Zum Zeitpunkt der Sanierung wurde erwartet, dass die Oberflächenabdichtung den weiteren Zufluss von Niederschlagswasser in die Deponie unterbindet und der Staufflüssigkeitsspiegel dann vom Ausgangswert von über 14 mNN bis 2017 auf einen Wert von unter 1 mNN absinken wird. Das ist jedoch nicht geschehen, denn im Zentrum der Deponie werden noch immer Staufflüssigkeitsstände von rund 9 mNN gemessen.

Der Staufflüssigkeitshaushalt und die Ursachen für das stark verzögerte Absinken des Staufflüssigkeitsspiegels wurden 2017 und 2018 untersucht. Dabei wurden insbesondere alle vorhandenen Datenbestände ausgewertet, alle Komponenten und Transportprozesse des Staufflüssigkeitshaushalts für sich und in ihrem Zusammenwirken untersucht und eine Staufflüssigkeitsbilanz aufgestellt. Durch eine Finite-Elemente-Modellierung wurde auf Basis gemessener Wasserstände rückgerechnet, wieviel Wasser aus der Deponie durch deren Basis ins Grundwasser versickert.

Die Untersuchungsergebnisse, die mit unterschiedlichen Methoden ermittelt und auf Plausibilität geprüft wurden, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Staufflüssigkeitsspiegel ist kein homogener Körper mit einer durchgehenden Oberfläche. Die Flüssigkeitsbecken mit hydrophobem, hochtoxischem organischem Inhalt stellen Strömungshindernisse dar.
- Durch die Oberflächenabdichtung aus KDB und Geschiebemergel erfolgt über einbaubedingte Schwachstellen in der Wasserfassung ein zunehmender Zufluss von Wasser in den Abfallkörper (derzeit knapp 20 mm/a).
- Die seitliche Fassung von Sickerflüssigkeit ist stark rückläufig (derzeit ca. 10 mm/a).
- Der Staufflüssigkeitsabfluss durch die natürlich gewachsenen Böden der Elbmarsch (Klei, Mudden und Torf, geschwächt durch Kleiabbau, 170 Bombentrichter und natürliche Schwachstellen) ins Grundwasser liegt zwischen 20 und 40 mm/a (8.000 bis 16.000 m<sup>3</sup>/a).
- Das im Deponiekörper gespeicherte Staufflüssigkeitsvolumen nimmt jährlich um rund 20 mm/a oder 8.000 m<sup>3</sup>/a ab.
- Die deponiebürtige Schadstoffbelastung des Grundwassers verändert sich, an den Messstellen im Abstrom tritt eine Zunahme an Chlorbenzolen auf.



## **Oberflächenabdichtungen und Speicherbecken mit Dichtungskontrollsystemen**

*S. Schwöbken, Sensor Dichtungs-Kontroll-Systeme GmbH, Neustadt in Holstein*

Seit mehr als 20 Jahren werden elektroresistive Dichtungskontrollsysteme in Oberflächenabdichtungen und Sickerwasserspeicherbecken auf deutschen Deponien eingebaut.

Bei elektroresistiven Dichtungskontrollsystemen werden Sensoren in einem definierten Raster installiert, die das elektrische Feld unterhalb der Kunststoffdichtungsbahnen messen. Über Spannungsgeber kann eine Spannung oberhalb der Kunststoffdichtungsbahnen erzeugt werden und im Falle einer Beschädigung verändert eine durch die Dichtung gelangende Spannung das elektrische Feld unterhalb der Kunststoffdichtungsbahnen. So können Beschädigungen mit einer Ortungsgenauigkeit unter 1m geortet werden.

Auf der IAD WETRO wurde von 2013 bis 2015 in den Teilabschnitten III bis V auf ca. 80.000 m<sup>2</sup> das BAM-zugelassene Dichtungskontrollsystem SENSOR DKS<sup>®</sup> installiert und seitdem wird in jährlichen Messungen die Kunststoffdichtungsbahn kontrolliert. Dabei wurde auch ein Funktionstest mit echten Löchern durchgeführt, die unter der Rekultivierungsschicht genau geortet werden konnten.

