



Matthias Kühle-Weidemeier (Herausgeber)  
**6. Praxistagung Deponie 2014**  
Betrieb – Abschluss – Nachnutzung

Matthias Kühle-Weidemeier (Hrsg.)

**6. Praxistagung Deponie 2014**

Betrieb – Abschluss – Nachnutzung

Tagungsband  
10. und 11. Dezember 2014

**wasteconsult**  
INTERNATIONAL



Cuvillier Verlag Göttingen  
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6853>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



# Wie viel Deponien braucht das Land? – Bedarfsanalyse für Deponien am Beispiel Nordrhein-Westfalen

Thorsten Thörner<sup>1</sup>, Sigrid Hams<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prognos AG, ,Düsseldorf, <sup>2</sup> INFA GmbH, Ahlen

## Inhaltsangabe

Prognos und INFA haben für das Land Nordrhein-Westfalen eine Bedarfsanalyse für DK I-Deponien durchgeführt, bei der die Aufkommen mineralischer Materialien berücksichtigt wurden, die auf Deponien entsorgt (verwertet und beseitigt) oder außerhalb von Deponien verwertet werden und infolge veränderter (rechtlicher) Rahmenbedingungen zukünftig möglicherweise auf Deponien zu entsorgen sind. Die Mengen dieser mineralischen Materialien wurden in verschiedenen Szenarien fortgeschrieben, die sowohl den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen als auch den rechtlichen und technischen Entwicklungen Rechnung tragen. Die Auswirkungen auf den zukünftigen Bedarf an Deponien wurden untersucht. Wesentliches Ergebnis war, dass die vorhandenen DK I-Deponievolumina im bevölkerungsreichsten Land Nordrhein-Westfalen bereits in 5 Jahren verfüllt sein werden. Und selbst bei Realisierung aller bekannten Planungen verlängere sich die Restlaufzeit nur auf ca. 13 Jahre.

## Stichworte

Aufkommen mineralischer Materialien, DK I-Deponiekapazitäten, Bedarfsanalyse, Berechnung von Szenarien, Anliefermengen, Deponierestlaufzeiten

## 1 Hintergrund

Drohen Engpässe bei der Entsorgung von Bauabfällen – diese Frage wurde zuletzt in einer Reihe von Bundesländern aufgeworfen. So klagen etwa in Baden-Württemberg mehrere Wirtschaftsverbände über fehlende Entsorgungskapazitäten für Erdaushub. In Niedersachsen warnt das Umweltministerium vor regionalen Entsorgungsempässen, und auch in Rheinland-Pfalz konstatiert in seinem kürzlich fortgeschriebenen Abfallwirtschaftsplan eine unausgewogene regionale Verteilung des Restverfüllvolumens auf DK 0- und DK I-Deponien. Schleswig-Holstein sowie Bayern lassen den zukünftigen Deponiebedarf derzeit untersuchen. Das bevölkerungsreichste Bundesland Nordrhein-Westfalen hat im Rahmen einer aktuellen Studie den Bedarf an DK I-Deponiekapazitäten durch Prognos und INFA abschätzen lassen.

## 2 Methodik und Datengrundlage

Für die Bedarfsanalyse wurden Abfälle berücksichtigt, die derzeit auf Deponien entsorgt (verwertet und beseitigt) werden. Des Weiteren wurden mineralische Materialien einbezogen, die derzeit verwertet werden, und infolge veränderter (rechtlicher) Rahmenbedingungen zukünftig möglicherweise auf Deponien zu entsorgen sind.



Die Auswahl der zu berücksichtigenden Materialströme erfolgte im Wesentlichen auf Basis ihrer Mengenrelevanz für die hier vorliegende Fragestellung (vgl. Tabelle 1).

*Tabelle 1 Berücksichtigte Materialströme*

<b>Herkunftsbereich</b>	<b>Materialstrom</b>
<b>Bau- und Abbruchabfälle</b>	Bauschutt
	Boden und Steine
<b>Abfälle aus der Instandhaltung des Verkehrswegenetzes</b>	Straßenaufbruch
<b>Abfälle und Reststoffe aus thermischen Prozessen sowie aus der thermischen Abfallbehandlung (Aschen und Schlacken)</b>	Aschen und Schlacken aus der Steinkohlefeuerung (Flug-, Kesseltaschen, Schmelzkammergranulat)
	Abfälle / Reststoffe aus der Eisen und Stahlindustrie (Stahlwerkschlacken, Edelstahlschlacken, Hochofenschlacken)
	Abfälle / Reststoffe vom Gießen von Eisen, Stahl und NE-Metallen (Gießformen und Sande nach dem Gießen, Ofenschlacken)
	Kupferhüttenmaterial
	Hausmüllverbrennungaschen

Für die Ermittlung der in Nordrhein-Westfalen anfallenden Mengen mineralischer Materialien wurden verschiedene Datenquellen genutzt. So stellte IT.NRW im Rahmen der Status quo-Erfassung Daten aus den umweltstatistischen Erhebungen für das Jahr 2010 zu Verfügung. Darüber hinaus wurden beim Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, dem Statistischen Bundesamt und Verbänden vorliegende Daten zum Aufkommen mineralischer Materialien auf Nordrhein-Westfalen umgerechnet und über Fachgespräche plausibilisiert. Das Aufkommen an Straßenaufbruch wurde in einem eigenen Modell auf Basis des Baustoffvolumens und der Erneuerungszyklen errechnet.

