

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

**Eignungsbeurteilung von Deponieasphalt
zur Basis- und Oberflächenabdichtung von Deponien**

vom 02.12.2015

Fortschreibung vom 03.12.2019

Inhalt:

1	Zusammensetzung und Eigenschaften	2
1.1	Allgemeines	2
1.2	Zusammensetzung.....	2
1.3	Eigenschaften	3
2	Herstellung, Transport, Lagern und Kennzeichnung	3
3	Konformitätsnachweis	3
4	Entwurf und Bemessung	3
4.1	Entwurf des Abdichtungssystems.....	3
4.2	Nachweis der Standsicherheit.....	4
4.3	Mechanische Widerstandsfähigkeit, Verformungssicherheit.....	5
4.4	Hydraulische Widerstandsfähigkeit.....	5
4.5	Dichtigkeit	5
4.6	Chemische Beständigkeit.....	5
4.7	Beständigkeit gegenüber biologischen Einwirkungen.....	6
4.8	Witterungsbeständigkeit.....	6
5	Herstellbarkeit / Bauausführung	6
6	Qualitätsmanagement	6
7	Technische Bezugsdokumente	7

Anhang 1: Güterrichtlinie „Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt“

1 Zusammensetzung und Eigenschaften

1.1 Allgemeines

Nach Anhang 1, Nr. 2.1 der Deponieverordnung (DepV) [1] dürfen sonstige Baustoffe, Abdichtungskomponenten und Abdichtungssysteme für Deponieabdichtungssysteme nur eingesetzt werden, wenn

- sie dem Stand der Technik nach Anhang 1, Nr. 2.1.1 DepV entsprechen,
- einem Qualitätsstandard entsprechen, der bundeseinheitlich gewährleistet und
- deren Eignung gegenüber der zuständigen Behörde nachgewiesen ist.

Das Deutsche Asphaltinstitut (dai) hat bei der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ einen Antrag auf Eignungsbeurteilung von Deponieasphalt gestellt und hierzu einen Eignungsnachweis [6] auf der Grundlage der Güterrichtlinie „Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt“ (im Folgenden „Güterrichtlinie“) des AK 2.3 der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), 1. Ausgabe 2015 ([8] s. Anhang 1) vorgelegt. Diese Güterrichtlinie beschreibt die Herstellung von Deponieasphalt. Sie bildet die wesentliche Grundlage für diese Eignungsbeurteilung.

Diese Eignungsbeurteilung beurteilt die Eignung von Deponieasphalt als Abdichtungskomponente in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien der Klassen I, II und III.

Bei der einlagigen Bauweise einer Asphaltabdichtung AC 16 TD-DA (Deponieasphalttragdichtungsschicht) wurden wenige Tage nach Fertigstellung Risse festgestellt, die es erfordern, die Eignungsbeurteilung für diese Bauweise bis zur Klärung der Ursache der Risse vorerst zurückzuziehen.

Deponieasphalt ist ein Gemisch aus mineralischen Zuschlagstoffen und Bitumen als Bindemittel. Das Asphaltmischgut wird in stationären Mischanlagen hergestellt.

In der hier beschriebenen Rezeptur und Bauweise stellt Deponieasphalt eine Konvektionssperre im Sinne von Anhang 1 Nr. 2.2 DepV dar.

1.2 Zusammensetzung

Deponieasphalt besteht aus Gesteinskörnungen bestimmter Art sowie Bitumen bestimmter Sorten als Bindemittel. Hinsichtlich der Zusammensetzung und den Eigenschaften des Deponieasphaltes wird unterschieden zwischen Deponieasphalt zur Verwendung für die Tragschicht und Deponieasphalt für die Dichtungsschicht [10]. Inhalt dieser Eignungsbeurteilung sind die entsprechend der europäischen Bezeichnungen nachfolgenden benannten Deponieasphalte:

AC 16 T-DA Asphaltbeton mit Größtkorn 16 mm für Asphalttragschichten
in Abdichtungskomponente aus Deponieasphalt
(vormals Deponieasphalttragschicht - DAT)

AC 11 D-DA Asphaltbeton mit Größtkorn 11 mm für Asphaltabdichtungsschichten in Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt (vormals Deponieasphaltabdichtungsschicht – DAD)

AC 16 TD-DA Asphaltbeton mit Größtkorn 16 mm für Asphalttragabdichtungsschichten in Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt (vormals Deponieasphalttragabdichtungsschicht – DADT)¹.

Darin bedeuten

AC Asphaltbetone (Asphalt Concrete),
D Dichtungsschichten,
DA Deponieasphalt,
T Tragschichten und
TD Tragabdichtungsschichten.

