



Sicherheit in Technik und Chemie

# AMTS- UND MITTEILUNGSBLATT

Amtliche Bekanntmachungen

BAND 48 | 3/2018

Zulassungen | Zertifikate  
Ausnahmegenehmigungen | Berichte

**Amts- und Mitteilungsblatt – Amtliche Bekanntmachungen  
Band 48 - Ausgabe 3/2018**

Redaktionsschluss: 26. September 2018

Herausgeber:

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Unter den Eichen 87

12205 Berlin

Telefon: +49 30 8104-0

Telefax: +49 30 8104-72222

E-Mail: [aum@bam.de](mailto:aum@bam.de)

Internet: [www.bam.de](http://www.bam.de)

Copyright© 2018 by Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Erscheinungsweise: vierteljährlich

ISSN 0340-7551

Die BAM ist eine wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde  
im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Anerkennungen</b>	
Anerkennungen von Prüf-, Überwachungs- und Inspektionsstellen	107
BAM-GGR 011 Maßnahmen zur Qualitätssicherung von Verpackungen zulassungspflichtiger Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe (Revision 1 vom 01.10.2018)	109
<b>Zulassungen</b>	
Zulassungen für die Bauart von Verpackungen zur Beförderung gefährlicher Güter	125
<b>Richtlinien</b>	
Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen	129
Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen	167
<b>Festlegungen</b>	
Festlegung zur Beförderung von beschädigten oder defekten Lithium-Metall-Zellen und Lithium-Metall-Batterien der UN 3090 oder Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien der UN-Nummer 3480 auf der Straße	201
Festlegung zur Beförderung von beschädigten oder defekten, kritischen Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien der UN-Nummer 3480 nach der Sondervorschrift 376 auf der Straße (ADR) und im Seeverkehr (IMDG Code)	211
<b>Zustimmungen</b>	
Zustimmung zur Überschreitung der Menge an gefährlichen Gütern in Maschinen oder Apparaten für die Beförderung gefährlicher Güter der UN-Nummer 3363 mit Seeschiffen	221
<b>Rechtliche Grundlagen</b>	
Rechtliche Grundlagen für die Aufgaben der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)	227



# **Amtliche Bekanntmachungen**

Die abgedruckten Zulassungen entsprechen den bekannt  
gegebenen Inhalten und dienen nur der Information.



# Anerkennungen

Anerkennungen von Prüf-, Überwachungs- und Inspektionsstellen

BAM-GGR 011

Maßnahmen zur Qualitätssicherung von Verpackungen

zulassungspflichtiger Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe

(Revision 1 vom 01.10.2018)



## Anerkennungen von Prüf-, Überwachungs- und Inspektionsstellen

Gemäß der gefahrgutrechtlichen Zuständigkeitsregelungen ist die BAM in Deutschland die zuständige Behörde für die Anerkennung von Prüfstellen für die Durchführung von Bauartprüfungen, die Anerkennung von Überwachungsstellen für die Durchführung von Überwachungsmaßnahmen bei der Herstellung von Gefahrgutverpackungen, einschließlich Großpackmittel (IBC) und Großverpackungen, und die Anerkennung von Inspektionsstellen für die Durchführung von Prüfungen und Inspektionen an Großpackmitteln (IBC).

Eine Liste der Stellen, die von der BAM anerkannt sind, werden von der BAM auf ihrer Internetseite veröffentlicht und sind unter folgenden Seiten zu finden:

[http://www.tes.bam.de/de/regelwerke/amtliche\\_mitteilungen/index.htm#verp\\_allgemein](http://www.tes.bam.de/de/regelwerke/amtliche_mitteilungen/index.htm#verp_allgemein)

Die Listen werden im vierteljährlichen Turnus aktualisiert.  
Die Anerkennungen sind in der Regel auf drei Jahre befristet.

Voraussetzungen und das Verfahren der Anerkennung von Prüf-, Überwachungs- und Inspektionsstellen sind in den BAM-Gefahrgutregeln: BAM-GGR 005, BAM-GGR 001 und BAM-GGR 002 formuliert, die unter folgender Internetseite:

[http://www.tes.bam.de/de/regelwerke/amtliche\\_mitteilungen/index.htm#verp\\_ggr](http://www.tes.bam.de/de/regelwerke/amtliche_mitteilungen/index.htm#verp_ggr)

einzusehen sind.



01.10.2018

---

## **BAM-Gefahrgutregeln (BAM-GGR)**

### **BAM-GGR 011**

Maßnahmen zur Qualitätssicherung  
von Verpackungen zulassungspflichtiger  
Bauarten von Versandstücken zur  
Beförderung radioaktiver Stoffe

Revision 1

---

**Verantwortlich für die Erstellung:**

Fachbereich 3.3 „Sicherheit von Transportbehältern“

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Martin Neumann

T: +49 30 8104-1333

[martin.neumann@bam.de](mailto:martin.neumann@bam.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich .....	4
2	Begriffsbestimmungen im Sinne dieser Regel .....	4
3	Zuständigkeit .....	5
4	Maßnahmen zur Qualitätssicherung .....	6
4.1	Grundlagen .....	6
4.2	Auslegung und Konstruktion .....	7
4.3	Herstellung .....	8
4.4	Betrieb .....	10
4.5	Dokumentation .....	11
4.6	Sonstiges .....	12
5	Kosten .....	12
6	Referenzen .....	12
	Anlage 1 Vorlage Fertigungs- und Prüffolgeplan .....	13

## 1 Geltungsbereich

Gegenstand dieser Regel ist die Beschreibung der erforderlichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung für Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, Gebrauch, Wartung und Inspektion von Verpackungen zulassungspflichtiger Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe (nachfolgend Bauart genannt), um die Einhaltung der in nachfolgend genannten Vorschriften festgelegten Anforderungen sowie die in der Bauart-Zulassung festgelegten Spezifikationen zu gewährleisten.

Anforderungen anderer Rechtsvorschriften werden von dieser Regel nicht berührt, z.B. Anforderungen an Transportbehälter oder Teile davon in Kernkraftwerken, an Behälter zur langfristigen Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Stoffe oder Festlegungen zur Produkthaftung.

Diese Regel erläutert

- die Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB),
- die Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See – GGVSee) und
- die Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO),

soweit nach den o. g. Rechtsvorschriften über die Beförderung radioaktiver Stoffe in der jeweils gültigen Fassung auf der Grundlage der Empfehlungen für die sichere Beförderung radioaktiver Stoffe der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO, engl. IAEA) „Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material - Safety Standards Series No. SSR-6" /1/ die Bauart von einer zuständigen Behörde zugelassen sein muss,

für alle Bauarten von

- Versandstücken des Typs C, B(U) und B(M) für radioaktive Stoffe,
- Versandstücken für spaltbare Stoffe (CF, B(U)F, B(M)F, AF und IF),
- Versandstücken für nicht spaltbares oder spaltbar freigestelltes Uranhexafluorid (H(U) und H(M)).

## 2 Begriffsbestimmungen im Sinne dieser Regel

(1) Abweichung

Abweichung ist die Nichtübereinstimmung der festgestellten Ist- mit der Soll-Beschaffenheit.

(2) Abnahmebeauftragter

Eine vom Antragsteller, Zulassungsinhaber, Hersteller oder von der zuständigen Behörde beauftragte Person mit der nachgewiesenen Sachkunde und Unabhängigkeit.

(3) Antragsteller

Natürliche oder juristische Person, die den Antrag auf Zulassung einer Bauart bei der zuständigen Behörde stellt.

- (4) Betrieb  
Gebrauch, Wartung und Inspektion einer Verpackung spätestens ab der Prüfung vor Inbetriebnahme.
- (5) Hersteller  
Natürliche oder juristische Person, die Verpackungen oder Teile davon herstellt.
- (6) Herstellung  
Umwandlung von Rohmaterial und/oder Halbzeugen zu Bauteilen sowie die Assemblierung von Bauteilen zu Verpackungen.
- (7) Managementsystem  
Bezüglich der Definition dieses Begriffes wird auf die Erläuterungen der SSR-6 /1/ und SSG-26 /2/ para. 228 verwiesen.<sup>1</sup>
- (8) Qualität, Qualitätsmanagementhandbuch, Qualitätsmanagementplan, Qualitätsmanagementsystem, Qualitätssicherung  
Bezüglich der mit diesen Begriffen zusammenhängenden Definitionen wird auf die Erläuterungen z.B. der DIN EN ISO 9000 /3/ verwiesen.
- (9) Unabhängiger Sachverständiger (S)  
Unabhängiger Sachverständiger, der im Auftrag des Herstellers mit Zustimmung der BAM tätig und der Abnahmebeauftragter im Sinne der DIN EN 10204 /4/ ist.
- (10) Zugezogener Sachverständiger (BAM/T)  
Von der BAM anerkannter Sachverständiger einer unabhängigen Prüforganisation. Seine Tätigkeit kann die eines Abnahmebeauftragten einschließen.
- (11) Zulassungsinhaber  
Natürliche oder juristische Person, die eine Bauart-Zulassung gemäß Richtlinie R 003 /5/ innehat.

### 3 Zuständigkeit

Der Antragsteller/Zulassungsinhaber ist für die Festlegung der Maßnahmen zur Qualitätssicherung für Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, Gebrauch, Wartung und Inspektion von Verpackungen zulassungspflichtiger Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe verantwortlich.

Der Zulassungsinhaber ist dafür verantwortlich, dass mit jeder Verpackung die Unterlagen der für den Betrieb notwendigen Maßnahmen zur Qualitätssicherung der für den Betrieb zuständigen Person oder dem für den Betrieb zuständigen Unternehmen übergeben werden. Die für den Betrieb zuständige Person oder das für den Betrieb zuständige Unternehmen ist für die Gewährleistung der Durchführung der Maßnahmen zur Qualitätssicherung während des Betriebes verantwortlich.

---

<sup>1</sup> Der Begriff Managementsystem wurde gemäß IAEA SSG-26 para 228.2 durch Ersetzen des Begriffs Qualitätssicherung (quality assurance) in die SSR-6 eingeführt. Ein Managementsystem im Sinne des IAEA Regelwerkes schließt ein Qualitätsmanagementsystem ein.

Zuständige Behörde für die Überwachung von Managementsystemen für Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, Gebrauch, Wartung und Inspektion von Verpackungen zulassungspflichtiger Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe ist gemäß GGVSEB, GGVSee und LuftVZO die

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)  
Unter den Eichen 87  
12205 Berlin.

## **4 Maßnahmen zur Qualitätssicherung**

### **4.1 Grundlagen**

#### **4.1.1 Allgemeines**

Die Anforderungen an Maßnahmen zur Qualitätssicherung ergeben sich aus den o.g. Rechtsvorschriften und unterteilen sich in systembezogene und bauartbezogene Maßnahmen.

#### **4.1.2 Systembezogene Maßnahmen**

Zur Gewährleistung der Einhaltung der Anforderungen für Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, Gebrauch, Wartung und Inspektion von Verpackungen zulassungspflichtiger Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe ist ein Managementsystem zur Lenkung und Leitung der Organisation des Antragstellers schriftlich festzulegen und umzusetzen. Die Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme sind z.B. in der DIN EN ISO 9001 /6/ beschrieben.

Die Unterlagen zur Beschreibung der systembezogenen Maßnahmen des Antragstellers sind im Rahmen des Verfahrens der Bauart-Zulassung von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe vorzulegen.

Die systembezogenen Maßnahmen sind als Qualitätsmanagementsystem (QM-System) oder als Qualitätsmanagementplan (QM-Plan) zu gestalten. Erläuterungen dazu sind in der TS-G-1.4 /7/ gegeben.

Die systembezogenen Maßnahmen des Antragstellers bzw. Zulassungsinhabers werden durch die BAM im Zuge der Bauartprüfung gemäß Richtlinie R 003 /5/ und in 3-jährigem Turnus oder bei begründetem Anlass durch geeignete Maßnahmen, z.B. in Form von Audits, überprüft. Über das Ergebnis stellt die BAM bzw. deren zugezogener Sachverständiger (BAM/T) eine Bescheinigung aus.

#### **4.1.3 Bauartbezogene Maßnahmen**

Für Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, Gebrauch, Wartung und Inspektion von Verpackungen zulassungspflichtiger Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe sind Maßnahmen zur Qualitätssicherung zur Gewährleistung der Einhaltung der Anforderungen festzulegen. Die Anforderungen an die Bauart von Verpackungen werden durch die anzuwendenden Gefahrstoffbeförderungsvorschriften festgelegt.

Der Antragsteller hat dafür Sorge zu tragen, dass die bauartbezogenen, für den sicheren Betrieb erforderlichen Kennwerte und Merkmale in den die Eigenschaften der Bauart beschreibenden Unterlagen zur Bauart-Zulassung (z.B. in Form von technischen Zeichnungen, Stücklisten und Werkstoffspezifikationen, Arbeits- und Prüfvorschriften) angegeben werden.

## 4.2 Auslegung und Konstruktion

Der Auslegung und Konstruktion müssen alle Kennwerte und Merkmale (wie z.B. zulässige Menge, physikalische, chemische und radiologische Eigenschaften des Inhalts, Betriebs- und Prüfanforderungen an die Verpackung, sicherheitsrelevante Eigenschafts- und Funktionskennwerte der Verpackung, ihrer Bauteile und Werkstoffe) zugrunde gelegt werden, die für die Erfüllung der Anforderungen an das Versandstück

- Umschließung des radioaktiven Inhalts,
- Begrenzung der äußeren Dosisleistung,
- Verhinderung der Kritikalität und
- Verhinderung von Schäden durch Wärme

zur Erreichung der gefahrgutrechtlich definierten Schutzziele<sup>2</sup> zu beachten sind.

Alle Bauteile bzw. die sicherheitsrelevanten Bauteilkennwerte sind in eine von drei Stufen einzuordnen. Gegebenenfalls kann sich die Klassifizierung auf Bereiche, Eigenschaften oder Herstellungsschritte eines Bauteils beschränken.