Für einige Materialströme konnten nur unzureichend Daten zu Verwertungsmengen und Verwertungswegen ermittelt werden, da diese Daten für Nordrhein-Westfalen nicht entsprechend erhoben werden und somit nur auf Bundesebene vorliegen. Für diese Abfälle wurden jeweils spezifische Abschätzungen vorgenommen. So wurden die in Nordrhein-Westfalen anfallenden Massen z. B. über Produktionszahlen (z. B. für Abfälle aus der Eisen- und Stahlindustrie) oder unter Berücksichtigung der abgelagerten Mengen und Hochrechnung der Gesamtmassen unter Berücksichtigung der Kenntnisse über die einzelnen Verwertungswege abgeschätzt (z. B. für Abfälle vom Gießen von Eisen und Stahl).



Als Ausgangspunkt für die Prognose wurden die aus Nordrhein-Westfalen stammenden Abfallmengen, die an DK-I-Deponien in der Ablagerungsphase angeliefert wurden sowie Mengen die zeitlich begrenzt auf DK 0- bis DK III-Deponien in der Stilllegungsphase eingesetzt wurden, angesetzt.

Die Prognose der zukünftig auf DK I-Deponien abzulagernden Abfallmengen wurde unter Berücksichtigung der ökonomischen Entwicklung der Haupterzeugerbranchen sowie in Abgleich mit den demographischen Rahmendaten durchgeführt. Die Projektion der wirtschaftlichen Rahmendaten erfolgte mit Hilfe des Regionalmodells „REGINA“.

Um neben den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auch den rechtlichen und technischen Entwicklungen Rechnung zu tragen, wurden für die Prognose drei Szenarien entwickelt, die neben der wirtschaftlichen Entwicklung einzelner Branchen auch geplante bzw. zukünftige Änderungen rechtlicher Vorgaben (z. B. Mantelverordnung) sowie strategischer Entwicklungen (Ressourcenstrategie für mineralische Rohstoffe NRW) berücksichtigen:

- **Status quo-Szenario**  
Es unterstellt keine Veränderungen hinsichtlich der Anteile an mineralischen Materialien, die auf Deponien angenommen werden. Das Verhältnis von Deponierung und Verwertung außerhalb von Deponien und damit die relative Menge an zu deponierenden mineralischen Abfällen bleiben somit gleich.
- **Szenario „höherer Bedarf an DK I-Volumen“ (Hoch-Szenario)**  
Es wird angenommen, dass durch die geplante Mantelverordnung bis 2020 restriktiv umgesetzt ist. Durch Regelungen in Artikel 2 „Ersatzbaustoffverordnung“ wird ein Rückgang bezüglich der Verwertung verschiedener Materialien erwartet.
- **Szenario „niedrigerer Bedarf an DK I-Volumen“ (Niedrig-Szenario)**  
In diesem Szenario wird angenommen, dass durch die geplante Mantelverordnung keine wesentlichen Restriktionen für die Verwertung entstehen werden. Darüber hinaus wird von einer Förderung des Recyclings mineralischer Materialien und einer Erhöhung der Akzeptanz für Recyclingmaterialien ausgegangen.

Zur Ermittlung der zu deponierenden mineralischen Abfälle wurden die verschiedenen Einflüsse auf die einzelnen Verwertungswege geprüft und in dem jeweiligen Szenario berücksichtigt.

### 3 Ergebnisse

Mit Stand 2012 gab es in Nordrhein-Westfalen 22 für die Bedarfsanalyse relevante DK I-Deponien mit einem Restvolumen von insgesamt rund 21 Mio. m<sup>3</sup>. Für ein Volumen in Höhe von rund 27 Mio. m<sup>3</sup> gibt es darüber hinaus Planungen.



Tabelle 2 Vorhandene und geplante DK I-Deponievolumina in Nordrhein-Westfalen

Regierungsbezirk	Bestand Anzahl	Restvolumen 2012 Mio. m <sup>3</sup>	Planungen Anzahl	Geplantes Volumen Mio. m <sup>3</sup>
Düsseldorf	7	4,3	4	13,2
Köln	2	3,0	4	10,5
Münster	0	0,0	1	0,9
Detmold	3	0,3	2	1,2
Arnsberg	10	13,2	3	1,2
<b>NRW</b>	<b>22</b>	<b>20,9</b>	<b>14</b>	<b>27,0</b>

Dabei verfügte der Regierungsbezirk Münster mit Stand 2012 über keine DK-Deponien, und auch bei zeitnaher Realisierung der geplanten Kapazitäten ergibt sich im Status quo- eine theoretische Restlaufzeit von nur wenigen Jahren. Ein ähnliches Bild zeigt sich im Regierungsbezirk Detmold, wo die vorhandenen DK I-Deponievolumen kurzfristig verfüllt sind und auch die Planvolumina nur noch wenige Jahre reichen werden. Über das mit Abstand das größte DK I-Restvolumen verfügt der Regierungsbezirk Arnsberg.

