

## H. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt

---

### **Auswahl von alternativen Oberflächenabdichtungssystemen für Deponien**

RdErl. des MLU vom 6. 4. 2004-36.1-67034-1-1

Deponiestandorten kommt aufgrund der Akkumulation von Abfällen unterschiedlichster Art und Zusammensetzung hinsichtlich der Gefahren für das Ökosystem eine besondere Bedeutung zu. Unter Beachtung der Grundsätze der gemeinwohlverträglichen Abfallbeseitigung gemäß § 10 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) vom 27. 9. 1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 25. 1. 2004 (BGBl. I S. 85, 87) und der Vorsorgepflicht nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) vom 17. 3. 1998 (BGBl. I S. 502), geändert durch Art. 17 des Gesetzes vom 9. 9. 2001 (BGBl. I S. 2331, 2337), ist es daher notwendig, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um eine von ihnen möglicherweise ausgehende Schädigung der Schutzgüter nachhaltig einzudämmen oder besser völlig auszuschließen. Dazu gehört auch das Aufbringen eines geeigneten Oberflächenabdichtungssystems (OFA).

Der Gesetzgeber hat mit der Deponieverordnung (DepV) vom 24. 7. 2002 (BGBl. I S. 2807), geändert durch Verordnung vom 26. 11. 2002 (BGBl. I S. 4417), der Abfallablagerungsverordnung vom 20. 2. 2001 (BGBl. I S. 305), geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 24. 7. 2002 (BGBl. I S. 2807, 2820), sowie den Technischen Anleitungen Zweite Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall) vom 12. 3. 1991 (GMB1. S. 139, 167, 469) und Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Siedlungsabfall) vom 14. 5. 1993 (BAnz. Nr. 99a) Vorschriften erlassen, welche u. a. die Art und Ausführung von Oberflächenabdichtungssystemen bestimmen. Neben den dort jeweils beschriebenen Regelabdichtungssystemen sind dabei Alternativen unter der Voraussetzung zulässig, dass diese den Schutz der Umweltmedien und somit das Wohl der Allgemeinheit auf Dauer ebenso sichern, wie es dem Regelsystem unterstellt wird (Anhang 1 Nr. 2 DepV für das OFA, Anhang 5 Abs. 1 DepV).

### **2. Anwendungsbereich und Regelungsinhalt**

Dieser RdErl, gilt für:

- a) oberirdische Deponien für Siedlungsabfälle und Abfälle, die wie Siedlungsabfälle entsorgt werden können (nicht besonders überwachungsbedürftige Abfälle),
- b) oberirdische Deponien für gefährliche Abfälle (besonders überwachungsbedürftige Abfälle),
- c) Deponieabschnitte (Ablagerungsbereiche) auf den unter Buchst. a und b benannten Deponien.

Dieser RdErl. gilt nicht für Deponien und Deponiebereiche:

- a) die vor dem 1. 7. 1990 endgültig stillgelegt wurden (Altablagerungen),
- b) die nach § 36 KrW-/AbfG endgültig stillgelegt sind,
- c) für nicht besonders überwachungsbedürftige Abfälle, die in dem Zeitraum zwischen dem 1. 7. 1990 und dem 31. 5. 1993 entsprechend dem RdErl. des MU vom 6. 7. 1992 (MB1. LSA S. 1151) gesichert und rekultiviert oder bei denen mit den Sicherungsmaßnahmen begonnen wurden.
- d) für die bereits Festlegungen für die Stilllegung und Nachsorge in einer Planfeststellung nach § 31 Abs. 2, einer Plangenehmigung nach § 31 Abs. 3 oder einer Anordnung nach § 35 oder § 36 Abs. 2

KrW-/AbfG getroffen wurden oder bei denen bereits entsprechende Maßnahmen nach den Anforderungen der TA Siedlungsabfall oder der TA Abfall durchgeführt wurden.

Dieser RdErl.

- a) bestimmt das Auswahlverfahren für alternative Oberflächenabdichtungssysteme und
- b) beschreibt die Voraussetzungen für die Genehmigungsfähigkeit von alternativen Oberflächenabdichtungssystemen zur endgültigen Stilllegung von Deponien mit dem Ziel der Vereinfachung und Harmonisierung der Genehmigungspraxis.

### **3. Auswahlverfahren**

Die Wahl eines Oberflächenabdichtungssystems, welches nach aller Voraussicht den umfassenden Schutz der Umweltmedien vorsorgend und langzeitsicher garantiert, ist nur unter Beachten der konkreten Standortverhältnisse möglich. Dabei müssen die folgenden Prämissen gelten:

3.1 Deponien sind Abfallbeseitigungsanlagen gemäß § 3 Abs. 10 KrW-/AbfG, in denen Abfälle zeitlich unbegrenzt oberirdisch abgelagert werden. Der Betreiber einer Deponie hat alle Maßnahmen zu ergreifen, welche die Grundsätze des § 10 Abs. 4 KrW-/AbfG uneingeschränkt umsetzen.

Die Auswahl und Ausführung eines leistungsfähigen Oberflächenabdichtungssystems ist integraler und unverzichtbarer Teil dieser Maßnahmen.

Wie leistungsfähig ein solches System im Einzelnen sein muss, ist an den Standortverhältnissen, insbesondere den geologischen und hydrologischen Bedingungen des Untergrundes und Umfeldes der zu lösenden Aufgabenstellung (temporäres oder langzeitsicheres System), der Art der am Standort beseitigten Abfälle, am Mengen- und Schadstoffinventar sowie an bereits vorhandenen oder möglichen Beeinträchtigungen der Umweltmedien zu bemessen.