1.3 Eigenschaften

Die Anforderungen an die Gesteinskörnungen, das Bindemittel und das Asphaltmischgut sind in Nr. 2 der Güterrichtlinie festgelegt.

2 Herstellung, Transport, Lagern und Kennzeichnung

Die Herstellung, der Transport, das Lagern und die Kennzeichnung von Deponieasphalt sind in Nr. 2 der Güterrichtlinie festgelegt.

3 Konformitätsnachweis

Die Übereinstimmung des Asphaltmischgutes mit den Anforderungen dieser Eignungsbeurteilung muss gemäß Nr. 5.5 der Güterrichtlinie nachgewiesen werden.

4 Entwurf und Bemessung

4.1 Entwurf des Abdichtungssystems

Die grundsätzlichen Anforderungen an Entwurf und Bemessung von Deponieasphalt sowie konstruktive Details ergeben sich aus Nrn. 4.1 und 4.2 der Güterrichtlinie.

Darüber hinaus sind die nachfolgenden Bestimmungen beim Entwurf des Abdichtungssystems unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten einzuhalten, damit das Dichtungselement seine Funktionen erfüllen kann.

¹ Die Eignungsbeurteilung für diese Bauweise ist vorerst zurückgezogen.

Die Deponieasphaltdichtungsschicht und die Deponieasphalttragdichtungsschicht sind die konvektionsdichten Elemente der Abdichtungskomponente im Sinne von Anhang 1 Nr. 2.2 DepV.

Deponieasphalt ist gemäß den Anforderungen der DepV zu überbauen.

Die Anforderungen an das Auflager von Deponieasphalt ergeben sich aus Nr. 4.3.2 der Güterrichtlinie.

Bei der Kombination von Deponieasphalt mit anderen Abdichtungskomponenten sind die Schutzanforderungen und ggf. weitere Anforderungen der anderen Abdichtungskomponenten zu berücksichtigen.

4.2 Nachweis der Standsicherheit

Asphaltabdichtungen können mit einer Neigung von bis zu 1:1,5 hergestellt werden. Die begrenzenden Faktoren für die Standsicherheit im Endzustand sind in der Regel die Gleitfugen zu den überlagernden Schichten, insbesondere zur Entwässerungsschicht bzw. der Rekultivierungsschicht.

Das DVWK-Merkblatt 237/1996 „Deponieabdichtungen in Asphaltbauweise“ [14] gibt nachfolgende konservative Annahmen für einen Temperaturbereich von 40° C an: Für eine Deponieasphaltdichtungsschicht wird bei einer Körnung 0/11 und einem Hohlraumgehalt von ≤ 3 Vol.-% und einem Bitumen 70/100 ein Reibungswinkel von 32° und eine Kohäsion vom 20 kN/m² angegeben.

Die Scherparameter sind temperaturabhängig, d.h. höhere Temperaturen verringern die Scherparameter. Gemäß DIBt [10] sind Schichten aus Deponieasphalt auf freiliegenden Böschungen bis zu einer Neigung von 1 : 2,5, bei einer Oberflächentemperatur von maximal 60 °C standfest. Bei Böschungsneigungen von $N \leq 1:3$ bzw. $\leq 18,4^\circ$ und zu erwartenden Temperaturen nach BQS 2-0 [3] sowie BQS 5-0 [4] von deutlich unter 60 °C kann daher Deponieasphalt als standsichere Abdichtungskomponente angesehen werden.

Der Nachweis der Standsicherheit der Deponieabdichtungssysteme ist für alle maßgebenden Bau- und Betriebszustände nach den in der Geotechnik üblichen Verfahren, z. B. nach GDA E 2-7 [16], zu erbringen.

Für den Nachweis der Standsicherheit einer Gleitfläche zwischen der Deponieasphaltdichtungskomponente und angrenzenden Schichten sind die erforderlichen Reibungsparameter für die zur Anwendung kommenden Baustoffe zu bestimmen und erforderlichenfalls geeignete Scherversuche durchzuführen. Bei den Festlegungen zur Versuchsdurchführung und der Bewertung der Versuchsergebnisse ist der Entwurf der GDA-Empfehlung E 3-8 [17] zu berücksichtigen.

4.3 Mechanische Widerstandsfähigkeit, Verformungssicherheit

Deponieasphaltabdichtungen weisen eine hohe mechanische Widerstandsfähigkeit und Robustheit auf. Deponieasphalt ist vergleichbar mit Asphalt im Wasserbau. Die im Wasserbau vorliegenden Erfahrungen mit Wellenschlag, Eisdruck sowie Stößen durch Treibgut, Eisschollen und Schiffen an Asphaltabdichtungen belegen dies.