Für Nordrhein-Westfalen wird, ausgehend von einer potenziell auf DK I-Deponien abzulagernden Mengen von rund fünf Mio. t/a (Mittelwert 2009-2011) bis zum Jahr 2030 mit einer kumulierten Gesamtablagerungsmenge in Höhe von rund 93,2 Mio. t (62,1 Mio. m<sup>3</sup>) im Status quo-Szenario gerechnet (vgl. Abbildung 1).

Im Niedrigszenario wird von einer bis 2030 insgesamt abzulagernden Menge von rund 77 Mio. t (51,3 Mio. m<sup>3</sup>) ausgegangen, für das Hoch-Szenario werden rund 126,8 Mio. t (84,5 Mio. m<sup>3</sup>) erwartet.

In allen drei Szenarien wird das in Nordrhein-Westfalen vorhandene DK I-Restvolumen im Jahr 2018 theoretisch verfüllt sein. Unter Berücksichtigung der geplanten DK I-Deponievolumina ergibt sich für das Status quo-Szenario eine theoretische Restlaufzeit bis zum Jahr 2028. Im Niedrigszenario verlängert sich die Restlaufzeit bis zum Jahr 2029, während im Hochszenario von einer Verfüllung des vorhandenen und geplanten DK I-Deponievolumens bis zum Jahr 2023 auszugehen ist. Das jeweilige Einzugsgebiet der Deponien ist in der Regel eher regional ausgeprägt. Lieferentfernungen von mehr als 50 km sind die Ausnahme und scheinen vor allem bei guter verkehrstechnischer Verbindung zwischen Anliefernden und Deponien vorzukommen oder dort, wo keine DK I-Deponie in der Nähe liegt.

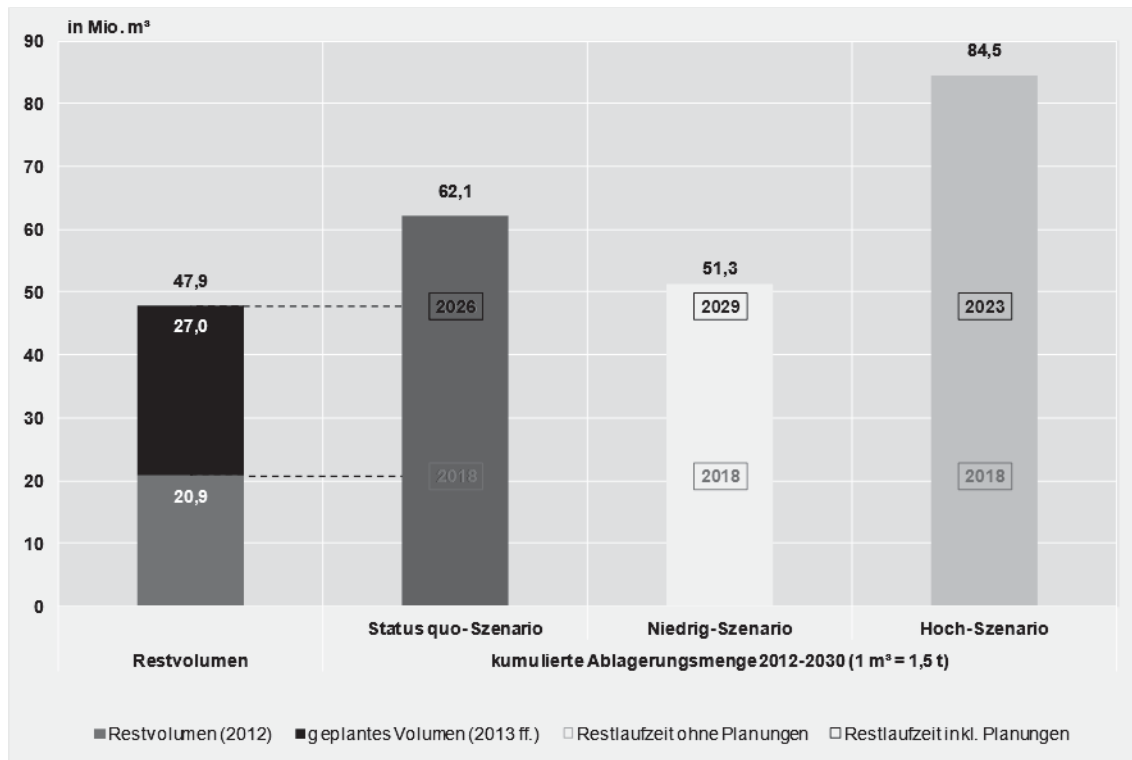


Abbildung 1 DK I-Deponievolumen und Anliefermengen bis zum Jahr 2030 in Nordrhein-Westfalen