Auf verschiedenen Deponien werden seit 1998 in Sickerwasserspeicherbecken die Kunststoffdichtungsbahnen (einlagig und doppellagig) kontrolliert.

Auf der Deponie Leipzig-Seehausen wird eine doppelte Abdichtung aus Kunststoffdichtungsbahnen im Sickerwasserspeicherbecken permanent kontrolliert. Im Falle einer Beschädigung einer der beiden Lagen Kunststoffdichtungsbahnen gibt es einen visuellen Alarm, der auch bereits einmal anschluss. Dabei wurde eine großflächige Beschädigung beider Lagen Kunststoffdichtungsbahnen festgestellt.

## **Herausforderungen und Anforderungen beim Bau von geosynthetischen Dichtungssystemen in ausländischen Deponien**

*K. von Maubeuge, Naue GmbH & Co. KG, Espelkamp und C. Niehues, Bauberatung Geokunststoffe GmbH & Co. KG, Espelkamp*

Die Nutzung von Deponien mit qualifizierten Abdichtungssystemen als finale Schadstoffsенke im Rahmen der Abfallwirtschaft ist nicht überall auf der Welt eine Selbstverständlichkeit. Vielfach werden Abfälle ungeachtet ihrer Zusammensetzung nur unter minimalen Aufwendungen zur Emissionsminderung und Bewertung der Standsicherheit ungeordnet abgelagert. Das hierzulande etablierte Qualitätsniveau bei der Planung und Ausführung von Abdichtungssystemen bleibt unerreicht. Es lassen sich allerdings auch internationale Projekte aufzeigen, bei denen Deponien mit hochwertigen technischen Barrieren in Regionen ausgeführt wurden, in denen erst in jüngster Zeit eine Abkehr von der ungeordneten Ablagerung stattfindet. Dabei sind Geokunststoffe ein wichtiges Element bei der Ausführung in Gegenden, die geographisch und geologisch so beschaffen sind, dass kaum oder keine natürlichen Barrieren bestehen. Auch geometrisch schwierige Randbedingungen oder extreme klimatische Verhältnisse lassen sich beim Einbau geosynthetischer Abdichtungselemente besser beherrschen.

Ver mehrt rücken dadurch auch bei den regionalen Betreibern Aspekte wie Drainierung und Entgasung in den Fokus. Auch die Prüfung von Standsicherheit und Schutzwirksamkeit wird im Rahmen der Bauausführung mit den regionalen Partnern thematisiert.

In diesem Beitrag werden technische Lösungen sowie ökonomisch günstigste Varianten bei ausgewählten ausländischen Deponiebauprojekten vorgestellt. Dabei wird wesentlich auf die Standsicherheit der Deponie (Gleitsicherheit der geschichteten Dichtungssysteme in Böschungsbereichen), Anforderungen an die Dichtungskomponenten, geosynthetischen Entwässerungsschichten und die Schutzwirksamkeit von Geotextilien eingegangen. Ebenfalls vorgestellt werden die Einbaumethoden und das Qualitätsmanagement auf den Baustellen.

## **Planung und Ausführung eines Zwischenlagers für Deponieersatzbaustoffe in Verbindung mit der Herstellung einer DK II Oberflächenabdichtung**

*E. Haubrich, C. Raschke, Ingenieurgruppe RUK GmbH, Stuttgart*

Im Rahmen der Stilllegung der Kreismülldeponie Lampertheimer Wald wird in den nächsten Jahren der letzte Deponieabschnitt BA 4 mit einer endgültigen Oberflächenabdichtung (OFA) abgedichtet. Der Deponieabschnitt BA 3 wurde in den Jahren 2007 bis 2013 bereits geplant und baulich umgesetzt und ebenfalls durch die Ingenieurgruppe RUK GmbH betreut.

