

Aktuelles über Deponien – rechtliche Entwicklungen und geänderte Randbedingungen

Fachtagung am 19. September 2006



**Bayerisches Landesamt
für Umwelt**

Augsburg, 2006 – ISBN-10: 3-940009-03-2; ISBN-13: 978-3-940009-03-6

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg
Tel.: (0821) 90 71 - 0
Fax: (0821) 90 71 - 55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Zitiervorschlag:

Bayer. Landesamt für Umwelt (Veranst.):

Aktuelles über Deponien – rechtliche Entwicklungen und geänderte Randbedingungen (Augsburg 19.09.2006),
Augsburg, 2006

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) gehört zum Geschäftsbereich des
Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV).

© Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2006

Gedruckt auf Recyclingpapier

Inhaltsverzeichnis

Die aktuelle Deponiesituation – Entwicklungen der letzten beiden Jahre und Ausblick, Zwischenlagerung von Abfällen	3
Karl Drexler, LfU	
Rechtliche Änderungen durch die Umsetzung der Ratsentscheidung zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Abfallannahme	9
Karl Drexler, LfU	
Oberflächenabdichtungen – Stand der Beurteilung in der LAGA Ad-hoc-AG und aktuelle Beispiele aus Bayern	15
Christian Daehn, LfU	
Neues aus der Zentralen Stelle für Abfallüberwachung	23
Jürgen Kohl, LfU	
Grenzwertige Abfälle	27
Dr. Wilfried Weiß, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden- Württemberg (LUBW)	
Bemessung von Rohren beim Berstliningverfahren in Deponien unter Be- rücksichtigung des statischen Berstens und des Kurzrohrberstlining	43
Armin Stegner, LGA Bautechnik GmbH, Nürnberg	
Vorbereitung auf die Deponienachsorge am Beispiel der Deponie Außernzell	55
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz, Au Consult GmbH, Augsburg	
Oberflächenabdichtungen an steilen Deponieböschungen Sanierung der Oberflächenabdichtung der Salzschlackedeponie Furth i. W.	83
Dipl.-Biol. Christoph Weber, weber+partner Sachverständigenbüro für Umwelt-, Bio- und Geotechnik	
Ortung von Sickerwasserleitungen in Deponien	93
Ernst Pelz, Firma Pelz Rohrreinigungs-Service RRS, Nürnberg	
Tagungsleitung / Referenten	95

Die aktuelle Deponiesituation – Entwicklungen der letzten beiden Jahre und Ausblick, Zwischenlagerung von Abfällen

Karl Drexler, LfU

1 Vorbemerkung

Sowohl von Betreiber wie auch von Behördenseite ist es interessant die aktuelle Deponiesituation zu kennen. Durch den 01.06.2005 war ja besonders spannend, wie geht es weiter und auch die Abschätzungen für 2009 sind wichtig.

Tatsächlich hat sich die Zahl der betriebenen Deponien zum 01.06.2005 deutlich vermindert. Ab diesem Zeitpunkt gibt es aber auch eine neue Deponiephase: den Dornröschenschlaf einiger Deponien, bei dem nicht feststeht: geht die Deponie wieder in Betrieb oder wird sie stillgelegt. Dies erschwert natürlich Prognosen.

2 Aktuelle Situation – Anzahl der Deponien

2.1 Abfallbilanz

Die aktuellsten Zahlen enthält der Entwurf der Abfallbilanz 2005. Diese Zahlen sind die Selbsteinschätzung der Betreiber.

Von den 2004 noch 56 betriebenen Hausmüll- und Reststoffdeponien waren zum Ende 2005 noch 40 Deponien der Klassen I und II in Betrieb. 11 sind stillgelegt (Betrieb ruht oder stillgelegt = verfüllt) und 4 melden verfüllt.

2.2 Deponieseminar der LGA

Die Entscheidungen für die Möglichkeiten des Weiterbetriebs über 2005 bzw. 2009 hinaus sind bei den bayerischen Deponien der DK I und DK II getroffen. Nach dem Stand (April 2005) wurden von den insgesamt 55 Deponien, die zu Beginn des Jahres 2004 über ein ausgebautes Restvolumen von rd. 10,8 Mio. m³ verfügten, zum 01.06.2005

- o 12 Deponien abgeschlossen
- o 43 Deponien weiterbetrieben, davon
 - 33 Deponien als DK II bis 15.07.2009 und
 - 10 Deponien als DK I.

Zum Stichtag 15.07.2009 verringert sich die Anzahl der für die DK II nutzbaren Deponien erneut: dann werden voraussichtlich

- o 6 Deponien stillgelegt
- o 37 Deponien weiterbetrieben, davon
 - 20 Deponien als DK II
 - 17 Deponien als DK I

2.3 Abschätzung des LfU

Eine Abschätzung des LfU im März 2006 ergab 38 Deponien der Klassen I (10) und II (28), die am 01.06. 2005 in Betrieb waren. Damals waren 18 Deponien stillgelegt. Diese Zahl deckt sich mit der Abfallbilanz 2004.

2.4 Zusammenfassung

Unterschiede ergeben sich, da einige Deponien doch wieder Abfälle annehmen. Somit müsste immer der aktuelle Ist-Stand erhoben werden. Insgesamt ist von rund 40 Deponien auszugehen.

3 Aktuelle Situation – Vorhandenes Deponierestvolumen

Die Einschätzung der Betreiber im Entwurf der Abfallbilanz 2005 ergibt ein

- genehmigtes Restvolumen von ca. 15 Mio. m³
- ausgebautes Restvolumen von ca. 9 Mio m³
- in Betrieb befindliches Restvolumen von ca. 7 Mio. m³

Diese Zahlen decken sich im Wesentlichen mit den Erhebungen des StMUGV und des LfU, wobei in den Jahren von 2004 bis 2006 an einigen Deponien Ausbauten mit geringem Volumengewinn erfolgten. Es wurden aber auch 2005 einige Deponien mit erheblichen Mengen an Abfällen restverfüllt. Insgesamt hat sich keine wesentliche Veränderung ergeben.

4 Aktuelle Situation – Menge der abgelagerten Abfälle

Bei der Erhebung zur Abfallbilanz 2005 wurden erstmals auch die verwerteten Abfälle abgefragt. Bislang wurde unterschiedlich gemeldet. Somit ergeben sich auch gewisse Verschiebungen.

Die Erhebung des LfU aus den Jahrbüchern liegt noch nicht vor, da nicht alle Jahrbücher rechtzeitig vorgelegt und somit nicht ausgewertet werden konnten.

4.1 Abfälle zur Beseitigung

Im Jahr 2005 ging nach den Angaben der Abfallbilanz die gesamte abgelagerte Menge von ca. 793.000 t (2004) auf ca. 620.000 t (2005) zurück. Dieser Rückgang ist auf die seit dem 01.06.2005 nicht mehr mögliche Ablagerung behandelbarer Abfälle zurück zu führen, kann sich aber auch durch die Erfassung der verwerteten Abfälle ergeben. Hier wird für einzelne Deponien eine Auswertung erfolgen.

Abfallart	Menge in t 2004	Menge in t 2005	Anteil in % an der Gesamtmenge
Rückstände aus der thermischen Behandlung + MBA	135.000	113.000	18,3
Klärschlämme und vergleichbare Schlämme	3.300	2.400	0,4
Restabfall aus Haushalt und Gewerbe	204.000	78.000	12,7
Abfälle i. S. der AbfAbIV	450.000	425.000	68,7

4.2 Abfälle zur Verwertung

Nach der Erhebung 2005 wurden in Bayern auf Deponien für unterschiedliche Maßnahmen ca. 835.000 t verwertet. Diese Zahlen sind in den einzelnen Regierungsbezirken sehr unterschiedlich:

(gerundete Zahlen)

- Oberbayern ca. 320.000 t
- Niederbayern ca. 1.000 t
- Oberpfalz ca. 42.000 t
- Oberfranken ca. 310.000 t
- Mittelfranken ca. 4.000 t
- Unterfranken ca. 100.000 t
- Schwaben ca. 50.000 t

5 Aktuelle Situation - Restlaufzeiten

Für Deponieklasse II sehen bis 2009 ca. 8 Mio. m³ zur Verfügung, darüber hinaus ca. 4 Mio. m³. Dazu kommen noch die Deponien der Klasse I mit ca. 3 Mio. m³.

Somit reicht das Deponievolumen ohne zusätzliche Ausbau bei einer Ablagerungsmenge von ca. 600.000 t (Umrechnung 1,5 t/m³) entsprechend 400.000 m³ noch ca. 20 Jahre (nur Klasse II mit 8 Mio. m³). Eine Änderung ergibt sich 2009 durch den weiteren Wegfall von Volumen der Klasse II, der z. T. jedoch der Klasse I angerechnet werden kann. Es ist aber auch eine Verringerung der Ablagerungsmenge zu erwarten (Wegfall Hausmüll).

Leider sind auf der Bayernkarte auch weiße Flächen erkennbar, d. h. Gebietskörperschaften verfügen über keine Deponie. Hier ist eine Zusammenarbeit erforderlich.

6 Aktuelle Situation – Inertabfalldeponien

Hier liegen keine neuen belastbaren Daten vor. Derzeit führt das LfU im Auftrag des StMUGV eine Erhebung zum Stand Mitte 2005 durch.

7 Zwischenlager

Durch die Änderungen in der Abfallwirtschaft zum 01.06.2005 (AbfAbIV) oder 01.09.2005 (Dep-VerwV) sind Mengen an Abfällen zur thermischen Verwertung und Beseitigung angefallen, die bundesweit eine Zwischenlagerung erforderlich gemacht haben. Zahlen über die zwischengelagerten Mengen sind nur z. T. bekannt.

In Bayern wurden trotz ausreichender Verbrennungskapazitäten bereits in früheren Jahren Abfälle zwischengelagert. Sofern nicht bei Anlagenstillständen durch Revisionen oder Störungen im Rahmen der Nachbarschaftshilfe Abfälle verbrannt wurden, konnten Abfälle auch auf Deponien zwischengelagert werden. Weitere Notlager waren bei Katastrophenfällen, wie z. B. Pfingsthochwasser notwendig. Diese Not- und Ausfalllager waren kein Problem, da ja Hausmüll noch abgelagert

werden durfte. Trotzdem haben der Zweckverband Müllverwertung Schwandorf (ZMS) aber auch andere Betreiber sich bereits 1996 mit der Verpackung von Müll zur Zwischenlagerung befasst.

7.1 zwischengelagerte Mengen

Nach einer Erhebung der LAGA (Stand August 2006) lagern bundesweit in genehmigten Zwischenlagern ca. 1,2 Mio. t Abfälle. In Bayern sind derzeit in 13 Lagern ca. 100.000 t Abfälle.

Ein Problem ist sicher die Räumung der Lager, da Fristen insbesondere für Abfälle zur Beseitigung zu beachten sind:

Für Langzeitlager sind die Vorgaben der Deponieverordnung DepV / Abfallablagerungsverordnung AbfAbIV zu beachten.

Bei einer Lagerdauer von > 1 Jahr bei Abfällen zur Beseitigung und bei einer Lagerdauer von > 3 Jahren bei Abfällen zur Verwertung handelt es sich um ein Langzeitlager, das die Anforderungen der Deponieverordnung erfüllen muss. Dies ist beispielsweise die Einhaltung der Zuordnungswerte der entsprechenden Deponieklasse. Problem: Seit dem 01.06.2005 darf z. B. kein unbehandelter Hausmüll abgelagert werden.

Hier gilt first in – first out, deshalb ist eine Kennzeichnung der Ballen erforderlich.

7.2 Art der Lagerung

Die Art der Zwischenlagerung von Abfällen beeinflusst auch die möglichen Emissionen. Möglich ist eine

- Offene Lagerung
- Lagerung in Behältern, z. B. Container
- Lagerung in Verpackung, z. B. Müllpressballen
- Lagerung in einer Halle.

7.3 Anforderungen an die Lagerung

- Bei der Lagerung von Müllpressballen treten durch die verpackte Lagerung keine nennenswerten Emissionen auf.
- Ähnliches gilt auch bei einer Lagerung in geschlossenen Behältern. Bei lediglich abgedeckten Behältern ist mit Geruchsemissionen in Abhängigkeit der gelagerten Abfälle zu rechnen.
- Bei der offenen Lagerung sind Minderungsmaßnahmen zu treffen:
 - Nach Möglichkeit keine Abfälle mit biogenem Anteil
 - Verdichteter Einbau
 - Ableiten des anfallenden Sickerwassers
 - Abdecken mit geeignetem Material oder Folie/Vlies
 - Maßnahmen gegen Windverwehungen
 - Regelmäßige Kontrolle zur Brandfrüherkennung.

7.4 Ergebnis

Die Lagerung in Notfall- und Ausfallzwischenlagern erfolgt nach verschiedener Vorgehensweise. Ziel ist es, die Emissionen und die Lagermengen möglichst gering zu halten. Als emissionsarm hat sich die Lagerung der Abfälle in Müllpressballen gezeigt. Probleme bereitet die offene Lagerung, wo es auch schon zu Bränden kam.

8 Zusammenfassung

Mit dieser Ausführung soll die aktuelle Situation im Deponiebereich dargestellt werden. Veränderungen bei den Volumina sind insbesondere im Jahr 2009 erwarten. Interessant ist sicher auch die Entwicklung des Abfallanfalles, sowohl bei Beseitigung wie auch Verwertung.

Rechtliche Änderungen durch die Umsetzung der Ratsentscheidung zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Abfallannahme

Karl Drexler, LfU

1 Deponieverwertungsverordnung

Die Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage (Deponieverwertungsverordnung – DepVerwV) vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2252) ist seit dem 01.09.2006 nun vollständig in Kraft.

- Sie gilt nun für alle Deponieklassen, bisher waren Ausnahmen für die Deponieklasse III und bei bestehenden Verträgen für bestimmte Deponiebaumaßnahmen möglich.
- Eine Profilierung ist nur noch dann zulässig, wenn die gesamte Deponie sich in der Stilllegungsphase befindet, also keine Abfälle zur Beseitigung mehr abgelagert werden.

Damit müssten für alle Deponiebetreiber gleiche Chancen bestehen.

Trotzdem existieren weiter Abfallströme auf Deponien, da die Fußnoten, insbesondere bezogen auf die Organik, unterschiedlich ausgelegt werden, z. B. bei Shredderleichtfraktion.

Ein anderer Weg, der noch offen ist, ist die Behandlung der Abfälle in Stabilisierungsanlagen. Die Anforderungen im Anhang 2 werden z. T. nicht vollständig abgeprüft. Eine Initiative der ATA hat zu einem Papier geführt, das aber dann nur in Rheinland Pfalz eingeführt wurde. Für Bayern gilt das Schreiben des StMUGV vom 17.11.2005, das eine

Leitlinie für die Bewertung der Stabilisierung, Teilstabilisierung und Verfestigung von Abfällen und kontaminierten Böden

enthält.

2 Eine weitere Verordnung für Deponien

2.1 Die Ratsentscheidung

Die Bundesregierung hat am 8. Februar 2006 den Entwurf einer Verordnung zur Umsetzung der Ratsentscheidung vom 19. Dezember 2002 beschlossen.

Entwurf einer Verordnung zur Umsetzung der Ratsentscheidung vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien

Grundlage des Verordnungsentwurfes ist die Entscheidung des Rates der Europäischen Union vom 19. Dezember 2002, durch die Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien beschlossen worden sind. Diese Entscheidung muss von den Mitgliedstaaten im nationalen Recht umgesetzt werden.

Die Ratsentscheidung beinhaltet spezielle Kriterien und Testverfahren und damit verknüpfte Zuordnungswerte für jede Deponieklasse. Nur für Hausmülldeponien werden keine Grenzwerte festgelegt. Hier gelten bestimmte Reduzierungsziele, die bereits im Jahr 1999 durch Artikel 5 der Deponierichtlinie vorgegeben worden sind. Zuordnungswerte werden jedoch für Deponien für nicht gefährliche Stoffe (DK II) festgelegt.

Außerdem werden bestimmte Verfahrensschritte für die Annahme von Abfällen auf einer Deponie sowie einheitliche Analysenvorschriften vorgegeben.

Deutschland hat die Reduzierungsvorgaben der Deponierichtlinie mit dem am 1. Juni 2005 in Kraft getretenen generellen Vorbehandlungsgebot der Abfallablagereverordnung nachhaltig realisiert. Hinsichtlich der sonstigen Annahmekriterien der Ratsentscheidung sind mit der Abfallablagereverordnung, der Deponieverordnung und der Deponieverwertungsverordnung weitere, wesentliche Elemente bereits umgesetzt. Nur bei einigen Vorgaben gibt es noch Anpassungs- und Korrekturbedarf.

Außerdem hat sich beim Vollzug der drei genannten Verordnungen gezeigt, dass einige Anforderungen klarstellend geändert werden müssen.

