

# Umgang der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ mit Erfahrungen aus der Anwendung Bundeseinheitlicher Qualitätsstandards und Eignungsbeurteilungen

Wolfgang Bräcker

## 1. Bundeseinheitliche Qualitätsstandards und Eignungsbeurteilungen

Die Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung-DepV) [2] enthält allgemeine Anforderungen an den Stand der Technik und 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 Geokunststoff, Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsystem handelt, wurden den Ländern übertragen. Auf der Grundlage von Anhang 1 Nr. 2.1.2 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].

**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 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

Jeweils für Basis- und Oberflächenabdichtung ist ein BQS für Asphaltabdichtungen in Vorbereitung.

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 bundeseinheitlicher Eignungsbeurteilungen

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

Alle genannten BQS und die Eignungsbeurteilungen der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ wurden nach Zustimmung der LAGA auf ihrer Internetseite der LAGA ([www.laga-online.de](http://www.laga-online.de)) veröffentlicht [7].

Unverändert gültige Eignungsbeurteilungen der vorangegangenen LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ sind auf der Internetseite der Niedersächsischen Gewerbeaufsichtsverwaltung unter ([www.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de](http://www.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de)) verfügbar [9].

## 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 Abdichtungssystem 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 und 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. Nachfolgend werden einige Beispiele für vorgenommene und geplante, aber auch für nicht beabsichtigte Fortschreibungen genannt.

### 3. Beispiele

#### 3.1 Geologische Barriere

Kriterien, die eine geologische Barriere auszeichnet sind gemäß Anhang 1 Nr. 2 DepV

- ihre geringe Durchlässigkeit,
- ihre Mächtigkeit,
- ihre Homogenität und
- ihr Schadstoffrückhaltevermögen.

Wenn eine geologische Barriere die in der DepV konkretisierten Kriterien Durchlässigkeit und Dicke nicht vollständig einhält, kann sie durch technische Maßnahmen geschaffen, vervollständigt oder verbessert werden. Ist keine geologische Barriere vorhanden, muss die technische Maßnahme in der in Tabelle 1 des Anhangs 1 der DepV geforderten Mindestdicke ausgeführt werden. Technische Maßnahmen lassen in der Regel mindestens eine gleiche, wenn nicht sogar bessere Homogenität erwarten als die einer natürlichen geologischen Barriere. Zum Schadstoffrückhaltevermögen beinhaltet die DepV keine Konkretisierung. Auch im BQS wird dies nicht konkretisiert, sondern lediglich Hinweise auf Literatur zu diesem Kriterium gegeben und die Hinzuziehung weiterer Fachstellen, z. B. der geologischen Landesämter empfohlen.

Eine geologische Barriere ist – unabhängig davon ob natürlich vorhanden oder künstlich hergestellt – unmittelbar an die Basisabdichtung anzubinden. Dies ist eine seit 1991, dem Zeitpunkt des Inkrafttretens der TA Abfall, unveränderte Anforderung.

Es ist nicht erkennbar, dass über die der DepV enthaltenen Anforderungen hinausgegangen wurde. Eine inhaltliche Fortschreibung des BQS 1-0 ist derzeit nicht geplant.

#### 3.2 Mineralische Dichtung

Mineralische Abdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen kommen überwiegend dort zum Einsatz, wo sie ortsnah gewonnen werden können. Dies bedeutet, dass hier ein projektspezifischer Eignungsnachweis für den konkreten Einzelfall geführt werden muss. In diesem Fall erscheint es sachgerecht, wenn sich der Eignungsnachweis auf die im konkreten Fall mögliche Beanspruchung bezieht. Beispielsweise muss der Beständig-

keitsnachweis für Material, das für eine mineralische Basisabdichtung einer Deponie der Klasse I nicht für die mögliche Sickerwasserzusammensetzung einer Deponieklasse III oder für höhere Temperaturen geführt werden, wenn aufgrund der zulässigen Abfallarten keine höheren Temperaturen zu erwarten sind. Der BQS 2-0 sieht derartige Einzelfallbetrachtungen explizit vor. Der Untersuchungsrahmen sollte bei Einzelfallbetrachtungen im Vorfeld mit der zuständigen Behörde auf der Grundlage der BQS abgestimmt werden. Ein Fortschreibungsbedarf der BQS 2-0 bis 2-3 und 5-0 bis 5-3 ist über die Aktualisierung von Normen hinaus derzeit nicht erkennbar.