Für diese Baumaßnahme sind Deponieersatzbaustoffe zur Profilierung der Deponie erforderlich. Der Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße (ZAKB) plant, die Deponieersatzbaustoffe in Eigenregie zu beschaffen und auf einem extra hierfür errichteten Zwischenlager für die auszuführende Firma bereitzustellen, soweit keine unmittelbare Anlieferung und Einbau im Baufeld möglich sind. Die Dauer der Lagerung einzelner Chargen ist auf 1 Jahr begrenzt.

Die befestigte Fläche soll nach Abschluss der Baumaßnahme im Rahmen der Standortentwicklung des Abfallwirtschaftsbetriebs weiter genutzt werden.

Die Ingenieurgruppe RUK GmbH wurde auf der Grundlage der im November 2016 erstellten Kosten-Nutzen-Betrachtung, mit den Planungsleistungen gemäß den LP 2-9 HOAI für das Zwischenlager beauftragt. Der Bau des Zwischenlagers wurde im Zeitraum von Juli bis September 2019 realisiert.

Die Baumaßnahme für das Zwischenlager umfasste folgende Leistungen:

1. Profilhohes Abschieben der vorhandenen Schotterfläche, Bodenaustausch in den Bereichen geringerer Tragfähigkeit und Herstellen einer asphaltierten Zwischenlagerfläche inklusive des Unterbaus.
2. Profilierung und Herstellen eines Oberflächenwasserfassungssystems, bestehend aus:
  - Betontrapezgerinne
  - Vorschlammfang
  - Freispiegelleitung unter der Deponieumfahrung
  - Regenrückhaltebecken (RRB) mit Pumpstation
3. Anbindung des RRB über eine Abwasserdruckleitung an das Sickerwasserfassungssystem der Deponie

Die Druckleitung wird im Rahmen des geplanten Baus der Oberflächenabdichtung überbaut werden. Die sich daraus ergebende Auflast war bei der Verlegung der Abwasserdruckleitung zu berücksichtigen.

## **Qualitätssicherung auf hohem Niveau: Kombination von Messungen und Modellrechnungen zur Quantifizierung des Wasserhaushalts für das Oberflächenabdichtungssystem der Deponie Seehausen**

*Dr. V. Dunger, TU Bergakademie Freiberg, Dr. K. Mänz, Westsächsische Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH, Großpösna und Dr. T. Hübner, Landesdirektion Sachsen, Leipzig*

### **Kurzfassung:**

Seit 2016 liegen für den Neuberg der Deponie Seehausen bei Leipzig zeitlich und räumlich hochaufgelöste Messdaten vor, die für wasserhaushaltliche Zwecke nutzbar sind. Diese Daten umfassen Dränwasser- und Restdurchsickerungsmengen, die für ein ca. 1000 m<sup>2</sup> großes Lysimeterfeld vorliegen, sowie tiefenbezogene Bodenfeuchtemessungen innerhalb des Lysimeterfeldes und an 7 weiteren Stellen außerhalb.

Diese Daten können zur Quantifizierung des Wasserhaushalts der Oberflächenabdichtung des Neubergs genutzt werden: die Dränwasser- und Restdurchsickerungsmengen als direkte Größen der Wasserhaushaltsgleichung und die Bodenfeuchtwerte bezüglich der Speicheränderung und somit indirekt als Maß für die Verdunstung. Da am Standort neben anderen Klimaelementen auch der Niederschlag registriert wird, ist die Wasserhaushaltsgleichung komplett.

Neben der Bestimmung der Wasserhaushaltsgrößen sind die Messdaten in Bezug auf weitere Aspekte wertvoll, so z. B. im Hinblick auf die Beurteilung der Wasserspeicherfähigkeit der Rekultivierungsschicht, wichtig nicht zuletzt zur Gewährleistung der Funktionalität der Rekultivierungsschicht als Pflanzenstandort.