Mit dem vorgelegten Verordnungsentwurf schließt die Bundesregierung noch existierende Lücken zum europäischen Deponierecht. Sie hat sich dabei von der Prämisse leiten lassen, bisher erreichte Standards, die eine nachhaltige Abfallentsorgung sicherstellen, beizubehalten. Änderungen und Verschärfungen werden nur dort vorgesehen, wo sie zur Umsetzung der europäischen Vorgaben zwingend erforderlich sind.

Wichtig erscheint der Bundesregierung der Hinweis, dass Verfahrenserleichterungen, die die Ratsentscheidung für bestimmte Inertabfälle vorsieht, übernommen werden. Dies dient der Deregulierung und baut Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Mitgliedstaaten ab, ohne erreichte Umweltstandards aufzugeben.

Daneben enthält der Verordnungsentwurf Modifizierungen einzelner Regelungen zur Ablagerung von mechanisch biologisch behandelten Abfällen und der Voraussetzungen für den Weiterbetrieb von Altdeponien. Mit diesen Änderungen trägt die Bundesregierung im Wesentlichen Erfordernissen Rechnung, die aus dem Vollzug an sie herangetragen worden sind.

Am 7. Juli 2006 stimmte der Bundesrat (BRat-Drs. 245/06) dem vom Deutschen Bundestag am 16. März 2006 (BT-Drs. 16/573) verabschiedeten Verordnungsentwurf mit Maßgabeempfehlungen zu. Damit wurde eine erneute Kabinetttbefassung sowie die abschließende Zustimmung des Bundestages erforderlich.

Am 13.09.2006 hat das Bundeskabinett den Entwurf der Verordnung mit den Änderungen des Bundesrates beschlossen und an den Bundestag weitergeleitet, wo eine Behandlung im Oktober 2006 erfolgen soll. Die Verordnung wird voraussichtlich am 01. Februar 2007 in Kraft treten. Übergangsvorschriften sind nicht vorgesehen.

Einzelheiten unter:

www.bmu.de/abfallwirtschaft/downloads/doc/36606.php

www.bmu.de/abfallwirtschaft/neue_rechtsvorschriften/doc/36604.php

2.2 Was ändert sich

An dieser Stelle kann nur ein kurzer Überblick und Einblick in Teilbereiche erfolgen, denn es werden ja alle drei bestehenden Verordnungen: AbfAbIV, DepV und DepVerwV geändert, also alles wird neu gemischt. Für den Vollzug wird es notwendig werden, dass jeweils Lesefassungen erstellt werden, ansonsten blättern wir in vier Verordnungen und zwei Verwaltungsvorschriften.

Die Forderung nach einer integrierten Deponieverordnung wurde von den Ländern wieder eingebracht und das BMU hat zugesagt, an dieser Verordnung bereits im Herbst 2006 zu arbeiten. Unser Nachbarbundesland BW hat einen Vorschlag hierfür erstellt, der im Bundesrat keine Zustimmung erhielt. Eine Diskussion per Email ist möglich.

2.2.1 Berichtspflichten

Neben den bisherigen Berichtspflichten kommt neu hinzu, dass die Mitgliedstaaten über Überschreitungen der Zuordnungswerte zu berichten haben.

2. Abfallannahmekriterien (der Ratsentscheidung)

In diesem Abschnitt werden die Kriterien für die Annahme von Abfall in den einzelnen Deponieklassen einschließlich der Untertagedeponien dargelegt.

Unter besonderen Umständen sind bis zu dreimal höhere Grenzwerte für bestimmte in diesem Abschnitt aufgeführte Parameter erlaubt (ausgenommen bei gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen (DOC) in den Abschnitten 2.1.2.1, 2.2.2, 2.3.1 und 2.4.1, BTEX, PCB und Mineralöl in Abschnitt 2.1.2.2, dem gesamten organisch gebundenen Kohlenstoffgehalt (TOC) und pH in Abschnitt 2.3.2 sowie Glühverlust (LOI) und/oder TOC in Abschnitt 2.4.2 und beschränkt bei TOC in Abschnitt 2.1.2.2 lediglich auf bis zu zweimal höhere Grenzwerte), wenn

- die zuständige Behörde für bestimmte Abfälle der aufnehmenden Deponie von Fall zu Fall und unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Deponie und ihrer Umgebung eine entsprechende Genehmigung erteilt, und*
- die Emissionen (einschließlich Sickerwasser) der Deponie – unter Berücksichtigung der Grenzwerte für die spezifischen Parameter dieses Abschnittes und gemäß einer entsprechenden Risikobewertung – keine zusätzliche Gefahr für die Umwelt darstellen.*

Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission die Zahl der jährlich gemäß dieser Bestimmung erteilten Genehmigungen mit. Diese Mitteilung wird der Kommission alle drei Jahre als Teil des Berichts über die Durchführung der Deponierichtlinie, der nach Maßgabe des Artikels 15 dieser Richtlinie erstellt wird, zugesandt.

Die Mitgliedstaaten legen die Kriterien für die Übereinstimmung mit den in diesem Abschnitt festgelegten Grenzwerten fest.

Dies bedeutet, dass sämtliche genehmigten Überschreitungen der Zuordnungswerte zu erfassen sind. Insbesondere bestehen in den deutschen Verordnungen über die Fußnoten weitere Möglichkeiten, Überschreitungen zu zulassen. Wie diese Berichtspflicht erfolgen soll, ist noch festzulegen. Gedacht ist derzeit für Bayern an eine zentrale Erfassung am LfU.

2.2.2 Charakterisierung der Abfälle

Dieser neue Begriff ergänzt die bisherige Beurteilung von Abfällen vor der Ablagerung.

Nach der Ratsentscheidung ist für alle Abfälle eine „grundlegende Charakterisierung“, eine „Übereinstimmungsuntersuchung“ und eine „Kontrolle an der Deponie“ durchzuführen. Die Elemente der „grundlegenden Charakterisierung“ werden vorgegeben. Unter definierten Voraussetzungen können „grundlegende Charakterisierung“ und „Übereinstimmungsuntersuchung“ zusammengezogen werden oder es kann ganz auf sie verzichtet werden. Während die Übereinstimmungsuntersuchung und die Kontrolle auf der Deponie wesentliche Bestandteile der genannten Rechtsverordnungen sind, fehlt die Forderung einer grundlegenden Charakterisierung zumindest in Teilen für die Ablagerung von nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfällen.

2.2.3 Besonders überwachungsbedürftige Abfälle

Die Begrifflichkeiten des europäischen Rechts werden nun auch in den Deponieverordnungen umgesetzt. So gibt es künftig gefährliche und nicht gefährliche Abfälle. Dies bedeutet zumindest eine sprachliche Umstellung, nachdem wir Jahrzehnte mit den Begriffen der überwachungsbedürftigen Abfällen gelebt haben.

2.2.4 Asbesthaltige Abfälle

Die Ratsentscheidung sieht besondere Ablagerungsvorgaben für Asbestabfälle vor. Die drei Verordnungen beinhalten diese Vorgaben nicht. Im Rahmen der Umsetzung in deutsches Recht wird es künftig nicht mehr möglich sein, asbesthaltige Abfälle auf Deponien der Klasse 0 abzulagern.

2.2.5 Zusätzliche Parameter

Folgende Parameter wurden bei den Zuordnungskriterien aufgenommen:

Beispiel für die AbfAbIV:

	DK I	DK II
4.18 Barium	≤ 5 mg/l 15)	≤ 10 mg/l 15)
4.19 Chrom, gesamt	≤ 0,3 mg/l 15)	≤ 1 mg/l 15)
4.20 Molybdän	≤ 0,3 mg/l 15)	≤ 1 mg/l 15)
4.21 Antimon	≤ 0,03 mg/l 15)	≤ 0,07 mg/l 15)
4.22 Selen	≤ 0,03 mg/l 15)	≤ 0,05 mg/l 15)
4.23 Chlorid 14)	≤ 1.500 mg/l 15)	≤ 1.500 mg/l 15)
4.24 Sulfat 14)	≤ 2.000 mg/l 15)	≤ 2.000mg/l 15)

14) An Stelle von Nummer 4.23 (Chlorid) und Nummer 4.24 (Sulfat) kann Nummer 4.17 (Wasserlöslicher Anteil) angewendet werden.

15) Gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem betriebenen Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden. Gilt auch dann nicht, wenn asbesthaltige Abfälle und Abfälle, die gefährliche Mineralfasern enthalten, abgelagert werden.

Die Aufnahme von Asbest und KMF war notwendig, da ansonsten bei fast allen Deponien die zusätzliche Parameter zu bestimmen wären.

2.2.6 MBA Abfälle

Da die bisherigen Anforderungen des Anhang 2 und 3 AbfAbIV zu Problemen geführt haben, wurden die Werte höher gesetzt: DOC von ≤ 250 mg/l auf ≤ 300 mg/l und Erleichterungen beim Einbau zugestanden.

2.2.7 Überschreitungen des Glühverlustes (AbfAbIV)

Die Fußnote 3) hat nun folgende Fassung:

3) Überschreitungen des Feststoff-TOC auf bis zu 5 Masse% sind unter der Voraussetzung, dass die Überschreitung nicht auf Abfallbestandteile zurückzuführen ist, die zu erheblicher Deponiegasbildung führen, bei folgenden Abfällen zulässig:

Bodenaushub; Abfälle auf Gipsbasis; Faserzemente; mineralische Bauabfälle mit geringfügigen Fremdanteilen; Gießereialtsand; Straßenaufbruch auf Asphaltbasis; Schlacken; vergleichbar zusammengesetzte Abfälle.

Überschreitungen des Feststoff-TOC über 5 Masse% hinaus sind unter der Voraussetzung zulässig, dass der Zuordnungswert Nummer 4.03 (DOC) eingehalten wird und der Deponiebetreiber gegenüber der zuständigen Behörde nachweist, dass das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen der Deponieverordnung und denen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Eine Ablagerung des Abfalls ist nur zulässig, wenn entweder die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz (Parameter Nummer 5 nach Anhang 2 dieser Verordnung) unterschritten oder der gemessene organische Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz bestimmt als TOC durch elementaren Kohlenstoff verursacht wird und in beiden Fällen der Brennwert des Abfalls 6000 kJ/kg nicht übersteigt.

Einmal lesen genügt hier nicht!

2.2.8 Deponieverwertungsverordnung

Hier wurde eine neue Fußnote eingefügt, die die Hintergrundbelastung bei Böden berücksichtigt:

6) Bei erhöhten Gehalten des natürlich anstehenden Bodens (Hintergrundbelastung) im Umfeld von Deponien kann die zuständige Behörde auf Antrag des Deponiebetreibers zulassen, dass für die standortbezogenen erhöhten Parameter die Zuordnungswerte nach Tabelle 2 bis zur Höhe der Hintergrundbelastung überschritten werden.

Dabei dürfen keine nachteiligen Auswirkungen auf das Deponieverhalten zu erwarten sein.

3 Zusammenfassung

Durch Änderungen der Verordnungen wird eine Umstellung des Vorgehens in Teilbereichen notwendig:

- Charakterisierung von Abfällen
- Annahmekontrolle
- Prüfung von möglichen Überschreitungen – Erfassen der Überschreitungen

Insgesamt bedeutet es doch einen erheblichen Aufwand auf allen Seiten, die neue Verordnung möglichst fristgerecht zu erfüllen.

Auszug aus der Begründung

Kosten für den Vollzugaufwand

Bund, Ländern und Kommunen entstehen durch die Artikelverordnung verwaltungsmäßige Mehrkosten, soweit sie die zusätzlichen Anforderungen des Annahmeverfahrens beachten müssen. Diese Anforderungen sind allerdings durch die Ratsentscheidung vorgegeben. Sie sind im Übrigen als gering einzuschätzen und größtenteils durch Gebühren abzudecken.

Sonstige Kosten

Für die betroffenen Wirtschaftsunternehmen werden sich zusätzliche Kosten auf Grund zusätzlicher Anforderungen des Annahmeverfahrens ergeben. Diese Anforderungen sind allerdings durch die Ratsentscheidung vorgegeben. Sie sind im Übrigen als gering einzuschätzen.

4 Hinweis in eigener Sache

Das Deponiejahrbuch wurde in einigen Punkten wegen der durch die Verordnung geänderten Anforderungen überarbeitet und soll in Kürze für das Jahrbuch 2006 und die folgenden Jahre zu Verfügung stehen

Oberflächenabdichtungen – Stand der Beurteilung in der LAGA Ad-hoc-AG und aktuelle Beispiele aus Bayern

Christian Daehn, LfU

1 Einleitung

Wenn über Deponien gesprochen wird, geht es dabei häufig um Oberflächenabdichtungen. Dafür gibt es mehrere Gründe: Während die Neuerrichtung von Deponien derzeit kaum ansteht, müssen kurz- und mittelfristig große Flächen mit Oberflächenabdichtungen versehen werden. Dies bedeutet, dass hier große Investitionen notwendig sind. Die Regelsysteme nach dem Anhang 1 der Deponieverordnung sind relativ teuer und erfordern große Mengen an geeigneten Materialien insb. für die für mineralische Dichtungen und Drainschichten. Aufgrund verschiedener Untersuchungen (beginnend vor Jahren auf der Deponie Hamburg-Georgswerder) bestehen allerdings Zweifel, ob das mineralische Element des Regelsystems die beim Einbau vorhandene Abdichtungswirkung in vollem Umfang und auf Dauer behält.

Es besteht deshalb in diesem Bereich großes Interesse an Alternativlösungen. Gleichwertige Lösungen waren schon unter Berücksichtigung der TA Siedlungsabfall möglich und daran hat auch die Deponieverordnung nichts geändert. Es stellt sich aber die Frage was ist gleichwertig und wie muss dies nachgewiesen? Außerdem sind Gleichwertigkeitsnachweise zumeist mit einem hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand verbunden. Es würde sich deshalb anbieten, solche Gleichwertigkeitsnachweise nicht für jeden Einzelfall sondern für Dichtungssysteme oder -elemente allgemein und projektunabhängig zu führen.

Nachfolgend soll insb. über den Stand der Beurteilung von Oberflächenabdichtungssystemen in einer Arbeitsgruppe der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) berichtet und dabei auch kurz auf die Tätigkeit des Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) auf diesem Feld in den 90er eingegangen werden. Zum Abschluss soll noch auf einige aktuelle Beispiele aus Bayern eingegangen werden.

2 Zulassungen durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt)

Bereits die TA Siedlungsabfall hat 1993 die Möglichkeit eröffnet, statt der dort vorgesehenen Regelsysteme bei Basis- und Oberflächenabdichtungen gleichwertige Alternativen einzusetzen. Um aufwändige Prüfungen im Einzelfall zu vermeiden, sollten Dichtungselemente bzw. -systeme durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) bauaufsichtlich zugelassen werden.

Hierzu wurden in einer Arbeitsgruppe Gleichwertigkeitskriterien aufgestellt. Auf dieser Basis erfolgten dann Zulassungen für verschiedene Bentonitmatten (GTD) für Oberflächenabdichtungen für die Deponiekategorie I. Da sich die Länder (u. a. wegen der Finanzierung) nicht einigen konnten, diesen Weg weiter zu beschreiten, erfolgen keine weiteren Zulassungen mehr durch das DIBt und die auf fünf Jahre befristeten Zulassungen für Bentonitmatten sind inzwischen ausgelaufen.

3 Einrichtung einer Ad-hoc-AG durch die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)

Insbesondere aufgrund der Regelung in der Deponieverordnung (DepV), in der einerseits im Anhang 1 gleichwertige Alternativen zugelassen worden sind, als auch der Regelungen des § 14(6) DepV über den in Sonderfällen auch nicht vollständig gleichwertige Oberflächenabdichtungen zugelassen werden, hat die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall es im Herbst für erforderlich gehalten, eine Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ einzurichten.

3.1 Eckpunktepapier zur Anwendung des § 14(6) DepV

Erste Aufgabe der Ad-hoc-AG war die Erarbeitung eines Eckpunktepapiers zur Anwendung des § 14 (6) DepV (vereinfachter Gleichwertigkeitsnachweis für Oberflächenabdichtungen von bis zum 15.07.2005 stillgelegte Deponien). Die „Fachlichen Eckpunkte für die Beurteilung von Ausnahmeanträgen nach § 14 Absatz 6 Deponieverordnung“ wurden Anfang 2004 vorgelegt und dann von den LAGA-Gremien verabschiedet. Die Eckpunkte wurden in Bayern vom Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz mit Schreiben vom 30.04.2004 an die Bezirksregierungen übermittelt (Download über LfU-Homepage möglich).

3.2 Beurteilung von Komponenten für Oberflächenabdichtungen

Die Beurteilung soll projektunabhängig erfolgen. Dabei sollen keine Komponenten geprüft werden, für die bereits eine Eignungsprüfung durch die Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) oder eine andere bundeseinheitlich bestimmte Stelle vorgenommen wird (z. B. keine Prüfung von Kunststoffdichtungsbahnen).