## 4 Schlussfolgerungen

Im Rahmen der Bedarfsanalyse für DK I-Deponien in Nordrhein-Westfalen wurden die Aufkommen mineralischer Materialien berücksichtigt, die auf Deponien entsorgt (verwertet und beseitigt) oder derzeit verwertet werden, und infolge veränderter (rechtlicher) Rahmenbedingungen zukünftig möglicherweise auf Deponien zu entsorgen sind. Die Mengen dieser mineralischen Materialien werden in verschiedenen Szenarien fortgeschrieben, die neben den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auch den rechtlichen und technischen Entwicklungen Rechnung tragen. Dabei wurden neben der wirtschaftlichen Entwicklung einzelner Branchen auch mögliche zukünftige Änderungen rechtlicher Vorgaben (z. B. Mantelverordnung) berücksichtigt.

Das Status quo-Szenario unterstellt keine Veränderungen hinsichtlich der Anteile an mineralischen Materialien, die zukünftig auf Deponien angenommen werden, d.h. das Verhältnis von Deponierung und Verwertung außerhalb von Deponien und damit die relative Menge an zu deponierenden mineralischen Abfällen bleiben gleich. Im Szenario „höherer Bedarf an DK I-Deponievolumen“ wurde ein Rückgang bezüglich der Verwertung verschiedener mineralischer Materialien angenommen. Im Szenario „niedrigerer Bedarf an DK I-Deponievolumen“ wurde dagegen angenommen, dass zukünftig keine wesentlichen Restriktionen für die Verwertung entstehen werden, das Recycling mine-



ralischer Materialien gefördert wird und sich die Akzeptanz für Recyclingmaterialien erhöht.

Die im Rahmen der Bedarfsanalyse durchgeführten Untersuchungen und Ergebnisse zeigen, dass neue Deponievolumina bereits kurz- bis mittelfristig notwendig werden. Selbst bei Umsetzung aller bekannten Planungen für neue DK I-Deponien bzw. Deponieabschnitte reichen die Volumina in einzelnen Regierungsbezirken nur für wenige Jahre. Für Nordrhein-Westfalen ergeben sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Szenario durchschnittliche theoretische Restlaufzeiten in den Regionen von 9 bis 16 Jahre.

Für Nordrhein-Westfalen ist aufgrund der Ergebnisse zusammenfassend festzustellen, dass die vorhandenen DK I-Deponievolumina in ca. fünf Jahren verfüllt sein werden. Die Laufzeit der DK I-Deponien verlängert sich bei Realisierung aller bekannten Planungen auf ca. 13 Jahre. Vor allem der Norden, der Nordosten und der Südosten des Landes Nordrhein-Westfalen sind eher unterversorgt. Unter Berücksichtigung der Zeiträume für die Realisierung neuer Deponien bzw. Einrichtung oder Wiederinbetriebnahme vorhandener Deponien (etwa 10 Jahre) wird deutlich, dass bereits jetzt weitere DK I-Deponieplanungen notwendig sind.

## 5 Literatur

MKULNV (Hrsg.); 2013 Bedarfsanalyse für DK I-Deponien in Nordrhein-Westfalen. Zusammenfassung der Ergebnisse, 2013

### **Anschrift der Verfasser(innen)**

Dipl.-Ing. Thorsten Thörner  
Prognos AG  
Schwanenmarkt 21  
D-40213 Düsseldorf  
Telefon +49 211 9 13 16 140  
Email: [thorsten.thoerner@prognos.com](mailto:thorsten.thoerner@prognos.com)  
Website: [www.prognos.com](http://www.prognos.com)

Dipl.-Biol. Sigrid Hams  
INFA GmbH  
Beckumer Str. 36  
D-59229 Ahlen  
Telefon +49 2382 9 64 518  
Email: [hams@infa.de](mailto:hams@infa.de)  
Website: [www.infa.de](http://www.infa.de)



# „LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

## Fortschreibung der Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards und Eignungsbeurteilungen“

Wolfgang Bräcker

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

### Inhaltsangabe

Mit der Deponieverordnung wurde den Ländern die Aufgabe übertragen, detaillierte technische Anforderungen in Bundeseinheitlicher Qualitätsstandards festzulegen und zum Teil die Eignung von Materialien, Komponenten oder Systemen, bei denen es sich nicht um Geokunststoffe, Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme handelt, bundeseinheitlich zu beurteilen. Zur Erfüllung dieser Aufgabe haben die Länder die LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ eingerichtet. An dieser Stelle wird über den aktuellen Stand der Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards und Eignungsbeurteilungen berichtet.