Hierbei ist folgende Einstufung anzuwenden:

- |                |   |
|----------------|---|
| <b>Stufe 1</b> | Bauteile bzw. Bauteilkennwerte, die die Umschließung des radioaktiven Inhalts, die Begrenzung der äußeren Dosisleistung, die Verhinderung der Kritikalität und die Verhinderung von Schäden durch Wärme unmittelbar gewährleisten |
|                | Zur Stufe 1 gehören auch die Lastanschlagpunkte (Tragzapfen o.ä.) von Transportbehältern, oder deren Bauteile, die dem Geltungsbereich der KTA3905 unterliegen.   |
| <b>Stufe 2</b> | Bauteile bzw. Bauteilkennwerte, die mittelbar die in Stufe 1 genannten Anforderungen zur Erreichung der Schutzziele gewährleisten   |
| <b>Stufe 3</b> | Bauteile, die nicht in Stufe 1 oder 2 enthalten sind.   |

Eine weitere Abstufung der Anforderungen an Bauteile gleicher Klassifizierungsstufen kann bauartspezifisch erfolgen.

Die aus der Einstufung resultierenden spezifischen Festlegungen für die einzelnen Bauteile der jeweiligen Bauart sind für Herstellung und Betrieb auf Basis ihrer sicherheitstechnischen Funktion aufeinander abzustimmen.

Bei der Auslegung und Konstruktion sind auch Anforderungen aus weiteren ggf. zu beachtenden Regelwerken, Normen und Richtlinien zugrunde zu legen. Die Prüfbarkeit der sicherheitstechnisch bedeutsamen Eigenschaften ist zu beachten.

Die Prüfung der Auslegung und Konstruktion einer Bauart erfolgt durch die Anwendung der Richtlinie R 003 /5/ in der jeweils aktuellen Fassung. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens werden die Qualitätsmerkmale in Form technischer Zeichnungen, Stücklisten und Werkstoffspezifikationen von der BAM bestätigt und vom Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) in der Bauart-Zulassung verbindlich gemacht.

---

<sup>2</sup> Die Schutzziele sind z.B. laut ADR die Gewährleistung der Sicherheit und der Schutz von Personen, Eigentum und der Umwelt vor den Strahlungseinflüssen bei der Beförderung radioaktiver Stoffe.

## 4.3 Herstellung

### 4.3.1 Allgemeines

Die Hersteller von Verpackungen oder Bauteilen der Stufe 1 oder 2 müssen über ein dem Fertigungsumfang angemessenes Managementsystem sowie über für die Sicherstellung der Produktqualität ausreichende personelle Ressourcen und eine geeignete Infrastruktur verfügen. Die Qualifikation des Herstellers ist der BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) vor Herstellungsbeginn nachzuweisen und wird im dreijährigen Turnus überprüft.

Die Qualitätsüberwachung der Herstellung erfolgt in Form von begleitenden Kontrollen, bestehend aus der Vorprüfung, der Herstellungsüberwachung und der Prüfung vor Inbetriebnahme.

Die bauartspezifischen Unterlagen für die Herstellung von Verpackungen, Bauteilen der Stufe 1 und 2 und für eventuelle Reparaturmaßnahmen sind in Fertigungs- und Prüffolgeplänen (FPP) festzulegen (Muster siehe Anlage). Die Fertigung auf automatisierten Linien kann im Einvernehmen mit der BAM hiervon ausgenommen werden.

### 4.3.2 Vorprüfung

Die Vorprüfung besteht aus Prüfung und Freigabe der zur Sicherstellung der bauartzulassungsspezifischen Festlegungen bei der Herstellung von Verpackungen durch den Hersteller erstellten Unterlagen für die Herstellung von Bauteilen der Stufe 1 und 2, die Assemblierung von Bauteilen zu Verpackungen und für eventuelle Reparaturmaßnahmen. Das sind z.B. die FPP einschließlich der zugehörigen Arbeits- und Prüfanweisungen, Schweißpläne, Werkstoffprüfpläne und ggf. weitere Unterlagen zur Herstellung, Inbetriebnahme und Reparatur. Die Vorprüfung erfolgt durch die BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) vor Beginn der Herstellung. Die Aktualität der Vorprüfunterlagen ist vom Hersteller nach spätestens drei Jahren zu überprüfen und von der BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) zu bestätigen.

### 4.3.3 Herstellungsprüfung

Die Herstellungsüberwachung erfolgt durch den Verantwortlichen entsprechend den von der BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) freigegebenen Maßgaben in den Vorprüfunterlagen, insbesondere den FPP. Die Verantwortlichkeit ergibt sich dabei aus der Einstufung des zu überwachenden Bauteils bzw. dessen Eigenschaften gemäß Abschnitt 4.2 dieser Regel.

- Für Stufe 1 erfolgt die Prüfung oder deren Überwachung durch den Abnahmebeauftragten des Herstellers bzw. Zulassungsinhabers und den unabhängigen Sachverständigen (S) sowie durch die BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T). Die Prüfbeteiligung ist in den Vorprüfunterlagen festzulegen.

Für die die Begrenzung der äußeren Dosisleistung und die Verhinderung von Schäden durch Wärme unmittelbar gewährleistenden Bauteile der Stufe 1 erfolgt die Prüfung und Überwachung wie für Bauteile der Stufe 2.

- Für Stufe 2 erfolgt die Prüfung oder deren Überwachung durch den Abnahmebeauftragten des Herstellers bzw. Zulassungsinhabers.

Für Stoßdämpfer erfolgt die Überwachung des Zusammenbaus mit der Prüfbeteiligung eines Bauteils der Stufe 1.

- Für Stufe 3 erfolgt die Prüfung oder deren Überwachung wie in der Stückliste festgelegt.

Die Nachweise sind entsprechend DIN EN 10204 /4/

- für Bauteile der Stufe 1 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.2,
- für Bauteile der Stufe 2 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 und
- für Bauteile der Stufe 3 wie in der Stückliste festgelegt,

zu belegen.

Ist die vorgenannte Zeugnisbelegung nicht möglich oder nicht anwendbar, so ist ein davon abweichendes Vorgehen mit der BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) abzustimmen. Hierfür sind Unterlagen entsprechend Abschnitt 4.3.2 zu erstellen und vorzuprüfen.

Sofern besondere Nachweise für die Herstellung oder die Prüfung erforderlich sind, müssen diese vor Herstellungsbeginn gegenüber der BAM, z.B. in Form einer Werkstoffbegutachtung oder Verfahrensprüfung, belegt werden.

#### **4.3.4 Abweichungen**

Treten Abweichungen auf, so sind diese durch den Zulassungsinhaber zu bewerten. Es ist wie folgt zu verfahren:

- Abweichungen an Bauteilen der Stufe 1 und 2 sind der BAM zu melden. Die Tolerierung von Abweichungen bedarf der Zustimmung der BAM.
- Durch Abweichungen erforderlich werdende Maßnahmen an Bauteilen der Stufe 1 und 2 bedürfen vor Beginn der Ausführung der Zustimmung der BAM. Hierfür sind ggf. Unterlagen entsprechend Abschnitt 4.3.2 zu erstellen und vorzuprüfen.
- Abweichungen an Bauteilen der Stufe 3 bedürfen der Zustimmung des Zulassungsinhabers.

Sofern die Abweichung Einfluss auf die Begrenzung der äußeren Dosisleistung oder die Verhinderung der Kritikalität haben kann, ist vor der Tolerierung oder dem Beginn von Maßnahmen auch die Stellungnahme des BfE durch den Zulassungsinhaber einzuholen.

#### **4.3.5 Prüfung vor Inbetriebnahme**

Die Prüfung vor Inbetriebnahme sowie deren Überwachung erfolgt durch die Verantwortlichen entsprechend den in den Vorprüfunterlagen von der BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) freigegebenen Maßgaben. Die Verantwortlichkeiten ergeben sich entsprechend der Klassifizierungsstufe des jeweiligen Bauteils der Bauart gemäß Abschnitt 4.2 und der in Abhängigkeit von der Klassifizierungsstufe festgelegten Verantwortlichkeit gemäß Abschnitt 4.3.3 dieser Regel.

In den genannten Vorprüfunterlagen gemäß Abschnitt 4.3.2 ist auch vorzusehen, dass jede Verpackung nach der Herstellung einer Prüfung vor Inbetriebnahme zum Nachweis der Einhaltung der in der Bauart-Zulassung festgelegten Spezifikationen der Bauart zu unterziehen ist. Bestandteil der Prüfung vor Inbetriebnahme ist die Prüfung der Fertigungsdokumentation auf Vollständigkeit und Richtigkeit. Nach positivem Abschluss der Prüfung vor Inbetriebnahme ist die Verpackung von der BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) mit Angabe der Frist bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung dauerhaft zu kennzeichnen.

Auf Basis der Bauart-Zulassung ist das Ergebnis der Prüfung vor Inbetriebnahme jeder Verpackung von der BAM bzw. deren zugezogenem Sachverständigen (BAM/T) in Form einer Bescheinigung zu bestätigen und dem BfE und, sofern die BAM nicht selbst die Prüfung vor Inbetriebnahme durchgeführt hat, der BAM zu übersenden. Durch diese Bescheinigung wird die Übereinstimmung der jeweiligen Verpackung mit der spezifizierten Bauart bestätigt. Die BAM führt hierüber ein Verzeichnis. Für Bauteile, die nicht einer Verpackung bei deren Prüfung vor Inbetriebnahme zugeordnet sind, wie z.B. Stoßdämpfer, ist in Abstimmung mit der BAM vergleichbar vorzugehen.

Werden bei der Prüfung Abweichungen festgestellt, so ist diesbezüglich gemäß Abschnitt 4.3.4 zu verfahren.

## **4.4 Betrieb**

### **4.4.1 Allgemeines**

Die Überwachung des Betriebes wird durch angemessene Festlegungen in den Unterlagen für den Gebrauch und die Wartung der Verpackung sowie für Inspektionen in Form von wiederkehrenden Prüfungen geregelt.

### **4.4.2 Gebrauch und Wartung**

Durch die Erstellung und Anwendung von Unterlagen für den Gebrauch und die Wartung einer Verpackung ist sicherzustellen, dass die Verpackung ausschließlich in der dafür vorgesehenen Weise betrieben wird. Deshalb sind in einer Gebrauchs- und Wartungsanweisung direkt oder durch Verweis auf entsprechende Unterlagen (z.B. Zulassungsschein, Prüfvorschriften) angemessene Festlegungen zu treffen

- zu zulässigen Inhalten und Mengen,
- zur Be- und Entladung,
- zur Sicherung des Versandstückes für die Beförderung,
- zur Qualifikation des Personals und der beteiligten Stellen,
- zu allen Maßnahmen, die während der verschiedenen Situationen, wie z.B. bei Be-, Um- und Entladung, Beförderung oder beförderungsbedingtem Aufenthalt, ergriffen werden müssen, um die Verpackung im bestimmungsgemäßen Zustand zu halten,
- zu den einzuhaltenden Grenzwerten,
- zu den anzuwendenden Arbeits- und Prüfvorschriften,
- zu Wartungsmaßnahmen und dem Austausch von Teilen,
- zu dem Vorgehen bei Abweichungen sowie zu Art und Umfang der Dokumentation von Abweichungen,

damit die Verpackung in einem der Bauart-Zulassung entsprechenden Zustand gehalten wird und insbesondere auch, um das Personal und Dritte zu schützen. Die Prüfung der Gebrauchs- und Wartungsunterlagen erfolgt durch die BAM im Zuge der Bauartprüfung gemäß Richtlinie R 003 /5/.

### **4.4.3 Wiederkehrende Prüfung (WKP)**

Verpackungen sind wiederkehrend mit dem Ziel zu prüfen, dass die in der Bauart-Zulassung spezifizierten Eigenschaften zum Zeitpunkt der Prüfung eingehalten sind und voraussichtlich auch bis zum Zeitpunkt der nächsten WKP eingehalten werden. Die Prüffristen sind unter Berücksichtigung der Zeitabhängigkeit sicherheitsrelevanter Werkstoff- und Bauteileigenschaften sowie abhängig von Art und Häufigkeit des Einsatzes festzulegen.

Die Prüffristen sind grundsätzlich einzuhalten und enden mit dem Monat, in den sie fallen.

Bei leeren Verpackungen, deren Prüffrist abgelaufen ist, ist die WKP spätestens vor der nächsten Benutzung durchzuführen.

Im Rahmen der WKP zu ersetzende Bauteile bzw. durchzuführende Reparaturen sind entsprechend dieser Regel herzustellen bzw. auszuführen.

Für die wiederkehrenden Prüfungen ist vom Antragsteller ein Prüfplan zu erstellen, der im Zusammenhang mit den mitgeltenden Unterlagen die vorgenannten Anforderungen erfüllt. Der Prüfplan für die wiederkehrenden Prüfungen wird durch die BAM im Zuge der Bauartprüfung gemäß Richtlinie R 003 /5/ geprüft.

Bei wiederkehrenden Prüfungen muss die Dokumentation der Verpackung (Werkstoffzeugnisse, Prüf- und sonstige Ergebnisse aus den Bereichen Herstellung, Abnahme und, soweit vorhanden, frühere wiederkehrende Prüfungen) eingesehen werden können.

Über die Ergebnisse jeder wiederkehrenden Prüfung ist von der BAM oder ihrem zugezogenen Sachverständigen (BAM/T) eine zusammenfassende Bescheinigung auszustellen, die, sofern die BAM nicht selbst die Prüfung durchgeführt hat, der BAM zu übersenden ist. Die BAM führt hierüber ein Verzeichnis.

Nach positivem Abschluss der Prüfung ist die Verpackung mit Angabe der Frist bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung von der BAM oder ihrem zugezogenen Sachverständigen (BAM/T) dauerhaft zu kennzeichnen.

Werden bei der Prüfung Abweichungen festgestellt, so ist diesbezüglich gemäß Abschnitt 4.3.4 zu verfahren.

#### **4.4.4 Betriebsbewährung**

Vom Antragsteller/Zulassungsinhaber sind im Managementsystem Verfahren festzulegen, die einen Informationsrückfluss über die Betriebsbewährung der gelieferten Verpackungen gewährleisten und sicherstellen, dass diese Informationen zweckentsprechend sowohl beim weiteren Betrieb der Verpackungen einer Bauart als auch beim Entwurf weiterer Bauarten berücksichtigt werden.