Zum Zeitpunkt der Einsetzung der Ad-hoc-AG wurde akuter Beurteilungsbedarf für folgende Abdichtungskomponenten gesehen:

- Abdichtungskomponenten, die aus Abfällen hergestellt werden
- Bentonitmatten
- TRISOPLAST®
- Kombikapillarsperre

Zusätzlicher Prüfungsauftrag im Frühjahr 2006:

- Beurteilung von Abdichtungen aus der Feinfraktion von Baggergut (METHA-Material/Schlick)

Die Eignungsbeurteilungen sollen bis zum 31.12.2007 abgeschlossen werden.

3.3 Grundsätzliche Vorgehensweise

Als erster Schritt wurden „Allgemeine Grundsätze für die Eignungsbeurteilung von Abdichtungskomponenten der Deponieoberflächenabdichtungssysteme“ erarbeitet, die vom ATA in der 64. Sitzung am 31.01./01.02.2005 zur Kenntnis genommen wurden. Diskussionen gab es dabei insb. zur Frage der dauerhaften Standsicherheit. Dies ist jetzt so formuliert, dass auch eine „eingeschränkte Eignungsbeurteilung“ erfolgen kann, zum Beispiel durch Beschränkung der Böschungneigung oder des Zeitraums für den die Eignung festgestellt wird.

Die Eignungsbeurteilung erfolgt für die jeweiligen Abdichtungssysteme in der Regel in Unterarbeitsgruppen unter Hinzuziehung entsprechender Sachverständiger. Wenn mehrere Produkte eines Systems zu beurteilen erfolgt zusätzlich die Festlegung von Beurteilungsgrundsätzen für dieses System.

Zum Sachstand bei den einzelnen Eignungsbeurteilungen ist im Augenblick Folgendes auszuführen:

3.4 Dichtungen aus Abfällen

Die Eignung von Abdichtungselementen, die aus Abfällen hergestellt werden muss in jedem Einzelfall beurteilt werden. Deshalb wurde keine Unterarbeitsgruppe gebildet. Dafür wurden im Plenum der Ad-hoc-AG „**Grundsätze für die Eignungsbeurteilung von unter Verwendung von Abfällen hergestellter mineralischer Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien**“ erarbeitet. Diese wurden vom ATA in der 64. Sitzung am 31.01./01.02.2005 zur Kenntnis genommen. Durch die inzwischen in Kraft getretene Deponieverwertungsverordnung ist die Verwendung von Abfällen in Dichtungselementen stark eingeschränkt worden, so dass die o. g. Grundsätze nur noch von geringer Bedeutung sind.

3.5 Bentonitmatten

Bei den Bentonitmatten stand am Beginn die Prüfung der Frage, welche Möglichkeiten bestehen solche Bentonitmatten weiter einzusetzen, für die es bereits Zulassungen durch das DIBt gegeben hat. Es muss allerdings eine Anpassung der bauaufsichtlichen Zulassungen an die abfallrechtlichen Vorgaben erfolgen. Im Hinblick auf die angestrebte Entlassung aus der Nachsorge ist insb. die dauerhafte Standsicherheit zu gewährleisten.

Für die Eignungsbeurteilung von Bentonitmatten ist hierfür insb. die innere Scherfestigkeit von Bedeutung:

- Wie lange halten die Vernähungen bzw. Vernadelungen?
- Bis zu welcher Böschungsneigung ist die Standsicherheit auch ohne Vernähung / Vernadelung gewährleistet?

Auch die Diskussion um die langfristige Standsicherheit hat sicher dazu geführt, dass die Antragsteller mit der Zusage der Kostenübernahme für die Eignungsbeurteilung (insb. Aufwand für die externen Sachverständigen) relativ lange gezögert haben. Zwei (von ursprünglich drei) Antragstellern haben aber inzwischen entsprechende Zusagen abgegeben. Die Arbeiten an den „Bentonitmattegrundsätzen“ und Eignungsbeurteilungen für die Produkte dieser Hersteller können deshalb fortgesetzt werden. Sofern im Rahmen der Eignungsbeurteilungen noch Versuche durchzuführen wären, dürfte die Vorgabe der LAGA die Beurteilung bis Ende 2007 abzuschließen, allerdings nur schwer einzuhalten sein.

3.6 TRISOPLAST®

Für die Herstellung von Dichtungen aus diesem polymervergüteten Sand-Bentonitgemisch sollte eine Übernahme und Anpassung der Ergebnisse und Vorgaben des „Arbeitskreises Trisoplast“ erfolgen. Von der TD Umwelttechnik als Hersteller des Dichtungsmaterials wurden in diesem Zusammenhang u. a. folgende Anträge gestellt:

- Fortschreibung des Qualitätsmanagements,
- Erhöhung des zulässigen Kalkgehalts im mineralischen Zuschlagstoff,
- Reduzierung der Mindesteinbaudicke von 10 auf 7 cm.

Die Diskussion in der Unterarbeitsgruppe über die Anträge ist weitgehend abgeschlossen. Derzeit läuft die redaktionelle Schlussbearbeitung als Grundlage für die Beschlussfassung im Plenum der Ad-Hoc-AG. Folgendes zeichnet sich ab:

- Es wird Möglichkeit eröffnet, im Einzelfall auch höhere Kalkgehalte im mineralischen Zuschlagstoff zuzulassen (der Antrag wurde aus bayerischer Sicht aufgrund entsprechender Forschungsergebnisse unterstützt).
- Der Reduzierung der Mindesteinbaudicke von 10 auf 7 cm wird befristet (bis Herbst 2007) zugestimmt. Sofern durch die Qualitätssicherung der bis dahin durchgeführten Baumassnahmen nachgewiesen werden kann, dass die Mindeststärke von 7 cm mit ausreichender Sicherheit eingehalten wird, könnte diese Befristung aufgehoben werden.

3.7 Kombikapillarsperre

Bei der Kombikapillarsperre handelt es sich um eine Kombination aus einer Kapillarsperre und einer Kunststoffdichtungsbahn, deren Aufbau aus Bild 1 ersichtlich ist.

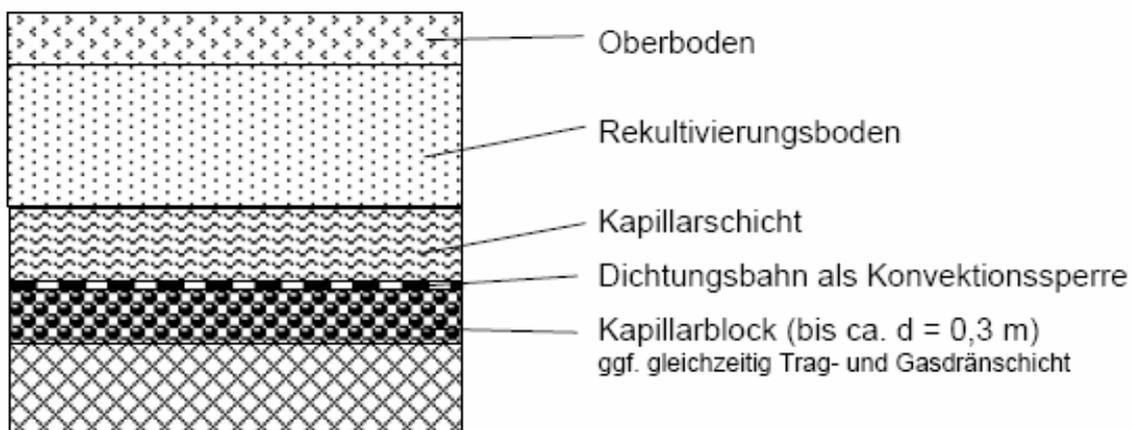


Bild 1: Elemente und Aufbau der Kombikapillarsperre

Im Gegensatz zu anderen Kombinationen aus diesen Dichtungselementen, wo die KDB entweder unter- oder oberhalb der Kapillarsperre angeordnet ist, wird bei der Kombikapillarsperre die KDB zwischen Kapillarschicht und Kapillarblock angeordnet. Der Antragsteller (Dr.-Ing. Sehrbrock) strebt an, dass die Kombikapillarsperre als gleichwertig zum Regelabdichtungssystem der Deponieklasse II beurteilt wird. Vorteile des Systems wären insb.:

- Kapillarschicht auch als Drainelement nutzbar,
- Kapillarblock kann als gaswegsame Ausgleichsschicht fungieren,
- Austrocknungsproblematik der feinkornmineralischen Dichtung des Regelsystems entfällt.

Im Zuge der Eignungsbeurteilung sind insb. zu prüfen:

- Herstellbarkeit (Verlegung der KDB auf dem Kapillarblock)
- Leistungsfähigkeit der Kapillarschicht als Drainelement?
- Hat eine teilweise zerstörte KDB einen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Kapillarsperre?

Die grundsätzliche Funktionsfähigkeit der Elemente Kunststoffdichtungsbahn und Kapillarsperre kann grundsätzlich als nachgewiesen gelten. Die Funktionsfähigkeit des Systems kann deshalb als gegeben angesehen werden, wenn die Kunststoffdichtungsbahn vollständig vorhanden und funktionsfähig ist oder nicht mehr vorhanden ist und damit die Kapillarsperre als Dichtung wirkt. Es ist also der Nachweis führen, dass die Wirkung der Kapillarsperre durch eine beschädigte oder nur noch in Resten vorhandene Kunststoffdichtungsbahn nicht gestört wird.

Dies soll insb. durch Kipprinnenversuche überprüft werden. Dabei soll die Leistungsfähigkeit einer Kapillarsperre ohne KDB und der gleichen Kapillarsperre mit einer KDB mit Fehlstellen verglichen werden. Außerdem sollen die Saugspannungen in der Kapillarschicht mit und ohne darunter liegende KDB ermittelt werden. Als Problem hat sich dabei die Reproduzierbarkeit beim Einbau der Kapillarsperre in der Kipprinne erwiesen. Auch und die Sicherstellung einer gleichmäßigen Bewässerung war schwierig. Es wurde deshalb ein weiterer Versuch mit einer in Längsrichtung geteilten Kipprinne durchgeführt, bei der der Einbau der Varianten (ohne KDB und mit KDB mit Fehlstellen) gleichzeitig durchgeführt wurde. Die Bewertung der Versuchsergebnisse ist noch nicht abgeschlossen. Allerdings waren auch die Versuche in der geteilten Kipprinne waren nicht so eindeutig wie erhofft. Eine abschließende Aussage zur Gleichwertigkeit ist deshalb noch nicht möglich.

3.8 Beurteilung der von Abdichtungen aus METHA – Material (Schlick)

Der Antrag wurde von der HPA (Hamburg Port Authority – Hafenbehörde Hamburg gestellt). Beim dem Material handelt es sich um den Feinanteil des Baggerguts aus dem Hamburger Hafen. Das Baggergut wird seit 1993 in der METHA-(Mechanisch Trennung und Entwässerung von Hafensedimenten)-Anlage aufbereitet. Die anfallende Grobfraktion (Sand) kann für Bauzwecke verwendet werden, während die Feinfraktion (Schlick) auf Monodeponien verbracht wird (ca. 1,2 Mio. m³/a). Aufgrund der Belastung der Sedimente müssen diese Schlickdeponien gedichtet werden, wozu insb. an der Oberfläche auch der Schlick selbst verwendet wird, der nur eine geringe Durchlässigkeit aufweist.

Gem. dem Antrag soll der METHA-Schlick zur Herstellung des mineralischen Dichtungselements in Oberflächenabdichtungen der Deponieklassen I und II genutzt werden. Der Einbau soll in jeweils 3 Lagen von 50 cm Stärke erfolgen. Aufgrund des Schadstoffgehalts (z. B. Schwermetalle) und des Gehalts an organischer Substanz, muss eine rechtliche Prüfung im Hinblick auf eine Vereinbarkeit mit den Regelungen der Deponieverwertungsverordnung erfolgen. Sofern diese Prüfung positiv ausfallen sollte, wären aus deponietechnischer Sicht insb. folgende Punkte zu prüfen:

- Abbauprozesse aufgrund des vorhandenen Organikgehalts?
- Austrocknungsproblematik, da der Einbau mit hohem Wassergehalt erfolgt?
- Schadstoffgehalt des Schlicks ?
- Einbautechnik (kann nicht mit Radfahrzeugen befahren werden)?
- Etwaige Verlegung einer KDB auf der Schlickoberfläche?

Entsprechend der Vorgabe des ATA wurde der Antrag zur Eignungsbeurteilung angenommen, weil die Ad-hoc-AG davon ausgeht, dass Beurteilung bis zum 31.12.2007 abgeschlossen werden kann. Dies bedeutet aber nicht, dass von einer positiven Beurteilung ausgegangen wird.

3.9 Zusammenfassung zum Stand der Beurteilungen

Insbesondere die Beurteilung der Bentonitmatten wird nicht kurzfristig abzuschließen sein. Bzgl. TRISOPLAST® sollten die fortgeschriebenen Anforderungen dagegen relativ kurzfristig (nach Möglichkeit rechtzeitig für die Bautätigkeit im Jahr 2007) vorliegen. Die noch nicht abgeschlossenen Beurteilungen sollten aber aus unserer Sicht nicht dazu führen, dass Baumaßnahmen an Oberflächenabdichtungen aber aufgeschoben werden. Sofern Abdichtungen aus TRISOPLAST® erstellt werden sollen, erscheint es durchaus möglich, die sich jetzt abzeichnenden Regelungen schon vorab zu berücksichtigen.

4 Beispiele für Oberflächenabdichtungen in Bayern

Abschließend soll noch kurz über zwei aktuelle Beispiele für Oberflächenabdichtungen berichtet werden:

4.1 Abdichtung einer ehemaligen Monodeponie für Klärschlamm

Die Deponie Schippach im Lkr. Miltenberg wurde 1983 in Betrieb genommen und diente bis 1997 zur Ablagerung von Klärschlämmen, die wegen hoher Zinkbelastung nicht landwirtschaftlich verwertet werden konnten. Das Deponat bestand dabei in etwa zur Hälfte aus Klärschlämmen und Zuschlagstoffen (Hochofenaschen sowie 5 - 10 % „Renipal“® einem kalkfreien Bindemittel) Dieses Material härtete nach dem Einbau auf der Deponie aus, was zu einem sehr festen Abfallkörper mit geringer Durchlässigkeit führte.



Bild 2: Einbau von verfestigten Klärschlämmen auf der Deponie Schippach im Jahr 1993

Nachdem die Abfälle inzwischen anderweitig entsorgt werden, erfolgte in den letzten Jahren eine Restverfüllung mit DK-I-Material (insb. belasteten Böden und Bodenaushub). Aufgrund der Klärschlammablagerungen wäre nach der TA Siedlungsabfall eine Oberflächenabdichtung nach DK II (Kombinationsabdichtung oder gleichwertiges System) aufzubringen gewesen. Aufgrund relativ steiler Böschungen und beengter räumlicher Verhältnisse wurde bei der Deponie Schippach immer schon über Sonderlösungen diskutiert (z. B. Verzicht auf die KDB auf den steilen Böschungen, Einsatz von Bentonimatten). Der § 14 (6) eröffnete nun die Möglichkeit für eine angepasste Lösung: Da es im Deponiekörper aufgrund des hohen Zinkgehalts im Klärschlamm und des verdichteten Einbaus mit Zuschlagstoffen nicht zu wesentlichen organischen Abbauprozessen kommt, konnte auf Elemente zur Deponiegasfassung und Ableitung verzichtet werden und auch eine vollständige Gasdichtigkeit war nicht zu fordern. Aufgrund der vollständig vorhandenen Basisabdichtung, der geringen Durchlässigkeit der Abfälle ($< 1 \times 10^{-7}$ m/s) bzw. der geringen Auslaugbarkeit des Profilierungsmaterials (DK I) und der relativ geringen Niederschläge (ca. 750 mm/a) am Deponiestandort in Unterfranken konnte einer Oberflächenabdichtung zugestimmt, die als Dichtungselement eine 10 cm starke Schicht aus TRISOPLAST® enthält. Im Gegensatz zur Deponie Oberlangheim (siehe unter 4.2) wo die TRISOPLAST®-Dichtung in einem gleichwertigen System das mineralische Dichtungselement in der DK-II-Regelabdichtung ersetzt, wird im Fall Schippach auf weitere Abdichtungselemente verzichtet. Dies erscheint bei Anwendung des §14 (6) DepV im Rahmen einer Gesamtabwägung insb. deshalb akzeptabel, weil an Hand einer Wasserhaushaltssimulation mit dem HELP-Modell, nachgewiesen worden ist, dass die Durchsickerungsraten weniger als 1 % der Jahresniederschlags betragen werden. Ein Vorteil von Dichtungen aus TRISOPLAST® ist aus unserer Sicht der Aspekt, dass dieses Material überwiegend aus Sand besteht (87 % Sand und ca. 13 % polymervergütetes Bentonit) und deshalb auch sehr langfristig keine Standsicherheitsprobleme zu erwarten sind, selbst wenn wohl auch hier nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Durchlässigkeit ansteigt, wenn man sehr lange Zeiträume betrachtet. Die vorhandenen steilen Böschungen sind ein wichtiges Argument für den Einsatz dieses Dichtungsmaterials im Fall der Deponie Schippach. Diese Maßnahme wurde inzwischen erfolgreich abgeschlossen.