### Stichworte

Deponiebau, Abdichtungssysteme, Bundeseinheitliche Qualitätsstandards, Eignungsbeurteilungen, LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

## 1 Bundeseinheitliche Qualitätsstandards und Eignungsbeurteilungen

Die Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung-DepV) [1] enthält allgemeine Anforderungen an den Stand der Technik sowie grundsätzliche technische Anforderungen an die geologische Barriere und die Abdichtungssysteme von Deponien. Die Festlegung detaillierter technischer Anforderungen und zum Teil die Beurteilung der Eignung von Materialien, Komponenten oder Systemen, bei denen es sich nicht um Geokunststoffe, Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme handelt, wurden den Ländern übertragen. Auf der Grundlage von Anhang 1 Nr. 2.1.2 DepV definieren die Länder in Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS) die Prüfkriterien und legen Anforderungen an den fachgerechten Einbau sowie an das Qualitätsmanagement fest. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf den geforderten Zeitraum der Funktionstüchtigkeit von mindestens 100 Jahren gelegt.

Für die Eignungsbeurteilung sonstiger Materialien, Komponenten oder Systeme, insbesondere für den Einsatz von natürlichem, ggf. vergütetem Boden- und Gesteinsmaterial





aus der Umgebung sowie von Abfällen ist die jeweilige Zulassungsbehörde der Deponie zuständig. Grundlagen der Eignungsbeurteilung sind die von den Ländern erstellten BQS. Die Länder nehmen aber auch bundeseinheitliche Eignungsbeurteilungen vor, die dann als Eignungsnachweis gegenüber der zuständigen Behörde herangezogen werden können.

Die Länder haben die Aufgaben, BQS zu erarbeiten sowie bundeseinheitliche Eignungsbeurteilungen vorzunehmen und fortzuschreiben, der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ übertragen [8]. Mitglieder dieser Ad-hoc-AG sind Vertreter aus Fach- und Genehmigungsbehörden aller 16 Bundesländer sowie des Umweltbundesamtes. Als Gast gehört auch ein Vertreter des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) der Ad-hoc-AG an. BQS und Eignungsbeurteilungen werden in kleineren Unterarbeitsgruppen vorbereitet. Die Bearbeitung von BQS wird fachlich von ehrenamtlich tätigen Sachkundigen unterstützt. Für Eignungsbeurteilungen können auf Kosten der Antragsteller externe Sachverständige hinzugezogen werden. Sachkundige und externe Sachverständige sind erfahrene Mitarbeiter aus Forschung und Praxis.

Die wesentlichen Arbeiten an den BQS und Eignungsbeurteilungen konnten in einem Zeitraum von nur zwei Jahren abgeschlossen werden. Seit Aufnahme der Arbeit der Ad-hoc-AG wurden die in Tabelle 1 genannten BQS erarbeitet [6]. Für Asphaltabdichtungen in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen ist jeweils ein BQS in Vorbereitung.

Tabelle 1 Liste der Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS)

<b>BQS Nr.</b>	<b>Titel</b>
1-0	Technische Maßnahmen betreffend die geologische Barriere
2-0	Mineralische Basisabdichtungskomponenten – übergreifende Anforderungen
2-1	Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen
2-2	Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus vergüteten natürlichen mineralischen Baustoffen
2-3	Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus Deponieersatzbaustoffen
3-1	Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Basisabdichtungssystemen
3-2	Mineralische Entwässerungsschichten in Basisabdichtungssystemen aus nicht



BQS Nr.	Titel
	natürlichen Baustoffen
4-1	Trag- und Ausgleichsschichten
5-0	Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten - übergreifende Anforderungen
5-1	Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen
5-2	Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten aus vergüteten natürlichen mineralischen Baustoffen
5-3	Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten aus Deponieersatzbaustoffen
5-5	Oberflächenabdichtungskomponenten aus geosynthetischen Tondichtungsbahnen
5-6	Kapillarsperren in Oberflächenabdichtungssystemen
6-1	Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Oberflächenabdichtungssystemen
6-2	Mineralische Entwässerungsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen aus nicht natürlichen Baustoffen
7-1	Rekultivierungsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen
7-2	Wasserhaushaltsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen
7-3	Methanoxidationsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen
7-4a	Technische Funktionsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen – Photovoltaik auf Deponien
8 -1	Rohre, Schächte und Sonderbauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien
9-1	Qualitätsmanagement - Fremdprüfung beim Einbau mineralischer Baustoffe in Deponieabdichtungssystemen



Bundeseinheitliche Eignungsbeurteilungen dieser Ad-hoc-AG bzw. der vorangegangenen LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ liegen für folgende Komponenten bzw. Systeme vor:

Tabelle 2 Liste der Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS)

Komponente	Produkt / System	Anbieter	Eignungsbeurteilung durch	
			LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“	LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“
Geosynthetische Tondichtungsbahnen	Bentofix B 4000	Firma NAUE	X	
	Bentofix BZ 6000		X	
	Bentofix NSP 4900			X
	Bentomat GDA	Firma BECO		X
	NaBento RL-C	Firma HUESKER		X
	NaBento RL-N	Firma HUESKER		X
Kapillarsperre	Kombikapillarsperre	Dr. Sehrbrock	X	
	Kapillarblockbahn	Firma G <sup>2</sup>		X
Mineralische Dichtung	METHA-Material	Hamburg Port Authority (HPA)	X	
	Trisoplast	Firma G <sup>2</sup>		X