Die eben kurz skizzierte Methodik klingt überzeugend und liefert, die (überprüfbare) Fehlerfreiheit der Messdaten vorausgesetzt, belastbare Ergebnisse nicht zuletzt mit Hinblick auf die Gewährleistung der Qualitätsanforderungen, die an das System aus wasserhaushaltlicher Sicht zu stellen sind ... und dennoch hat diese Herangehensweise ein entscheidendes Manko: sie gestattet lediglich Aussagen zum vergleichsweise kurzen Beobachtungszeitraum, nicht aber zum langjährigen Verhalten und folglich zur Langzeitfunktionalität des Systems.

Zur Gewährleistung der wasserhaushaltlich relevanten Qualitätsanforderungen auf lange Sicht ist die Kombination der Messungen mit einer Wasserhaushaltmodellierung angeraten, die zwei Teile umfasst: eine Modellkalibrierung für den Messzeitraum, der nur einzelne Witterungsepisoden beinhaltet und darauf aufbauend die ausschließlich modellgestützte Betrachtung eines langjährigen, i. d. R. 30-jährigen Zeitraums, wodurch die Bilanzierung auf sichere Füße gestellt wird.

Der Beitrag soll zeigen, wie man methodisch an eine solche Aufgabe herangeht, welche Tücken sich im Detail verbergen und wie sich eine Kombination von Messung und Modellierung hinsichtlich der Ergebnisse und deren Aussagekraft für alle, die an einem solchen Prozess beteiligt sind, auszahl.

## **Deponiebau im Zeitalter der Digitalisierung**

*Prof. Dr.-Ing. U. Möller, Prof. Dr.-Ing. S. Al-Akel, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig*

Mit dem Inkrafttreten des eGovernment-Gesetz (eGovG) im Jahre 2013 sind Verwaltungsämter und Behörden auf Bundes- und Kommunalebene verpflichtet, elektronische Kommunikationskanäle zu eröffnen und zu betreiben. Dazu gehört die geplante Einführung der digitalen Baugenehmigung aller Bauwerksarten ab 2025.

Die gesetzlichen Vorgaben zur Einführung der Digitalisierung erfordern ein aktives Handeln aller am Bau Beteiligten bei der Umstellung der Prozesse. Die erreichten Erfolge bei der Umsetzung des BIM-Verfahrens (Building Information Modeling) dringen langsam ins Bewusstsein der Genehmigungsbehörden, Bauherrn, Planer und Baufirmen ein. Das Verfahren bildet eine gute Basis bei der Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben. Die Vorteile der Digitalisierung bei den Genehmigungs-, Überwachungs- und Bauprozessen können in Form von Zeitoptimierung, Minimierung von Fehlerquellen, Vereinheitlichung von Vergabe- und Abrechnungsprozessen erwartet werden. In Züge der Digitalisierung der Bauprozesse wurde im Jahre 2016 das Vergaberecht reformiert. Laut den gültigen Vorschriften sollen die Prozesse von der Ausschreibung bis zur Prüfung der Angebote allein auf dem elektronischen Weg möglich sein.

In Bezug auf Deponiebau sowie -betrieb wurde festgestellt, dass die Digitalisierung ein relativ neues und noch wenig erforschtes Gebiet ist. Die fachspezifischen Fragestellungen und komplexen Zusammenhänge in der Abfallwirtschaft sowie Deponiebau müssen im Rahmen der Einführung der Digitalisierung untersucht und ggf. die vorhandenen Prozesse optimiert werden. Aus den gewonnenen Erfahrungen im Hochbau ist es zu erwarten, dass dadurch die Errichtung und Betrieb von Deponien sowie die Steuerung und Ablagerung der Abfälle durch den Einsatz der neuen Instrumente optimiert werden kann.

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über die Möglichkeiten, Risiken und Chancen der Einführung der Digitalisierung im Deponiebau.