### **3.3 Trisoplast und Geosynthetische Tondichtungsbahnen**

In den bundeseinheitlichen Eignungsbeurteilungen von Trisoplast und Geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurden jeweils Anforderungen an die Korngrößenverteilung der Trag- und Ausgleichsschichten aus älteren Eignungsbeurteilungen bzw. Zulassungen des DIBt unverändert übernommen. Diese waren z. T. in sich widersprüchlich bzw. stimmten mit dem BQS 4-1 nicht mehr vollständig überein. Die Eignungsbeurteilung für Trisoplast wurde bereits fortgeschrieben. Die Eignungsbeurteilungen der Geosynthetischen Tondichtungsbahnen werden diesbezüglich im Rahmen einer in Kürze anstehenden Bearbeitung fortgeschrieben. Darin werden auch die Anforderungen an das Aufbringen der Auflast nach der Verlegung Geosynthetischer Tondichtungsbahnen neu gefasst.

### **3.4 Kapillarblockbahn**

In einem konkreten Anwendungsfall konnte die Kapillarblockbahn aufgrund der Korngrößenverteilung des örtlich vorhandenen Kapillarschichtmaterials nicht eingesetzt werden. Auf der Grundlage zusätzlicher, von der Ad-hoc-AG in Zusammenarbeit mit externen Sachverständigen geprüfter Nachweise konnte hier dennoch dem Einsatz der Kapillarblockbahn zugestimmt werden. Um auf geographische Unterschiede verfügbaren Kapillarschichtmaterials reagieren zu können, wurde die Eignungsbeurteilung im Anschluss auf der Grundlage dieser Nachweise fortgeschrieben. Weitere Änderungen der bundeseinheitlichen Eignungsbeurteilung betrafen den möglichen Verzicht auf die Beschichtung des Gewebes und auf einen Kipprinnenparallelversuch.

### 3.5 Rekultivierungsschicht

Neben allgemeinen Bemessungskriterien beinhaltet die DepV konkret die Vorgaben an die Mindestdicke von 1,0 m und die „nutzbare Feldkapazität“ über die gesamte Schichtmächtigkeit von 140 mm. Für die laborative Bestimmung existiert die DIN ISO 11 274 [4]. Zahlenwerte für die nutzbare Feldkapazität existieren in Abhängigkeit von der Bodenart und der Lagerungsdichte in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5) 0. Werden Rekultivierungsböden ausschließlich anhand der Werte der Tabelle 70 der KA5 ausgewählt, kommt es häufig zu maßgeblichen Differenzen zu den im Rahmen der Einbaukontrolle im Labor gemessenen Werten. Die Ermittlung der Ursachen für die Differenzen und die Suche nach möglichen Lösungen des Problems waren Gegenstand eines in Sachsen-Anhalt bis Ende 2013 laufenden Forschungsprojektes. Nach Auswertung der Ergebnisse dieses Forschungsprojektes sollen diese in einem Fachgespräch mit Sachkundigen erörtert werden. Hierin soll auch das Kriterium der Luftkapazität diskutiert werden. Gemäß BQS 7-1 und 7-2 soll bzw. sollte die Luftkapazität mindestens 8 Vol.-% betragen. Hier wurde nicht über die Anforderungen der DepV hinausgegangen, sondern lediglich eine seit sieben Jahren existierende Empfehlung der DGGT GDA E 2-31 „Rekultivierungsschichten (*„Um negative Folgen durch das Fehlen von weiten Grobporen auf das Redoxpotential und die Wasserleitfähigkeit des Bodens zu vermeiden, sollte die Luftkapazität möglichst nicht weniger als 8 Vol.-% betragen“*) als ermessensleitende „Soll-Bestimmung“ aufgenommen, von der in begründeten Fällen somit auch abgewichen werden kann.

Im Zuge der Energiewende wird auch die Möglichkeit des Anbaus von Energiepflanzen auf Deponien erwogen. Deponietechnische Anforderungen für den Energiepflanzenanbau auf Deponien wurden bereits erarbeitet. Sie sollen nach Abschluss der Diskussion zur nutzbaren Feldkapazität und Luftkapazität als Anhang 2 zum BQS 7-1 veröffentlicht werden.