#### **4.5 Dokumentation**

Die Dokumentation hat gemäß den Festlegungen zu den Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu erfolgen. Insbesondere sind die bauartspezifischen Unterlagen, Spezifikationen, Qualifikationsnachweise, Belege, Prüf- und sonstige Ergebnisse aus den Bereichen Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, Gebrauch, Wartung und Inspektion, welche den Nachweis der Erfüllung der Vorgaben des Gefahrgutrechts für die Verpackung beinhalten, für jede Verpackung zu dokumentieren, während der Betriebsdauer der Verpackung aufzubewahren und den zuständigen Stellen auf Anfrage offenzulegen.

Die Dokumentation ist für jede Verpackung in einem Prüfbuch zusammenzufassen. Es muss mindestens enthalten:

- die Bauart-Zulassung,
- die Bescheinigung über die Prüfung vor Inbetriebnahme,
- die Gebrauchs- und Wartungsanweisung,
- den Prüfplan für die wiederkehrenden Prüfungen,
- die Bescheinigungen über die erfolgten wiederkehrenden Prüfungen,
- zusammenfassende Nachweise über den Einsatz der Verpackung, Aufzeichnungen über ausgetauschte Teile, Reparaturen und besondere Vorkommnisse (Abweichungen/Änderungen),
- für die Beladung verwendete Arbeits- und Prüfvorschriften.

## 4.6 Sonstiges

### 4.6.1 Andere Festlegungen zur Qualitätssicherung

Sofern Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -überwachung im Rahmen anderer Anforderungen rechtsverbindlich festgelegt sind, kann die BAM diese Maßnahmen ersatzweise anerkennen.

### 4.6.2 Durch andere Staaten zugelassene Bauarten

Sofern Bauarten bereits eine gefahrgutrechtliche Zulassung durch einen anderen Staat erhalten haben, kann die BAM den Nachweis für gleichwertige Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -überwachung fordern, soweit ihre Zuständigkeit berührt ist. Gegebenenfalls sind kompensierende Maßnahmen vorzusehen. Die Regelungen der R 003 /5/ sind zu beachten.

## 5 Kosten

Die Kosten der Begutachtung und Prüfungen gehen zu Lasten des Antragstellers. Die dem BfE und der BAM entstehenden Kosten werden nach Aufwand aufgrund der Kostenverordnung für Maßnahmen bei der Beförderung gefährlicher Güter (GGKostV) abgerechnet. Die Stundensätze für die Kostenberechnung des BfE sind in der jeweils gültigen Dienstanweisung über die Erhebung von Gebühren und Auslagen im Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) festgelegt.

## 6 Referenzen

- /1/ SSR-6: Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2012.
- /2/ SSG-26: Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2012.
- /3/ DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme, Grundlagen und Begriffe, Ausgabe November 2015.
- /4/ DIN EN 10204: Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen, Ausgabe Januar 2005.
- /5/ R 003 - Richtlinie für das Verfahren der Bauart-Zulassung von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe, von radioaktiven Stoffen in besonderer Form und gering dispergierbaren radioaktiven Stoffen und von freigestellten spaltbaren Stoffen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, VkBBl. 2016 S. 430, 9. Juni 2016.
- /6/ DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme, Anforderungen, Ausgabe November 2015.
- /7/ TS-G-1.4: The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2008.

### Anlage 1 Vorlage Fertigungs- und Prüffolgeplan

<b>Hersteller:</b>	<b>Fertigungs- und Prüffolgeplan</b>	<b>FPP-Nr., Rev.:</b>	<b>Seite:</b> ... von ... Stückzahl:
<i>Logo, Name</i>	<i>Titel</i>		
		<b>Ident-Nrn.:</b>	

<b>Behälterbauart:</b>	<b>Zeichnungs-Nr.:</b>
<b>Bauteil:</b>	<b>Auftrags-Nr. H:</b> <b>Auftrags-Nr. K:</b>
	<b>Werkstoff:</b>

Fertigungs- schritt Nr.	Beschreibung des Fertigungs- bzw. Prüfschrittes	Prüfung durch				Nachweis	Prüfstate			Bemerkungen	Nachweis-Nr. (Zeugnis, Protokoll, Skizze, etc.)	
		BAM/T		S			H	K	S			BAM/T
		H	K	H	K							

<b>Ersteller</b> H: Datum, Name	<b>Vorprüfvermerke</b> H: Datum, Unterschrift, Stempel	<b>K: Datum, Unterschrift, Stempel</b> BAM/T: Datum, Unterschrift, Stempel
	<b>Dokumentationsprüfvermerke</b> H: Datum, Unterschrift, Stempel	<b>K: Datum, Unterschrift, Stempel</b> BAM/T: Datum, Unterschrift, Stempel

Erläuterungen  
 X = verbindliche Teilnahme  
 (X) = Einladung erforderlich, Teilnahme auf Basis von Überwachungsprogrammen

H = Abnahmebeauftragter des Herstellers  
 K = Auftraggeber

S = unabhängiger Sachverständiger, der im Auftrag des Herstellers mit Zustimmung BAM/T tätig und Abnahmebeauftragter im Sinne der DIN EN 10204 ist  
 BAM/T = zugezogener Sachverständiger der zuständigen Behörde BAM



# Zulassungen

Zulassungen für die Bauart von Verpackungen zur Beförderung gefährlicher Güter



## **Zulassungen der Bauart von Verpackungen (einschließlich Großpackmittel (IBC) und Großverpackungen) zur Beförderung gefährlicher Güter**

Gemäß der gefahrgutrechtlichen Zuständigkeitsregelungen ist die BAM in Deutschland die zuständige Behörde für die Erteilungen der Bauartzulassung von Gefahrgutverpackungen, einschließlich von Verpackungen für ansteckungsgefährliche Stoffe, Großpackmitteln (IBC) und Großverpackungen.

Die gültigen von der BAM und vom früheren Bundesbahn-Zentralamt, Minden (BZA) erstellten oder neu gefassten Zulassungen werden auf der Internetseite der BAM veröffentlicht; für die ab dem 1. April 2000 erstellten oder neu gefassten Zulassungen kann der Volltext der Zulassungen (als PDF-Dokument) eingesehen und ausgedruckt werden.

Diese „Recherche Gefahrgutverpackungen“ finden Sie unter den folgenden Seiten:

<http://www.tes.bam.de/php/d-bam/index.php>

Die Hersteller-Kurzzeichen werden auch als Liste veröffentlicht unter:

[http://www.tes.bam.de/de/regelwerke/amtliche\\_mitteilungen/index.htm](http://www.tes.bam.de/de/regelwerke/amtliche_mitteilungen/index.htm)



# Richtlinien

Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen

Richtlinie für die Zulassung  
von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen





**BAM**

Bundesanstalt für  
Materialforschung  
und -prüfung

**Richtlinie für die Zulassung  
von Kunststoffdichtungsbahnen  
für Deponieabdichtungen**

Herausgegeben vom  
Fachbereich 4.3 „Schadstofftransfer und Umwelttechnologien“

9. Auflage, Mai 2018

Veröffentlicht: September 2018

Diese Zulassungsrichtlinie und die Liste zugelassener Dichtungsbahnen sowie weitere auf der Grundlage der Deponieverordnung erstellte Zulassungsrichtlinien für Geokunststoffe und Dichtungskontrollsysteme und Listen derartiger zugelassener Produkte können als pdf-Datei von der Internetseite:

<http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm> heruntergeladen werden.

Unter [www.akgws.de](http://www.akgws.de) (Internetseite des Fachverbandes AK GWS e. V.) und [www.agasev.de](http://www.agasev.de) (Internetseite des Fachverbandes AGAS e. V.) wird über Hersteller von Kunststoffdichtungsbahnen und güteüberwachte Verlegefachbetriebe informiert.

## Vorwort

Am 16. Juli 2009 trat die neue Deponieverordnung (DepV) in Kraft. Sie wurde zuletzt durch Art. 2 der Verordnung zur Umsetzung der novellierten abfallrechtlichen Gefährlichkeitskriterien vom 4. März 2016 geändert. Gemäß der aktuellen Fassung dürfen nach Anhang 1 Nr. 2.1 der DepV für das Abdichtungssystem Materialien, Komponenten oder Systeme nur eingesetzt werden, wenn sie dem Stand der Technik nach Anhang 1 Nr. 2.1.1 entsprechen und wenn dies der zuständigen Behörde nachgewiesen worden ist. Als Nachweis ist für Geokunststoffe, Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme die Zulassung dieser Materialien, Komponenten oder Systeme durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) nach Anhang 1 Nr. 2.4 erforderlich.

Abweichend davon können in Deponieabdichtungssystemen Materialien, Komponenten oder Systeme eingesetzt werden, die auf der Grundlage harmonisierter europäischer technischer Spezifikationen nach der EU-Bauproduktenrichtlinie deklariert worden sind, wenn die durch die harmonisierten technischen Spezifikationen festgelegten Material-, Komponenten- und Systemeigenschaften im Wesentlichen denen gleichwertig sind, die sich aus den Anforderungen der DepV an den Stand der Technik ergeben. Derzeit gibt es keine harmonisierten europäischen technischen Spezifikationen, die insbesondere im Hinblick auf die Dauer der Funktionserfüllung den Anforderungen der DepV an den Stand der Technik gleichwertig sind.

Ferner können in Deponieabdichtungssystemen Materialien, Komponenten oder Systeme eingesetzt werden, die in einem anderen Mitgliedstaat der EU oder der Türkei gemäß den dort geltenden Regelungen oder Anforderungen rechtmäßig hergestellt oder in Verkehr gebracht wurden oder die in einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum gemäß den dort geltenden Regelungen oder Anforderungen rechtmäßig hergestellt und in Verkehr gebracht wurden, wenn die mit den Prüfungen und Überwachungen im Herstellerstaat nachgewiesenen Material-, Komponenten- und Systemeigenschaften das nach der DepV geforderte Schutzniveau gleichermaßen dauerhaft gewährleisten. Bei der Prüfung entsprechender Nachweise können die zuständigen Behörden die fachliche Unterstützung der BAM in Anspruch nehmen.

In der Nummer 2.4 des Anhangs 1 der DepV wird die Verfahrensweise bei der Zulassung geregelt. Zu den Aufgaben der BAM gehört nach Nummer 2.4.1 die Definition von Prüfkriterien, die Aufnahme von Nebenbestimmungen in die Zulassung und insbesondere auch die Festlegung von Anforderungen an den fachgerechten Einbau und das Qualitätsmanagement. Nach Nummer 2.4.4 wirkt ein Fachbeirat beratend an der Erarbeitung entsprechender Zulassungsrichtlinien mit.

Nach dem Inkrafttreten der Deponieverordnung hatte sich am 16. Oktober 2009 der Fachbeirat konstituiert und eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die die inzwischen über 10 Jahre alte Zulassungsrichtlinie für Kunststoffdichtungsbahnen überarbeitet hat. Die überarbeitete Fassung wird immer wieder aktualisiert. Das ursprüngliche Zulassungskonzept, das neben den Anforderungen an die Kunststoffdichtungsbahnen auch Anforderungen an die Verlegefachbetriebe und die fremdprüfenden Stellen umfasst, hat sich bewährt. Es sind daher keine grundsätzlichen Veränderungen erforderlich gewesen. Wohl aber wurden die technischen Anforderungen nach den in den letzten 10 Jahren hinzugekommenen Erkenntnissen und Erfahrungen aktualisiert. Die Beschreibung der Prüfverfahren und der dazu verwendeten Normen wurde gründlich überarbeitet und auf den aktuellen Stand gebracht.

An den Beratungen haben mitgewirkt:

1. die Mitglieder des Fachbeirats:

Dipl.-Ing. K.-H. Albers, *G quadrat Geokunststoffgesellschaft mbH*; Dipl.-Ing. W. Bräcker, *Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim*; Dipl.-Ing. S. Baldauf, *GSE Lining Technology GmbH*; Dipl.-Ing. R. Drewes, *Landesamt für Umwelt Brandenburg*; H. Ehrenberg, *NAUE GmbH & Co. KG*; Dipl.-Ing. A. Elsing, *HUESKER Synthetic GmbH*; Dr.-Ing. B. Engelmann, *Umweltbundesamt*; Dipl.-Ing. F. Fabian, *LUBW Landesanstalt für*

*Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; Dipl.-Ing. R. Heichele, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU); Dr.-Ing. D. Heyer, TU München, Zentrum Geotechnik; Dipl.-Ing. M. Müller, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt; Dr. rer. nat. W. Müller, Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM); Dr.-Ing. E. Reuter, IWA Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Abfallwirtschaft; Dipl.-Ing. P. Riegl, GEO-POLYMER Trading e.U.; Prof. Dr.-Ing. F. Saathoff, Geotechnik und Küstenwasserbau, Universität Rostock; Dipl.-Ing. T. Sasse, Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz; Prof. Dr. F.-G. Simon, Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM); Dipl.-Ing. W. Spiel, Landesdirektion Sachsen, Dienststelle Chemnitz; Dr.-Ing. M. Tiedt, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen; Dipl.-Ing. L. Wilhelm, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie; Dipl.-Ing. Ch. Witolla, Ingenieurbüro Geoplan GmbH; Prof. Dr.-Ing. K. J. Witt, Fakultät Bauingenieurwesen, Bauhaus-Universität Weimar; A. Wöhlecke, M. Eng., Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM); Dipl.-Ing. H. Zanzinger, SKZ Süddeutsches Kunststoff-Zentrum.*

2. weitere Mitglieder der Arbeitsgruppe:

*Dr. J. Köhrich, Hafemeister GeoPolymere GmbH; M. Eng. Montserrat Garcia Estopà, DOW Europe GmbH; Dipl.-Ing. R. Kloth, SABIC Europe; Dipl.-Ing. V. Olischläger, Naue GmbH & Co. KG; M. Schweighuber, AGRU Kunststofftechnik GmbH; Dipl.-Ing. L. Veith, Staatliche Materialprüfanstalt Darmstadt; Dr. rer. nat. T. Weber, Polyplast Müller GmbH und Dipl.-Ing. R. Witte, MPA Hannover.*