Die entscheidende Voraussetzung für die Auswahl eines geeigneten Oberflächenabdichtungssystems ist eine umfassende Bewertung des am Standort vorhandenen Gefährdungspotenzials. Hinweise bezüglich der dazu erforderlichen Vorgehensweise und vor allem der Bewertungskriterien werden jedoch weder vom KrW-/AbfG gegeben noch in den Verordnungen oder im Technischen Regelwerk benannt.

Wegen des unmittelbaren Einflusses von Deponien insbesondere auf die Schutzgüter Boden und Grundwasser wird deshalb empfohlen, orientierende Untersuchungen oder Detailuntersuchungen inklusive der Bewertung von Untersuchungsergebnissen nach den §§ 3 und 4 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. 7. 1999 (BGBl. I S. 1554) durchzuführen. Dabei sind die Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser heranzuziehen.

Die Bewertung von Stoffgehalten in Bodenluft und Deponiegas hat nach Probennahme gemäß VDI 3865 Blätter 1 bis 3 unter Zuhilfenahme der „Handlungsempfehlung zur Messung von Deponiegas und Bodenluft“ (Berichte des Landesamtes für Umweltschutz, Heft 25 1997, ISSN 0941-7281) zu erfolgen.

Die zuständige Behörde kann abweichend von dieser Empfehlung ein Untersuchungsprogramm anordnen, das den Besonderheiten eines Deponiestandortes umfassend gerecht wird und im Ergebnis die sichere Grundlage für die Wahl eines Oberflächenabdichtungssystems, das eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit wirksam verhindert, bildet.

3.2 Altdeponien zählen in Sachsen-Anhalt aufgrund ihrer baulichen Beschaffenheit und

insbesondere wegen der Untergrundverhältnisse zu den altlastverdächtigen Flächen. An bestimmten Standorten dürfte zudem der Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen im Deponieumfeld nicht ausgeschlossen sein. Gemäß § 9 BBodSchG kann die zuständige Behörde in diesen Fällen für den betreffenden Standort Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung anordnen, die Voraussetzung und Bestandteil der Sanierungsplanung sind.

Hinsichtlich der Standortbewertung und Gefährdungsabschätzung wird der unter Nr. 3.1 aufgezeigte Untersuchungsrahmen empfohlen.

3.3 Deponiebereiche können einer eigenständigen Gefährdungsabschätzung mit dem unter Nr. 3.1 empfohlenen Untersuchungsrahmen unterzogen werden. Dabei sind die Untersuchungsergebnisse angrenzender Bereiche in die abschließende Bewertung des jeweiligen Deponiebereiches einzubeziehen.

3.4 Für Deponien und Deponiebereiche, auf denen besonders überwachungsbedürftige Abfälle beseitigt wurden, gilt die Annahme eines hohen Gefährdungspotenzials als Regelvermutung.

#### **4- Oberflächenabdichtungssysteme**

##### **4.1 Temporäre Oberflächenabdichtungssysteme**

Sofern bei Deponien, hauptsächlich Siedlungsabfalldeponien, nach Verfüllende noch große Setzungen erwartet werden, welche die Funktionsfähigkeit einer Oberflächenabdichtung gefährden können, ist es nach § 12 Abs. 5 DepV und § 14 Abs. 7 DepV zulässig, bis zum Abklingen der Hauptsetzungen eine temporäre Abdichtung vorzunehmen. Diese soll die Sickerwasserbildung minimieren und die Deponiegasmigration verhindern. Darüber hinaus schützt sie vor Verwehungen von Staub, Papier und Leichtfraktionen, vermindert Geruchsemissionen und unterbindet Abfallverschleppungen durch Vögel.

Bei Altdeponien, auf denen überwiegend unbehandelter Hausmüll abgelagert wurde, besteht häufig ein Interesse, auch nach Verfüllende die biologischen Abbauprozesse aufrecht zu erhalten und den Deponiekörper zur Optimierung der Abbauprozesse für einen überschaubaren und kontrollierbaren Zeitraum sukzessive zu stabilisieren. Hierzu kann im Einzelfall ein gewisser Wasserzutritt in den Deponiekörper zweckmäßig sein.

Teile der temporären Abdichtung oder die gesamte temporäre Abdichtung können bei nachgewiesener Eignung Bestandteil des endgültigen Abdichtungssystems werden oder als endgültiges Abdichtungssystem fungieren.

Wurde eine Sicherungsmaßnahme vorerst als temporäre Abdichtung zugelassen, erfüllt sie aber nach Abklingen der Hauptsetzungen am konkreten Standort die Schutzziele der Technischen Anleitungen und wurde zudem ihre Funktionstüchtigkeit und Langzeitbeständigkeit nachgewiesen, kann sie im Einzelfall als endgültige Oberflächenabdichtung anerkannt werden.

In der Anlage 1 werden Bewertungskriterien zur Ausführung von temporären Oberflächenabdichtungssystemen genannt. Beispiele für temporäre Abdichtungen sind in Anlage 4 beschrieben.

##### **4.2 Oberflächenabdichtungssysteme für Deponien mit geringem Gefährdungspotenzial**

Weist das Ergebnis der Standortbewertung keine Gefährdung oder Beeinträchtigung eines Schutzgutes nach und ist dies auch langfristig nicht zu erwarten (geringes Gefährdungspotenzial), ist die Wahl eines Oberflächenabdichtungssystems, welches die Anforderungen der TA Siedlungsabfall Deponieklasse I erfüllt oder adäquater Alternativen möglich.

Zulässig ist auch eine Oberflächenabdichtung, welche den Wassereintritt in den Deponiekörper vermindert oder nicht mehr Wasser in den Deponiekörper eindringen lässt, als für die Aufrechterhaltung der biologischen Abbauprozesse erforderlich ist. Gleichwertige alternative Oberflächenabdichtungssysteme dieser Gruppe können unter Verwendung der in Anlage 2 zusammengestellten Dichtungselemente ausgeführt werden.