Asphaltabdichtungen vertragen schadlos große Verformungen, umso mehr wenn diese Verformungen langsam erfolgen, da Asphalt aufgrund seiner viskoelastischen Eigenschaften Kompressionsspannungen über die Zeit abbauen kann. Durch Untersuchungen [20], [21] konnte nachgewiesen werden, dass Deponieasphaltichtungsschichten und Deponieasphalttragdichtungsschichten bis zu einem Biegeradius von 1,57 m konvektionsdicht verformbar sind. Somit konnte nachgewiesen werden, dass die Anforderungen der BQS 2-0 [3] und 5-0 [4] mit einem Biegeradius von $R \leq 200$ m eingehalten werden.

4.4 Hydraulische Widerstandsfähigkeit

Asphaltabdichtungen verfügen über eine hohe hydraulische Widerstandsfähigkeit, die auf der Bindung der Mineralstoffkörner mit dem Bindemittel Bitumen basiert. Erosion und Suffusion, wie dies bei Erdstoffdichtungen bekannt ist, können aufgrund der Bindung der Mineralstoffkörner durch das Bitumen und die kompakte Struktur der Asphaltichtung mit ihrer Korn-in-Kornabstufung nach dem Fuller-Prinzip und dem geringen Hohlraumgehalt nicht stattfinden.

4.5 Dichtigkeit

Bei einem Hohlraumgehalt von ≤ 3 Vol.-% gemäß Güterrichtlinie sind Deponieasphaltichtungsschichten und Deponieasphalttragdichtungsschichten konvektionsdicht.

4.6 Chemische Beständigkeit

Asphaltichtungen verfügen über eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber fast allen Medien. Die hohe Beständigkeit gründet zum einen auf der Chemikalienbeständigkeit des Bitumens, welches die Mineralstoffkörner der Asphaltichtung vollständig umhüllt, und zum anderen auf der Beständigkeit der Gesteinskörnungen selbst, die aus sehr harten Edelsplitten und Edelbrechsanden bestehen. Eine Beständigkeit gegenüber Sickerwasser gemäß BQS 2-0 [3] und infiltriertem Niederschlagswasser gemäß BQS 5-0 [4] ist nachgewiesen.

Bei Einwirkung von Deponiegas sind keine Beeinträchtigungen der Dichtungswirkung zu erwarten.

4.7 Beständigkeit gegenüber biologischen Einwirkungen

Bitumen üben zwar keine bakterizide oder fungizide Wirkung aus, aber aus der Praxis sind auch keine Fälle bekannt geworden bei denen eine mikrobiologische Zersetzung zu schädlichen Auswirkungen geführt hätte. Dies ist möglicherweise in der großen Variantenvielfalt der Bitumenkomponenten zu suchen. Der erfolgreiche Einsatz von Asphaltbelägen in Molkereien, Käsereien, Brauereien usw. bestätigen, dass unter diesen Umständen keine Auswirkungen zu befürchten sind (Harders 1995, [19]). Berichte über Pilzbefall von Asphaltsschichten sind nicht bekannt.

Wühltiere stellen für eine Asphaltssichtung aufgrund der mechanischen Widerstandsfähigkeit der Asphaltssichtung keine Gefahr dar.

Es wird davon ausgegangen, dass die Versuchsergebnisse des Durchwurzelungstests nach dem FFL-Verfahren, welche an einer 30 mm Gussasphalt GE 40 Schicht ermittelt wurden [18], auf der sicheren Seite liegend auf eine 40 mm D-DA oder eine 80 mm TD-DA übertragen werden können. Aufgrund der geschlossenen Oberfläche, des geringen Hohlraumgehalts, der Wasserfreiheit und der mechanischen Stabilität von Asphaltssichtungen werden diese in der Anwendung als wurzelfest angesehen.

4.8 Witterungsbeständigkeit

Deponieasphalt ist gegenüber UV-Strahlung und hohen Temperaturen empfindlich. Deponieasphaltsschichten sind daher zeitnah gegen oberflächennahe Veränderungen durch Witterungsangriff und UV-Strahlung zu schützen.

5 Herstellbarkeit / Bauausführung

Deponieasphalt ist unter Baustellenbedingungen mit reproduzierbaren Ergebnissen herstellbar.

An die Bauausführung gelten die Anforderungen gemäß Nr. 4.3 der Güterrichtlinie.

6 Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement ist gemäß Nr. 5 der Güterrichtlinie durchzuführen.