## **Robotersysteme für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen**

*Dr. P. Woock, N. F. Heide, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, Karlsruhe & Dr. D. Kühn, DFKI Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz DFKI GmbH, Robotics Innovation Center, Bremen*

ROBDEKON ist ein nationales Kompetenzzentrum, welches der Erforschung von autonomen und teilautonomen Robotersystemen gewidmet ist. Diese sollen künftig eigenständig Dekontaminationsarbeiten ausführen, damit Menschen der Gefahrenzone fernbleiben können. Das Kompetenzzentrum wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB koordiniert, wobei sich die Laufzeit zunächst über vier Jahre erstreckt.

Da Menschen, die Dekontaminationsarbeiten übernehmen müssen, derzeit hohen gesundheitlichen Belastungen ausgesetzt werden, können durch den Einsatz von Robotersystemen Menschen geschützt und Gefährdungen weitgehend vermieden werden.

In der Aufbauphase des Kompetenzzentrums konzentrieren sich die Arbeiten zunächst auf drei relevante Bereiche: die Sanierung von Deponien und Altlasten, den Rückbau kerntechnischer Anlagen sowie die Dekontamination von Anlagenteilen. Durch die frühzeitige Einbeziehung von Anwendern wird sichergestellt, dass zeitnah praxistaugliche Systeme entwickelt werden, die Menschen entlasten und vor Gefährdungen schützen.

Um die erarbeiteten Querschnittstechnologien in der Praxis umzusetzen sowie eine Evaluierung der Forschungsergebnisse durchzuführen, werden im Rahmen von ROBDEKON vier Technologie-demonstratoren realisiert, wovon zwei speziell dem Themenkomplex "Deponien und Altlasten" zuzuordnen sind: Ein teilautomatisierter Schreitbagger für Deponiesanierungen und autonome schwere Baumaschinen zur Altlastensanierung in Industrieliegenschaften.

In diesem Beitrag aufgezeigte Forschungsthemen in ROBDEKON sind hierbei mobile Robotik für unwegsames Gelände, Digitalisierung für Autonomie bei Baumaschinen, Sensorik, Roboter-manipulatoren sowie Dekontaminationskonzepte. Es wird zudem Einblick gegeben in die technischen Anforderungen an autonome Arbeitsmaschinen aber auch Anforderungen an Planungs- und Regelungsalgorithmen und multisensorielle 3D-Umgebungskartierung werden vorgestellt. Methoden der künstlichen Intelligenz versetzen die Roboter in die Lage, zugewiesene Aufgaben autonom oder teilautonom auszuführen.

Als Forschungsinstitutionen sind neben dem Fraunhofer IOSB auch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und das FZI Forschungszentrum Informatik beteiligt. Industriepartner im Konsortium sind die Götting KG, die Kraftanlagen Heidelberg GmbH, die ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH und die KHG Kerntechnische Hilfsdienst GmbH.

## **Entlassung von NORM-Rückständen aus der Strahlenschutzüberwachung zur Beseitigung auf Deponien: Änderungen unter der neuen Strahlenschutzgesetzgebung**

*Dr. C. Kunze, R. Baumert, H. Schulz, IAF-Radioökologie GmbH, Radeberg*

Die Entlassung von überwachungsbedürftigen Rückständen aus der Strahlenschutzüberwachung ist seit der Strahlenschutzverordnung von 2001 ein häufig genutzter und bewährter Weg zur Beseitigung von Materialien mit natürlich vorkommender Radioaktivität (NORM) auf Deponien.

Mit der Verabschiedung des neuen Strahlenschutzgesetzes (2017) und der neuen Strahlenschutzverordnung (2018) ergeben sich verschiedene Änderungen, die zu einer rechtssicheren Durchführung des Entlassungsvorganges beachtet werden müssen. Hierzu zählen unter anderem die Erweiterung der Positivliste für Rückstände und das nunmehr geltende Erfordernis einer lückenlosen Abstimmung der Strahlenschutz- und Abfallbehörden sowohl im Bundesland des Rückstandserzeugers als auch im Bundesland des Entsorgers. Darüber hinaus sind die Grundsätze der Ermittlung der von Rückständen verursachten Exposition in der neuen Strahlenschutzverordnung klarer als bisher dargelegt.