#### 4.3 Oberflächenabdichtungssysteme für Deponien mit hohem Gefährdungspotenzial

Wird im Ergebnis der Standortbewertung ein hohes Gefährdungspotenzial bestätigt, so dass von der Deponie Gefährdungen für die Schutzgüter bestehen und damit eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit nach § 10 Abs. 4 KrW-/AbfG zu besorgen ist, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die u. a. langfristig die Ausbreitung von Schadstoffen verhindern oder vermindern.

Dieser Sachverhalt erfordert die Wahl eines Oberflächenabdichtungssystems nach TA Siedlungsabfall Deponieklasse II oder TA Abfall, also des Regelabdichtungssystems oder einer gleichwertigen Alternative.

Gleichwertige alternative Oberflächenabdichtungssysteme dieser Gruppe können unter Verwendung der in Anlage 3 zusammengestellten Dichtungselemente ausgeführt werden.

#### 4.4 Oberflächenabdichtungssysteme für Deponiebereiche (Ablagerungsbereiche)

Je nach Ergebnis der Gefährdungsabschätzung, daneben auch wegen baulicher Besonderheiten, ist es zulässig, angrenzende Deponiebereiche mit unterschiedlichen Oberflächenabdichtungssystemen auszuführen.

### **5. Voraussetzungen für die Genehmigungsfähigkeit eines alternativen Oberflächenabdichtungssystems**

(Gleichwertigkeits- oder standortgebundener Wirksamkeitsnachweis)

Gemäß Anhang 1 der Deponieverordnung sind in der Stilllegungsphase von Deponien oder Deponieabschnitten Oberflächenabdichtungssysteme zu errichten, die neben dem Regelaufbau auch aus gleichwertigen Systemkomponenten bestehen oder mittels „gleichwertiger“ Kombination von Komponenten des Regelaufbaus gebildet werden können, sofern sie in dieser Konstellation wirksam Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit abwenden.

#### 5.1 Gleichwertigkeitsnachweis

Da sowohl die Deponieverordnung als auch die davon in Bezug genommenen TA Siedlungsabfall und TA Abfall offen lassen, nach welchen Maßstäben der geforderte Nachweis der Gleichwertigkeit geführt werden soll, wird ein systembezogener Gleichwertigkeitsnachweis empfohlen, der die maßgebenden Kriterien Dichtungswirkung und Langzeitbeständigkeit beinhaltet. Dieser sollte sich im Wesentlichen auf die bereits in der bisherigen Genehmigungspraxis relevanten Konkretisierungshilfen (Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik, DIBt, und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung BAM, sowie Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Infiltration von Wasser in den Deponiekörper und Oberflächenabdichtungen/-abdeckungen“<sup>1</sup>) stützen, wenn es sich um eine Alternative (Abweichung) nach Nr. 2 Satz 1 des Anhangs 1 der Deponieverordnung handelt. Für diesen Fall des systembezogenen Gleichwertigkeitsnachweises bleiben die standortspezifischen Elemente, wie Standortbedingungen und die Situation der betroffenen Schutzgüter, außer Betracht. Das heißt, es ist der Nachweis zu erbringen, dass die gewählte Alternative dem Regelsystem hinsichtlich

---

<sup>1</sup> Verabschiedet von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) am 8. 9. 2000 in Hannover

Dichtungswirkung und Langzeitbeständigkeit ebenbürtig (gleichwertig) ist.

Unabhängig davon ist die Gleichwertigkeit von Dichtungselementen gemessen an der ersetzten Komponente des Regelsystems grundsätzlich gegeben für

- a) in den Anlagen 2 und 3 aufgeführte Dichtungselemente mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (Anlage 5) oder einer Zulassung durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (veröffentlicht unter: [www.bam.de](http://www.bam.de) in Rubrik Amtliche Mitteilungen/Abfallrecht)
- b) Dichtungselemente in den Anlagen 2 und 3, welche noch keine allgemeine Zulassung besitzen, jedoch ihre Funktionsfähigkeit in zahlreichen praktischen Anwendungsfällen bewiesen haben.

Eine anwendungstechnische Beschreibung der gleichwertigen Dichtungselemente einschließlich einer Empfehlung durch die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall gibt die Anlage 4.

Sind Komponenten des Regelsystems durch diese Dichtungselemente ersetzt, ist auch die Gleichwertigkeit des alternativen Oberflächenabdichtungssystems gegeben. Auf einen systembezogenen Gleichwertigkeitsnachweis kann in diesen Fällen verzichtet werden.

## 5.2 Standortgebundener Wirksamkeitsnachweis

Für das Regelsystem im adäquaten Aufbau der Technischen Anleitungen wird davon ausgegangen, dass es Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit an jedem Standort vorsorgend und langfristig abwenden kann. Werden jedoch Dichtungselemente im Regelaufbau modifiziert, vertauscht, entfernt oder ersetzt, ist nachzuweisen, ob und inwieweit das damit erzeugte "Alternative Oberflächenabdichtungssystem" den vorausschauenden Schutz der Umwelt am konkreten Standort nachhaltig bewirken kann.

Für die Alternativsysteme ist ein standortgebundener Wirksamkeitsnachweis erforderlich. Dieser ist für das vor gesehene Oberflächenabdichtungssystem vom Betreiber oder Eigentümer der Deponie gegenüber der zuständigen Behörde beizubringen. Die Behörde kann den Nachweis zum Zwecke der Bewertung gutachterlich prüfen lassen. Die Genehmigung bleibt jedoch auch dann eine auf den konkreten Standort bezogene Einzelfallentscheidung.