## 2 Umgang mit Praxiserfahrungen

Unmittelbar mit Inkrafttreten der DepV 2009 mussten die Deponieabdichtungssysteme einem Qualitätsstandard entsprechen, der bundeseinheitlich zu gewährleisten war. Daher musste sehr schnell geklärt werden, was dieser bundeseinheitliche Qualitätsstandard ist. Anstelle die BQS nur innerhalb der Ad-hoc-AG zu erstellen und anschließend



die Entwürfe in einem Gelbdruckverfahren der Fachdiskussion bereitzustellen, wurde daher die Erörterung mit Fachkreisen, z. B. dem AK 6.1 der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), dem SKZ/TÜV-LGA Arbeitskreis „Rohre, Schächte, Bauteile“ und in speziellen Fachgesprächen mit Sachkundigen bereits in die Phase der Erstellung der BQS verlagert. So standen bereits in der Bausaison 2012, abgesehen von Asphaltabdichtungen, für alle Komponenten der Abdichtungssysteme BQS zur Verfügung.

Zahlreiche Mitglieder der Ad-hoc-AG sind unmittelbar mit der Genehmigung und Überwachung von Deponien betraut. Auch wurde anlässlich zahlreicher Veranstaltungen dazu aufgerufen, den Mitgliedern der Ad-hoc-AG über Praxiserfahrungen zu berichten. So können sie ihre unmittelbar gewonnenen oder zugetragenen Erfahrungen mit der Anwendung der BQS und bundeseinheitlichen Eignungsbeurteilungen direkt in die Ad-hoc-AG einbringen. Anbieter von durch die Ad-hoc-AG eignungsbeurteilten Produkten treten automatisch an die Ad-hoc-AG heran, wenn sie der Auffassung sind, dass aufgrund bestimmter Inhalte der Eignungsbeurteilung die Einsatzmöglichkeit ihres Produktes eingeschränkt ist oder sie einen Wettbewerbsnachteil gegenüber einem Mitbewerber sehen.

Der Erfahrungsaustausch über Praxiserfahrungen mit der Anwendung von BQS und bundeseinheitlichen Eignungsbeurteilungen ist fester Bestandteil jeder Sitzung der Ad-hoc-AG. Es wird jeweils unmittelbar über eine Fortschreibung entschieden oder eine Unterarbeitsgruppe beauftragt, sich eingehender mit der Fragestellung zu befassen. Sofern sich in der Unterarbeitsgruppe ein Fortschreibungsbedarf für den BQS oder die bundeseinheitliche Eignungsbeurteilung herausstellt, erarbeitet sie ggf. unter Hinzuziehung Sachkundiger bzw. externer Sachverständiger einen Vorschlag für deren Fortschreibung. Dieser Vorschlag der UAG wird in der Vollversammlung abschließend beraten und der LAGA zur Zustimmung und Veröffentlichung zugeleitet.

### **3 Aktuelle Fortschreibungen**

Die Fortschreibungen der BQS zur geologischen Barriere, zu mineralischen Abdichtungskomponenten und Entwässerungsschichten sowie zu Trag- und Ausgleichsschichten wurden in der Vollversammlung der Ad-hoc-AG beraten und sollen im Frühjahr 2015 der LAGA zugeleitet werden. Die nachfolgenden Ausführungen zu den genannten BQS stehen daher unter dem Vorbehalt der Zustimmung durch die LAGA.

#### **3.1 Geologische Barriere**

Nach Anhang 1 Nr. 1.2 Ziffer 2 DepV soll der Untergrund u. a. aufgrund seines Schadstoffrückhaltevermögens eine Schadstoffausbreitung aus der Deponie maßgeblich behindern. Das Schadstoffrückhaltevermögen wird in der DepV nicht quantifiziert.



Aufgrund der regional heterogenen Verteilung geologischer Formationen mit höherem und geringerem Schadstoffrückhaltevermögen in Deutschland hat die Ad-hoc-AG im BQS 1-0 über die qualitative Festlegung der DepV keine weitere Konkretisierung zum Schadstoffrückhaltevermögen vorgenommen, sondern sich auf entsprechende Hinweise beschränkt. U. a. wurde im Zusammenhang, dass Tonminerale in einem bestimmten Mindestmaß in der geologischen Barriere enthalten sein müssten, auf das LANUV Arbeitsblatt 13 [10] hingewiesen. Da dieses Arbeitsblatt gerade nicht den Tonmineralanteil, sondern den Tonanteil als Bemessungskriterium heranzieht, war dieser Querbezug an dieser Stelle unzutreffend und wurde entfernt. Gleichwohl dient das Arbeitsblatt als Erkenntnisquelle, auf die an anderer Stelle im BQS 1 0 weiterhin hingewiesen wird.