### 3.6 PV-Anlagen

Eine Deponieoberfläche muss nicht mit einer Rekultivierungsschicht versehen werden, wenn die geplante Nutzung dem entgegensteht und sie daher zunächst mit einer technischen Funktionsschicht i. S. von Anhang 1 Nr. 2.3.2 DepV ersetzt wird. Eine Photovoltaikanlage stellt eine solche Folgenutzung dar. Der BQS 7-4a beinhaltet eine Reihe von Anforderungen an die technische Funktionsschicht als Teil des Oberflächenabdichtungssystems, damit z. B. die Funktionstüchtigkeit der darunter liegenden Entwässerungsschicht und Abdichtungskomponenten durch die PV-Anlage nicht beeinträchtigt wird. Eine dieser Anforderungen ist die wiederum als ermessensleitende „Sollbestimmung“, dass Einbauten in der technischen



Funktionsschicht von der Oberkante der Entwässerungsschicht einen Abstand von mindestens 0,5 m einhalten sollen. Wenn auf ausgeführte Vorhaben verwiesen wird, bei denen Sicherheitsabstände zwischen 10 und 30 cm umgesetzt wurden [10], mag das bis dahin zwar wiederholte Praxis sein, ist aber ohne Nachweis, dass dies in jedem Fall auch ohne Beeinträchtigung der Abdichtungssysteme geschah, noch kein Stand der Technik. Es ist daher derzeit nicht geplant, den BQS 7-4 in diesem Punkt inhaltlich zu ändern.

### **3.7 Deponieersatzbaustoffe**

Der Umfang der Eignungsnachweise unterscheidet sich grundsätzlich nicht, ob die Nachweise projektunabhängig oder projektspezifisch geführt werden. Bezogen auf einen konkreten Anwendungsfall sind Kosten eines ausschließlich projektspezifischen Eignungsnachweises ungleich höher, weil die Kosten nicht auf mehrere Projekte verteilt werden können. Dies wird noch gravierender, wenn z. B. projektspezifisch die Eignung von Deponieersatzbaustoffen aus unterschiedlicher Herkunft nachgewiesen werden muss. Infolge dessen wird sich der Einsatz von Deponieersatzbaustoffen i. W. auf Abfälle aus industriellen Prozessen oder anderer, weitgehend einheitlicher Herkunft verlagern. Dies trägt maßgeblich zu einer vollflächig gleichbleibenden Qualität der Abdichtungssysteme bei. Es ist daher nicht erkennbar, dass dieser aus guten Gründen eingeschlagene Weg in absehbarer Zeit wieder verlassen wird. Gleichwohl sind auch Deponieersatzbaustoffe aus industriellen Prozessen einer besonders sorgfältigen Eignungsprüfung zu unterziehen, um zu verhindern, dass die Funktionstüchtigkeit einzelner Komponenten oder des gesamten Abdichtungssystems vollflächig beeinträchtigt sein kann, z. B., wenn das Quellvermögen von Bentonit durch Inhaltsstoffe des Deponieersatzbaustoffs einer unmittelbar angrenzenden Trag- und Ausgleichsschicht herabgesetzt wird.

Ein Beispiel eines missglückten Einsatzes von Deponieersatzbaustoffen war der Einbau von Schlacke in der Entwässerungsschicht eines Basisabdichtungssystems. Im dem betreffenden Fall kann das anfallende Sickerwasser einer Deponie der Klasse I allein aufgrund des aus diesem Deponieersatzbaustoff herrührenden erhöhten pH-Wertes nicht mehr direkt abgeleitet werden, sondern ist einer Abwasserbehandlungsanlage zuzuführen. Der finanzielle Vorteil der Verwendung eines Deponieersatzbaustoffes kann somit durch die Mehraufwendungen für die Sickerwasserentsorgung schnell verloren gehen. Versuche zum Nachweis der Beständigkeit sind bei dieser Komponente nur vorgeschrieben, wenn der Deponieersatzbaustoff gegenüber bestimmten Einwirkungen empfindlich ist. Mitunter lägen Untersuchungen wie in diesem Fall aber auch im Interesse des Deponiebetreibers.

Dass insbesondere in Trag- und Ausgleichsschichten allein aufgrund der Vorgaben der BQS oder bundeseinheitliche Eignungsbeurteilungen keine Deponieersatzbaustoffe mehr eingesetzt werden, ist nicht erkennbar.

### **3.8 Rohre, Schächte und Bauteile**

Für Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien stellt die SKZ / TÜV-LGA Güterrichtlinie „Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien“ [11] den Bundeseinheitlichen Qualitätsstandard dar. Diese Güterrichtlinie wurde im September 2013 in ihrer ersten Fortschreibung veröffentlicht. Eine wesentliche Änderung gegenüber der Vorgängerversion war die Aufnahmen von Anforderungen an Verarbeitungsfachbetriebe für Rohre, Schächte und Bauteile. Konsequenter Weise wurde der BQS 8-1 angepasst und wird nach Zustimmung der LAGA voraussichtlich im April 2014 veröffentlicht