Der standortgebundene Wirksamkeitsnachweis sollte im Wesentlichen aus den folgenden Teilen bestehen:

- a) Beschreibung der aktuellen Standortsituation wie in Nr. 3 empfohlen, jedoch mindestens der Einzelgebiete
  - aa) Lage der Deponie,
  - bb) geologische Situation,
  - cc) hydrologische Situation,
  - dd) hydrogeologische Situation,
  - ee) meteorologische Situation,
  - ff) abgelagerte Abfallarten, Schadstoffinventar,

- gg) Deponievolumen, Deponieoberfläche,
- hh) Sickerwasserbildung und -entsorgung, Sickerwasserinhaltsstoffe,
- ii) Lage zu sowie Grad der Beeinflussung von Schutzgütern und Beschreibung der Transferpfade von Schadstoffen,
- jj) aktive und passive Entgasung,
- kk) Nachweis lokaler oder großflächiger Setzungen.

b) Begründen der Wahl und Beschreiben der erforderlichen Leistungsfähigkeit des vorgeschlagenen alternativen Oberflächenabdichtungssystems gemessen an den charakteristischen Standortverhältnissen mit entsprechenden Nachweisen, wie etwa

- aa) dem Nachweis der Systemwirksamkeit bezüglich der Geringdurchlässigkeit gegenüber perkolierenden Wässern (z.B. Wasserhaushaltsberechnung unter Angabe des Programms),
- bb) dem Nachweis der Systemwirksamkeit bezüglich der regulierenden Wirkung bei Gasmigration (Darstellung der technischen Lösung, Stoffstromberechnung),
- cc) dem Nachweis der Langzeitbeständigkeit gegenüber am Standort auftretenden Einflüssen (z. B. Frostbeständigkeit, Austrocknungsbeständigkeit, mechanische Beständigkeit bei Setzungen und Sackungen, Beständigkeit gegenüber chemischen und biologischen Einwirkungen)

## **6. In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten**

Dieser RdErl. tritt am Tage nach seiner Veröffentlichung in Kraft und fünf Jahre nach seinem In-Kraft-Treten außer Kraft.

**An die  
oberen und unteren Abfallbehörden**

**Temporäre Oberflächenabdichtung – Bewertungskriterien**

<b>Dichtigkeit</b>	
Gas	nicht dicht
Wasser	Restdurchlässigkeit; abhängig von Speicherfähigkeit/ Verdunstungsleistung des Systems Pflanze/Boden
<b>Beständigkeit</b>	
Austrocknung	Entspricht den Verhältnissen eines natürlichen Pflanzenstandortes gleicher Qualität und Lage
Durchwurzelung	möglich und erwünscht
Mechanische Eigenschaften	Empfindlich gegen Verdichtungen durch häufiges Überfahren während der Einbauphase, besonders bei höheren Wassergehalten
Witterung	witterungsbeständig; evtl. erosionsgefährdet (z. B. bei nicht geschlossener Pflanzendecke)
Langzeitverhalten	unproblematisch; Angleichung an Verhältnisse eines natürlich gewachsenen Bodens
<b>Standortanforderungen</b>	
Standicherheit	unproblematisch
Setzungsempfindlichkeit	gering
Nachfolgenutzung	bei abgeklungener Setzung keine Beschränkungen; spätere Bebauungen sollten ohne Keller ausgeführt werden
<b>Systemsicherheit</b>	
Redundanz	nicht vorhanden
Kontrollierbarkeit	nur in Verbindung mit zusätzlichen Maßnahmen möglich
Reparierbarkeit	vom Grundsatz her möglich, jedoch nicht erforderlich
<b>Herstellbarkeit</b>	
Bautechnische Ausführung	lagenweiser Einbau mit möglichst rauher Oberfläche zur besseren Verzahnung der Schichten untereinander
Witterungsabhängigkeit	witterungsempfindlich; Einbau nur bei abgetrocknetem Boden
Zulassung von Baustoffen	günstige Körnung (sandige Lehme, schluffige Sande), um größtmögliche pflanzenverfügbare Wasserkapazität bei ausreichender Durchlässigkeit zu erreichen
Materialverfügbarkeit	hoher Aufwand, wenn nicht in wirtschaftlicher Transportentfernung des Standortes verfügbar
Qualitätssicherung	Orientierung an den DIN zur Bodenbearbeitung
Gleichwertigkeit	nicht vorhanden, aber auch nicht notwendig

## Alternative Oberflächenabdichtungen für Deponien mit geringem Gefährdungspotenzial

Dichtungselement	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Zulassg.-Nr./Zulassung von/vom/ Zulassung gültig bis			Anwendungsempfehlungen/Hinweise
Bentonitmatten (Geosynthetische Tondichtungsbahnen/ GTD) <sup>1)</sup>	1)	DIBt	1)	Bentonitmatte als alleiniges Dichtungselement in einem Abdichtungssystem bestehend aus Rekultivierungsschicht, Entwässerungsschicht, Dichtungsschicht (Bentonitmatte/einlagig oder doppellagig) und Ausgleichsschicht entsprechend den Einsatzbedingungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Anlage 5).
Asphaltdichtung	Z-67.11-1 <sup>2)</sup>	DIBt	Zulassung am 22. 7. 2001 abgelaufen!	Asphaltdichtung, bestehend aus Asphalttragschicht und Asphaltdichtungsschicht, als alleiniges Dichtungselement in einem Abdichtungssystem bestehend aus Rekultivierungsschicht, Entwässerungsschicht, Dichtungsschicht (Asphaltdichtung) und Ausgleichsschicht entsprechend den Einsatzbedingungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.
Vergütete mineralische Dichtungen: a) CHEMOTON b) DYWIDAG DMG 16/32	Z-68.12-7 Z-68.12-2	DIBt	Zulassungen abgelaufen am 5. 5. 2003 19. 1. 2003	Vergütete mineralische Dichtung als alleiniges Dichtungselement in einem Abdichtungssystem bestehend aus Rekultivierungsschicht, Entwässerungsschicht, Dichtungsschicht (vergütete miner. Dichtung) und Ausgleichsschicht entsprechend den Einsatzbedingungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.
TRISOPLAST® <sup>3)</sup>	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!			TRISOPLAST® als alleiniges (mineralisches) Dichtungselement in einem Abdichtungssystem bestehend aus Rekultivierungsschicht, Entwässerungsschicht, Dichtungsschicht (TRISOPLAST®) und Ausgleichsschicht entsprechend den Einsatzbedingungen (Herstellung von Abdichtungen aus TRISOPLAST® und Merkblatt Qualitätssicherung bei Abdichtungen aus TRISOPLAST®)
Mineralische Dichtung	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!			Mineralische Dichtung als alleiniges Dichtungselement in einem Abdichtungssystem bestehend aus Rekultivierungsschicht, Entwässerungsschicht, Dichtungsschicht (einfache mineralische Dichtung, mehrlagig eingebaut) und Rekultivierungsschicht. Schichtstärke des mineralischen Dichtungselementes in Abhängigkeit von der Qualität des mineralischen Materials und dem Aufbau der Rekultivierungsschicht.
Kapillarsperre	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!			Kapillarsperre als alleiniges Dichtungselement in einem Abdichtungssystem bestehend aus Rekultivierungsschicht, Dichtungsschicht (Kapillarsperre) und Ausgleichsschicht.