# Inhaltsverzeichnis

1.	Rechtliche Grundlagen, Geltungsbereich und Vorschriften .....	6
2.	Zulassungsgegenstand .....	7
2.1.	Allgemeines .....	7
2.2.	Formmasse .....	8
2.3.	Abmessungen .....	8
2.4.	Beschaffenheit der Oberfläche .....	8
2.5.	Kennzeichnung und Schutzstreifen .....	8
2.6.	Produktionsstätte und -verfahren .....	9
2.7.	Fügetechnik .....	9
3.	Antragsteller und Zulassungsnehmer .....	9
4.	Prüfverfahren und Anforderungen .....	9
4.1.	Allgemeine physikalische Anforderungen .....	10
4.2.	Mechanische Anforderungen .....	10
4.3.	Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten .....	10
4.4.	Anforderungen an die Dichtungsbahnen mit strukturierten Oberflächen .....	11
4.4.1.	Formmassen für Strukturen .....	11
4.4.2.	Zusätzliche Anforderungen .....	11
5.	Eigen- und Fremdüberwachung .....	12
6.	Hinweise zum Einbau .....	13
6.1.	Allgemeines .....	13
6.2.	Anforderungen an die Verlegefachbetriebe .....	14
6.3.	Eigen- und Fremdprüfung .....	14
6.4.	Hinweise zur Planung .....	15
6.5.	Auflager für die Dichtungsbahnen .....	15
6.5.1.	Die Oberfläche der mineralischen Dichtung .....	15
6.5.2.	Die Oberfläche anderer Stützsichten .....	15
6.6.	Transport und Lagerung .....	16
6.7.	Verlegung .....	16
6.8.	Schweißen und Baustellenprüfungen .....	17
6.9.	Schutzschichten und Kunststoff-Dränelemente .....	18
7.	Änderungen, Geltungsdauer und Mängelanzeige .....	18
8.	Anforderungstabellen <sup>1</sup> .....	20
Tabelle 1:	Allgemeine physikalische Anforderungen an Dichtungsbahnen .....	20
Tabelle 2:	Mechanische Anforderungen an Dichtungsbahnen .....	22
Tabelle 3:	Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten der Dichtungsbahnen .....	23
Tabelle 4:	Zusätzliche Anforderungen an Dichtungsbahnen mit strukturierter Oberfläche .....	27
Tabelle 5:	Art und Umfang der Prüfungen an der Formmasse und am Rußbatch im Rahmen der Eigenüberwachung der Produktion der Dichtungsbahnen .....	28
Tabelle 6:	Art und Umfang der Prüfungen an der Dichtungsbahn im Rahmen der Eigenüberwachung ihrer Produktion .....	29
Tabelle 7:	Art und Umfang der Prüfungen an Formmasse, Rußbatch und Dichtungsbahn im Rahmen der Fremdüberwachung der Produktion .....	31
Tabelle 8:	Maßnahmen der Qualitätsüberprüfung beim Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen .....	32
Tabelle 9:	Art und Umfang von Prüfungen an Dichtungsbahnen im Rahmen der Fremdprüfung .....	34
9.	Verzeichnis der Normen, Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen .....	35
10.	Anlagen zum Zulassungsschein, Verzeichnis der Länderkennzahlen Prüf- und Inspektionsstellen .....	37

# 1. Rechtliche Grundlagen, Geltungsbereich und Vorschriften

Der Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen wird durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24. Februar 2012 geregelt. Noch auf der Grundlage des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) war am 16. Juli 2009 eine neue Deponieverordnung (DepV) in Kraft getreten. Diese wurde zuletzt durch Art. 2 der Verordnung zur Umsetzung der novellierten abfallrechtlichen Gefährlichkeitskriterien vom 4. März 2016 verändert. Nach Anhang 1 Nummer 2.1 der DepV dürfen für das Abdichtungssystem nur dem Stand der Technik nach Nummer 2.1.1 entsprechende und von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) nach Nummer 2.4 zugelassene oder eignungs festgestellte Geokunststoffe (Kunststoffdichtungsbahnen, Schutzschichten, Kunststoff-Dränelemente, Bewehrungsgitter aus Kunststoff, etc.), Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme eingesetzt werden. Die BAM ist nach Nummer 2.4.1 zuständig für die Prüfung und Zulassung von Geokunststoffen, Polymeren und Dichtungskontrollsystemen für die Anwendung in Basis- und Oberflächenabdichtungen von Deponien auf der Basis eigener Untersuchungen und von Ergebnissen akkreditierter Stellen. Sie hat in diesem Zusammenhang die folgenden Aufgaben:

- die Definition von Prüfkriterien,
- die Aufnahme von Nebenbestimmungen in die Zulassung, und
- die Festlegung von Anforderungen an den fachgerechten Einbau und das Qualitätsmanagement.

Auf dieser rechtlichen Grundlage und unter Berücksichtigung der in Nummer 2.1.1 des Anhangs 1 der DepV genannten Anforderungen zum Stand der Technik werden in dieser Richtlinie die Anforderungen für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen beschrieben. Die Richtlinie ist die technische Grundlage, auf der die BAM auf Antrag des jeweiligen Herstellers die Eignung von Kunststoffdich-

tungsbahnen und gegebenenfalls der Fügetechnik für eine Deponieabdichtung prüft und die Eignung durch Erteilung einer Zulassung in Form eines Zulassungsscheins feststellt.

Deponieabdichtungen müssen nach dem Stand der Technik errichtet werden. In der vorliegenden Zulassungsrichtlinie wird daher auch beschrieben, welche Anforderungen beim Einbau der zugelassenen Kunststoffdichtungsbahnen erfüllt werden müssen, damit eine dem Stand der Technik entsprechende Abdichtungskomponente entsteht. Auf diese Anforderungen wird auch im Zulassungsschein ausdrücklich hingewiesen. Die zuständigen Behörden der Länder müssen dafür Sorge tragen, dass diese Nebenbestimmungen Bestandteil der Genehmigung und somit rechtlich verbindlich werden. Nur unter dieser Voraussetzung kann die BAM-Zulassung zum Nachweis der Eignung nach dem Stand der Technik der aus Kunststoffdichtungsbahnen hergestellten Abdichtungen verwendet werden.

Die Zulassung wird ausdrücklich unter Widerrufsvorbehalt erteilt. Ein Widerrufsgrund liegt vor, wenn der Hersteller von dem in den Prüfungsunterlagen und in den Anhängen des Zulassungsscheins beschriebenen Verfahren, von den für die Prüfungsmuster verwendeten Materialien oder von den anderen im Zulassungsschein genannten Anforderungen abweicht. In diesem Fall darf keine Kunststoffdichtungsbahn mehr unter Verwendung der BAM-Zulassungsnummer gefertigt werden.

Änderungen des Werkstoffs, des Produktionsverfahrens der Kunststoffdichtungsbahn und der Maßnahmen der Eigen- und Fremdüberwachung der Produktion bedürfen einer neuen Zulassung. Bewähren sich vom Hersteller oder von den Verlegefachbetrieben eingesetzte Verlege- und Schweißverfahren nicht und kann dies anhand von neuen technischen Erkenntnissen belegt werden, hat sich also die Sachlage, der Stand der Technik oder die Rechtslage so verändert, dass keine Zulassung mehr erteilt werden kann, so liegt auch hierin ein Widerrufsgrund. Im Falle des Widerrufs ist der Hersteller verpflichtet, der Zulassungsbehörde umgehend den Zulassungsschein auszuhändigen.

Den Zulassungen liegen die folgenden Gesetze, Vorschriften und Richtlinien in der jeweils aktuell gültigen Fassung zugrunde:

- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), vom 24. Februar 2012, Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 10. S. 212-264, zuletzt durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert.
- 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 durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert.
- Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und -bauteilen in Deponieabdichtungssystemen (Richtlinie-Fremdprüfer), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen (Richtlinie-Verlegefachbetriebe), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Dichtungskontrollsystemen für Konvektionssperren in Deponieoberflächenabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-Dichtungskontrollsysteme), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Geotextilien zum Filtern und Trennen in Deponieabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-Geotextilien), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-KDB), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen in Deponieoberflächenabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-Kunststoff-Dränelemente), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdich-

tungen (Zulassungsrichtlinie-Schutzschichten), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

- Vorläufige Richtlinie für die Zulassung von Bewehrungsgittern aus Kunststoff für Deponieoberflächenabdichtungen (Vorläufige Zulassungsrichtlinie-Geogitter), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Die jeweils gültige Ausgabe der aufgeführten Normen wird im Abschnitt 9 angegeben.

## 2. Zulassungsgegenstand

### 2.1. Allgemeines

Zulassungsgegenstand sind Kunststoffdichtungsbahnen<sup>1</sup> als Konvektionssperre für Basis- und Oberflächenabdichtungen von Deponien, die der DepV unterliegen. Beim Herstellen der Abdichtungskomponente müssen die Dichtungsbahnen durch Schweißen nach dem Stand der Technik verbunden werden. Nur so kann verhindert werden, das Wasser aufgrund von Kapillarkräften oder hydrostatischem Druck und Wurzeln die Dichtung durchdringt. Auf der Grundlage dieser Richtlinie zugelassene Dichtungsbahnen sind auch für die Sicherung von Altlasten und die Oberflächenabdichtung von Deponien geeignet, die nicht der DepV unterliegen.

Die Dichtungsbahnen werden im Zulassungsschein durch eindeutige Angaben zur Formmasse (Typ, Hersteller, Spezifikation von Dichte und Schmelzmassenflussrate (MFR)), zu den Abmessungen, zur Oberflächenstruktur und zum Produktionsverfahren beschrieben. Die Dichtungsbahnen müssen gekennzeichnet und im Randbereich mit einem Schutzstreifen versehen werden. Die Dichtungsbahnen müssen über ein CE-Kennzeichen mit Bezug auf die DIN EN 13493 verfügen. Die Dichtungsbahnen müssen die unten genannten Anforderungen erfüllen und ihre Produktion muss im Rahmen eines Qualitätsmanagementsystems nach der DIN EN ISO 9001 zertifiziert sein und entsprechend den Anforderungen dieser Zulassungsrichtlinie eigen- und fremdüberwacht werden.

<sup>1</sup> Im Folgenden nur noch als Dichtungsbahnen bezeichnet.

Jede Änderung muss der Zulassungsstelle mitgeteilt und mit ihr abgestimmt werden. Erfolgt dies nicht, so verliert die Zulassung ihre Gültigkeit.

## 2.2. Formmasse

Der Hersteller der Dichtungsbahnen muss die Formmasse eindeutig und rechtlich verbindlich beschreiben.

Es können sowohl Formmassen verwendet werden, denen bereits alle Zusätze durch den Hersteller der Formmasse beigemischt sind, als auch solche, die erst durch den Hersteller der Dichtungsbahnen über einen Masterbatch komplettiert werden. Eine Empfehlung für diesen Masterbatch wie auch ein Einwand gegen einen gewählten Masterbatch vonseiten des Herstellers des Basispolymers muss berücksichtigt werden. Die Hersteller der Formmassen und des Masterbatch müssen sich gegenüber dem Hersteller der Dichtungsbahn vertraglich verpflichtet haben, jede Rezepturänderung verbindlich und rechtzeitig mitzuteilen.

Dem Masterbatch wird in Abstimmung mit der Zulassungsstelle ein Tracer zugegeben, der dessen eindeutige Identifizierbarkeit in den Dichtungsbahnen sicherstellt.

Der Hersteller der Dichtungsbahnen legt der Zulassungsstelle bei Antragstellung Datenblätter zu den Formmassen und Zusätzen vor, in denen mindestens folgende Angaben enthalten sein müssen:

- Typ der Formmasse, bei PE-HD nach DIN EN ISO 1872-1, und genaue Beschreibung und Masseanteile der Zusätze,
- Molekülmassenverteilung und
- Spezifikation der Eigenschaften aus Tabelle 5.

Diese verbindlichen Angaben werden durch die Zulassungsstelle im direkten Kontakt mit den Herstellern der Formmassen und Zusätze überprüft. Beschreibung und Masseanteil der Zusätze und die Molekülmassenverteilung sowie alle weiteren speziellen Angaben zu Formmassen und Zusätzen, also die vollständige Rezeptur, werden von der Zulassungsstelle vertraulich behandelt und dort hinterlegt. Der Anteil an Rückführungsmaterial aus der Produktion der Dichtungsbahnen (z. B. aus dem Randbe-

schnitt) darf 5 Gew.-% nicht überschreiten. Er wird im jeweiligen Zulassungsschein festgelegt.

Die Verwendung von wiederaufbereiteten Formmassen ist nicht erlaubt.

## 2.3. Abmessungen

Die maximale Länge der Dichtungsbahn auf einer Rolle, die Breite und Dicke werden im Zulassungsschein festgelegt. Die Anforderungen an Nenndicken, Minstdicken, Mittel- und Einzelwerte sind in Tabelle 1 angegeben. Grundsätzlich gilt, dass, unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der Dichtungsbahn, die Minstdicke 2,50 mm betragen muss. Die Dichtungsbahn muss mindestens 5 m breit sein.

## 2.4. Beschaffenheit der Oberfläche

Die Oberflächen der Dichtungsbahn können beidseitig glatt oder ein- bzw. beidseitig strukturiert sein. Strukturen können während der Produktion geprägt, anderweitig werkstoffgerecht ausgebildet oder als Strukturpartikel nachträglich aufgebracht werden. Die zusätzlichen Anforderungen an Dichtungsbahnen mit strukturierter Oberfläche werden im Abschnitt 4.4 beschrieben.

## 2.5. Kennzeichnung und Schutzstreifen

Auf der Dichtungsbahn muss etwa alle 2 m<sup>2</sup> eine gut sichtbare und langzeitbeständige Kennzeichnung aufgebracht werden. Die Kennzeichnung muss folgende u. U. verschlüsselte Angaben enthalten:

*XX/BAMOE/YY/ZZ/Hersteller-Logo/Dicke/Breite/  
Werkstoff/Oberfläche/Produktionswoche/Produktionsjahr*

Dabei bezeichnet OE die Organisationseinheit der BAM, die die Zulassung erteilt, XX die Länderkennzahl (siehe Abschnitt 10), YY die Zulassungsnummer und ZZ das Zulassungsjahr.