Bild 3: Eingebaute TRISOPLAST®-Dichtung auf der Deponie Schippach im Juli 2005

4.2 Abschluss der Deponie Oberlangheim mit Regelsystem und gleichwertigem Alternativsystem

In vielen Fällen ist es das Ziel mit Alternativen zum Regelsystem Einsparungen zu erzielen. Im Fall der Deponie Oberlangheim im Lkr. Lichtenfels ist die Situation etwas anders: Eine Alternative für das mineralische Dichtungselement im Regelsystem musste in diesem Fall in Teilbereichen deshalb gewählt werden, weil sich dort eine „normale“ mineralische Dichtung aufgrund der dort abgelagerten und nur unzureichend verdichtbaren Kunststoffabfälle nicht herstellen lassen würde. Vorteil des eingesetzten Dichtungsmaterials TRISOPLAST® war hier, dass eine Verdichtung mit schweren Geräten und hoher Verdichtungsenergie nicht notwendig ist. Auch wenn die Verdichtung zur Erzielung der abdichtenden Wirkung nicht zwingend erforderlich ist, ist ein gewisses Maß an Verdichtung aber notwendig, damit auf der TRISOPLAST®-Dichtung die weiteren Elemente (KDB, Dränelement, Rekultivierungsschicht) eingebaut werden können (siehe Bild 4).

Auch wenn TRISOPLAST® leichter eingebaut werden kann als „normale“ mineralische Dichtungen, hat sich doch gezeigt, dass es insbesondere in steiler geneigten Bereichen nicht einfach ist, die Oberfläche so glatt herzustellen, dass darauf eine KDB verlegt werden kann. Nach einer gewissen Einarbeitung hatte die bauausführende Firma den ordnungsgemäßen Einbau aber im Griff.



Bild 4: Einbau von TRISOPLAST® und KDB auf der Deponie Oberlangheim

TRISOPLAST® ist in letzter Zeit auf einer Reihe von Deponien eingebaut worden, weil man sich davon Vorteile bzgl. Standsicherheit, Einbaubarkeit oder Sicherheit gegen Austrocknung und Rissbildung verspricht. Auch die geringere Bauhöhe von 10 statt 50 cm kann vorteilhaft sein. Sofern mineralisches Dichtungsmaterial zur Verfügung steht, dürften Dichtungen aus TRISOPLAST® nicht zwingend günstiger als das Regelsystem sein, was sicherlich auch ein Grund dafür ist, dass sich der Anbieter des Dichtungsmaterials um eine Reduzierung der Mindeststärke von 10 auf 7 cm bemüht. Im restlichen Bereich der Deponie Oberlangheim, wo die Ablagerung von unbehandeltem Hausmüll bereits vor längerer Zeit abgeschlossen worden war, wurde übrigens das Regelsystem für die Deponieklasse II aufgebracht.

Neues aus der Zentralen Stelle für Abfallüberwachung

Jürgen Kohl, LfU

1 Vorbemerkungen

Die Zentralisierung der Abfallstromüberwachung für gefährliche Abfälle in der Zentralen Stelle Abfallüberwachung (ZSA) beim Landesamt für Umwelt soll die Effizienz des Einsatzes behördlicher Fachkompetenz erhöhen und die Kreisverwaltungsbehörden entlasten.

Die ZSA ist der Dienststelle Kulmbach angegliedert und hat am 02.11.2005 ihre Tätigkeit aufgenommen. Neben den neuen Zuständigkeiten dürfte die Einführung eines einheitlichen Gebührenmodells für alle Erzeuger und Entsorger die wohl gravierendste Neuerung gewesen sein.

Ausführliche Hinweise zur momentanen Regelung finden Sie auf unserer Homepage unter <http://www.bayern.de/lfu/abfall/zsa/index.html>. Inzwischen wurden allerdings ein Gesetz und die dazugehörige Verordnung zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung geschaffen, die zum 01.02.2007 in Kraft treten. Die Kernpunkte dieser Neuregelung stellen wir Ihnen im Folgenden kurz vor.

2 Die Neufassung der Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen

Die formalisierte Überwachung der Abfallentsorgung in Form von Nachweisen und Registern stellt sowohl die Vollzugsbehörden als auch die nachweispflichtigen Unternehmen der Wirtschaft vor besondere Probleme.

So fallen in Deutschland jährlich bis zu 20 Mio. Tonnen gefährlicher Abfälle pro Jahr an. Da diese Abfälle ganz überwiegend nicht dort entsorgt werden, wo sie anfallen, erstreckt sich die abfallrechtliche Überwachung in diesem Bereich auf eine entsprechend hohe Zahl von Abfallverbringungen im Bundesgebiet. Um im Interesse des Allgemeinwohls und der Umwelt eine effiziente Überwachung zu gewährleisten, muss die Zulässigkeit und Umweltverträglichkeit der jeweils vorgesehenen Entsorgungswege geprüft werden. Nachfolgend muss die Einhaltung des als zulässig und umweltverträglich erkannten Entsorgungswegs ebenfalls geprüft und belegt werden.

In diesem Zusammenhang sind in Deutschland jährlich ca. 120.000 Entsorgungsnachweise den zuständigen Behörden vorzulegen und zu prüfen, ob die Zulässigkeit und Umweltverträglichkeit des jeweils vorgesehenen Entsorgungsweges bestätigt werden kann. Jährlich ca. 2,5 Mio. Begleitscheine sind zu führen und den zuständigen Behörden vorzulegen, um im Nachhinein die Einhaltung dieser Entsorgungswege nachzuweisen.

3 Wesentliche Inhalte der Neuregelung

Ausgangspunkt ist eine stringente formelle und strukturelle Anpassung der nationalen Überwachungsbestimmungen an das EG-rechtliche System. So werden die Begriffe „gefährliche Abfälle“ und „nicht gefährliche Abfälle“ eingeführt und ersetzen die bisher verwendeten Begriffe „beson-

ders überwachungsbedürftige Abfälle“, „überwachungsbedürftige Abfälle“ und „ nicht überwachungsbedürftige Abfälle“.

Um die nachweispflichtigen Unternehmen der Wirtschaft und die Vollzugsbehörden der Länder zu entlasten und die Effizienz der formalisierten Überwachung zu steigern, trifft die Nachweisverordnung auf der Grundlage der gleichzeitig neu gefassten Ermächtigungsgrundlage des KrW-/AbfG (§ 45) folgende Regelungen:

- a. Zur Führung von Nachweisen und Registern über die Entsorgung gefährlicher Abfälle wird die elektronische Form verbindlich eingeführt.

In diesem Zusammenhang werden nur die unabdingbar notwendigen Bestimmungen getroffen, um Weiterentwicklung und Innovation in diesem Bereich nicht zu beeinträchtigen.

Zu den erforderlichen Vorgaben gehört die Bestimmung von Datenschnittstellen, die die Kommunikation der am Nachweisverfahren Beteiligten ermöglicht, die Verwendung einer qualifizierten elektronischen Signatur anstelle der bisher handschriftlichen Unterschrift im Formular sowie die Sicherstellung der bundesweiten Kommunikation der Nachweispflichtigen und Behörden durch die Länder.

- b. Zur Führung von Registern über die Entsorgung nicht gefährlicher Abfälle wird die elektronische Form freigestellt.

- c. Die durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz auf Grund EG-rechtlicher Vorgaben eingeführten Register ersetzen die bisherigen Nachweisbücher, das vereinfachte Nachweisverfahren entfällt.

Infolge der Änderungen der gesetzlichen Vorgaben des Kreislaufwirtschaft und Abfallgesetzes, welche die abfallrechtliche Überwachung an die entsprechenden Vorgaben des EG-Rechts anpassen, werden die Register über die Entsorgung gefährlicher und nicht gefährlicher Abfälle in die Nachweisverordnung übernommen und Form und Inhalt der Register sowie die Übermittlung von Registerangaben an die zuständigen Behörden näher bestimmt.

Bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle sind die zu führenden Nachweise in die Register einzustellen und entsprechend der Bestimmungen der Nachweisverordnung aufzubewahren.

Bei der Entsorgung nicht gefährlicher Abfälle sind inhaltlich entsprechende Angaben in den Registern zu verzeichnen.

Im Ergebnis ersetzen die Register die bislang zu führenden Nachweisbücher, welche abgeschafft werden. Das vereinfachte Nachweisverfahren über die Entsorgung der deutschen Sonderkategorie der überwachungsbedürftigen Abfälle entfällt in Folge der Anpassung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes an die Vorgaben des EG-Rechtes, welches diese besondere Kategorie der überwachungsbedürftigen Abfälle nicht kennt.

- d. Das privilegierte Nachweisverfahren in der bisherigen Form wird abgeschafft und durch ein an das Grundverfahren angepasstes Anzeigeverfahren ersetzt.

Wie bisher entfällt in diesem Anzeigeverfahren für einen durch die Behörde freigestellten Abfallentsorger oder einen entsprechend zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb die Pflicht zur Einholung einer Bestätigung im Grundverfahren. Zusätzlich wird dieses Privileg künftig auch EMAS-Betrieben gewährt, welche Abfälle entsorgen.

Entsprechend dem Grundverfahren zur Einholung einer Bestätigung legen auch im Anzeigeverfahren Abfallerzeuger und Abfallentsorger zunächst die von ihnen zu erbringenden Nachweiserklärungen der zuständigen Behörde vor. Mit der Vorlage der Nachweiserklärungen wird die

vorgesehene Entsorgung der gefährlichen Abfälle der Behörde allerdings nur angezeigt. Eine Wartezeit bis zum Beginn der Entsorgung ist nicht vorgesehen. Das Verfahren kann für eine Vielzahl von Abfallorten auch für die Sammelentsorgung angewandt werden.

4 Inkrafttreten

Die Notwendigen Änderungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sowie die neue Nachweisverordnung werden am 1. Februar 2007 in Kraft treten. Die Bestimmungen zur elektronischen Form der Nachweis- und Registerführung werden erst 42 Monate nach Verkündung der Nachweisverordnung – also im Frühjahr 2010 – wirksam, um einen ausreichenden Einführungszeitraum zu gewährleisten.

5 Fazit

Die Neuregelungen eröffnen die Option, die abfallrechtliche Überwachung für alle Beteiligten zu vereinfachen und gleichzeitig ohne Abstriche an Umweltstandards effizienter auszugestalten. Die Standardisierung der Nachweisverfahren, verbunden mit möglichst wenigen Ausnahmen oder Modifizierungen, erleichtert im Massengeschäft der abfallrechtlichen Nachweisführung das Verfahren sowohl für die betroffenen Unternehmen der Wirtschaft als auch für die Vollzugsbehörden.

Grenzwertige Abfälle

Dr. Wilfried Weiß, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)



Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

„Grenzwertige Abfälle“ - Veranlassung

1. Juni 2005

Auf Deponien der DK I bzw. II dürfen nur noch Abfälle abgelagert werden, die u. a. folgende Bedingungen erfüllen:

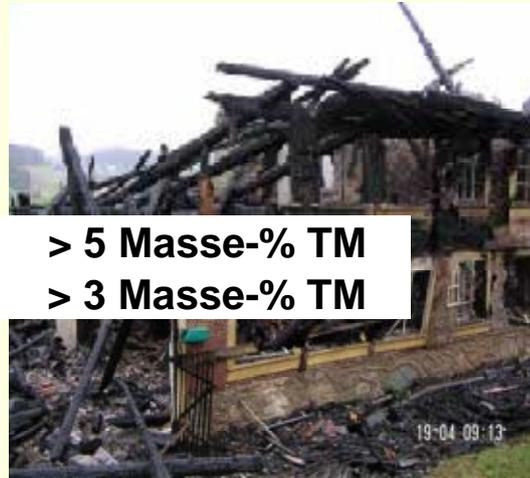
Glühverlust:	≤ 3 bzw. 5 Masse-% TM
TOC:	≤ 1 bzw. 3 Masse-% TM

Folie 2, 19.09.2006

Grenzwertiger Abfall - Wohin damit?



Glühverlust:
Feststoff-TOC:



> 5 Masse-% TM
> 3 Masse-% TM

Folie 3, 19.09.2006

Grenzwertige Abfälle - Beispiele



Folie 4, 19.09.2006

Grenzwertige Abfälle - Beispiele



Folie 5, 19.09.2006

Grenzwertige Abfälle - Definition

- Abfälle, die für eine Ablagerung vorgesehen sind, bei denen jedoch die Zuordnungswerte für den organischen Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz überschritten sind,
- für die eine thermische oder mechanisch-biologische Vorbehandlung aufgrund ihrer Eigenschaften als ineffizient einzustufen ist.

Folie 6, 19.09.2006

Arbeitsgruppe „Grenzwertige Abfälle“

- **Umweltministerium Baden-Württemberg**
- **Regierungspräsidien**
- **Sonderabfallagentur Baden-Württemberg GmbH**
- **Ausgewählte Landratsämter / Abfallwirtschafts-
betriebe**
- **Landesanstalt für Umwelt, Messungen und
Naturschutz Baden-Württemberg**

Folie 7, 19.09.2006

Ziel der AG „Grenzwertige Abfälle“

- **Erarbeitung optimierter Entsorgungslösungen für
„Grenzwertige Abfälle“**
- **Gewährleistung eines einheitlichen Vollzugs in
Baden-Württemberg**

Folie 8, 19.09.2006



Landesanstalt für Umwelt, Messtechnik und
Naturerhaltung Sachsen-Anhalt

Aufgabe der AG „Grenzwertige Abfälle“

- **Zusammenstellung einer Liste „Grenzwertige Abfälle“**
- **Erarbeitung von Abfallsteckbriefen**
 - **Abfallbezeichnung, Abfallschlüssel, Abfallzusammensetzung, Untersuchungsergebnisse (Glühverlust, TOC, biologische Abbaubarkeit),**
 - **Bewertung der Abfälle bezüglich der Zulässigkeit ihrer Ablagerbarkeit auf Deponien**
 - **Erarbeitung von Empfehlungen zur Entsorgung der Abfälle (Entsorgungswege bzw. -anlagen)**

Folie 9, 19.09.2006



Landesanstalt für Umwelt, Messtechnik und
Naturerhaltung Sachsen-Anhalt

Ergebnisse der AG „Grenzwertige Abfälle“ (Stand: September 2006)

- **Abfallliste mit derzeit 30 „Grenzwertigen Abfällen“**
- **Grundsatzpapier „Allgemeine Grundsätze für die Ablagerung von Abfällen auf Deponien, einschließlich „Grenzwertiger Abfälle““**
- **Erarbeitung von 17 Abfallsteckbriefen**

Folie 10, 19.09.2006

Abfallsteckbriefe

- **Abfälle aus dem Baubereich/Straßenbau**
 - Bituminöser/teerhaltiger Straßenaufbruch
 - Bitumen- oder teerhaltige Dachbahnen
 - Bodenaushub
 - Dämmmaterialien aus KMF
 - Holzwolle - Leichtbauplatten
 - Estriche
 - Zementgebundene Spanplatten

Folie 11, 19.09.2006

Abfallsteckbriefe

- **Siedlungsabfälle**
 - Mineralische Fraktion aus Kläranlagen/Abwasserkanälen und Kanalräumgut
 - Sinkkastenschlamm und Sandfangmaterial
 - Mineralische Fremdstoffe aus Kompostwerken
 - Straßenbankettschälgut
 - Straßenkehrriecht

Folie 12, 19.09.2006

Abfallsteckbriefe

- **Produktionsabfälle und Sonstige Abfälle**
 - **Asbest kontaminierte Abfälle**
 - **Brandabfälle**
 - **Filterstäube aus der Kernsandregenerierung**
 - **Großvolumige Kunststoffe**
 - **Mineralische Abfälle mit organischen Bindemitteln**
 - **Spänegemische**

Folie 13, 19.09.2006

Grundsatzpapier für die Ablagerung von Abfällen auf Deponien

- **Ausnahmeregelungen nach der Deponieverordnung**
- **Ausnahmeregelungen nach der Abfallablagerungsverordnung**
- **Ablaufdiagramm als Hilfestellung zur Beurteilung der Ablagerbarkeit**

Folie 14, 19.09.2006

Ausnahmeregelungen nach DepV

Ablagerung als spezifischer Massenabfall auf Mono- deponien oder Monoabschnitten (§ 6 Abs.4, Satz 2 DepV)

Spezifische Massenabfälle d.h. Abfälle, die bei unterschiedlich definierten Prozessen in großen Mengen entstehen, können auch bei Überschreitung einzelner Zuordnungskriterien auf Monodeponien abgelagert werden, wenn:

Folie 15, 19.09.2006

1. Bedingung

- Der Deponiebetreiber gegenüber der zuständigen Behörde nachweist, dass das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen der Deponieverordnung und denen der Abfallablagerversordnung - nicht beeinträchtigt wird.