<sup>1)</sup> Liste der Bentonitmatten mit Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt<sup>2)</sup> Der Geltungsbereich dieser Zulassung erstreckt sich nur auf Deponiebasisabdichtungen<sup>3)</sup> Einsatz entsprechend "Gemeinsamer Stellungnahme der im Arbeitskreis Trisoplast vertretenen Landesumweltbehörden zu Abdichtungen mit TRISOPLAST" vom 12. 8. 2002, ergänzt durch

- a) Empfehlungen des Arbeitskreises Trisoplast zur Herstellung von Abdichtungen aus TRISOPLAST® (Stand 17. 7. 2002)
- b) Merkblatt Qualitätssicherung von Abdichtungen aus TRISOPLAST® (Ausgabe 2.2 vo. 10. 7. 2002).  
veröffentlicht unter: [www.nloe.de](http://www.nloe.de) (Rubrik Abfallwirtschaft/Deponietechnik/mineralische Abdichtungen)

## Alternative Oberflächenabdichtungen für Deponien mit hohem Gefährdungspotential

Dichtungselement	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung			Anwendungsempfehlungen/Hinweise
	Zulassg.-Nr.	Zulassung von/vom	Zulassung gültig bis	
Kunststoffdichtungsbahn (KDB)	1)	BAM	1)	A) KDB als Systemelement im Regelabdichtungssystem nach TA Si (DK II) oder TA Abfall, kombiniert mit mineralischer Dichtungsschicht B) KDB als Systemelement in einem Kombinationsdichtungssystem, bestehend aus: KDB + Bentonitmatte oder KDB + Kapillarsperre oder KDB + Leckdetektionssystem als Alternative zum klassischen Systemelement mineralische Dichtungsschicht; jeweils ergänzt durch die Funktionselemente Drainschicht und Rekultivierungsschicht sowie erforderlichenfalls Schutzschichten für das Dichtungselement.
Bentokies	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!			A) Bentokies als mineralisches Dichtungselement entspr. DK II TA Si kombiniert mit einer KDB B) Bentokies als mineralisches Dichtungselement nach Einzelfallprüfung evtl. mit verminderter Stärke und gegebenenfalls unter Verzicht auf die KDB bei Einsatz optimierter Rekultivierungsschicht (nach Arbeitspapier „Rekultivierung“ der LAGA)
Asphaltdichtung	Z-67.11-1 <sup>2)</sup>	DIBt	Zulassung am 22.7. 2001 abgelaufen!	A) Asphaltdichtung als Ersatz der KDB im System Kombinationsdichtung mit mineralischem Dichtungselement B) Asphaltdichtung als Ersatz der KDB mit einer stärkerreduzierten mineralischen Dichtungsschicht (evtl. auch in Kombination mit Bentonitmatte, Kapillarsperre oder vergüteter mineralischer Dichtungsschicht) Asphalteinsetzung jeweils nach den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für Deponieasphalt.
Kapillarsperre	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!			A) Kapillarsperre als Ersatz für die mineralische Dichtung im Regelsystem in Kombination mit der KDB B) Kapillarsperre als Ersatz für die mineralische Dichtung im Regelsystem in Kombination einer Asphaltdichtung
Vergütete mineralische Dichtungen: a) CHEMOTON b) DYWIDAG DMG 16/32	Z-68.12-7 Z-68.12-2	DIBt	Zulassungen abgelaufen	a) Vergütete mineralische Dichtung in Kombination mit KDB mit verminderter Schichtstärke und entsprechend den weiteren Festlegungen zum Systemaufbau in der betreffenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung b) Vergütete mineralische Dichtung ohne zusätzliche KDB bei entsprechender Schichtstärke in Abhängigkeit von Qualität und Dimensionierung der Rekultivierungsschicht
Verstärkte mineralische Dichtung <sup>3)</sup>	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!			Verstärkte mineralische Dichtung als Ersatz für die Kombination mineralische Dichtung plus KDB (z. B. wenn ausreichende Mengen an geeignetem mineralischen Dichtungsmaterial in wirtschaftlicher Transportentfernung verfügbar

		sind).
Kombination Leckdetektionssystem mit" a) Kunststoffdichtungsbahn b) Bentonitmatte c) Kapillarsperre	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!	Einsatzempfehlungen wurden im Arbeitskreis Dichtungskontrollsysteme (AK DKS) unter dem Titel „Anforderungen an Dichtungs- kontrollsysteme in Oberflächenabdichtungen von Deponien" unter Federführung der BAM erarbeitet und durch die BAM im November 2000 veröffentlicht.
TRISOPLAST®	Keine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt!	Als mineralische Dichtungskomponente in OFA der DK II, DK III oder TA Abfall- Deponien und als mineralische Komponente bei Altdeponien.