Daneben bleibt die grundsätzliche Herangehensweise bei der strahlenschutzrechtlichen Bewertung der Rückstände weitestgehend bestehen.

Der Beitrag fasst die bestehenden Regelungen und insbesondere die Änderungen aus der praktischen Sichtweise der Bewertung und Entsorgung von NORM-Rückständen zusammen und verdeutlicht die Umsetzung mit Beispielen seit Inkrafttreten der neuen Strahlenschutzregelungen.

## **Pflanzversuche mit neuartigen Deponieersatzbaustoffen**

*P. Penckert, Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft, TU Dresden*

### **Einleitung:**

Im Rahmen des Vortrages sollen Ergebnisse eines Forschungsprojekts vorgestellt werden. Dieses beschäftigte sich mit der Herstellung neuartiger Deponieersatzbaustoffe zum Einsatz in der Rekultivierungsschicht. Hierfür wurden verschiedene Materialmischungen, bestehend aus Klärschlamm, Pilzkultursubstraten und Abraumförderbrückenmaterial (AFB) auf ihre Eignung als Deponieersatzbaustoff (chemische Eigenschaften, geotechnische Eigenschaften u.a.) getestet.

### **Durchführung:**

Hierzu führte das Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft der TU Dresden zuerst Kompostierversuche durch. Anschließend wurden aus den gewonnenen Komposten durch Mischung mit Pilzkultursubstraten und AFB Material verschiedene Materialmischungen hergestellt. Diese wurden sowohl auf ihre geotechnischen als auch auf ihre pflanzenbaulichen Eigenschaften getestet. Die durchgeführten Pflanzversuche fanden im kleinen Maßstab an der TU Dresden, sowie im großtechnischen Maßstab auf einem Testfeld einer Deponie statt.

### **Wissenschaftlicher Beitrag:**

Einen wissenschaftlichen Beitrag leistet das Projekt durch Reduktion der Abfallmengen und Recycling von Klärschlamm und Pilzsubstrat im Sinne der Kreislaufwirtschaft. Weiterhin werden Nährstoffe rückgeführt, welche das Pflanzenwachstum positiv beeinflussen können. Im Zuge der Novellierung der Klärschlammverordnung stellt sich vermehrt die Frage, welche Verwertungsmöglichkeiten es für Klärschlämme neben dessen Verbrennung gibt. Die Anwendung als Deponieersatzbaustoff könnte eine weitere Verwertungsstrategie darstellen.

### **Ergebnisse:**

Derzeit liegen keine endgültigen Ergebnisse vor, da die Versuche noch nicht abgeschlossen sind. Generell kann gesagt werden, dass sich die hergestellten Materialmischungen für den Einsatz als Rekultivierungsmaterial eignen. Bei der Einhaltung einiger Grenzwerte (DepV) und den geotechnischen Eigenschaften gibt es jedoch Schwachstellen. Auch die Aufbereitungstechnik muss weiterhin angepasst werden, um eine Produktion im großen Maßstab zu realisieren.



## 16. Leipziger Deponiefachtagung

**Herausgeber:** Prof. Dr.-Ing. Said Al-Akel  
HTWK - Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig  
Leipzig University of Applied Sciences  
  
Fakultät Bauwesen - LG Grundbau, Bodenmechanik, Umweltgeotechnik

**Anschrift:** Karl-Liebknecht-Straße 132, 04277 Leipzig

**Telefon:** +49 341 3076-6419 / -6439  
**Fax:** +49 341 3076-6201

**E-Mail:** [deponiefachtagung@htwk-leipzig.de](mailto:deponiefachtagung@htwk-leipzig.de)

**Homepage:** <http://www.htwk-leipzig.de>  
<http://www.deponiefachtagung.de>

**Redaktion:** Thu Trang Nguyen Thi