2. Bedingung

- Bei Überschreitung des organischen Anteils des Trockenrückstandes der Originalsubstanz, die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz - *bestimmt als*
Atmungsaktivität (AT4) $\leq 5 \text{ mg /g}$ oder bestimmt als
Gasbildungsrate im Gärtest (GB21) $\leq 20 \text{ l/kg}$
 unterschritten wird oder
- der gemessene organische Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz, bestimmt als TOC, durch **elementaren Kohlenstoff** verursacht wird.

Folie 16, 19.09.2006



Landesanstalt für Umwelt, Messtechnik und
Naturerhaltung (LUN) - Thüringen

Ausnahmeregelungen nach AbfAbIV

Ablagerung auf einer Deponie der Klasse I oder II unter den Bedingungen nach Anhang 1, Fußnote 3 AbfAbIV

Geringfügige Überschreitungen des Glühverlusts oder des Feststoff-TOC sind unter der Voraussetzung, dass die Überschreitung nicht auf Abfallbestandteile zurückzuführen ist, die zu **erheblicher Deponiegasbildung** führen, bei bestimmten Abfällen zulässig.

Folie 17, 19.09.2006



Landesanstalt für Umwelt, Messtechnik und
Naturerhaltung (LUN) - Thüringen

Ausnahmeregelungen nach AbfAbIV

Geringfügige Überschreitung des Glühverlust bzw. Feststoff-TOC:

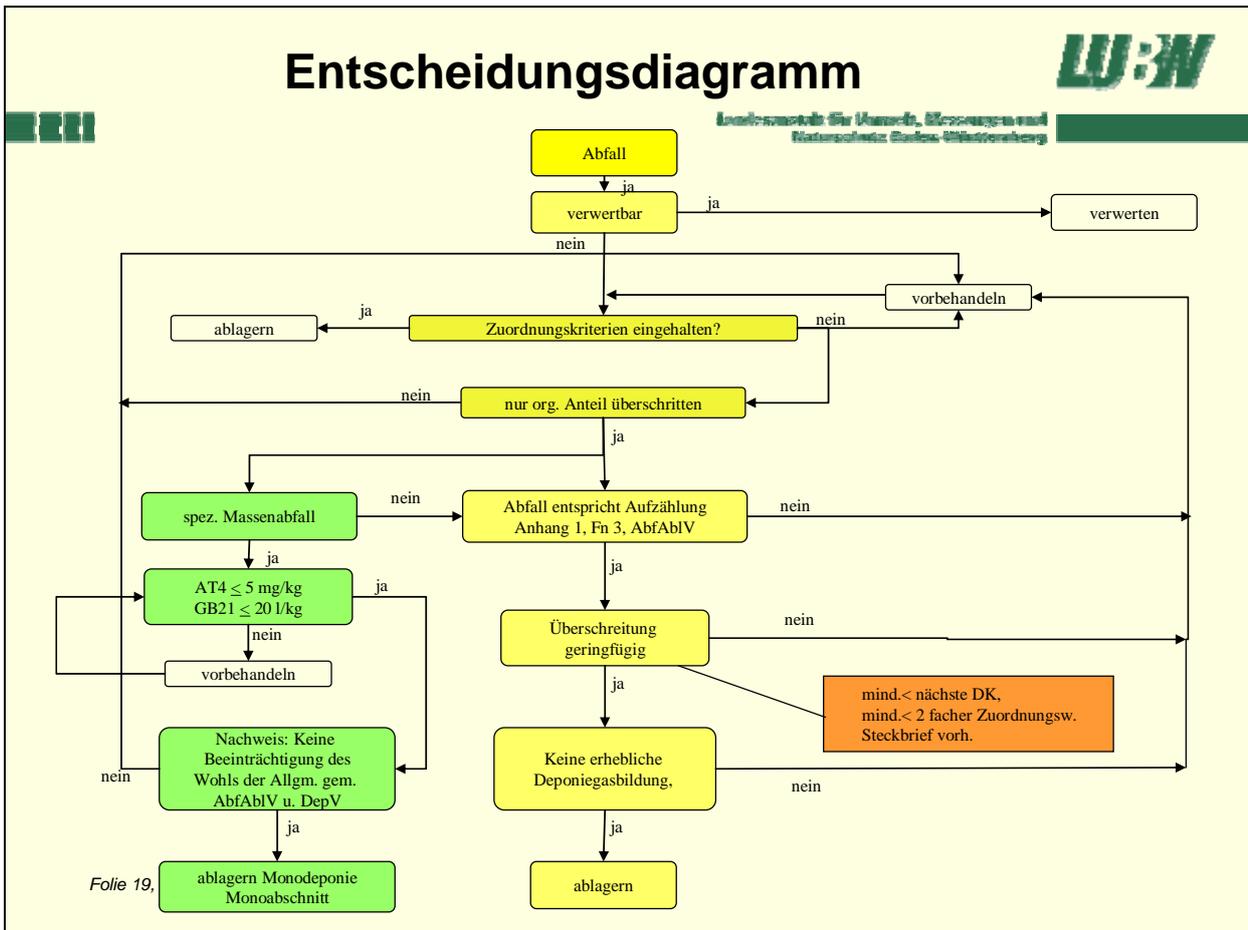
< 2-facher Zuordnungswert

< Zuordnungswert der nächst höheren Deponieklasse

Keine erhebliche Deponiegasbildung:

GB₂₁; AT₄: Zuordnungswerte des Anhang 2 AbfAbIV müssen **erheblich unterschritten werden.**

Folie 18, 19.09.2006



Empfehlungen für die bereits verabschiedeten Abfallsteckbriefe (Stand: September 2006)

LU:W
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

- **KATEGORIE I:**
Deponierung i.d.R. ohne Vorbehandlung **nicht** mehr möglich
- **KATEGORIE II:**
Deponierung i.d.R. weiterhin möglich

Folie 20, 19.09.2006

KATEGORIE I

Deponierung i.d.R. ohne Vorbehandlung **nicht** mehr möglich

Glühverlust: > 10 Masse-% TM

TOC: > 6 Masse-% TM

Folie 21, 19.09.2006

Holzwohle-Leichtbauplatte



Glühverlust (Massen% TS): **42,6**

TOC (Massen% TS): **15,5**

- **Energetische oder stoffliche Verwertung**
- **Thermische Behandlung**
- **Deponierung (kleine Beimengungen in Bauabfällen)**

Folie 22, 19.09.2006

Kategorie I

- **Bitumen- oder teerhaltige Dachbahnen**
 - **Mechanische Aufbereitung mit anschließender stofflicher/energetischer Verwertung**

- **Zementgebundene Spanplatten**
 - **Energetische Verwertung oder thermische Behandlung**

Folie 23, 19.09.2006

Kategorie I

- **Asbest kontaminierte Abfälle**
 - **Thermische Behandlung**

- **Großvolumige Kunststoffe**
 - **Shredderanlage**

- **Spänegemische**
 - **Anlagen zur physikalischen Trennung oder Sekundäraluminiumverwertung**

Folie 24, 19.09.2006

Kategorie I

- **Straßenkehrricht**
 - **Mechanisch-biologische Behandlung oder nass-mechanische Aufbereitung; thermische Behandlung**
- **Mineralische Fraktion aus Abwasserkanälen, Kläranlagen, Kanalräumgut, Sinkkastenschlamm, Sandfanginhalte**
 - **Mechanisch-biologische oder nass-mechanische Aufbereitung**

Folie 25, 19.09.2006

KATEGORIE II

Deponierung i.d.R. weiterhin möglich

- **I.d.R. kommt es nur zu geringfügigen Überschreitungen der Zuordnungswerte für den organischen Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz**
- **Mit einer erheblichen Deponiegasbildung ist nicht zu rechnen**

Folie 26, 19.09.2006

LU:W
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und
Naturgefahren Baden-Württemberg



Mineralische Fremdstoffe aus Kompostwerken
Glühverlust: ca. 9 Masse-% TM



Straßenbankettschälgut
Glühverlust: ca. 9 Masse-% TM

Folie 27, 19.09.2006

LU:W
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und
Naturgefahren Baden-Württemberg

Kategorie II

- **Bituminöser/teerhaltiger Straßenaufbruch**
- **Nicht verunreinigter Bodenaushub**
- **Brandabfälle (mineralische Fraktion)**
- **Dämmmaterial aus KMF**
- **Estriche (Einzelfallentscheidung)**
- **Filterstaub aus der Kernsandregenerierung**
- **Mineralische Abfälle mit organischen Bindemitteln**

Folie 28, 19.09.2006

Bemessung von Rohren beim Berstliningverfahren in Deponien unter Berücksichtigung des statischen Berstens und des Kurzrohrberstlining

Armin Stegner, LGA Bautechnik GmbH, Nürnberg

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Forschungsvorhaben

**Bemessung von Rohren beim Berstliningverfahren in Deponien
unter Berücksichtigung des statischen Berstens und
des Kurzrohrberstlining**

Untersuchung im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU)

LGA-ST\DATA\STSE\220270-endbericht.DOC. / Seite 1 von 53

LGA Bautechnik GmbH • Tillystraße 290431 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911 655-4841 • Fax: +49 (0) 911 6 55-4851
E-Mail: armin.stegner@lga.de • <http://www.lga.de>

Sitz und Registergericht Nürnberg HRB 20586
Geschäftsführer: Peter Röckl, Hans-Hermann Ueffling
Steuer-Nr. 241/115/90733 Ust-IdNr. DE813835574

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

9. Zusammenfassung

- 9.1 Bei den bisherigen Untersuchungen und aus Kontakten zu Bauausführenden, Planern und Bauherren zeigte sich, dass mit dem Fragebogen, der die Ergebnisse des Berichtes Nr.1 (/6/) praktisch anwendbar machen sollte, ein wirksames Werkzeug geschaffen wurde, das von den planenden Ingenieurbüros angenommen wurde. Der Fragebogen ist daher in einer erweiterten Version diesem Bericht wiederum beigelegt. Außer der Angabe zur vorgesehenen Form des Berstlings wurde als dritter Teil ein Abschnitt über Maßnahmen zur Qualitätssicherung auf der Baustelle angefügt.
- 9.2 Da die bisherigen Materialuntersuchungen keine Hinweise auf negative Einflüsse der beiden neuen Berstverfahren zusätzlich zu den bekannten gegeben haben, kann bezüglich der Materialkennwerte wie bisher verfahren werden. Höhere Materialkennwerte für einzelne Rohrmaterialien als die in der ATV A 127 /1/ angegebenen sollen jedoch nicht angesetzt werden. Werden von Rohrherstellern oder den Herstellern des PE Materials Materialdaten angegeben, die für statische Berechnungen angesetzt werden, sind die 5 % Quantilwerte, die von einer anerkannten, akkreditierten Prüfinstitution ermittelt werden müssen, einzusetzen.

Die folgenden Mindestanforderungen müssen vom Rohrmaterial in jedem Fall eingehalten werden. Nachweise sind vorzulegen.

Kurzzeitkriechmodul	≥	800 N/mm ² bei 20 °C
Langzeitkriechmodul für 50 Jahre	≥	160 N/mm ² bei 20 °C
Kurzzeitgrenzbiegespannung	≥	21 N/mm ² bei 20 °C
Langzeitgrenzbiegespannung für 50 Jahre	≥	14 N/mm ² bei 20 °C
FNCT Wert	≥	1600 Stunden

Es wird empfohlen PE 100 Material, das den „Zulassungsgrundsätzen für Formmassen aus Polyethylen (PE 63, PE 80, PE 100)“ des DIBt entspricht, zu verwenden.

- 9.3 Noch einmal hervorgehoben werden muss, wie auch schon im ersten Bericht die Tatsache, dass Riefen vor dem eigentlichen Einziehvorgang beim Transport über die Deponie entstanden sind. Solche Riefen können mit der erforderlichen Sorgfalt auf einfache Art vermieden werden. Es ist daher erforderlich, dass eine Bauüberwachung des Einziehvorganges die Art des Transportes der Leitung zum Einsatzort aufnimmt und freigibt. Die Beschaffenheit der Rohroberfläche soll durchgehend kontrolliert werden, es muss eine Freigabe des Stranges durch die Fremdüberwachung vor dem Einziehen erfolgen. Geschädigte Teile müssen vor dem Bersten ausgetauscht werden.

Bei schwierigen Baustellen kann ein ummanteltes Rohr eingesetzt werden. Von PE-Rohrherstellern werden PE Rohre, die mit einer Ummantelung aus Polypropylen (PP) geschützt sind, angeboten. Der PP Mantel wird bei der Dimensionierung dieser Rohre nicht angesetzt, sondern dient als Verschleißschicht.

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

- 9.4 Die Anschlüsse der Sickerwasserdrainagen an vorhandene Deponiebauwerke (Schächte) sind sorgfältig unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten zu planen. Auf die Ergebnisse des zu diesem Thema im Zuge der Sanierungsarbeiten auf der Deponie Gallenbach durchgeführten Forschungsvorhabens wird hingewiesen. Es hat sich dort gezeigt, dass neben der ausreichenden Dimensionierung der Rohre unter dem Abfallkörper die Dimensionierung im Schachtbereich einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamtstandsicherheit und die dauerhafte Kontrollierbarkeit des Sickerwassersystems ausübt. Außer der statischen Berechnung der Rohre sind Setzungsabschätzungen und eine auf die Ergebnisse dieser Abschätzungen abgestimmte konstruktive Ausbildung der Anschlüsse vorzusehen.
- 9.5 Die Ausführungsdauer von Berstliningmaßnahmen kann nicht exakt vorab angegeben werden. Berstzeiten von 20 h und mehr sind keine Seltenheit. Dies muss bei der Personalplanung berücksichtigt werden. Ein Abstellen und erneutes Anfahren des Berstvorganges sind wegen der zeitabhängigen Rückverformung des Hohlraumes des Überschnitts nicht zulässig. Die voraussichtliche Ausführungsdauer ist beim Ansatz der Materialkennwerte für die Bauzustände zu berücksichtigen.
- 9.6 Zur Größe des gewählten Überschnitts, das heißt zum Verhältnis von Außendurchmesser des Neurohres zum Außendurchmesser des Aufweitkörpers der Berstrakete, können der ausführenden Firma keine Vorschriften gemacht werden, da dieses Verhältnis Auswirkungen auf den Erfolg der Berstmaßnahme haben kann. Erfahrungsgemäß kann ein großer Wert zu einem ungleichmäßigen Rohrverlauf in Trassenlängsrichtung und damit zu Wassereinstau und Hochpunkten in der neuen Leitung führen. Für die zur Zeit verwendeten Aufweitkörper mit einem Außendurchmesser von 340 mm soll der Außendurchmesser des Neurohres nicht kleiner als 225 mm gewählt werden.
- 9.7 Beim Kurzrohrberstlining wird der Berstvorgang nach dem Einziehen eines Rohres kurz unterbrochen um das nächste Rohr dem Strang hinzuzufügen. Für dieses Verfahren, das im Kanalbereich unter den dort üblichen Überdeckungshöhen von 0,50 - 5,00 m im Allgemeinen einwandfrei funktioniert, zeigten sich bei der Anwendung in Gallenbach Schwierigkeiten unter der sehr hohen Auflast. Während mit Langrohrberstlining vom Deponierand aus eine Haltung problemlos saniert werden konnte, traten bei den im Kurzrohrberstlining sanierten Strecken durchgehend Schwierigkeiten auf. Vergleichbare Ergebnisse zeigten sich in der Deponie Am Lemberg. Dieser Tatsache wurde von den ausführenden Firmen Rechnung getragen. Nach dem Wissensstand des Verfassers sind bisher keine weiteren Maßnahmen mit Kurzrohrberstlining im Deponiebereich angeboten worden. Ist der Einsatz von Kurzrohrberstlining erforderlich, sind genaue Untersuchungen zum Zustand der Leitungszone – Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Kiesrigole – den Ausschreibungsunterlagen beizufügen. Dem erhöhten Risiko soll durch die Aufnahme von Bergeschächten in das Leistungsverzeichnis Rechnung getragen werden. Wird der Rohrstrang nicht durch ein Zugglied verspannt, wird für die statische Vorbemessung der Rohre empfohlen die rechnerische Mantelreibung auf die Berstrohre gegenüber dem Ansatz beim dynamischen Bersten zu erhöhen. Diese Erhöhung muss in Abhängigkeit der Geometrie und der Beschaffenheit der Kiesrigole sowie unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Berstdauer gewählt werden.