- 1) Liste der aktuellen BAM-Zulassungen für Kunststoffdichtungsbahnen und geotextile Schutzschichten (Stand Oktober 2003)
- 2) Der Geltungsbereich dieser Zulassung erstreckt sich nur auf Deponiebasisabdichtungen
- 3) Diese Systemvariante ist nicht Bestandteil der LAGA-Empfehlungen für alternative OFA vom 8./9. 2. 2000
- 4) Einsatz entsprechend "Gemeinsamer Stellungnahme der im Arbeitskreis Trisoplast vertretenen Landesumweltbehörden zu Abdichtungen mit TRISOPLAST" vom 12. 8. 2002, ergänzt durch.
  - a) Empfehlungen des Arbeitskreises Trisoplast zur Herstellung von Abdichtungen aus TRISOPLAST® (Stand 17. 7. 2002)
  - b) Merkblatt Qualitätssicherung von Abdichtungen aus TRISOPLAST® (Ausgabe 2.2 vom 10. 7. 2002), veröffentlicht unter: [www.nloe.de](http://www.nloe.de) (Rubrik Abfallwirtschaft/Deponietechnik/mineralische Abdichtungen)

## **Beschreibung der Dichtungselemente einschließlich LAGA-Empfehlungen**

### **1. Kapillarsperre**

Die grundlegende Anforderung der TA Siedlungsabfall (TaSi) an die Oberflächenabdichtung, die Sickerwasserbildung zu minimieren, wird von fachgerecht eingebauten Kapillarsperren erfüllt. Das Wasserableitungsvermögen wurde in Laborversuchen nachgewiesen und in mehreren Versuchs vorhaben im großtechnischen Maßstab erfolgreich erprobt. Vorschläge für ein einheitliches Verfahren zur Auswahl von Kapillarsperrenmaterialien und Gütekriterien liegen vor. Systembedingt sind jedoch die für wasserstauende Dichtungselemente geltenden Kriterien. z. B. Durchlässigkeitsbeiwerte, auf Kapillarsperrensysteme nicht anwendbar, so dass die Anwendung eine Einzelfallbeurteilung auf der Grundlage hydraulischer Bemessung voraussetzt.

Empfohlen wird der Einsatz von Kapillarsperre als kostengünstige Oberflächenabdichtung von

- a) Deponien mit geringem Gefährdungspotential und weitgehend abgeklungener Gasproduktion,
- b) als Oberflächenabdichtung bei Deponien der Klasse I.
- c) als mineralische Komponente der Regelabdichtung in Deponien der Klasse II und Altdeponien (Hausmülldeponien).

### **2. Bentokiesabdichtungen**

Abdichtungen in Bentokiesbauweise haben sich an mehreren Deponiebauprojekten hinsichtlich der bautechnischen Ausführbarkeit und der bodenmechanischen Anforderungen bewährt. Für die Mischungsverhältnisse, die Einbautechnik und die Qualitätssicherung liegen ausreichende Erfahrungen vor.

Die erzielten Durchlässigkeitsbeiwerte der Bentokiesdichtungen sind mindestens eine Zehnerpotenz besser als die Forderungen in der TA Siedlungsabfall an die mineralische Komponente der Oberflächenabdichtungen. Die Schrumpfungsunempfindlichkeit der Bentokiesdichtung wirkt sich vorteilhaft auf die dauerhafte Dichtungswirkung aus. Das heißt, es können auf die Dauer gesehen die Dichtigkeitsanforderungen der TA Siedlungsabfall an die Deponieklasse I und die mineralische Komponente der Deponieklasse II eingehalten werden. Die Bentokiesdichtung ist eine mineralische Dichtung nach Nr. 10.4.1.4 TA Siedlungsabfall. Sie entspricht den grundsätzlichen Anforderungen der TA Siedlungsabfall.

Die Vorteile dieser Bauweise können beim projekt-bezogenen Eignungsnachweis in Anlehnung an die Vorgehensweise des DIBt, z. B. bei der Zulassung des vergüteten Mineralgemisches CHEMOTON, durch eine Abminderung der Schichtstärke gegenüber den Vorgaben der TA Siedlungsabfall berücksichtigt werden. Die zweilagige Ausführung der mineralischen Dichtung oder Dichtungskomponente ist aus Gründen des Fehlerausgleiches beizubehalten. Eine Mindeststärke von 30 cm darf nicht unterschritten werden.

Vorschlag zur Anwendung:

- a) als mineralische Dichtung in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse I (nach Einzelfallprüfung gegebenenfalls mit verminderter Stärke)
- b) als mineralische Komponente in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse II (nach Einzelfallprüfung mit verminderter Stärke) und gegebenenfalls Verzicht auf KDB bei optimierter Rekultivierungsschicht (Arbeitspapier „Rekultivierung“).
- c) als mineralische Komponente in Oberflächenabdichtungssystemen bei Altdeponien (TA

Siedlungsabfall Nr. 11.2.1), gegebenenfalls unter Verzicht auf KDB bei optimierter Rekultivierungsschicht (Arbeitspapier „Rekultivierung“)

### **3. Bentonitmatten**

Der Einsatz von Bentonitmatten als Bestandteil temporärer Abdeckungen von setzungsgefährdeten Altdeponien zur Minimierung der Sickerwasserbildung und Deponiegasmigrationen entspricht den Anforderungen nach Nr. 11.2.1 Buchst. h der TA Siedlungsabfall. Auf eine ausreichende Überdeckung ist zu achten. Die Verwendung von Bentonitmatten in Oberflächenabdichtungen von Deponien der TA Siedlungsabfall -Klasse I entspricht den Anforderungen der Nr. 10.4.1.4 der TA Siedlungsabfall, wenn die Bestimmungen der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen eingehalten werden.