Die Oberfläche der Dichtungsbahn muss im glatten Randbereich, wo das Schweißen planmäßig erfolgt, durch einen mindestens 15 cm breiten und farblich von der Dichtungsbahn abgesetzten Schutzstreifen vor Verschmutzung geschützt werden. Der Schutzstreifen wird bei der Fertigung aufgebracht. Er muss

einerseits so gut haften, dass er sich bei Transport- und Baustellenbeanspruchungen nicht ablöst, andererseits muss er sich vor dem Schweißen ohne Rückstände auf der Oberfläche der Dichtungsbahn abziehen lassen.

## 2.6. Produktionsstätte und -verfahren

Die Produktionsstätte und das vom Hersteller detailliert zu beschreibende Produktionsverfahren werden als Bestandteil der Zulassung festgeschrieben.

Auf Wunsch des Antragstellers werden alle speziellen Angaben zum Produktionsverfahren von der Zulassungsstelle vertraulich behandelt und dort hinterlegt.

Vor Erteilung der Zulassung überzeugt sich die Zulassungsstelle durch einen Besuch beim Hersteller am Produktionsort von der Richtigkeit der zum Produktionsverfahren und den Maschinen gemachten Angaben. Die Zulassungsstelle überzeugt sich weiterhin davon, dass qualifiziertes Personal, Maschinen, Betriebsräume, Einrichtungen zur Lagerung und Handhabung der Formmassen (Basispolymer und Batch), Prüfeinrichtungen und sonstige Ausstattungen der Produktion und des Prüflabors eine einwandfreie fortlaufende Produktion und eine Eigenüberwachung der Produktion nach den Anforderungen der Tabellen 5 und 6 gewährleisten.

Im Einzelfall muss der Hersteller nachweisen, wie aus dem gewählten Herstellungsverfahren sich ergebende potentielle Beeinträchtigungen einer einwandfreien Produktion (z. B. Feuchtebelastung der Formmassen<sup>2</sup>, Dickeschwankungen, Beschädigungen der Dichtungsbahnoberfläche<sup>3</sup>) durch Maßnahmen im Verfahrensablauf und im Qualitätsmanagement ausgeschlossen werden.

---

<sup>2</sup> Ein Rußbatch ist besonders hygroskopisch. Eine Lagerung in trockenen Räumen oder in Säcken reicht daher in der Regel nicht aus, um eine Feuchtigkeitsaufnahme auszuschließen. Wird das angelieferte Material nicht sofort verarbeitet, muss ein Trockner, z. B. ein im Durchlaufverfahren arbeitender Trockenluft-Industrietrockner, vorgehalten werden oder z. B. eine Entgasungszone am Extruder vorhanden sein.

Infrarotstrahler dürfen nur eingesetzt werden, um während Produktion einen Temperaturverlauf sicher zu stellen, der für eine gleichmäßige und stetige Abkühlung erforderlich ist. Eine nachträgliche Behandlung ist nicht erlaubt.

<sup>3</sup> Solche Beschädigungen können etwa beim nachträglichen Aufbringen von Strukturpartikeln auftreten.

## 2.7. Fügetechnik

Die Dichtungsbahnen dürfen bei der Produktion der Abdichtungskomponente nur durch Schweißen miteinander verbunden werden. Sie müssen dabei überlappt verlegt und entweder mittels Heizkeilschweißen durch Überlappnähte mit Prüfkanal (Regelnähte) oder mittels Warmgasextrusionsschweißen durch Auftragnähte gefügt werden. Andere Schweißverfahren dürfen nur bei entsprechenden Eignungsnachweisen mit Zustimmung der Zulassungsstelle eingesetzt werden. Die Oberflächenstrukturierter Dichtungsbahnen dürfen nur dann ohne Bearbeitung direkt verschweißt werden, wenn dies im Zulassungsschein ausdrücklich vorgesehen ist.

## 3. Antragsteller und Zulassungsnehmer

Antragsteller und Zulassungsnehmer ist der jeweilige Hersteller der Dichtungsbahnen. Die zugelassenen Dichtungsbahnen müssen durch den Hersteller oder einen von ihm benannten, im Zulassungsschein eingetragenen Vertriebspartner vertrieben werden. Der Dichtungsbahnhersteller, der die Dichtungsbahnen nicht selbst vertreibt, muss mindestens eine Vertriebsfirma benennen. Vertriebsfirmen werden in den Zulassungsschein eingetragen, wenn sie der Zulassungsstelle gegenüber kunststofftechnische und deponietechnische Fachkunde und Erfahrung (Ausbildung und Erfahrung der Mitarbeiter, Referenzen etc.) nachgewiesen haben.

## 4. Prüfverfahren und Anforderungen

Die Prüfungen werden von der BAM im Fachbereich 4.3, Stofftransport und Umwelttechnologien, und in von der BAM anerkannten Prüfstellen durchgeführt (siehe Abschnitt 10). Die BAM, Fachbereich 4.3, gibt Hinweise zu den Prüfungen, die noch nicht oder nicht eindeutig durch Prüfnormen beschrieben sind<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM:

Soweit in den Anforderungstabellen keine gesonderten Hinweise gegeben werden, beziehen sich die geforderten Mindestwerte auf die Größe (Mittelwert minus Standardabweichung).

Die in den Anforderungstabellen genannten Prüfbedingungen und Anforderungen beziehen sich in der Regel auf Dichtungsbahnen, die aus katalytisch polymerisiertem Polyethylen (PE) hergestellt wurden<sup>5</sup>. Die Dichte (ohne Ruß) liegt typischerweise zwischen 0,932 und 0,942 g/cm<sup>3</sup>, also im mitteldichten (MD) Bereich, und die Schmelze-Massefließrate (190 °C/5 kg) zwischen 0,4 bis 3 g/10min. In der Regel enthalten sie Hexen-1 oder Okten-1 Kopolymere mit einem Anteil von einigen Prozent. Da die Dichte mit Ruß im höheren Dichtebereich (HD) liegt, werden solche Dichtungsbahnen dem eingebürgerten Sprachgebrauch folgend auch hier als PE-HD-Dichtungsbahnen bezeichnet.

Bei Dichtungsbahnen aus anderen Formmassen werden die Prüfungen gegebenenfalls in Anlehnung an die Angaben der Anforderungstabellen durchgeführt. Nach Maßgabe der Zulassungsstelle kann bei PE-HD-Dichtungsbahnen auf folgende Prüfungen verzichtet werden:

- Dichtigkeit gegenüber Kohlenwasserstoffen (Tabelle 1 Nr. 1.10),
- Falzen bei tiefen Temperaturen (Tabelle 2 Nr. 2.6),
- Beständigkeit gegen Chemikalien (Tabelle 3 Nr. 3.1),
- Witterungsbeständigkeit (Tabelle 3 Nr. 3.5),
- mikrobielle Beständigkeit (Tabelle 3 Nr. 3.6), sowie
- Wurzel- und Rhizombeständigkeit (Tabelle 3 Nr. 3.7).

In der Anlage 1 des Zulassungsscheins werden die Eigenschaften der Dichtungsbahn festgelegt, die bei der Eigen- und Fremdüberwachung kontrolliert werden.

In detailliert begründeten Einzelfällen kann die Zulassungsstelle abweichend von den hier aufgeführten technischen Anforderungen an die Kunststoff-

dichtungsbahn und in Ergänzung dazu Sonderregelungen treffen. Diese besonderen technischen Anforderungen werden nach Rücksprache und Erörterung mit dem Fachbeirat für die Zulassung festgelegt.

#### **4.1. Allgemeine physikalische Anforderungen**

In Tabelle 1, „Allgemeine physikalische Anforderungen an Dichtungsbahnen“, sind die Eigenschaften, die Prüfungen und die Anforderungen an die jeweiligen Prüfgrößen aufgelistet, die die allgemeine Beschaffenheit der Dichtungsbahnen charakterisieren. Ermittelt bzw. geprüft werden die Eigenschaften Oberflächenbeschaffenheit, Homogenität des Materials, Rußgehalt und Homogenität der Verteilung, Geradheit und Planlage der Dichtungsbahnen, Dicke der Dichtungsbahn (Einzelwerte und Mittelwert), Änderung der Schmelze-Massefließrate bei der Verarbeitung, Maßänderung nach Warmlagerung, Dichtigkeit gegen Kohlenwasserstoffe und die Oxidationsstabilität.

#### **4.2. Mechanische Anforderungen**

In Tabelle 2, „Mechanische Anforderungen an Dichtungsbahnen“, sind die Eigenschaften, die Prüfungen und die Anforderungen an die jeweiligen Prüfgrößen aufgelistet, die die mechanischen Beanspruchungsgrenzen der Dichtungsbahnen charakterisieren. Geprüft werden die Eigenschaften Verhalten bei ein- und mehraxialer Verformung (Zug- und Berstdruckversuch), Widerstand gegen Weiterreißen (Weiterreißversuch), Widerstand gegen mehraxiale Belastung (Stempeldurchdruckversuch), Widerstand gegen fallende Lasten (Perforationsversuch), Verhalten bei niedrigen Temperaturen (Falzen bei tiefen Temperaturen), Relaxationsverhalten und die Beschaffenheit der Schweißnähte, wie sie in Kurzzeitversuchen auch auf der Baustelle überprüft wird.

#### **4.3. Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten**

In Tabelle 3, „Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten der Dichtungsbahnen“, sind die Eigenschaften, die Prüfungen und die An-

---

<http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>

<sup>5</sup> Siehe dazu Werner Müller, „HDPE Geomembranes in Geotechnics“, Springer Verlag, Berlin, 2007.

forderungen an die jeweiligen Prüfgrößen aufgelistet, die die Beständigkeit gegen Chemikalien, Spannungsrisssbildung, thermisch-oxidativen Abbau, Auslaugung in Wasser, Witterungseinflüsse, mikrobiellen Abbau und gegen die Einwirkung von Pflanzenwurzeln und Rhizomen charakterisieren. Damit werden die wesentlichen Alterungsvorgänge polyolefiner Materialien erfasst. Die Prüfungen sollen das Datenmaterial liefern, auf dessen Grundlage nach veröffentlichten wissenschaftlichen Verfahren die Funktionsdauer abgeschätzt wird<sup>6</sup>. Im Einzelfall kann eine Modifikation der Prüfbedingungen und Anforderungen erforderlich sein. Bei PE-HD-Dichtungsbahnen kann die Abschätzung der Funktionsdauer z. B. auf der Grundlage der Zeitstandkurven aus den Zeitstand-Rohrinnendruckversuchen an Rohren erfolgen, falls diese aus der Formmasse der Dichtungsbahnen extrudiert oder anderweitig hergestellt wurden. Es werden jedoch als Alternative zum Zeitstand-Rohrinnendruckversuch Prüfungen und Anforderungen zusammengestellt, die eine Beurteilung von Werkstoffen ermöglichen, für die keine Zeitstandkurven vorliegen. Dazu werden die Spannungsrisssbeständigkeit in Zeitstand-Zugversuchen an gekerbten Probestäben und die Oxidationsstabilität durch Auslaugversuche im Wasser geprüft. Die Anforderungen bei diesen Index-Prüfungen orientieren sich an den entsprechenden Eigenschaften von Formmassen der Dichtungsbahnen, deren Eignung in Zeitstand-Rohrinnendruckversuchen bereits nachgewiesen wurde. Weiterhin wurde eine Prüfung zur Charakterisierung der Schweiß Eigenschaften einer Formmasse eingeführt.

#### **4.4. Anforderungen an die Dichtungsbahnen mit strukturierten Oberflächen**

Abhängig von der Art der Struktur und vom Produktionsverfahren ergeben sich Anforderungen an die Formmassen der Struktur und zusätzliche Anforderungen an Dichtungsbahnen mit strukturierter Oberfläche.

<sup>6</sup> Siehe dazu Werner Müller, „HDPE Geomembranes in Geotechnics“, Springer Verlag, Berlin, 2007.

#### **4.4.1. Formmassen für Strukturen**

Nachträglich aufgebrachte Strukturelemente oder Strukturlamine sollten aus der Formmasse der Grunddichtungsbahn oder aus einer anderen bei zugelassenen Dichtungsbahnen bereits eingesetzten Formmasse bestehen. Werden andere Werkstoffe eingesetzt, so muss die Kombination aus Strukturelement und Grunddichtungsbahn die gleiche Beständigkeit haben wie die Grunddichtungsbahn (siehe Tabelle 3). Die Dichtungsbahn darf beim nachträglichen Aufbringen der Struktur nicht nachteilig verändert werden. Ebenso dürfen Hilfsstoffe bei der Verarbeitung (z. B. Schäumungsmittel, Gase etc.) nachweislich keine nachteiligen Auswirkungen auf die Werkstoffe haben.

#### **4.4.2. Zusätzliche Anforderungen**

Die zusätzlichen Anforderungen an strukturierte Dichtungsbahnen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Die Verbindungen zwischen Dichtungsbahn und aufgebrachten Strukturpartikeln müssen so ausgeprägt sein, dass nicht nur ein oberflächliches Anhaften (bei dem die Strukturpartikel durch einfaches Abkratzen mit dem Fingernagel gelöst werden können), sondern Verbindungen durch geschmolzene Bereiche entstanden sind. Hilfsmittel wie z. B. Klebstoffe sind nicht zulässig.

Grundsätzlich gilt, dass die Eigenschaften (siehe dazu die Tabellen 1, 2 und 3 dieser Zulassungsrichtlinie) der strukturierten Dichtungsbahn gegenüber denen der glatten Dichtungsbahn bis auf zwei Ausnahmen (siehe Tabelle 4), nämlich Maßänderung und Bruchdehnung bei geprägten Strukturen, nicht nachteilig verändert sein dürfen. Insbesondere die Streckspannung im einaxialen Zugversuch und die Wölbogendehnung im Wölbversuch mit Proben aus dem strukturierten Bereich müssen die Anforderungen der Tabelle 2 erfüllen. Die Strukturierung muss in der Regel so erfolgen, dass ein glatter Randbereich zum Schweißen verbleibt. Die nominelle Bruchdehnung sowie die Streckspannung und -dehnung als Verarbeitungskennwerte müssen außerhalb des strukturierten Bereichs (Proben aus dem glatten Randbereich) den typischen Verarbeitungskennwerten der glatten Dichtungsbahn entsprechen.