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

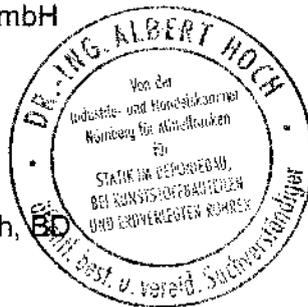
Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

- 9.8 Die hohen Zugkräfte beim statischen Berstlining können Auswirkungen auf die maximale Einziehlänge der Rohre haben. Dies betrifft insbesondere kleinere Rohrdurchmesser. Den vorhandenen Daten zu den Zugkräften beim Berstvorgang steht eine große Unsicherheit bezüglich der genauen Verteilung dieser Kräfte - zum Anteil der Mantelreibung auf die Rohre im Vergleich mit dem Anteil für die Verdrängung am Raketenkopf - gegenüber. Für die zum Zeitpunkt dieses Berichtes gängigen Maschinen, die beim Berstlining in Deponien eingesetzt werden, wird empfohlen PE Rohre mit einem Mindestausendurchmesser von ≥ 225 mm einzusetzen.
- 9.9 Für die neu einzuziehenden Rohre müssen Spannungs-, Verformungs- und Stabilitätsnachweise geführt werden. Für den Bauzustand müssen zusätzlich ein Interaktionsnachweis und ein Dehnungsnachweis geführt werden. Interaktionsnachweis und Dehnungsnachweis können für Kurzrohrberstlining im Allgemeinen entfallen.
- 9.10 Der Einsatz des statischen Berstlining ohne Kombination mit dynamischem Berstlining wird bei Altrohren aus den Rohrmaterialien Steinzeug oder Beton für Baumaßnahmen des Deponiebaus wegen der verbleibenden Scherben nicht empfohlen.

LGA Bautechnik GmbH
Institut für Statik

Dr.-Ing. Albert Hoch,
Institut für Statik



Der Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Armin Stegner

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Datenblatt 1 - Vorbemessung für die Planung

Deponie:

Ziel der Sanierung / Ursache(n) der Schäden am Altrohr

Bodenkennwerte

Bodenschicht	Material	Schicht- dicke h [m]	(alternativ)		Querdehn- zahl ν	Wichte γ [kN/m³]
			Verform.- mod. E _v [N/mm²]	Steife- modul E _s [N/mm²]		
Oberflächen- abdichtung						
Deponiegut						
Drainage- schicht						
Rohrbettung						
Mineralische Abdichtung						

Einbauzustand des Altrohres

Standard nach DIN 19667	
Sonderfall, Skizze siehe Seite	
.....	

Rohrabmessungen

Rohr	Außendurch- messer D _a [mm]	Wand- stärke t [mm]	Lochdurch- messer d _l [mm]	Lochabstand [mm]	
				Längsri.	Um- fangsri.
Neurohr					
Altrohr			=====	=====	=====
			==	==	=

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Rohrmaterial

Neurohr / DIN		Altrohr	
PE100 / DIN 8074 - 8075		Steinzeug	
		PE	
		PVC	
.....		

Auslegungszeitraum

50 Jahre	
.....	

Auslegungstemperatur

40°C	
30°C	
.....	

Abminderungsfaktor Medien (Chemische Angriffe / Deponiesickerwasser)

Bauschutt	1,0	
Hausmüll	0,9	
Sondermüll	

Kleinster Biegeradius beim Einziehen

≥ 25 Da	
.....	

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Einziehlänge

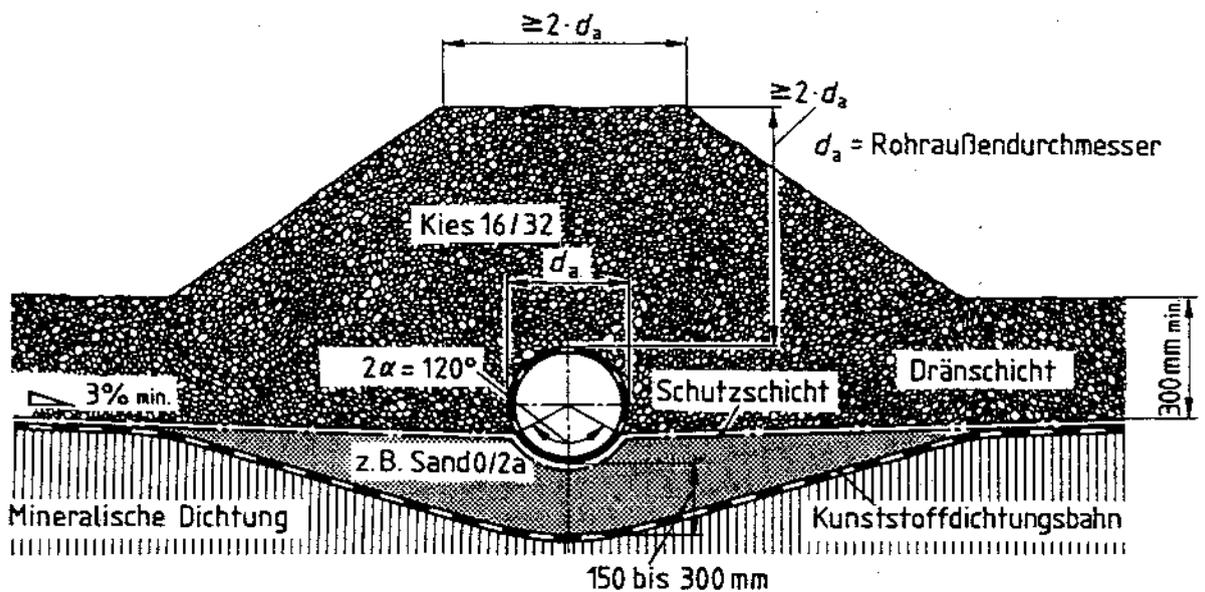
Lfd. Nr.	Strangbezeichnung	Einziehlänge L [m]
1	
2	
3	
4	
5	

Vorgesehene Art des Berstlining

dynamisch	
Statisch	
dyn./stat.	
Kaliber	

Darstellung der Leitungszone

Ausführungsbeispiel nach DIN 19667



Skizze der vorhandenen Leitungszone (Altrohr) falls abweichend von obiger Darstellung beifügen

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Datenblatt 2 - Baustellenüberwachung für den Fremdüberwacher

Baustelleneinrichtung und Arbeitsschutz:

Qualifikation der ausführenden Firma

Nachgewiesen durch:	
bekannt	
Referenzprojekte:	

Baustelle / Baustelleneinrichtung

Verfahrensanweisungen	
Verantwortlicher Bauleiter	
Verantwortlicher Polier	
Arbeitsschutz erfüllt	
Erforderliche Geräte vorhanden, gewartet, betriebsbereit	
Geschultes Bedienpersonal	

Lagerung und Material der Rohre

Materialzulassung (DIBt-Liste)	
QS Unterlagen der Rohrherstellung	
Kennzeichnung der Rohre	
Fachgerechte Lagerung /Lichtschutz	
Lagerungsdauer	
Grenzabmaße und Unrundheit	
Oberflächenbeschaffenheit	

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Schweißeinrichtung und Schweißpersonal

Aktuell geschultes Personal	
Schweißprotokolle	

Berstvorgang (nur nicht im Datenblatt endgültige statische Berechnung enthaltene Vorgänge)

Rohrtransport

Zum Einsatzort	
Während des Berstens	

Anschließen der Berstrohre an das Entwässerungssystem

Beschreibung (evtl. Skizze beifügen):

Schweißprotokolle	
QS Unterlagen für Muffen	

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Datenblatt 3 - endgültige statische Berechnung für die Dokumentation

Geometrie der entstandenen Leitungszone / Skizze(n) des aktuellen Zustandes einfügen

(z. B. Eintragen der Lage des Neurohres in eine zeichnerische Darstellung der alten Rohrleitungszone)

- falls vorhanden Fotos beifügen

- wurden Altrohrreste vorgefunden - wenn ja, wie groß und wo in der Leitungszone?
(Angabe für geberstete Kunststoffrohre in jedem Fall erforderlich)

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Berstliningverfahren

Dynamisches Bersten	
Statisches Bersten	

Kleinster realisierter Biegeradius beim Einziehen

.....m

Gemessene Einzugskräfte

Lfd. Nr.	Strangbezeichnung	Max. Durchmesser Aufweitzerkörper [mm]	Max. Einzugskraft N [kN]
1		
2		
3		
4		
5		

Größe der Riefen und Kerben

Tiefe e [mm]	Breite b [mm]	Richtung		
		längs	Umfang	schräg

Ergebnisse der Kamerabefahrung der neuen Leitung

.....

.....

.....

.....

.....

LGA Bautechnik GmbH

Ein Unternehmen der LGA® - Körperschaft des öffentlichen Rechts

Institut für Statik

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Übergangsbereiche (Herstellung von Anschlüssen / Ausführung an Baugrubenausgängen)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Besonderheiten

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Dokumentation der Berstverläufe durch die ausführende Firma (Berstprotokollé)

Vorbereitung auf die Deponienachsorge am Beispiel der Deponie Außernzell

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz, Au Consult GmbH, Augsburg

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Vorbereitung Deponienachsorge

- Die Stilllegung von Deponien steht bei vielen Betreibern an oder ist bereits erfolgt.
- Die Betreiber stehen vor einer mindestens 30 Jahre alten Nachsorgedauer.
- Auch während der Nachsorge müssen die deponietechnischen Einrichtungen funktionieren.
- Vor Herstellung der Oberflächenabdichtung bietet sich eine Bestandsaufnahme des Zustandes der deponietechnischen Einrichtungen an, um Ertüchtigungsbedarf rechtzeitig zu erkennen.

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Inhalte des Vortrags

- **Kurzvorstellung der Deponie Außernzell**
- **Sanierung des Sickerwassererfassungssystems im Bauabschnitt 6**
- **Nachträgliche Herstellung einer Freispiegel-Ableitung aus dem Bauabschnitt 6**
- **Restverfüllung einer Baugrube als Vorbereitung für die Oberflächenabdichtung**
- **Ertüchtigung der Deponieentgasung**



Vorstellung Deponie Außernzell

- **Inbetriebnahme 1977**
- **Deponieklasse II**
- **3,6 Millionen Kubikmeter Restmüll bisher abgelagert**
- **0,9 Millionen Kubikmeter freies Volumen (z. T. nicht ausgebaut)**
- **Maximale Müllhöhe 40 Meter**
- **Seit 1996 keine biogenen Abfälle durch Einführung der Biotonne**
- **Seit 1999 Verbrennung der Abfälle in der MVA der Stadt München, seither nur noch Ablagerung von inerten Abfällen**
- **Von 220.000 m² Deponiefläche; bisher rd. 120.000 m² temporär abgedeckt**



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Luftbild Deponie Außernzell



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Berstling

Sanierung Sickerwassererfassung BA 6

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Sickerwassererfassung BA 6 vor den Sanierungsmaßnahmen

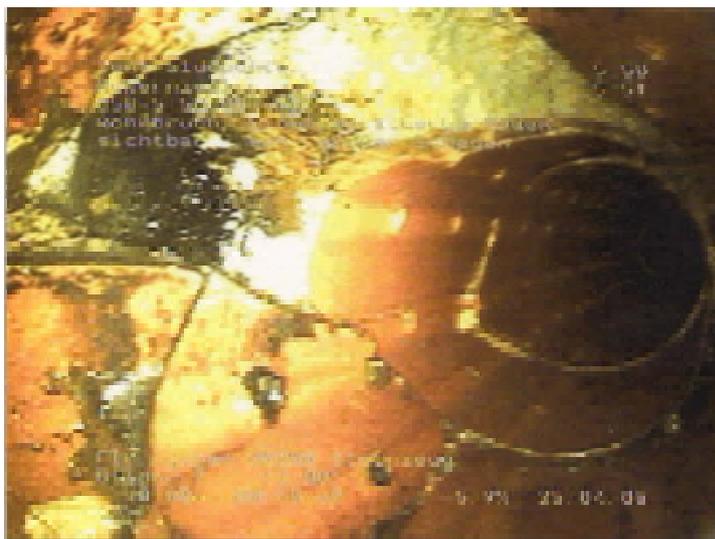


AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Rohrleitungsschäden



BSB-5 : Rohrbruch, Einsturz Scherbe Boden sichtbar - sehr großer Schaden , 50,00cm²

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Rohrleitungsschäden



B18-b: Einsturz im gesamten Umfang, Boden sichtbar, sehr großer Schaden, 200.000/112

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Sickerwassererfassungssystem BA 6 mit Sanierungsmaßnahmen

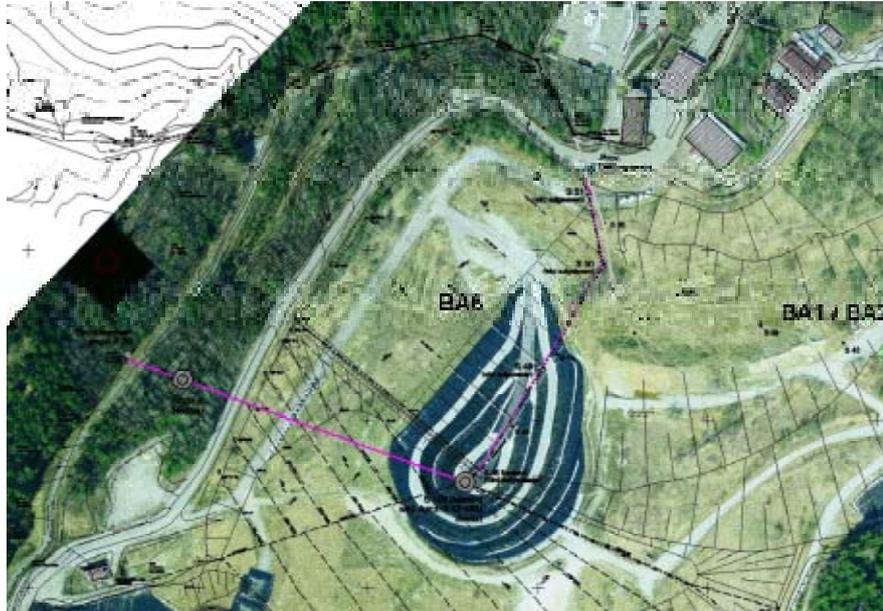


AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Sickerwassererfassungssystem BA 6 mit Sanierungsmaßnahmen



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Baugruben



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Baugruben



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Baugruben



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Baugruben



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Baugruben



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Baugruben



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Berstlining



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Berstlining



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Berstlining



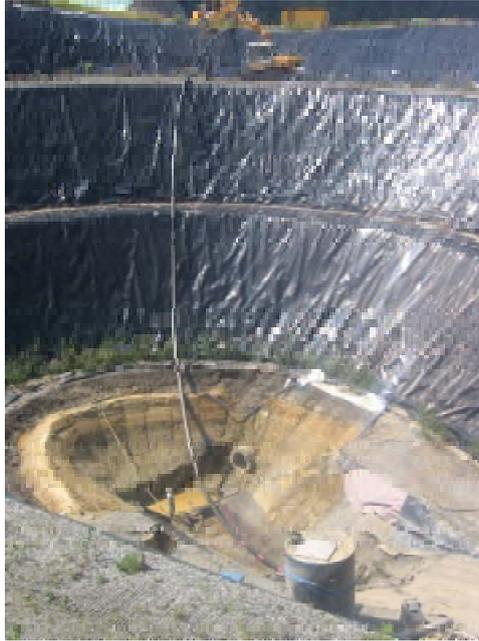
AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Berstlining



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Berstlining



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Berstling



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Berstling



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Berstling



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Microtunnel

Microtunnel als Freispiegelablauf

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Altbestand BA 6 mit alter Ableitung unter der Deponiesohle

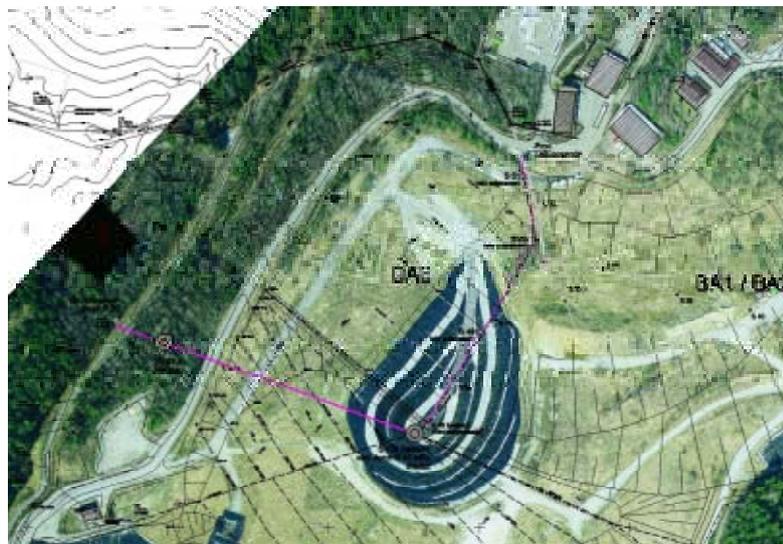


AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Luftbild BA 6 mit Sanierungsmaßnahmen



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Daten Microtunnel

- Länge ca. 180 m
- Innendurchmesser 1,4 m
- Offenes Schild
- Ausführungszeitraum: ca. 8 Wochen
- Ausführung durch Fa. Braumann in Unterauftrag von Fa. Ecosoil

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Bilder Microtunnel



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Restverfüllung Reparaturbaugrube

Restverfüllung Reparaturbaugrube

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Plan Flankenabdichtung



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Rückverfüllung der Reparaturbaugrube