7 Technische Bezugsdokumente

- [1] **Deponieverordnung (2017):** Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV); Artikel 1 der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27. April 2009 (BGBl I Nr.22 vom 29. April 2009 S. 900) zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465)
- [2] **LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen (2005):** Allgemeine Grundsätze für die Eignungsbeurteilung von Abdichtungskomponenten der Deponieoberflächenabdichtungssysteme
- [3] **LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“:** Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-0 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten - übergreifende Anforderungen“ vom 04.12.2014
- [4] **LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“:** Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-4 „Basisabdichtungskomponenten aus Asphalt“ vom 07.07.2015
- [5] **LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“:** Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-0 „Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten Übergreifende Anforderungen“ vom 04.12.2014
- [6] **LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“:** Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-4 „Oberflächenabdichtungskomponenten aus Asphalt“ vom 07.07.2015
- [7] **ICP - Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH:** „Eignungsnachweis für Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt“, erstellt im Auftrag des dai - Deutsches Asphaltinstitut; Stand 08.09.2015
- [8] **DGGT Deutsche Gesellschaft für Geotechnik, AK 2.3 Asphaltbauweise im Wasserbau und in der Geotechnik (2015):** Güterrichtlinie Abdichtungskomponenten aus Asphalt, Essen, 1. Ausgabe 2015
- [9] **DIBt Deutsches Institut für Bautechnik (1995):** Grundsätze für den Eignungsnachweis von Dichtungselementen in Deponieabdichtungssystemen. Stand: Nov. 1995, Berlin
- [10] **DIBt Deutsches Institut für Bautechnik (1996): Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung „Deponieasphalt für Deponieabdichtungen der Deponieklasse II, Berlin.**
- [11] **DIBt Deutsches Institut für Bautechnik (1996):** Merkblatt „Herstellung, Lagerung, Transport und Einbau von Deponieasphalt“, Berlin
- [12] **DIBt Deutsches Institut für Bautechnik (1996):** Merkblatt „Qualitätssicherung bei Asphaltabdichtungen für Deponien“, Berlin
- [13] **DVWK (1992):** Asphaltabdichtungen für Talsperren und Speicherbecken, Merkblatt Nr. 223/1992. Verlag Paul Parey, Hamburg
- [14] **DVWK (1996):** Deponieabdichtungen in Asphaltbauweise, Merkblatt Nr. 237/1996. Verlag Paul Parey, Hamburg.
- [15] **DGGT Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (2008):** Empfehlungen für die Ausführung von Asphaltarbeiten im Wasserbau (EAAW). 5. Ausgabe 2008

- [16] **DGGT Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V (2015):** GDA E 2-7 Nachweis der Gleitsicherheit von Abdichtungssystemen (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke, Stand: 08/2015; www.gdaonline.de
- [17] **DGGT Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V (2015):** GDA E 3-8 Reibungsverhalten von Geokunststoffen (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke, Stand: 08/2015; www.gdaonline.de
- [18] **bga - Beratungsstelle für Gussasphaltnwendung e.V. (2002):** Prüfbericht über die Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen nach dem FFL-Verfahren (1999) des Instituts für Bodenkunde und Pflanzenernährung der Staatlichen Versuchsanstalt für Gartenbau, FH Weihenstephan (unveröffentlicht)
- [19] **Harders, O. (1995):** Der Werkstoff Bitumen. In: Burkhardt & Egloffstein (Hrsg.) Asphaltabdichtung im Deponiebau. Reihe Kontakt und Studium, Band 488, Expert Verlag, Renningen-Malmsheim.
- [20] **IBQ - Institut für Baustoff-Qualitätssicherung GmbH, Winnenden (2014):** Untersuchung der Dichtheit und Flexibilität von Ausbauproben DN 500 aus der Oberflächenabdichtung der Deponie Eichelbuck in Freiburg, in Anlehnung an den Van-Asbeck-Versuch. Unveröffentlichter Untersuchungsbericht im Auftrag des dai Deutsches Asphaltinstitut
- [21] **TUM Technische Universität München, MPA BAU – Abteilung Baustoffe (2014):** Untersuchung der Dichtigkeit von Asphalt-Ausbauproben aus der Sohlabdichtung der Deponie Wetrop anhand der Flexibilität mit dem von Asbeck – Versuch. Unveröffentlichter Untersuchungsbericht im Auftrag des dai Deutsches Asphaltinstitut

**Anhang 1: Güterrichtlinie Abdichtungskomponenten
aus Deponieasphalt, 1. Ausgabe 2015 AK 2.3 der DGGT**

siehe:

https://www.laga-online.de/documents/deponieasphalt-gueterichtlinie_1507205167.pdf