### 3.2 Mineralische Abdichtungskomponenten

Die BQS zu mineralischen Abdichtungskomponenten konnten so interpretiert werden, dass immer alle dort genannten Nachweise geführt und durch Versuche belegt werden müssen. Aus diesem Grund sind einige Klarstellungen geplant:

Ist die Einhaltung von Anforderungen dieses BQS für bestimmte Materialeigenschaften aufgrund langjähriger Erfahrungen und Untersuchungen aus vergleichbarer Anwendung nachgewiesen, z.B. bei natürlichen Böden oder Gesteinsmaterialien, soll künftig der Eignungsnachweis auch anhand einer fachgutachterlichen Beurteilung geführt werden können.

Die BQS 2-0 und 5-0 beinhaltet eine Tabelle 1 zu Leistungsfähigkeit und Nachweisen für mineralische Abdichtungskomponenten des Basisabdichtungssystems. Diese Tabelle soll einen Überblick geben, aber nicht die Inhalte des weiteren Textes überregeln. Hierauf wird in einer neuen Fußnote zur Tabelle hingewiesen.

Wenn der zu erwartende Krümmungsradius eingebauter mineralischer Dichtungen den Wert von  $R = 200$  m nicht unterschreitet, kann künftig bei natürlichen mindestens mittelplastischem mineralischen Baustoffen auf einen Nachweis der Abdichtungswirkung bei einer Krümmung der Abdichtungskomponente mit einem Krümmungsradius  $R$  von 200 m verzichtet werden.

Um den stärker mineralisch geprägten Sickerwässern besser Rechnung tragen zu können, wird für Worst-case-Betrachtungen die Sickerwasserbelastung in Bezug auf die elektrische Leitfähigkeit erhöht und gleichzeitig die DOC-Belastung reduziert. In Einzelfällen können die Art und Aggressivität des Sickerwassers projektspezifisch nach den abzulagernden Abfällen abgeschätzt werden.

Probefelder können künftig in Abstimmung mit der zuständigen Behörde Bestandteil der Abdichtung werden, wenn alle Anforderungen an das Abdichtungssystem und dessen



Komponenten nachgewiesen sind, alle Probenahmestellen ordnungsgemäß verschlossen und alle Anschlüsse ordnungsgemäß hergestellt wurden.

Für mineralische Basisabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen kann die hydraulische Widerstandsfähigkeit gegenüber innerer Erosion und Sufusion infolge von Durchströmungsvorgängen als gegeben angesehen werden. Daher können hierfür entsprechende Versuche und Nachweise entfallen.

### **3.3 Mineralische Entwässerungsschichten, Trag- und Ausgleichsschichten**

Im BQS 3-1 wurde eine Klarstellung aufgenommen, dass bei Gesteinen, deren Komponenten calcitisch gebunden sind, der Anteil des Calciumcarbonats nicht mehr als 1 Masse.-% betragen darf. Der Anteil an nicht kristallin gebundenem Calciumcarbonat muss abweichend von DIN 19667 nicht mehr bestimmt werden.

Auch für mineralische Entwässerungsschichten aus Deponieersatzbaustoffen sowie Trag- und Ausgleichsschichten soll künftig der Eignungsnachweis anhand einer fachgutachterlichen Beurteilung geführt werden können, wenn die Einhaltung von Anforderungen der betreffenden BQS für bestimmte Materialeigenschaften aufgrund langjähriger Erfahrungen und Untersuchungen aus vergleichbarer Anwendung nachgewiesen ist.

### **3.4 Geosynthetische Tondichtungsbahnen**

Im BQS 5-5 wurde eine Übergangsregelung bezüglich des Einflusses von Ionenaustausch auf die Permittivität der geosynthetischen Tondichtungsbahnen (GTD) aufgrund zeitlichen Ablaufs gestrichen.

Anhand von Zwischenergebnissen von Versuchen zum Einfluss von Salzeinwirkungen auf die Permittivität in Folge von Erstquellen und Ionenaustausch gemäß Anhang 3 des BQS 5-5 zeigte sich, dass es keine Veranlassung gibt, die bisherigen Eignungsbeurteilungen grundsätzlich in Frage zu stellen. Um zusätzliche Sicherheitsreserven zu den Leistungsanforderungen des BQS 5-5 zu schaffen, haben sich die Hersteller auf Anfrage der LAGA Ad-hoc-AG bereit erklärt, einheitlich die Bentoniteinlage auf 4250 g/m<sup>2</sup> als Mindestgehalt bei einem Wassergehalt von  $w = 0\%$  zu erhöhen. Bis zum 30.09.2017 sollen alle Ergebnisse der in der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) gemessenen Permittivitäten mit der erhöhten Flächenmasse der Bentoniteinlage statistisch ausgewertet der Ad-hoc-AG vorgelegt werden. Auf Basis dieser statistischen Auswertung werden neue charakteristische Permittivitäten einheitlich festgelegt. Diese gelten dann ab 01.01.2018.