- **Volumen ca. 110.000 m³ bzw. ca. 220.000 t**
- **Tiefe bis ca. 38 m**
- **Genehmigung als Verwertungsmaßnahme**
- **Durch zusätzliche Flankenabdichtung Belastung der Abfälle zur Verwertung bis Deponieklasse I bzw. Z 3**
- **Geplanter Rückverfüllungszeitraum: 2 Jahre**
- **Erhebliche Einnahmen durch Zuzahlungen der Baufirma**



Qualitätssicherung Material

- **Prüfung Deklarationsanalysen durch AU und Freigabe zur Anlieferung**
- **Zwischenlagerung vor Ort**
- **Kontrollanalysen jeder Charge durch Labor des AG**
- **Prüfung Kontrollanalyse durch AU**
- **Freigabe zum Einbau durch LfU**



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Fotos Zwischenlager



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Fotos Zwischenlager



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Optimierung Deponieentgasung

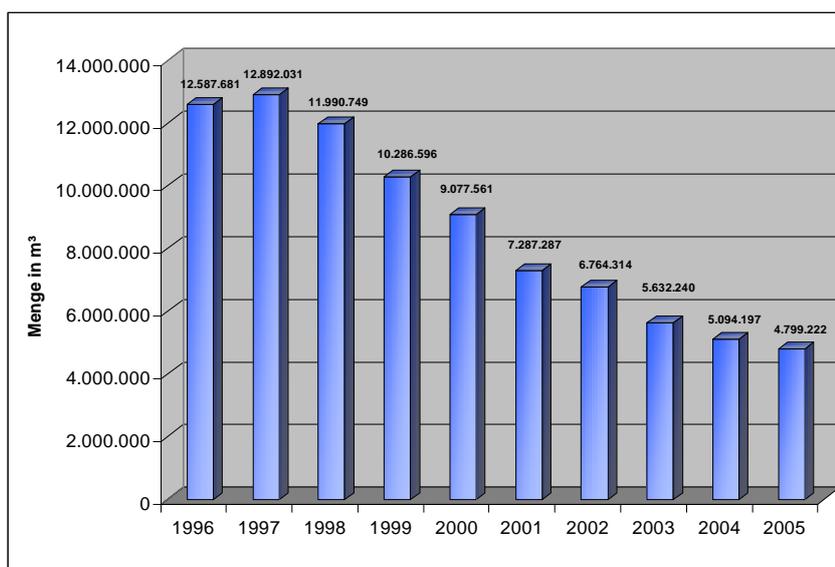
Optimierung Deponieentgasung

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Entwicklung der Gasmenge



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Optimierung der Gaserfassung mittels Gaslanzen (BA 1/2)



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Eingebrachte horizontale Gasdrainage



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Fertiggestellte horizontale Gasabsaugung (Versuch)

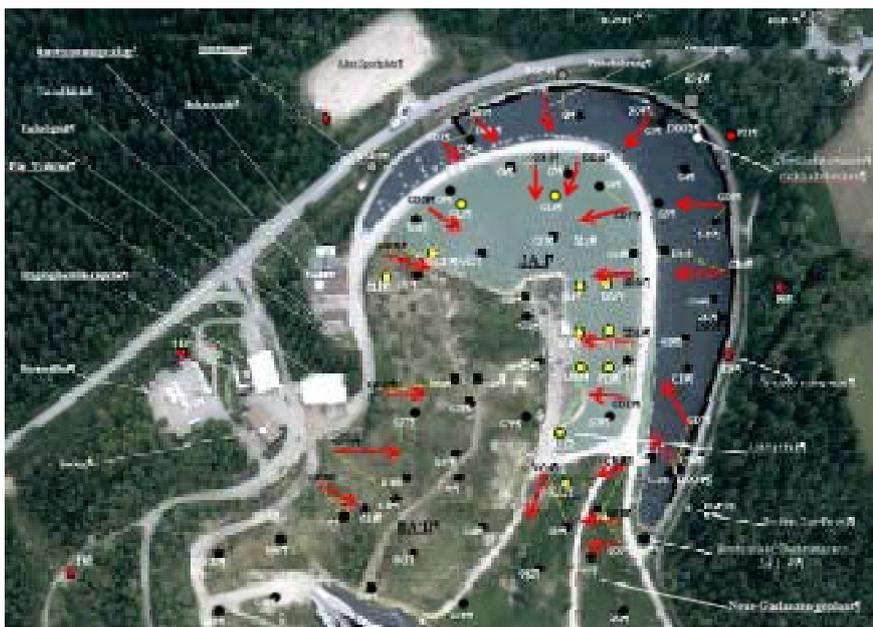


AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Lage der horizontalen Gasdrainagen (nicht maßstabsgetreu)



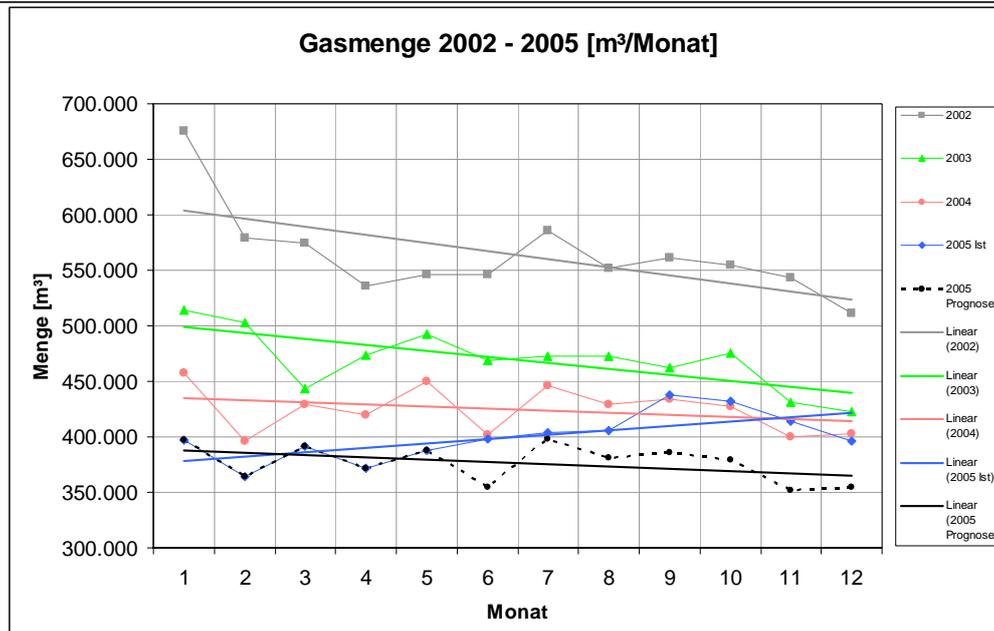
AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Entwicklung der abgesaugten Deponiegasmenge



AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz

Ergebnisse Gasertüchtigung für die Deponie Außenzell

- rd. 280.000 m³ zusätzliches Deponiegas in sieben Monaten
- rd. 320.000 kWh bzw. Stromerlöse von rd. 24.000 € zusätzlich
- rd. 58.000 € Kosten für Bauleistungen und Material
- rd. 80 Std. Eigenleistung für Ausbau und Anschluss Horizontaldrainagen
- einschließlich Maschineneinsatz
- Kostenbeeinflussung durch:
- Erreichbarkeit der Bohrstellen (Randgräben, Befahrbarkeit, Geländesteilheit usw.)
- Fehlbohrungen aufgrund von ungeeigneten Materialablagerungen
- (Betonabbruch, Altreifen usw.)

AU Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

09.11.2006



Oberflächenabdichtungen an steilen Deponieböschungen

Sanierung der Oberflächenabdichtung der Salzschlackedeponie Furth i. W.

Dipl.-Biol. Christoph Weber, weber+partner Sachverständigenbüro für Umwelt-, Bio- und Geotechnik

1 Einleitung

Die Deponie Furth i.W. wurde in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts zur Ablagerung von Salzschlacken aus dem Aluminiumrecycling errichtet. Bis Anfang der 90er Jahre wurden insgesamt rund 80.000 m³ Schlacke eingelagert. Nach Abschluss der Einlagerungsphase wurde 1992 eine mineralische Dichtung aufgebracht. In den Folgejahren zeigte sich jedoch, dass die Sickerwasserentsorgung einen zunehmend steigenden Kostenfaktor für den Deponiebetreiber darstellt. Die Metallwerke Furth GmbH beschloss daher Anfang 2002, eine zusätzliche geotextile Abdichtung aufzubringen und hierfür eine Genehmigungsplanung bei der Regierung der Oberpfalz einzureichen.



Abb. 1: Abtrag der bestehenden ReKu-Schicht



Abb. 2: Mächtigkeit der bestehenden ReKu-Schicht z. T. nur 0,1 m

2 Planung

Auf Basis eines digitalen Geländemodells wurde 2004 die Aufbringung einer geotextilen Systemdichtung geplant. Aufgrund der besonderen Steilheit großer Böschungsbereiche von bis zu 35° wurden ausführliche Standsicherheitsberechnungen erforderlich, so dass in den steilsten Bereichen folgender Systemaufbau hergestellt werden musste (vgl. Abb. 3 roter Bereich):

- Planum (bestehende und zu ertüchtigende mineral. Dichtung)
- Geotext. Schutzfließ 1.200 g/m³
- Kunststoffdichtungsbahn (KDB), genoppt, 2,5 mm
- Geotextile Dränmatte
- Geogitter 400/40
- Rekultivierungsschicht 0,7 m

Von diesem „Extrem-Aufbau“ wurde insbesondere durch den Einsatz eines geringer dimensionierten Geogitters (200/40), durch eine i. d. R. 1,0 m mächtige Rekultivierungsschicht, sowie durch die Unterlagerung der KDB mit Bentonitmatten in geringer geneigten Bereichen abgewichen. Die Schichtdicken der Rekultivierungsmaterialien, erforderliche Stützmauern sowie die Geometrie der Entwässerungsgräben ergaben sich konstruktiv aus den vorhandenen Böschungsneigungen. Die Entwässerung wurde technisch auf eine Maximal-Abgabe von 10 l/s an den Vorfluter begrenzt.

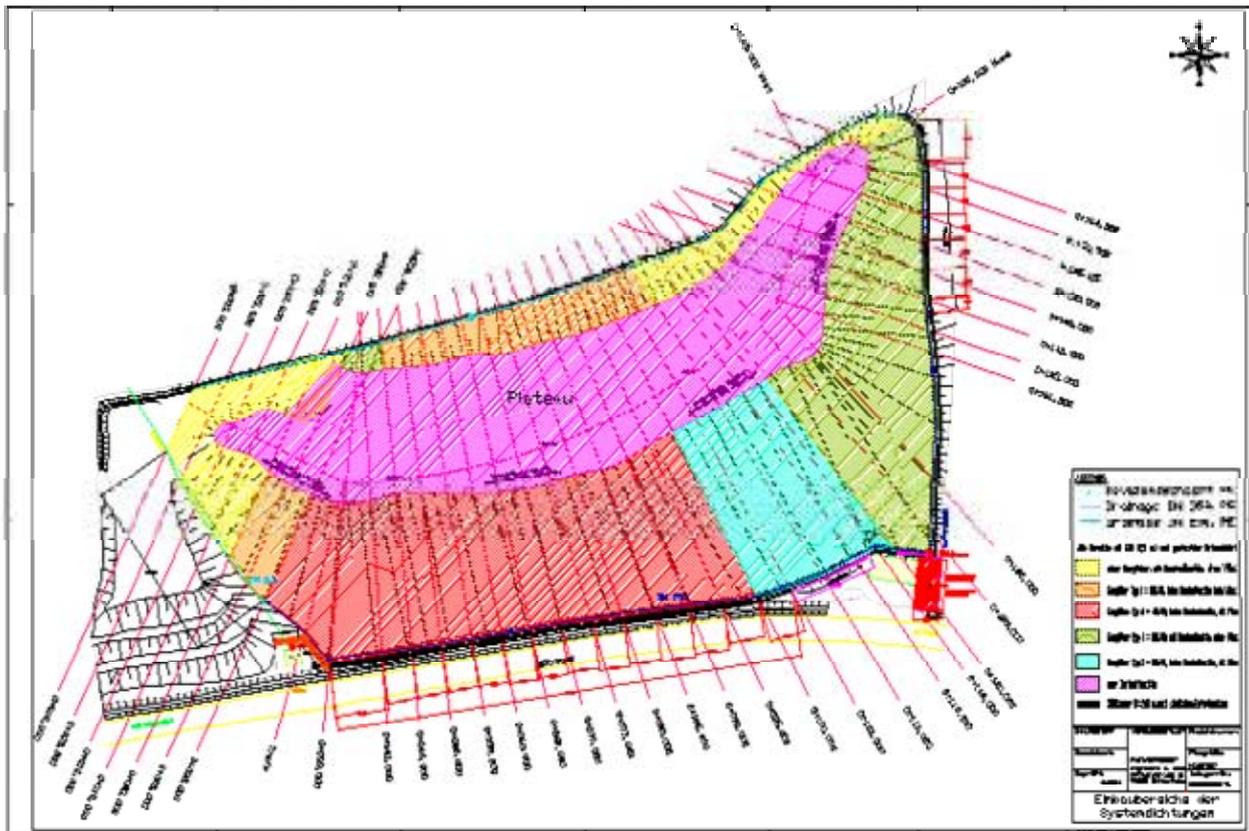


Abb. 3: Einbaubereiche der unterschiedlichen Systemdichtungen; rot die Ostböschung mit einer Neigung von bis zu 35°

Je nach Böschungsneigung wurden insgesamt sechs unterschiedliche Systemdichtungen hergestellt. Abbildung 3 zeigt die Einbaubereiche.

In der steilen Ostböschung musste die Mindestmächtigkeit der ReKu-Bodenschicht von 1,0 m auf 0,7 m reduziert werden, um auch hier die Standsicherheit gewährleisten zu können. Um ausreichenden Erosionsschutz zu gewährleisten, musste die Ostböschung als erster Bereich vollständig fertig gestellt werden, so dass die Begrünung der Böschung noch innerhalb der Vegetationsperiode erfolgen konnte.

3 Genehmigung

Die Planung wurde im Rahmen eines Erläuterungsberichtes der Regierung der Oberpfalz im September 2004 zur Genehmigung vorgelegt. Im März 2005 wurde die Genehmigung auf Basis der eingereichten Planung erteilt. Die Genehmigung enthielt fachspezifische Auflagen insbesondere in den Bereichen:

- Abfallrecht und Umweltschutz
- Wasserrecht
- Arbeitssicherheit.

4 Ausführungsplanung, Ausschreibung und Vergabe

Im Rahmen einer weiterführenden Detailplanung wurden die genehmigten Maßnahmen in einer umfangreichen Ausschreibung zusammengestellt und im Mai 2005 an drei, im Deponiebau leistungsfähige Firmen versandt. Der Zuschlag wurde im Juni 2005 den Firmen ALPINE Trostberg GmbH/Naue Sealing GmbH erteilt. Im Rahmen der Ausführungsplanung wurde besonderer Wert auf umfangreiche Standsicherheitsuntersuchungen in den Steilböschungen gelegt. Bezüglich der Standsicherheitsbetrachtungen wird auf den Vortrag von Frau Dipl.-Ing. K. Werth und Herrn Dr. Ing. F. Saathof *Anforderungen an steil geneigte Oberflächenabdichtungen am Beispiel der Deponie Furth im Wald* im Rahmen der 22. Fachtagung Die Sichere Deponie vom 16./17.02.2006 bei der SKZ in Würzburg verwiesen. Die Ergebnisse der Untersuchungen machten folgende Vorgehensweise im Bereich der bis zu 35° geneigten Ostböschung erforderlich:

- Rückbau der vorhandenen Bermen zur Herstellung einer insgesamt günstigeren Geometrie
- Erhöhung der Stützmauern am Böschungsfuß und Verrohrung des Straßengrabens
- Statt Einbau einer mineralischen Dränschicht, Verwendung einer Dränmatte
- Einbau einer geosynthetischen Bewehrung mit definierten Einbaubedingungen
- Verzicht auf Einbindegräben, stattdessen Verlängerung der Geotextilien im Plateaubereich auf 18 m und Erhöhung des ReKu-Auflagers auf eine Endstärke von 1,5 - 1,8 m
- Auswahl von geeignetem der ReKu-Material und Reduzierung der Schichtstärke auf 0,7 m
- Zusätzlicher Erosionsschutz der ReKu-Schicht durch Jutematten
- Intensive Nachsorge.