## **4. Resümee**

Mit der DepV2009 wurde einerseits die Auswahl einsetzbarer Komponenten in den Abdichtungssystemen flexibilisiert. Andererseits müssen die Funktionstüchtigkeit der Materialien, Komponenten und Systeme und die sie jeweils betreffenden Eignungsnachweise gleichen Anforderungen genügen. Die „Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts“ beinhaltete eine rechtssystematische Zusammenführung von drei Verordnungen und zwei Verwaltungsvorschriften in einer Verordnung und insofern eine Vereinfachung des Rechtssystems. Mit dieser Verordnung sollte aber der in Deutschland erreichte Stand der Deponietechnik nicht herabgesetzt werden. Insofern ist die DepV keine „Deponievereinfachungsverordnung“, wie sie unzutreffender Weise auch mitunter bezeichnet wird.

In der DepV den deponietechnischen Rahmen festzulegen und die fachliche Konkretisierung den Ländern unter Mitwirkung des Umweltbundesamtes zu übertragen, war eine sinnvolle Entscheidung. Die BQS und Eignungsbeurteilungen werden von erfahrenen Vertretern von Fach- und Genehmigungsbehörden aller Bundesländer und des Umweltbundesamtes unter Mitwirkung anerkannter Fachleute erarbeitet. Sie werden erst veröffentlicht, wenn die Obersten Abfallbehörden des Bundes und der Länder (LAGA) diesen zugestimmt haben. Der Anhang E der TA Abfall aus dem Jahr 1991 wurde trotz mehrfacher Kritik an ihm bis 2009 nicht geändert. Hingegen haben die aus Erfahrungen mit den BQS und bundeseinheitlichen Eignungsbeurteilungen erwachsenden Fachdiskussionen in begründeten Fällen bereits Fortschreibungen zur Folge.

Nichts ist so gut, dass es nicht noch besser werden könnte. In diesem Sinne ist die Ad-hoc-AG für konstruktive Kritik, am besten verbunden mit Lösungsvorschlägen, immer offen. Bei Wünschen nach Fortschreibung muss jedoch nach der Bedeutung die Fortschreibung insgesamt und dem Wunsch nach Verlässlichkeit abgewogen werden. Insbesondere müssen belastbare Erkenntnisse vorliegen, die eine Fortschreibung rechtfertigen

## 5. Literatur

- [1] AG BODEN  
„Bodenkundliche Kartieranleitung“; Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland, 5. Auflage, Hannover E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- [2] DEPONIEVERORDNUNG  
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV); Artikel 1 der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009; (BGBl. Teil I vom 29.04.2009, Seite 900); zuletzt geändert durch Art. 7 der Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen, zur Änderung der Verordnung über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte und zum Erlass einer Bekanntgabeverordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I, Nr. 21, S. 973)
- [3] DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOTECHNIK  
Empfehlungen des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke":  
[www.gdaonline.de](http://www.gdaonline.de)
- [4] DIN ISO 11 274:2011-01  
Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens – Laborverfahren
- [5] EGLOFFSTEIN, BURKHARDT  
Deponiebau im Zeitalter der BQS – Erste Erfahrungen mit der Umsetzung
- [6] LAGA AD-HOC-AG „DEPONIETECHNIK“  
Diverse Bundeseinheitliche Qualitätsstandards; [www.laga-online.de](http://www.laga-online.de)
- [7] LAGA AD-HOC-AG „DEPONIETECHNIK“  
Diverse Eignungsbeurteilungen; [www.laga-online.de](http://www.laga-online.de)
- [8] LAGA AD-HOC-AG „DEPONIETECHNIK“  
Geschäftsordnung (GO) zur Festlegung bundeseinheitlich zu gewährleistender Qualitätsstandards sowie Eignungsbeurteilung von Deponieabdichtungssystemen und -komponenten vom 13.12.2011; [www.laga-online.de](http://www.laga-online.de)

- [9] LAGA AD-HOC-AG „DEPONIETECHNISCHE VOLLZUGSFRAGEN“  
Diverse Eignungsbeurteilungen; [www.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de](http://www.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de)
- [10] M. SCHÖNFELDER  
Fotovoltaikanlagen auf Deponien - Genehmigungsverfahren, rechtliche Grundlagen -  
Sind Standards aus dem Deponiebau anwendbar? in 1. Statusseminar „Experimentelle  
Prüfung einer nachhaltigen Nutzung von Deponieflächen zur Gewinnung von Solar-  
strom“ der CWH Ingenieurgesellschaft mbH, Dresden am 07.06.2013 in Bautzen-  
Nadelwitz
- [11] SKZ / TÜV-LGA  
Güterichtlinie „Rohre, Schächte und Sonderbauteile in Deponien“; September 2013