Der Einsatz von GTD als mineralisches Dichtungselement ist als Alternative zu natürlichen zu verdichtenden Erdschichten zulässig zur

- a) endgültigen Oberflächenabdichtung von Deponien oder -abschnitten der Klasse I und sonstigen Deponien mit geringem Gefährdungspotenzial in flach geneigten Bereichen und
- h) temporären Abdeckung von setzungsgefährdeten Altdeponien (TA Siedlungsabfall Nr. 11.2.1) noch vor Abklingen der Hauptsetzungen.

### **4. Kunststoffdichtungsbahn (KDB)**

Kunststoffdichtungsbahnen als alleiniges Abdichtungselement sieht die TA Siedlungsabfall in ihren Regelabdichtungen nicht vor. Merkposten: (Bei alleiniger Anwendung ist die langfristige Funktionsfähigkeit der Oberflächenabdichtung durch andere geeignete Maßnahmen sicherzustellen). Als temporäre Abdeckung genügt eine intakte Kunststoffdichtungsbahn den Vorgaben der TA Siedlungsabfall Nr. 11.2.1 Buchst. h. Mit ihr lassen sich die Ziele „Sickerwasserbildung minimieren und Deponiegasmigration verhindern“ erfüllen.

Vorschlag zur Anwendung:

- a) als temporäre Abdeckung von Altdeponien (TA Siedlungsabfall Nr. 11.2.1 Buchst. h)
- b) als Oberflächenabdichtung von
  - aa) Deponien der Klasse I
  - bb) sonstigen Deponien mit geringem Gefährdungspotential
  - cc) von Deponie der Klasse II
  - dd) von Altdeponien.

### **5. Asphaltabdichtungen**

Als Ersatz der Kunststoffdichtungsbahn im System "Kombinationsabdichtung" entspricht das Element "Asphaltabdichtung" den Vorgaben der TA Siedlungsabfall: es ist mechanisch widerstandsfähiger als die KDB und hat in den Bereichen Verformbarkeit, Dauerhaftigkeit und Dichtigkeit die Eigenschaften einer KDB.

Wird die Asphaltabdichtung an der Oberfläche von Klasse II - Deponien analog der DIBt-zugelassenen Basisabdichtung aufgebaut (8 cm DAT, 2 x 6 cm DAD), dann ist - wegen seiner großen Stärke von 20 cm und der Dichtungseigenschaften des dichtgelagerten mineralischen Korngerüsts allein (auch ohne Bindemittel), eine Verminderung der Stärke des mineralischen Dichtungselementes - und unter günstigen Randbedingungen sogar ein Verzicht darauf - möglich.

Auf Klasse I - Deponien kann sie die mineralische Dichtungsschicht ersetzen.

Für Asphaltabdichtungen gibt es die folgenden Anwendungsmöglichkeiten:

- a) als Ersatz der mineralischen Dichtungsschicht in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse I,
- b) als Ersatz der Kunststoffdichtungsbahn in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse II und von Altdeponien (Hausmülldeponien) in Verbindung mit einer in der Stärke reduzierten mineralischen Dichtungsschicht, bei besonderen Bedingungen unter Verzicht darauf.

## 6. Wasserglasvergütete Abdichtungen

Wasserglasvergütete Abdichtungen auf der Basis natürlich anstehender Materialien sind als Ersatz der in der TA Siedlungsabfall (und dem zugehörigen Anhang E der TA Abfall) beschriebenen mineralischen Komponente der Regelabdichtung anzusehen,

Vorschlag zur Anwendung:

- a) als mineralische Komponente in der Kombinationsabdichtung nach TA Siedlungsabfall auf der Grundlage natürlich anstehender Materialien;
- b) als mineralische Komponente in der Kombinationsabdichtung nach TA Siedlungsabfall unter Einhaltung der Materialanforderungen gemäß der bauaufsichtlichen Zulassung mit reduzierten Schichtdicken;
- c) bei Altdeponien im Einzelfall:

Als verstärkte mineralische Oberflächenabdichtung ( $d \geq 0,75$  m) mit einer an die örtlichen Gegebenheiten angepassten Zusammensetzung der Rekultivierungsschicht, die durch einen geeigneten Aufbau sowie durch eine ausreichende Dicke die Dichtungsschicht vor dem Eindringen von Pflanzenwurzeln und vor Austrocknung schützt. Entsprechende Festlegungen sind unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten gegebenenfalls unter Hinzuziehung eines boden- und pflanzenkundlichen Spezialisten im Einzelfall zu treffen. Ohne weitere Detailbetrachtungen kann i. d. R. davon ausgegangen werden, dass ein ausreichender Schutz der mineralischen Dichtung bei der Dicke der Rekultivierungsschicht von  $\geq 2$ m erreicht wird.

## 7. Abdichtungen mit TRISOPLAST®

Einsatz entsprechend „Gemeinsamer Stellungnahme der im Arbeitskreis Trisoplast vertretenen Landesumweltbehörden zu Abdichtungen mit TRISOPLAST®" vom 12. 8. 2002. ergänzt durch:

- a) <sup>1</sup> Empfehlungen des Arbeitskreises Trisoplast zur Herstellung von Abdichtungen aus TRISOPLAST® (Stand 17. 7. 2002),
- b) <sup>2</sup> Merkblatt Qualitätssicherung von Abdichtungen aus TRISOPLAST® (Ausgabe 2.2 vom 10. 7. 2002).

veröffentlicht unter: [www.nloe.de](http://www.nloe.de) (Rubrik Abfallwirtschaft/ Deponietechnik/mineralische Abdichtungen).