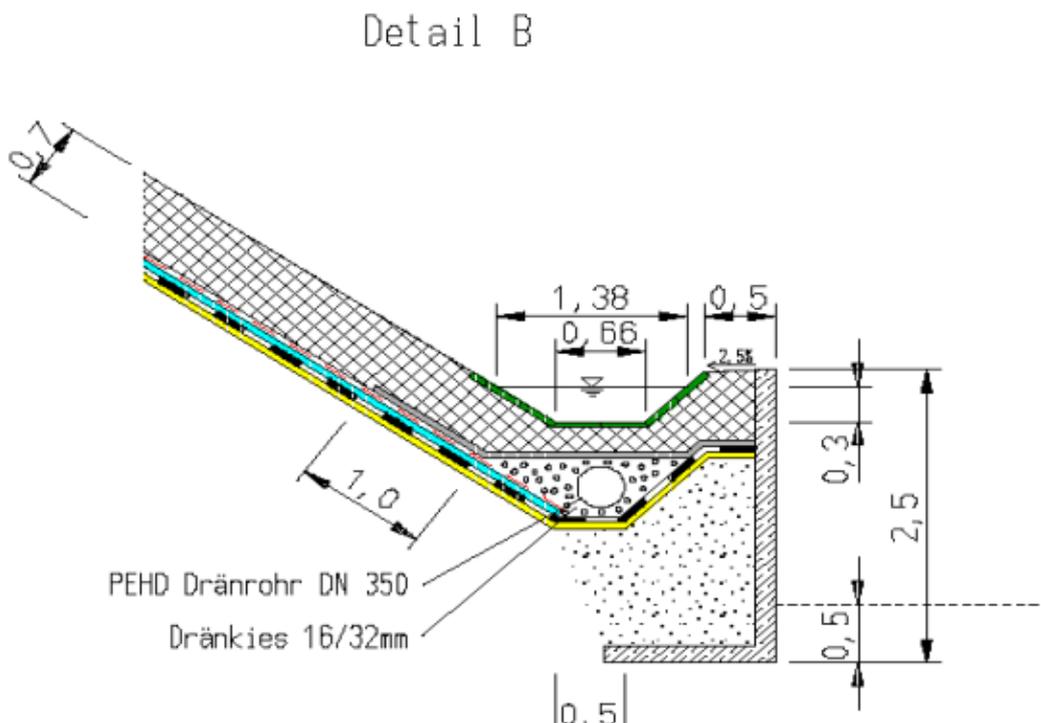


Abb. 4: Aufbau der Systemdichtung am östlichen Böschungsfuß

5 Ausführung

Ab Ende Juni 2005 wurden folgende Haupt-Leistungen erbracht:

- Einrichten der Baustelle gem. BGR 128
- Herstellen des Planums und Ertüchtigung der mineralischen Dichtung
- Herstellung von Stützwänden 200 lfm
- Verlegung der Systemdichtungen auf rund 10.000 m²
- Einbau von rund 12.000 m³ ReKu-Material
- Herstellen von Drainagen DN 200/350 und Entwässerungsgräben 500 lfm
- Erosionsschutz durch Begrünung und Wasserbausteine rund 10.000 m²
- Regenrückhaltebecken 50 m³ mit technisch begrenzter Wasserspende

Maßgeblich für den Einbau der Systemdichtung war die Ausführung eines Probefeldes, um die vorgesehenen Einbautechnologien im Maßstab 1:1 zu verifizieren.



Abb. 5: Vorbereitetes Probefeld



Abb. 6: Beginn Einbau ReKu-Material



Abb. 7: Abgenommenes Probefeld



Abb. 8: Nach Freigabe weiterer Einbau der Systemdichtungen

Nach der Vorbereitung des Probefeldes und der Verlegung und Freigabe der geosynthetischen Dichtungs- und Bewehrungskomponenten erfolgte der Einbau des ReKu-Bodens. Um eine ausreichende Vorspannung für die Bewehrungsmatten zu erreichen, musste der Einbau des Bodens zunächst von oben nach unten (s. Abb. 6) und dann von unten nach oben erfolgen (s. Abb. 7)

Nach Fertigstellung der Systemdichtung und der Freigabe des Probefeldes durch die Fremdüberwachung wurde eine Jutematte als Erosionsschutz auf den ReKu-Boden aufgebracht. Die Anspritzbegrünung (inkl. Startersubstrate) erfolgte bereits Ende Juli 2005, so dass ausreichend Zeit zur Entwicklung einer dichten Vegetation zur Verfügung stand. Die extremen Niederschlagsereignisse im August/September 2005 zeigten, dass es zwar außerhalb der Deponie zu teils erheblichen Bodenerosionen kam. Im erosionsgeschützten Bereich der Ostböschung dagegen waren keine Schäden festzustellen.



Abb. 9: Einbau des ReKu-Materials



Abb. 10: Jute Matten zum Erosionsschutz zur nachfolgenden Spritzbegrünung am 26.07.05



Abb. 11: Begrünung am 03.08.05



Abb. 12: Begrünung am 28.08.05

Innerhalb eines Monats konnte eine dichte Vegetationsdecke hergestellt werden, die auch bei starken Niederschlägen keine Bodenerosionen zulässt. Problematisch gestaltete sich die Vegetationspflege, da in der steilen Böschung nur zeit- und kostenintensiv mit der Hand gearbeitet werden konnte. Der Bauherr entschloss sich daher zu einer „biologischen“ Vegetationspflege durch den Einsatz von sechs Mutterschafen.



Abb. 13: Ostböschung im August 2006



Abb. 14: Natürliche Rasenmäähäher im August 2006

Ein weiteres Problem stellt die Bioturbation der ReKu-Schicht durch Feldmäuse dar. Die ReKu-Schicht kann durch das weitläufige Gängesystem der Mäuse stark aufgelockert werden und einer Bodenerosion Vorschub leisten. Hier wird derzeit angedacht, Raubvogelansitze zu installieren.

6 Resumee

Der Einbau von Oberflächenabdichtungssystemen in steilen Deponieböschungen sollte nach den hier gemachten Erfahrungen folgende Randbedingungen genau beleuchten:

- das Dichtungsauflager sollte als wichtiger Bestandteil der Systemdichtung betrachtet werden und in sämtliche Standsicherheitsüberlegungen mit einbezogen werden. Maßgeblich ist ein homogenes Auflager herzustellen. Hierfür eignen sich insbesondere leicht einbau- und verdichtbare, bindige Materialien.
- zugunsten einer Abflachung der Böschungsneigung und zur Vorbeugung von Stauwasserhorizonten sollte auf Einbindegräben verzichtet werden. Stattdessen bietet sich an, die Dichtungs- und Bewehrungselemente im Plateaubereich durch eine erhöhte Auflagerung von ReKu-Materialien statisch zu sichern. Dies erleichtert den Einbau und erhöht die Betriebssicherheit.
- Als mineralische Dränmaterialien kommen in derartigen Böschungen nur gebrochene Materialien mit sehr hohen Anforderungen an deren innere Reibung in Frage. Der Einbau ist jedoch auch dann mit einem sehr hohen Risiko behaftet. Der Einbau von Dränmatten dagegen ist einfach und vergleichsweise wirtschaftlich, da schnell. Hier wäre es jedoch seitens der Hersteller angezeigt, Untersuchungen zur Langzeitstabilität der Matten analog z. B. zu Dichtungs-komponenten auszuführen. Insbesondere die mechanische Stabilität und mögliche hydraulische Inkrustationen sollten hier hinterfragt werden.

- Der Auswahl der ReKu-Materialien kommt sowohl in Hinsicht auf statische Anforderungen als auch in Hinsicht auf hydraulische Anforderungen besondere Bedeutung zu. Das hier verwendete Material stammt aus einer Flussaue und war als schluffig, schwach kiesiger Sand anzusprechen und erfüllte damit sämtliche Anforderungen.
- Die Standsicherheit innerhalb der geosynthetischen Baustoffe muss durch den Hersteller nachgewiesen werden. Ebenso sollten im Vorfeld Nachweise zur Standsicherheit Dichtungsaufleger vs. unterste Dichtungskomponente, ReKu-oberste Dichtungskomponente vs. ReKu-Boden und zur inneren Reibung des ReKu-Materials geführt werden. Bevor diese Annahmen nicht in einem Probefeld verifiziert wurden, sollte in keinem Fall mit dem Bau begonnen werden.
- Die aufgrund der gerechneten Statiken erforderliche Reduzierung der ReKu-Schicht-Stärken auf 0,7m bringt einige Probleme mit sich:
 - Verringerung der Durchwurzelungsschicht
 - Verringerung der hydraulisch aktiven Schicht
 - Verringerung der frostsicheren Schicht.

Zudem besteht die Gefahr, dass es im Sommer an der 35° steilen Böschung zu einer schnellen Austrocknung und ggf. zu einer Rissbildung im ReKu-Boden kommt. Bodenerosionen können zudem durch Bioturbation gefördert werden. Dies macht eine intensive Pflege der Vegetation nötig. Als wirtschaftlichste Lösung kommen hier Schafe in Betracht. Zudem muss das Bauwerk regelmäßig kontrolliert und ggf. vorbeugende Maßnahmen ergriffen werden (z. B. Bewässerung).

Abschließend ist festzustellen, dass selbst bei sehr starken Regenereignissen auch während der Baumaßnahmen im Bereich der bis zu 35° steilen Böschungen bisher keine Erosionsschäden entstanden.

7 Danksagung

Für die zur Verfügungstellung von Informationsmaterialien und Photos bedanke ich mich beim Ingenieurbüro Matz, das auch einen maßgeblichen Anteil an der Planung des Projektes hatte, sowie bei Frau Werth und Herrn Dr.-Ing. Saathoff.

Ortung von Sickerwasserleitungen in Deponien

Ernst Pelz, Firma Pelz Rohrreinigungs-Service RRS, Nürnberg

Mein Name ist Ernst Pelz; ich bin gemeinsam mit meinem Sohn Uwe Pelz, geschäftsführender Gesellschafter der Firma RRS Rohrreinigungs-Service in Nürnberg und habe somit kein Nachfolgeproblem.

Die Firma RRS wurde von mir im Jahr **1972** mit nur zwei Mitarbeitern **gegründet**. Heute haben wir über 30 Mitarbeiter, einschließlich zwei Auszubildende.

Unserem Verband – dem **VDRK** – ist es im Jahr 2002 gelungen, unser Gewerk als einen neuen Ausbildungsberuf anerkennen zu lassen.

Seit letztem Jahr sind wir ein **anerkannter Ausbildungs-Fachbetrieb**.

Unser Berufsbild zählt zu den **vier neuen UT-Berufen** und das Ausbildungsziel ist die „Fachkraft für Rohr- Kanal- und Industrieservice.“

Zu unserem **Dienstleistungsprogramm** zählen:

- die elektromechanischen Rohrreinigung, speziell im Hausbereich;
- die Hochdruckreinigung bis in den begehbaren Kanalbereich;
- die TV-Inspektionen von DN 50 bis begehbar
- Dichtheitsprüfungen nach allen DIN + EN-Vorgaben mit Wasser, Luftunter- und Luftüberdruck sowie die Prüfung von Druckrohrleitungen;
- Signalnebel-Berauchung zur Feststellung von Fehllanschlüssen
- und schließlich die elektronische **Rohr- und Kanalortung**.

Darüber hinaus haben wir eine Bürogemeinschaft mit der Firma **KRS**, die sich mit der Sanierung von Rohren und Kanälen bis zum Durchmesser DN 1000 befasst.

Die **Qualität unserer Dienstleistungen** lassen wir jährlich durch überregionale Institute überprüfen und unterliegen somit auch einer strengen Selbstüberwachung.

Wir haben vom **Güteschutz-Kanalbau das RAL-Gütezeichen GZ 961 der Gruppe I**, sind vom **TÜV nach §19 des WHG zertifiziert** und Mitglied beim **VDRK mit Gütesiegel „R“, „K“, und „I“**.

Seit 1987, also seit fast 20 Jahren, sind wir auf verschiedenen Deponien tätig und haben aufgrund der gesammelten Erfahrungen für diesen Bereich ein spezielles **Deponie-Sicherheits-Fahrzeug** entworfen und gebaut.

Dieses Spezialfahrzeug verfügt über eine eigene Bordstromversorgung,

- einer elektrischen Personaleinfahrvorrichtung bis 45 m Tiefe,
- besitzt ein EX-geschütztes Bewetterungsgerät mit 6.000 m³/Stunde,
- hat mobile Gasmess- und Warngeräte
- und ist ausschließlich mit ausgebildetem Fachpersonal mit G 26-III-Bescheinigung für den Einsatz mit schwerem Atemschutz besetzt.

- Die dafür benötigten Pressluftflaschen werden mit einem firmeneigenen Spezialkompressor bis 200 bar befüllt.

Parallel zum Spezialfahrzeug wurde ein **Hochdruckspül- und Saugfahrzeug mit Schmutzwasser-Rückgewinnung bzw. Wiederaufbereitung** angeschafft,

- das die Belange auf Deponien erfüllt,
- über eine 2-Pumpentechnik verfügt,
- und eine große Schlauchhaspel mit 320 Meter Schlauch und Spezialfräser und -düsen hat.

Die Aufgabenstellung auf der Deponie Georgensgmünd z. B. war:

eine Sickerwasserleitung aus dem Material Steinzeug DN 100 und einer Cirka-Länge von 140 Metern, mit einer Kamera auf den „**IST-Zustand**“ und die Geradlinigkeit zu prüfen.

Zusätzlich sollte das ENDE der Leitung auf der anderen Seite des Deponiekörpers herausgefunden werden, um dort einen Schacht zu setzen.

Erstes Problem: die „Kamerabefahrung“:

Mit dem Glasfaserstab – Strecke zu lang –
ebenso für fahrbare Kleinkamera – Kabel zu schwer.

Die Lösung:

Nach der Hochdruckreinigung wurde eine **Kamera** mit einem ca. 180 Meter-Kabel vor eine **Spezialdüse** installiert und mit dem Hochdruckschlauch bis zum ca. 140 Meter entfernten Leitungsende **vorgeschoben und vermessen**.

Somit war zunächst festgestellt worden, dass sich in der Leitung keine größeren Schäden oder Bögen befinden.

Nachdem wir im Besitz des „**Ortungsgerätes**“ waren, mit dem wir sonst Kanäle in geringeren Tiefen lokalisieren, benötigten wir nur einen **Sender mit sehr starker Sendeleistung**.

Dieser angemietete Sender wurde mit dem Hochdruckschlauch in den Startschacht eingeführt und in 5-Meter-Schritten immer **wieder angepeilt und markiert**.

Diese Vorgehensweise erstreckte sich über den ganzen Berg, wobei im **höchsten Bereich** (als Gipfelbereich) eine **Peilung nicht mehr genau möglich** war.

Auf der abfallenden Seite konnte dann das Signal wieder empfangen werden.

Bei den Aushubarbeiten für den geplanten Schacht stellte sich dann heraus, dass wir mit der Ortung das Leitungsende mit einer **Genauigkeit von ca. 0,5 Meter** gefunden hatten.

Um eine erfolgreiche Ortung durchführen zu können ist es also ganz wichtig, dass der **ausführende Facharbeiter über ausreichende Praxis und Erfahrung verfügt**.

Die 4 neuen UT-Berufe:

- Fachkraft für Abwassertechnik
- Fachkraft für Wasserversorgungstechnik
- Fachkraft für Kreislauf und Abfallwirtschaft
- Fachkraft für Rohr-Kanal- und Industrieservice

Tagungsleitung / Referenten

Christian Daehn
Bayer. Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Tel.: (0821) 90 71 – 53 21
Fax: (0821) 90 71 – 55 53
E-Mail: christian.daehn@lfu.bayern.de

Karl Drexler
Bayer. Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Tel.: (0821) 90 71 – 53 62
Fax: (0821) 90 71 – 55 53
E-Mail: karljohann.drexler@lfu.bayern.de

Jürgen Kohl
Bayer. Landesamt für Umwelt
Dienststelle Kulmbach
Schloss Steinenhausen
95326 Kulmbach

Tel.: (09221) 6 04 – 5812
Fax: (09221) 6 04 – 59 00
E-Mail: juergen.kohl@lfu.bayern.de

Ernst Pelz
Firma Pelz Rohrreinigungs-Service RRS
Neumühlenweg 129
90449 Nürnberg

Tel.: (0911)6 88 79 39
Fax: (0911)68 42 55
E-Mail: info@rrs.de

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz
Au Consult GmbH
Friedberger Straße 155
86163 Augsburg

Tel.: (0821) 2 61 – 99 50
Fax: (0821) 2 61 – 99 30
E-Mail: s.schatz@au-consult.de

Armin Stegner
LGA Bautechnik GmbH
Tillystraße 2
90431 Nürnberg

Tel.: (0911) 6 55 – 48 43
Fax: (0911) 6 55 – 48 51
E-Mail: armin.stegner@lga.de

Christoph Weber
weber+partner, Sachverständigenbüro für Um-
welt-, Bio- und Geotechnik
Coselerstraße 2
90766 Fürth

Tel.: (0911) 9 34 – 57 91
Fax: (0911) 9 34 – 57 88
E-Mail: webereco@arcor.de

Dr. Wilfried Weiß
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und
Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

Tel.: (0721) 56 00 – 22 80
Fax: (0721) 56 00 – 23 39
E-Mail: wilfried.weiss@lubw.bwl.de