Die Prüfungen der Tabelle 3 entfallen in der Regel für strukturierte Dichtungsbahnen, wenn aus der Formmasse der strukturierten Dichtungsbahn auf der Produktionsanlage bereits eine zugelassene glatte Dichtungsbahn hergestellt wird. Dies gilt nicht für die Prüfung der Oxidationsbeständigkeit und der Beständigkeit gegen Auslaugung bei Warmwasserlagerung. Hier muss im Einzelfall entschieden werden.

## 5. Eigen<sup>7</sup>- und Fremdüberwachung

Eine Rohstoffeingangskontrolle und regelmäßige Eigen- und Fremdüberwachungsmaßnahmen müssen nach Anhang 1 Nummer 2.1 der DepV eine gleichmäßige Qualität der Produktion der Dichtungsbahnen sicherstellen. Die Durchführung dieser Maßnahmen muss in ein Qualitätsmanagementsystem eingebunden sein, das nach der DIN EN ISO 9001 zertifiziert ist. Die gültige Zertifizierungsurkunde, das Organigramm, aus dem die Zuständigkeiten hervorgehen, und die die Eigenüberwachung betreffenden Arbeitsanweisungen müssen der Zulassungsstelle vorgelegt werden.

Zwischen dem Hersteller der Formmasse bzw. des Basispolymers sowie dem Batchhersteller und dem Hersteller der Dichtungsbahnen wird die Spezifikation der Formmasse bzw. des Basispolymers und des Rußbatches vereinbart. Die Spezifikationen von Dichte, Schmelze-Massefließrate und Rußgehalt der Formmasse bzw. des Rußbatches werden in den Zulassungsschein übernommen. Auf Grundlage der Vereinbarung werden für jede Lieferung Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204 ausgestellt. Bei der Eingangsprüfung der Formmassenlieferungen müssen für jede Lieferung an Stichproben verarbeitungsrelevante Daten wie Schmelze-Massefließrate, Dichte, Ruß- und Feuchtigkeitsgehalt des Rußbatch vom Dichtungsbahnhersteller bestimmt und protokolliert werden. Art und Umfang der erforderlichen Prüfungen sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Im Rahmen der Eigenüberwachung der Produktion der Dichtungsbahnen müssen die in Tabelle 6 ge-

nannten Prüfgrößen nach den beschriebenen Verfahren mit der angegebenen Häufigkeit gemessen werden. Sowohl bei den Prüfungen der Eigenüberwachung als auch bei den Prüfungen der unten beschriebenen Fremdüberwachung müssen die in den Anforderungstabellen angegebenen Anforderungen bzw. die im Einzelfall im Zulassungsschein, Anlage 1, festgelegten produktbezogenen Anforderungen und Toleranzen erfüllt werden. Die Daten müssen über 10 Jahre so archiviert werden, dass jederzeit eine Zuordnung der Prüfergebnisse zu einer Dichtungsbahn-Rolle möglich ist. Auf Wunsch sind die Daten der BAM zugänglich zu machen. Um die Dichtungsbahn-Rolle identifizieren zu können, muss diese vor der Auslieferung an gut sichtbarer Stelle mit einem Aufdruck nach einem im Rahmen der Zulassung festgelegten Muster beschriftet werden.

Zu jeder Rollenlieferung muss ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 ausgestellt werden. Aus dem Prüfzeugnis muss eindeutig hervorgehen, welche der angegebenen Prüfwerte an welcher Rolle der Lieferung tatsächlich gemessen wurden und auf welche der restlichen Rollen sich die Werte aufgrund der Prüfhäufigkeit (siehe Tabelle 6) beziehen. Nur die Rollen, für die in dieser Weise Prüfwerte angegeben werden können, dürfen als von der BAM zugelassen gekennzeichnet und ausgeliefert werden.

Die laufende Produktion der Dichtungsbahnen wird durch eine mit der BAM vereinbarte, neutrale Stelle überwacht. Die mit der Fremdüberwachung beauftragte Prüf- und Inspektionsstelle muss über ausreichend qualifiziertes Personal und die notwendigen Prüfeinrichtungen verfügen. Das Prüflabor muss für die bei der Fremdüberwachung anzuwendenden genormten Prüfungen nach der DIN EN ISO/IEC 17025 und mit Bezug auf diese Zulassungsrichtlinie als Inspektionsstelle nach der DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditiert sein. Der Überwachungsvertrag zwischen fremdüberwachender Stelle und Dichtungsbahnhersteller muss vor Erteilung der Zulassung vorgelegt werden. Die Überwachung umfasst die Prüfungen an den Dichtungsbahnen sowie die Überprüfung ihrer Produktion und Eigenüberwachung. Maßgebend für die Überwachung sind die DIN 18200 sowie die weiteren im Überwachungsvertrag zwischen fremdüberwachender Stelle und Dich-

<sup>7</sup> Die Eigenüberwachung wird im Bauwesen (Bauproduktenrichtlinie) als werkseigene Produktionskontrolle bezeichnet.

tungsbahnhersteller festgelegten Anforderungen. Der Überwachungsvertrag muss folgende Anforderungen berücksichtigen:

- Zu Beginn der Produktion zugelassener Dichtungsbahnen hat sich die fremdüberwachende Stelle davon zu überzeugen, dass die Voraussetzungen für eine sachgemäße Produktion und Eigenüberwachung gegeben sind.
- Bei der Fremdüberwachung sind sämtliche Prüfungen der Tabelle 7 an der fertigen Formmasse bzw. am Basispolymer und an der Dichtungsbahn durchzuführen. Beim Überwachungsbesuch sind durch Besichtigung von Labor und Produktion und durch Einblick in die Unterlagen Art und Umfang der Eigenüberwachung zu kontrollieren.
- Die Fremdüberwachungsmaßnahmen müssen zweimal jährlich durchgeführt werden. Fertigt ein Hersteller sowohl zugelassene glatte als auch zugelassene ein- oder beidseitig strukturierte Dichtungsbahnen, so werden je zweimal jährlich Überwachungen für die Produktgruppen „glatte Dichtungsbahnen“ und „strukturierte Dichtungsbahnen“ durchgeführt. Die Probenahme aus der Produktion muss durch die überwachende Institution erfolgen.

Die Überwachungsbesuche sind in der Regel unangemeldet durchzuführen. Da oft nicht kontinuierlich BAM-zugelassene Dichtungsbahnen produziert werden, kann der Fremdüberwacher Proben aus bereits gefertigten Dichtungsbahnen entnehmen. Er sollte jedoch einmal im Jahr auch Proben aus einer laufenden Produktion entnehmen.

Der Nachweis über die durchgeführte Fremdüberwachung wird dadurch erbracht, dass der Zulassungsstelle von der überwachenden Stelle unaufgefordert und regelmäßig die Überwachungsberichte sowie ein Muster aus den entnommenen Proben für eine Identifikationsmessung zugesandt werden. Dies ist im Überwachungsvertrag zu vereinbaren. Die Kosten der Messung trägt der Zulassungsnehmer. Mängel müssen nach den Vorgaben der fremdüberwachenden Stelle beseitigt werden. Bei wiederholt auftretenden oder schwerwiegenden Mängeln muss diese die Zulassungsstelle informieren.

## 6. Hinweise zum Einbau

### 6.1. Allgemeines

Der Stand der Technik muss nicht nur von dem zugelassenen Geokunststoff-Produkt eingehalten werden. Nach Anhang 1 Nr. 2.1.1 der DepV muss auch der Einbau der Komponenten in das Abdichtungssystem nach dem Stand der Technik erfolgen. Die Einhaltung der nachfolgenden Anforderungen an den Einbau ist Voraussetzung für die Verwendbarkeit der Zulassung als Nachweis der Eignung einer Kunststoffdichtungsbahn. Dieser Abschnitt ist daher auch maßgebend für die abfallrechtliche Abnahme gemäß § 5 DepV.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch Maßnahmen des Qualitätsmanagements kontrolliert werden. Das Qualitätsmanagement besteht aus der Eigenprüfung der ausführenden Firma, der Fremdprüfung durch einen beauftragten Dritten und aus der Überwachung durch die zuständige Behörde.

Zur Festlegung anforderungs- und werkstoffgerechter Qualitätsmerkmale nach dem Stand der Technik müssen die Anforderungen bereits bei der Planung sowie bei der Erstellung des Leistungsverzeichnisses und des Qualitätsmanagementplans (QMP) berücksichtigt werden.

Die Anforderungen gelten generell für den Einbau von Dichtungsbahnen. In Basisabdichtungssystemen können Dichtungsbahnen bei Deponien der Klasse I als alleinige Abdichtungskomponente und bei Deponien der Klassen II und III in der Funktion einer Konvektionssperre als eine von zwei erforderlichen Abdichtungskomponenten eingesetzt werden. Die zweite Abdichtungskomponente soll dann eine mineralische Abdichtungskomponente sein (klassische Kombinationsdichtung). In Oberflächenabdichtungssystemen können Dichtungsbahnen auf Deponien der Klasse I ebenfalls als alleinige Abdichtungskomponente eingesetzt werden. Auf Deponien der Klassen II und III, bei denen grundsätzlich zwei Abdichtungskomponenten erforderlich sind, können sie als Konvektionssperre in klassischen Kombinationsdichtungen auf tonmineralischen bzw. gemischt-körnigen Abdichtungskomponenten oder aber auf Bentonitmatten, vergüteten mineralischen Dichtungen (z. B. Trisoplast) sowie im Zusammenhang mit Kapillarsperren eingesetzt werden (modifizierte

Kombinationsdichtungen). Sofern unter Bezug auf Fußnote 6 zur Tabelle 2 des Anhangs 1 der DepV auf eine Abdichtungskomponente verzichtet wird, kann die Kunststoffdichtungsbahn als Konvektionsperre mit einem Dichtungskontrollsystem ergänzt werden.

Ziel beim Einbau der Dichtungsbahnen als Bestandteil einer klassischen oder modifizierten Kombinationsdichtung ist, dass Auflasten wie Schutz-, Entwässerungs-, Abfall- und Rekultivierungsschichten zu einem vollflächigen Kontakt zwischen Dichtungsbahn und zweiter Abdichtungskomponente führen. Diese Glattlage und der dabei entstehende Pressverbund verhindern bei Fehlstellen oder Schäden die Ausbreitung von Wasser zwischen den Dichtungsschichten. Dadurch wird die angestrebte, vorbeugende Fehlertoleranz der Kombinationsdichtung erreicht. In anderen Fällen, wenn z. B. die Dichtungsbahn auf einer Ausgleichsschicht oder der Kapillarschicht einer Kapillarsperre verlegt wird, leitet sich die Forderung nach der Glattlage der Dichtungsbahn daraus ab, dass Auflasten aufliegender Schutz-, Drän- und Rekultivierungsschichten keine unzulässige Verformung durch stehen gebliebene Wellen oder gar gefaltete Wellen erzeugen dürfen.

## 6.2. Anforderungen an die Verlegefachbetriebe

Die Dichtungsbahnen müssen von einer nachweislich erfahrenen und mit qualifiziertem Personal sowie erforderlichen Geräten und Maschinen ausreichend ausgestatteten Fachfirma eingebaut werden. Die Anforderungen werden in der Richtlinie-Verlegefachbetriebe der BAM beschrieben.

Die Nachweise der erforderlichen Qualifikation, Ausstattung und Erfahrung können z. B. durch die Anerkennung als Fachbetrieb durch eine Güteüberwachungsgemeinschaft eines Fachverbandes geführt werden, der in vollem Umfang die Anforderungen der BAM-Richtlinie berücksichtigt und die Überwachung durch eine unabhängige, fachkundige und erfahrene Stelle durchführen lässt<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Vom Arbeitskreis Grundwasserschutz e. V. (AK GWS e. V.) und der Arbeitsgemeinschaft Abdichtungssysteme e. V. (AGAS e. V.), den Fachverbänden der Dichtungsbahnhersteller und Verlegefachbetriebe, wurden solche Güteüberwachungssysteme auf der Grundlage der BAM-Richtlinie aufgebaut. Die BAM

## 6.3. Eigen- und Fremdprüfung

Es muss ein Qualitätsmanagementplan nach der GDA-Empfehlung E 5-1 „Grundsätze des Qualitätsmanagements“ aufgestellt werden. Dieser muss die speziellen Elemente des Qualitätsmanagements sowie die Verantwortlichkeiten, sachlichen Mittel und Tätigkeiten so festlegen, dass die im Anhang 1 der DepV und in dieser Zulassungsrichtlinie genannten Qualitätsmerkmale der eingebauten Kunststoffdichtungsbahn eingehalten werden. Dabei muss insbesondere auf die Einhaltung der hier beschriebenen Anforderungen für den Einbau der Dichtungsbahnen sowie auf die Übereinstimmung mit den Angaben des Zulassungsscheins und seiner Anlagen geachtet werden. Der Qualitätsmanagementplan muss eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen dem Verlegefachbetrieb und allen anderen Beteiligten auf der Baustelle ermöglichen, die für den speziellen Bauverfahrensablauf, z. B. bei der Produktion der Kombinationsdichtung, erforderlich ist. Die Eigenprüfung durch den Verlegefachbetrieb und die Fremdprüfung beim Einbau der Dichtungsbahnen sind Bestandteile des Qualitätsmanagementplans. Zum Qualitätsmanagementplan gehören Teilpläne, in denen die Überwachungsprüfungen an den einzelnen Komponenten der Abdichtung beschrieben werden.

Ein in den Verlegearbeiten erfahrener, für die Eigenprüfung verantwortlicher Vorarbeiter des Verlegefachbetriebes muss ständig bei den Verlegearbeiten anwesend sein.

Die Fremdprüfung muss von einer fachkundigen, erfahrenen und ausreichend mit Personal und Geräten ausgestatteten Stelle durchgeführt werden. Die dabei einzuhaltenden Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle sind in der Richtlinie-Fremdprüfer der BAM beschrieben. Die fremdprüfende Stelle und der Leistungsumfang der Fremdprüfung sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen. Die Kosten der Fremdprüfung trägt der Deponiebetreiber.