Vergleichbar mit einer Übergangsregelung der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM) für geosynthetischen Entwässerungsschichten ist vorgesehen, dass die Hersteller die bis zu einem Stichtag beauftragten Projekte einschließlich der dazugehörigen Grundfläche benennen und für diese Projekte eine Bestätigung der Ad-hoc-AG erhalten, ihre GTD mit den in den bisherigen Eignungsbeurteilungen genannten Flächenmasse der Bentoniteinlage weiterhin einsetzen zu dürfen.

Im BQS 5-5 wurde die Versuchsmethodik zur Langzeit-Beständigkeit der geotextilen Komponenten (Gewebe, Vliesstoff und/oder Nähgarn) gegenüber Oxidation und Auslaugung an die aktuelle Fassung der europäischen Normung angepasst.

Die Anforderungen an die Korngrößenverteilung der Trag- und Ausgleichsschicht wurden flexibler gefasst.

Die Eignungsbeurteilungen der Produkte Bentofix B 4000, BZ 6000 und NSP 4900, Bentomat GDA, sowie NaBento RL-C und RL-N wurden an den fortgeschriebenen BQS 5-5 angepasst.

Die Anforderungen an das Überbauen einer GTD wurden in den genannten Eignungsbeurteilungen vereinheitlicht.

Die Kennzeichnung der GTD-Rollen wurde an die CE-Kennzeichnungspflicht angepasst.

Der BQS 5-5 und die Eignungsbeurteilungen werden nach Zustimmung durch die LAGA voraussichtlich im Herbst 2014 veröffentlicht.

### **3.5 Rekultivierungsschichten**

Die Funktionstüchtigkeit deponietechnischer Einrichtungen darf durch eine Folgenutzung der Deponie auch nach ihrer Rekultivierung nicht beeinträchtigt werden. Ein weiterer Anhang zum BQS 7-1 soll entsprechende Hinweise bei einer geplanten Biomasseproduktion beinhalten. Die Beratungen sind in der Ad-hoc-AG bereits abgeschlossen. Dieser Anhang soll durch eine Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift ergänzt werden, der die pflanzenbauspezifischen Besonderheiten beleuchtet.

Der Ad-hoc-AG liegen diverse Stellungnahmen mit Erfahrungen der Anwendung des BQS 7-1 vor. Diese wurden im August 2014 in einem Fachgespräch mit Sachkundigen erörtert. Zu diesem Fachgespräch waren auch Vertreter aus dem Kreis der Deponiebetreiber und der Bauwirtschaft eingeladen. Die Ergebnisse des Fachgesprächs werden derzeit in der Unterarbeitsgruppe ausgewertet.

Ausgangsbasis der Diskussion war die Feststellung, dass die Funktionstüchtigkeit eines Oberflächenabdichtungssystems und seiner Komponenten nach dem in der DepV defi-



nierten Stand der Technik für mindestens 100 Jahre nachgewiesen werden muss. Darüber das Abdichtungssystem aber weiterhin eine Wirksamkeit besitzen soll, für die jedoch kein Nachweis zu führen ist.

Schwerpunkte der Beratungen waren mit folgenden Ergebnissen:

- Materialanforderungen, geeignete Bodenarten

Das Spektrum geeigneter Bodenarten soll erweitert werden. Hierzu wird voraussichtlich der AK 6.1 der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) einen Vorschlag in die GDA-Empfehlung E 2-31 „Rekultivierungsschichten“ aufnehmen. Der BQS 7-1 könnte sich darauf beschränken, auf diese Empfehlung zu verweisen.

Für den Eignungsnachweis von Böden, die bei Baumaßnahmen anfallen, zeichnen sich Lösungen ab, die die Annahmemöglichkeiten von Kleinmengen an Böden erleichtern könnten.

- Anforderungen an die Luftkapazität

Die Luftkapazität des Bodens mit 8 Vol.-% bleibt ein wichtiges Kriterium für Rekultivierungsschichten. Der Zeitpunkt der Bestimmung der Luftkapazität soll jedoch insbesondere auch auf die Konsolidierung des Bodens abgestimmt werden. Unterschreitungen sollen in einem bestimmten Rahmen möglich sein.

- Anforderung an den Einbau der Rekultivierungsböden

Nicht alle Böden reagieren auf Verdichtung in gleichem Maße empfindlich. Die zielorientierte Einbautechnik sollte daher einzelfallspezifisch festgelegt werden.

- Standsicherheit

Zu den Anforderungen an die Standsicherheit und die entsprechenden Nachweise sollen weitere Hilfestellungen gegeben werden.

- Bestimmung der nutzbaren Feldkapazität

Anhand des Ergebnisberichtes eines vom Land Sachsen-Anhalt beauftragten Forschungsvorhabens und eines von der IGU Ingenieurgesellschaft für Geotechnik in Rostock organisierten Ringversuches wird geprüft, ob für die Ermittlung der nutzbaren Feldkapazität zum Teil auf Daten aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5) [2] zurückgegriffen und somit auf einen Teil der laborativen Bestimmung nach DIN ISO 11274 verzichtet werden kann.

- Parameter und Prüfumfang gemäß Anhang zum BQS 7-1