TRISOPLAST® ist ein patentrechtlich geschütztes mineralisches Abdichtungsmaterial, welches aus Sand (< 89,1 Masse-Prozent), Bentonit (> 10,7 Masse-Prozent) und Polymer (> 0,2 Masse-Prozent) besteht. Die einzelnen Komponenten werden bei geringer Wasserzugabe in einer Mischanlage gemischt und auf dem trockenen Ast der Proctorkurve eingebaut. Mit TRISOPLAST® kann eine mineralische Abdichtung hergestellt werden, die sich durch eine sehr geringe Durchlässigkeit, hohe rissfreie Verformbarkeit, günstiges Austrocknungsverhalten und Alterungsbeständigkeit auszeichnet. Es ist als mineralische Komponente der Regelabdichtung

anzusehen. Unter Berücksichtigung der Unsicherheiten bei der Herstellung insbesondere von einlagigen Abdichtungen wird empfohlen, TRISOPLAST® zunächst in einer Mindestdicke von 10 cm einzubauen. In Einzelfällen und in kritischen Bereichen kann eine Mindestdicke von 15 cm erforderlich sein.

Vorschlag zur Anwendung: Auf der Grundlage natürlich anstehender Materialien als

- a) mineralische Dichtung in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse I,
- b) mineralische Komponente in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse II,
- c) mineralische Komponente in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse III oder von Deponien nach TA Abfall,
- d) mineralische Komponente in Oberflächenabdichtungssystemen bei Altdeponien (TA Siedlungsabfall Nr. 11.2.1).

## 8. Temporäre Abdichtungen

Sie bestehen in der Regel entweder aus einer ein- oder mehrlagigen Abdeckschicht mit geringer Durchlässigkeit sowie einer Rekultivierungsschicht mit Vegetationsdecke oder aus einer Kombination eines Dichtungselementes (z. B. Kunststoffdichtungsbahn, Bentonitmatte, Asphaltabdichtungsschicht) mit einer Rekultivierungsschicht.

Hauptziel dieser Abdeckungen ist die Gewährleistung einer optimalen Rückhaltung oder Verdunstung des Niederschlages. Dabei spielt die Rekultivierungsschicht die entscheidende Rolle in ihrer Funktion als Wasserhaushaltsschicht. Die Sickerwasserminimierung kann durch die Zusammensetzung des Bodens, den Schichtaufbau und die Mächtigkeit sowie eine darauf abgestimmte Vegetation mit hoher Verdunstungsleistung gesteuert werden.

Zu den Mindestanforderungen an die Abdeckschicht gehören eine Mächtigkeit von 30 cm und ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f < 10^{-7}$  m/s. Grundsätzliche Anforderungen an die Rekultivierungsschicht sind ein Aufbau aus mindestens zwei Schichten (kulturfähiger Unterboden, humose Oberbodenschicht) sowie ein Abstimmen von Bodensubstrat und Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht auf die geplante Vegetation (u. a. Beachtung der Wurzeltiefe). Zur Vermeidung der Durchwurzelung kann eine dritte (unterste) Schicht als Wurzelsperre eingebaut werden (z. B. bindiges, sehr steiniges oder sehr sandiges Material mit hoher Lagerungsdichte  $> 1,8 \text{ g/cm}^3$ ).

Des Weiteren sind folgende Varianten bekannt:

- a) Bauschutt mit Mutterbodenabdeckung.
- b) Vliese mit Anspritzungen aus Bitumen und Tonmehl (mit Stahlbügeln verankert),
- c) Kunststoffdichtungsfolien oder -bahnen sowie Planen (teilweise Recyclate) in überlappter, verschweißter oder verklebter Ausführung ohne Bodenüberdeckung, gesichert mit Reifen, Sandsäcken oder Rigolen,
- d) mineralische Abdichtungen mit Rezepturen aus natürlichen Böden und Abfällen.

Die bisher vorliegenden Erfahrungen hinsichtlich der Erfüllung der zugewiesenen Funktion über den beabsichtigten Wirkungszeitraum sind nicht durchgängig positiv. So sind Vliese mit Bitumenanspritzungen als wasserundurchlässige Abdeckung nur relativ kurzfristig wirksam. Auch dünne mineralische Abdichtungen mit geringmächtigen Überdeckungen zeigten nach einiger Zeit erhöhte Wasserdurchtritte.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen des  
Deutschen Instituts für Bautechnik Berlin**

Bentofix D 4000 (Firma Naue, Lübbecke) vom 20. 8. 1997\*, Zulassungs-Nr. Z-68.11-1: zweilagig

Bentofix D 4000 (Firma Naue, Lübbecke) vom 6. 3. 1998\*. Zulassungs-Nr. Z-68.11-5; zweilagig

NaBento NBD OIR (Firma Huseker, Gescher) vom 30. 3. 1998\*. Zulassungs-Nr. Z-68.1 1-3;  
zweilagig

Bentofix DZ 6000(Firma Naue, Lübbecke) vom 14. 5. 1998\*. Zulassungs-Nr. Z-68.11-6: einlagig  
durch Erhöhung des gr-Gewichtes

Bentofix BZ6000(Firma Naue, Lübbecke) vom 14. 5. 1998\*. Zulassungs-Nr. Z-68.11-8; einlagig  
durch Erhöhung des gr-Gewichtes

Bentomat SS (Firma Bermüller. Nürnberg) vom 14.5. 1998\*, Zulassungs-Nr. Z-68.11-4;  
zweilagig

---

\* Da alle vom DIBt erteilten Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen generell auf fünf  
Jahre Geltungsdauer befristet sind, haben alle Zulassungen inzwischen ihre Gültigkeit verloren.