Tabelle 8 und 9 listen Art und Umfang der Qualitätsmanagementmaßnahmen und der Kontrollprüfungen an den Dichtungsbahnen im Rahmen der

---

auditiert und überwacht die Verlegefachbetriebe im Rahmen dieser Güteüberwachung. Die vom AK GWS e. V. bzw. AGAS e. V. güteüberwachten Firmen erfüllen die Anforderungen dieser Richtlinie.

Fremdprüfung auf. Auf der Internetseite der BAM finden sich Standards zur Qualitätsüberwachung. Die auf dieser Grundlage erstellten Teilpläne müssen in den QMP<sup>9</sup> einfließen.

#### 6.4. Hinweise zur Planung

Der Untergrund muss so beschaffen sein, dass auf lastbedingte Verformungen zu keinen Schäden am Abdichtungssystem führen. Aus den Setzungen herrührende Verformungen dürfen die zulässige Dehnung der Dichtungsbahn nicht überschreiten. Bei mehraxialer Beanspruchung und 40 °C beträgt der Grenzwert der zulässigen Dehnung von PE-HD-Dichtungsbahnen 3 %, bei 20 °C beträgt er 6 %.

Für den Nachweis der Standsicherheit des Dichtungsaufbaus im Bauzustand, bei eventuellen besonderen Zwischenzuständen und im Endzustand wird u. a. auf die GDA-Empfehlungen<sup>10</sup> E 2-7 „Gleitsicherheit der Abdichtungssysteme“, E 2-21 „Spreizsicherheitsnachweis und Verformungsabschätzung für die Deponiebasis“ und E 3-8 „Reibungsverhalten von Geokunststoffen“ verwiesen.

Geometrische Verläufe, wie Kehlradien und Böschungskopfradien, müssen gemäß DVS Richtlinie 2225-4 ausgebildet werden.

#### 6.5. Auflager für die Dichtungsbahnen

Die Dichtungsbahnen dürfen nur auf einer geeigneten Stützschrift eingebaut werden. Die Stützschrift kann bei entsprechender Ausführung auch die Aufgaben einer zusätzlichen Dichtungsschrift, einer Kapillarschrift, eines Kapillarblocks, einer Ausgleichs-, Trag- oder Gasfassungsschrift übernehmen. Bei der klassischen Kombinationsdichtung ergeben sich dabei besondere Anforderungen an die Oberfläche der mineralischen Dichtung, die im folgenden Abschnitt beschrieben werden. In den übrigen Fällen gelten die Anforderungen des Abschnitts 6.5.2.

<sup>9</sup> <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

<sup>10</sup> Die GDA-Empfehlungen können über die Internetseite [www.gdaonline.de](http://www.gdaonline.de) eingesehen werden.

#### 6.5.1. Die Oberfläche der mineralischen Dichtung

Die Oberfläche der mineralischen Dichtungsschrift muss als Auflagefläche der Dichtungsbahn so beschaffen sein, dass bei vollflächiger Auflage (Pressverbund) kurz- und langfristig keine mechanischen Schädigungen der Dichtungsbahn entstehen. Unmittelbar vor der Verlegung der Dichtungsbahn wird diese Oberfläche von der örtlichen Bauüberwachung, dem Verlegefachbetrieb und dem Fremdprüfer für Kunststoffe auf Einhaltung der Freigabevorschriften überprüft und bewertet. Dabei ist auch ein eventuelles Abnahmebegehren der zuständigen Behörde mit zu berücksichtigen.

Eine Freigabe kann nur erteilt werden, wenn die folgenden Kriterien erfüllt werden:

- *Materialtechnisch:*  
Die Auflagefläche muss tragfähig, homogen, feinkörnig und geschlossen sein. Körner > 10 mm Ø sowie Fremdkörper dürfen nicht enthalten sein. Feinere Kiesanteile müssen schwimmend so eingebettet sein, dass sie allseits von bindigem Dichtungsmaterial umgeben sind. Die Oberfläche muss frei von aufliegenden Körnern > 2 mm Ø und Fremdkörpern sein.
- *Geometrisch:*  
Grundsätzlich soll die Oberfläche frei von abrupten Höhenänderungen sein. Einzelne Stufen (Eindrückunterschiede) bis zu 0,5 cm Höhe sind jedoch noch zulässig. Unebenheiten unter einer auf der Oberfläche aufliegenden 4 m langen Latte (Richtscheit) dürfen nicht mehr als 2 cm betragen.

Die Festlegung weiterer Beurteilungskriterien erfolgt projektbezogen im Rahmen eines Versuchsfeldes.

#### 6.5.2. Die Oberfläche anderer Stützschriften

Als Stützschrift können nicht- oder schwachbindige Böden im Körnungsbereich von 0 bis 32 mm, Recyclingmaterialien wie Bauschutt oder Glasbruch und Schlacke im genannten Körnungsbereich eingesetzt werden. Kornform, Korngröße und Kornverteilung der Stützschriftmaterialien müssen so beschaffen sein, dass im Einbau- und Betriebszustand unzulässige mechanische Beanspruchungen für die Dichtung

tungsbahnen ausgeschlossen sind. Dies muss projektbezogen durch eine Schutzwirksamkeitsprüfung und durch ausgewählte Beanspruchungszustände im Probefeld nachgewiesen werden. Die noch zulässigen mechanischen Beanspruchungen und das Verfahren der Schutzwirksamkeitsprüfung sind in der Richtlinie-Schutzschichten der BAM beschrieben.

Die Oberfläche der Stützschiicht muss die planmäßig vorgegebenen Neigungen und Krümmungsradien aufweisen. Abweichungen zwischen Soll- und Isthöhen dürfen nicht mehr als  $\pm 3$  cm betragen. Absätze, Abdrücke und Vorsprünge dürfen nicht größer als 2 cm sein. Abhängig vom Material der Stützschiicht (z. B. bei sehr steifen Materialien) muss jedoch im Einzelfall überprüft werden, ob nicht unzulässige Beanspruchungen entstehen.

Wird zunächst eine Bentonitmatte auf der Stützschiicht verlegt, so wirkt diese bei der nur geringen Auflast in der Oberflächenabdichtung auch als mechanischer Schutz für die Dichtungsbahnen. Dieser Effekt kann bei der Auswahl der Stützschiichtmaterialien hinsichtlich Kornform, Korngröße und Kornverteilung berücksichtigt werden.

Bei der modifizierten Kombinationsdichtung, bei der die mineralische Dichtung durch eine andere Abdichtungskomponente ersetzt wird, müssen jedoch auch die Anforderungen an die Stützschiicht dieser Komponente aus den Eignungsbeurteilungen der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ bzw. „Deponietechnik“ beachtet werden<sup>11</sup>.

## 6.6. Transport und Lagerung

Die Transport- und Lageranweisungen werden in der Anlage zum Zulassungsschein vom Hersteller der Dichtungsbahn beschrieben. Sie müssen Bestandteil der qualitätslenkenden Maßnahmen auf der Baustelle werden.

Der Transport der Dichtungsbahn-Rollen muss immer unter Beachtung der Transportanweisung des Herstellers erfolgen. Auf der Baustelle dürfen die Rollen nur durch den Verlegefachbetrieb oder durch vom Verlegefachbetrieb unterwiesenes Personal mit

einem geeigneten Transportgeschirr (z. B. Hebetraverse) transportiert werden.

Für jede Lieferung ist neben den Lieferdokumenten ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 mit den Ergebnissen der Eigenüberwachung des Herstellers von dieser Lieferung dem Fremdprüfer auszuhändigen (siehe dazu auch Abschnitt 5).

Die Lagerung der Dichtungsbahn-Rollen hat so zu erfolgen, dass weder Eindrücke durch Steine, Fremdkörper, Kanthölzer etc. noch unzulässige Verformungen der Rolle im Rollenstapel auftreten. Ein ebener, tragfähiger und entsprechend gesäuberter Lagerplatz muss vor Lieferung der Dichtungsbahnen vorbereitet werden.

## 6.7. Verlegung

Verlegefachbetrieb und Fremdprüfer haben sich vor Verlegung der Dichtungsbahn von der Übereinstimmung des Produktes mit den Anforderungen des Zulassungsscheins und der Planungsvorgabe sowie von der Unversehrtheit der Dichtungsbahn-Rollen zu überzeugen. Auf der Baustelle muss der vollständige Zulassungsschein in Kopie vorliegen.

Die Verlegung erfolgt nach einem von der zuständigen Behörde und dem Fremdprüfer freigegebenen Verlegeplan des Auftragnehmers, aus dem nach Abschluss der Verlegearbeiten der endgültige Bestandsplan erarbeitet wird. Wichtige Grundsätze der Verlegung und des Anschlusses an Bauteile aus PE-HD sind beispielhaft in der DVS Richtlinie 2225-4 dargestellt. In der Regel müssen zur Abstimmung der verschiedenen Baumaßnahmen bei der Produktion des Abdichtungssystems die Verlegearbeiten der Dichtungsbahn auch in die Ausführung des Versuchsfeldes für die mineralische Dichtung mit einbezogen werden.

Auch die Handhabung der Rollen bei der Verlegung darf nur durch den Verlegefachbetrieb oder durch vom Verlegefachbetrieb unterwiesenes Personal mit einem geeigneten Transportgeschirr (z. B. Hebetraverse) nach den Anweisungen des Herstellers der Dichtungsbahnen erfolgen. Insbesondere müssen die Dichtungsbahnen mit Vorrichtungen kontrolliert abgerollt werden.

Die Dichtungsbahnen müssen mit so geringfügiger Welligkeit verlegt werden, dass mit dem Aufbringen einer Auflast die Dichtungsbahn dauerhaft auf dem

<sup>11</sup> [www.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de](http://www.gewerbeaufsicht.niedersachsen.de), Untermenüs: Umweltschutz, Kreislauf- und Abfallwirtschaftsgesetz, Deponietechnik.

Auflageplanum eine Glattlage erreicht. Dazu muss ein Bauverfahrensablauf<sup>12</sup>, der das Tagestemperaturgefälle (linearer Wärmeausdehnungskoeffizient der PE-HD-Dichtungsbahnen:  $(1,5-2,5) \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  bei Temperaturen zwischen 20 °C und 70 °C) ausnützt, eingehalten werden. Die Auflast muss in der Regel am selben oder am folgenden Tag, spätestens jedoch am zweiten Arbeitstag nach dem Einbau der Dichtungsbahn aufgebracht werden. Erfahrungsgemäß kann bei Wellen von bis zu einigen Zentimetern Höhe durch Ausnutzung des Tagestemperaturgefälles noch eine Glattlage erreicht werden. Da PE-HD praktisch inkompressibel ist (Poissonzahl 0,49), kann eine Welle auch durch hohe Auflast nicht einfach weggedrückt werden. Lange, hohe Wellen werden dabei in der Regel nur zu niedrigen, aber sehr steilen Wellen mit hoher Randfaserdehnung zusammengeschoben<sup>13</sup>. Dem Zeitpunkt und dem Ablauf der Ballastierung mit hinreichend schweren Schutz- und Dränschicht kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Diese muss in Anwesenheit des Fremdprüfers erfolgen.

Es sollen grundsätzlich nur Dichtungsbahnabschnitte verlegt werden, die am selben oder folgenden Tag auch geschweißt werden können.

Eine bewährte, in einem Forschungsvorhaben beschriebene Methode auch für großflächige Verlegeleistungen stellt dabei die „Riegelbauweise“ dar<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> Schicketanz, R. und Lotze, E., *Erfahrungen mit der Fremdprüfung von Kombinationsdichtungen*. In: Fortschritte der Deponietechnik 1991, Hrsg. Stief, K. und Fehlau, K.-P., Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1992,

Averesch, U. B. und Schicketanz, R., *Installation Procedure and Welding of Geomembranes in the Construction of Composite Landfill Liner Systems – Focus on „Riegelbauweise“*. In: Proceedings of the 6. International Conference on Geosynthetics, Atlanta, 1998, Hrsg. Rowe, R. K., Industrial Fabrics Association International, Rosewill, USA, 1998 und

Knipschild, F. W. *Qualitätssicherung bei Planung und Bau von Deponiebasisabdichtungssystemen – Einbau der Kunststoffdichtungsbahn*, In: Fortschritte der Deponietechnik 1992, Hrsg. Stief, K. und Fehlau, K.-P., Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1993.

<sup>13</sup> Zur Größe der Dehnungen siehe Soong, T.-Y. und Koerner R., *Behavior of waves in high density polyethylene geomembranes: a laboratory study*. Geotextiles and Geomembranes 17(1999) S. 81-104.

<sup>14</sup> Dornbusch, J., Averesch, U. und El Khafif, M., *Bauverfahrenstechnik und Qualitätsmanagement bei der Herstellung von Kombinationsabdichtungen für Deponien*. Forschungsvereinigung Baumaschinen und Baubetrieb e. V.,

Es muss beachtet werden, dass unter der Dichtungsbahn ablaufendes und sich sammelndes Kondenswasser den Verbund nicht beeinträchtigt. Bei Niederschlägen aller Art und auf Flächen mit stehendem Wasser darf grundsätzlich nicht verlegt werden. Bei Lufttemperaturen unter der Taupunkttemperatur darf nicht geschweißt werden. Die großflächige Verlegung von Dichtungsbahnen ist in der Regel nur von April bis Oktober möglich. Außerhalb dieser Periode kann nur bei für die Jahreszeit sehr günstigen Wetterbedingungen eingebaut werden. Es muss in der Regel ein Wetterschutz (z. B. Zelt mit Heizung) eingesetzt werden. Die Verlegung außerhalb der Periode April bis Oktober darf daher nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde in Absprache mit dem Fremdprüfer erfolgen.

Die verlegte Dichtungsbahn erhält eine Bestandsnummer, die in den endgültigen Bestandsplan eingetragen wird. Eine eindeutige Zuordnung von Bestandsnummer, Zulassungskennzeichnung und Rollennummer des Herstellers zueinander muss eine durchgehende Identifizierung der verlegten Dichtungsbahnen im Hinblick auf Produktionsbedingungen und Ergebnisse der Eigenüberwachung ermöglichen.

Jede die Dichtigkeit und mechanische Belastbarkeit beeinträchtigende Beschädigung der Dichtungsbahn muss repariert werden. Reparaturen werden in Abstimmung mit dem Fremdprüfer durchgeführt. Alle Reparaturen werden protokolliert, sodass Art und Ort der Reparatur (Bestandsplan) mit Schweiß- und Prüfprotokoll registriert sind. Vom Fremdprüfer muss überprüft und dokumentiert werden, ob die Reparatur fachlich einwandfrei durchgeführt wurde.

## 6.8. Schweißen und Baustellenprüfungen

Die Ausführung der Schweißarbeiten und der Baustellenprüfungen wird durch die DVS Richtlinie 2225-4 eingehend geregelt. Zu Beginn der Schweißarbeiten bzw. im Rahmen des Versuchsfeldes erfolgt mit den für den Einsatz bestimmten Schweißmaschinen und -geräten sowie den vorgesehenen Mess- und Prüfmitteln eine Verfahrens-

---

Aachen, 1996. Die Arbeit wurde im Rahmen des BMBF-Verbundforschungsvorhabens „Weiterentwicklung von Deponieabdichtungssystemen“ erstellt.

prüfung in Anwesenheit des Fremdprüfers. Spätere Abweichungen von den festgelegten Verfahren, Maschinen und Geräten dürfen nur mit vorheriger Zustimmung des Fremdprüfers erfolgen.

In der Regel dürfen nur Dichtungsbahnen einer Formmasse auf der Baustelle verlegt und geschweißt werden. Sind in Ausnahmefällen Dichtungsbahnen unterschiedlicher Formmassen zu schweißen, so gelten folgende Anforderungen. miteinander schweißbar sind die Formmassen innerhalb einer MFR-Gruppe nach DIN EN ISO 1872 sowie nach der DVS Richtlinie 2207-1 innerhalb des Intervalls 0,3 bis 1,7 g/10min.

Tabelle 9 zeigt die im Rahmen der Fremdprüfung erforderlichen Baustellenprüfungen. Neben diesen Baustellenprüfungen müssen Kurzzeit-Festigkeitsprüfungen unter Laborbedingungen an mindestens 25 % der vor Anfertigung der Nähte geschweißten Probestücke bzw. Naht-Anfang- oder Naht-Endabschnitte, mindestens jedoch an zwei solcher Proben pro Verlegetag, durch den Fremdprüfer durchgeführt werden. Die Prüfungen erfolgen nach der DVS Richtlinie 2226-3 mit einer Ergebnisauswertung nach der DVS Richtlinie 2226-1.

Als Schweißzusatz dürfen nur Formmassen verwendet werden, die auch für zugelassene Dichtungsbahnen eingesetzt werden. Für den Schweißzusatz muss unter Beachtung der DVS Richtlinie 2211 bei jeder Lieferung neben den Lieferdokumenten ein Werkzeugzeugnis 2.2 nach DIN EN 10204 mit Angabe von Formmasse und Rußbatch sowie den Ergebnissen der Eigenüberwachung des Herstellers an dieser Lieferung dem Fremdprüfer ausgehändigt werden.

## **6.9. Schutzschichten und Kunststoff-Dränelemente**

Zwischen Dichtungsbahnen und mineralischer Flächenentwässerungsschicht (z. B. Kies 16/32 mm) wird eine Schutzschicht eingebaut, die die Dichtungsbahnen während des Baubetriebs und während der gesamten Funktionsdauer vor jeder punktuellen nachteiligen Verformung schützt. Die Schutzschicht muss im Hinblick auf die zukünftige maximale Auflast und die zu erwartende Temperatur ausgewählt werden. Dabei muss beachtet werden, dass ein standsicherer Aufbau gewährleistet ist und sich die

für die Standsicherheit wesentlichen Scherwiderstände unter der Auflast nicht nachteilig verändern.

Für Schutzschichten in Deponieabdichtungen muss der Nachweis der Eignung durch einen Zulassungsschein nach der Zulassungsrichtlinie-Schutzschichten der BAM erbracht werden.

In der Oberflächenabdichtung kann auf der Dichtungsbahn auch ein Kunststoff-Dränelement verlegt werden, das zugleich als Schutzschicht wirkt. Der Nachweis der Eignung muss durch einen Zulassungsschein nach der Zulassungsrichtlinie-Kunststoff-Dränelemente der BAM erbracht werden.

Nach Fertigstellung eines Abschnitts und Planlage der Dichtungsbahnen muss verlegtäglich die Schutzschicht oder das Kunststoff-Dränelement eingebaut werden. Dabei muss beachtet werden, dass rein geotextile Schutzlagen und Kunststoff-Dränelemente keine ausreichende Auflast zur Herstellung der Glattlage im Sinne von Abschnitt 6.7 darstellen.

Geotextile Schutzlage und Kunststoff-Dränelement müssen vom Verlegefachbetrieb eingebaut werden. Der Fremdprüfer muss sich davon überzeugen, dass das für die Verbindung und den Einbau sowohl der Schutzschicht und des Kunststoff-Dränelements als auch der mineralischen Entwässerungs- und Rekultivierungsschicht gewählte Verfahren zu keiner Beschädigung der darunterliegenden Dichtungsbahnen führen kann.

Weitere Anforderungen an den Einbau der Schutzschichten und Kunststoff-Dränelemente enthält Abschnitt 9 der Zulassungsrichtlinie-Schutzschichten und Abschnitt 5 der Zulassungsrichtlinie-Kunststoff-Dränelemente der BAM.

## **7. Änderungen, Geltungsdauer und Mängelanzeige**

Änderungen des Zulassungsgegenstandes, d. h. der Formmasse, der Abmessungen und der Oberflächenbeschaffenheit einschließlich der Kennzeichnung der Dichtungsbahnen, des Produktionsverfahrens, der Produktionsstätte, des Verlegeverfahrens und der Fügetechnik der Verlegefachbetriebe oder des Verwendungszwecks erfordern eine neue Zulassung bzw. einen Nachtrag zur Zulassung.

Die Zulassung wird in der Regel unbefristet mit einem Widerrufsvorbehalt, siehe Abschnitt 1, erteilt. Wird bei der Produktion gegen die Anforderungen der Zulassung verstoßen und beim Transport und beim Einbau die Hinweise zum Stand der Technik nicht beachtet, so kann die Zulassung nicht als Nachweis der Eignung der so hergestellten und eingebauten Dichtungsbahnen verwendet werden. Wiederholte oder wesentliche Mängel bei der Pro-

duktion und dem Einbau der Dichtungsbahn sowie Schadensfälle an Deponieabdichtungen, die im Zusammenhang mit den Dichtungsbahnen stehen, sind der BAM durch die fremdüberwachende Stelle, durch die fremdprüfende Stelle bzw. durch die zuständige Behörde im Rahmen der Überwachung zu melden.

## 8. Anforderungstabellen<sup>1</sup>

**Tabelle 1: Allgemeine physikalische Anforderungen an Dichtungsbahnen**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingungen
1.1	Oberflächenbeschaffenheit	Erscheinungsbild	geschlossene Oberfläche (frei von Rissen, Blasen und Poren); keine Beschädigungen	visuelle Beurteilung nach DIN EN 1850-2
1.2	Homogenität	Erscheinungsbild der Querschnittsfläche	frei von Poren, Lunkern und Fremdeinschlüssen	DIN 16726; Betrachten von Schnittflächen bei 6-facher Vergrößerung.
1.3	Rußgehalt	Masseanteil	2,0 bis 2,6 Gew.-%; Die Einzelwerte dürfen von dem im Zulassungsschein festgeschriebenen Richtwert nur um 10 % abweichen.	Thermogravimetrische Analyse in Anlehnung an DIN EN ISO 11358; oder Bestimmung nach ASTM D 4218 oder ASTM D 1603.
1.4	Rußverteilung	Erscheinungsbild von Rußagglomeraten und Schlieren im Mikroskop.	Hinsichtlich der Agglomerate: Mindestens 7 Schnitt-Kategorie 1, die übrigen Schnitt-Kategorie höchstens Kategorie 2. Keine Schlieren schlecht durchmischter Bereiche.	10 Mikrotomschnitte nach ASTM D5596, Klassifizierung der Agglomerate gemäß der zugehörigen Bewertungstafel. Beurteilung hinsichtlich Anzeichen für Schlieren nach Beispielbilder A1 und A2 in der ISO 18553.
1.5	Geradheit	größter Abstand der Dichtungsbahnkante vom geraden Kantenverlauf über eine Länge von 10 m bei 12 m Ausrolllänge	≤ 30 mm, Einzelwerte	DIN EN 1848-2
1.6	Planlage	größter Abstand der gewellten Dichtungsbahn von der ebenen Unterlage über eine Länge von 10 m bei 12 m Ausrolllänge	≤ 50 mm, Einzelwerte	
1.7	Dicke	Nenndicke und Mittelwert	Das arithmetische Mittel der Dickenmessungen muss ≥ der Nenndicke sein.	DIN EN ISO 9863-1, Verfahren C, Messung zwischen zwei Druckspitzen. Die Dicken werden über die ganze Dichtungsbahnbreite im Abstand von 0,2 m gemessen.
		Einzelwert	Die Mindestdicke ist 2,50 mm; Bei einer Nenndicke von 2,50 mm müssen daher alle Einzelwerte ≥ 2,50 mm sein; Für die Einzelwerte gilt: Einzelwert = Mittelwert ± 0,15 mm; Bei Nenndicken ≥ 3,00 mm gilt: Einzelwert = Mittelwert ± 0,20 mm	

<sup>1</sup>)Soweit in den Anforderungstabellen keine gesonderten Hinweise gegeben werden, beziehen sich die geforderten Mindestwerte auf die Größe (Mittelwert minus Standardabweichung)

**Tabelle 1: Allgemeine physikalische Anforderungen an Dichtungsbahnen (Fortsetzung)**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingungen
1.8	Schmelze-Massefließrate (MFR) und Dichte	MFR und Dichte der Formmasse; MFR und Dichte der Dichtungsbahn	$ \delta MFR  \leq 15 \%$ ; $ \delta MFR $ : Betrag der relativen Änderung zwischen MFR der Formmasse und Dichtungsbahn	DIN EN ISO 1133 DIN EN ISO 1183-1, Verfahren A; Schmelzestrang aus MFR-Bestimmung an der Dichtungsbahn und am Granulat (Granulat der fertigen Formmasse oder Granulat des Basispolymers)
1.9	Maßänderung nach Warmlagerung	Betrag der relativen Änderung $ \delta L $ der Seitenmaße einer quadratischen Platte	$ \delta L  \leq 1,0 \%$ für alle Einzelwerte. Differenz der Maßänderungen (MD) über die Breite der Dichtungsbahn: < 0,4 % (glatte Dichtungsbahn) < 0,6 % (strukturierte Dichtungsbahn)	Abschn. B14 in den Hinweisen zu den Prüfungen <sup>1</sup> ; Entnahme von Proben im Abstand von 1,0 m über die Breite der Dichtungsbahn und mittig aus den ca. 15 cm breiten glatten Randstreifen, wo planmäßig das Schweißen erfolgt; Lagerung bei $(120 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ für 1 Stunde; Messgenauigkeit der mechanischen Messeinrichtung mindestens 0,01 mm; Die rel. Maßänderung wird auf %-Werte gerundet.
1.10	Dichtigkeit <sup>2</sup>	Permeationsrate für Trichlorethylen bei 23 °C	$\leq 62 \text{ g/m}^2\text{d}$ , ermittelt aus der Ausgleichsgeraden.	Messung im stationären Zustand bei 23 °C, 80 mm aktivem Probendurchmesser und 2,5 mm Probendicke in Anlehnung an DIN EN ISO 6179:2010-08; Abschn. B4 der Hinweise zu den Prüfungen <sup>1</sup>
		Permeationsrate für Aceton bei 23 °C	$\leq 0,5 \text{ g/m}^2\text{d}$ , ermittelt aus der Ausgleichsgeraden.	
1.11	Oxidationsstabilität <sup>3</sup>	Oxidationsinduktionszeit (OIT)	$\geq 40 \text{ min}$ , bei 210 °C	ISO 11357-6

<sup>1)</sup> Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM unter <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

<sup>2)</sup> Im Rahmen der CE-Kennzeichnung, die eine Voraussetzung für die Zulassung ist, werden als harmonisierte Prüfungen auch die Wasserdichtheit nach DIN EN 14150 (Permeationsrate  $\leq 10^{-6} \text{ m}^3 \times \text{m}^{-2} \times \text{d}^{-1}$ ) und die Gasdichtigkeit nach ASTM D 1434 geprüft. Bei zugelassenen Kunststoffdichtungsbahnen muss aufgrund ihrer Materialstruktur ein konvektiver Fluss von Wasser ausgeschlossen sein (Konvektionssperre).

<sup>3)</sup> Die Wirksamkeit von Antioxidantien hängt u. a. von der Temperatur ab. Ein bei der Temperatur der Anwendung noch wirksames Antioxidans kann daher bei den hohen Temperaturen der OIT-Messung möglicherweise gar nicht erfasst werden. Dies wird bei der Beurteilung der Oxidationsstabilität nach 1.11 und 3.3 und 3.4 berücksichtigt. Abhängig von der Rezeptur der Stabilisierung, die der Zulassungsstelle vorgelegt wird, müssen gegebenenfalls andere analytische Verfahren zur Messung der Veränderung der Stabilisierung bei den Warmlagerungs- und Auslaugversuchen eingesetzt werden.

**Tabelle 2: Mechanische Anforderungen an Dichtungsbahnen**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingung
2.1	Verhalten bei mehraxialer Verformung	Wölbbugendehnung $\varepsilon_w$	$\varepsilon_w \geq 15 \%$ , ohne Verstreckung des Materials	DIN 61551, D = 1000 mm, Verfahren mit gesteuertem Druck
2.2	Verhalten im Zugversuch	Streckspannung $\sigma_y$ , Streckdehnung $\varepsilon_y$ , nominelle Bruchdehnung $\varepsilon_{tb}$ jeweils in MD und CMD	$\sigma_y \geq 15 \text{ N/mm}^2$ $\varepsilon_y \geq 10 \%$ $\varepsilon_{tB} \geq 600 \%$ (glatter Bereich) $\varepsilon_{tB} \geq 400 \%$ (strukturierter Bereich)	DIN EN ISO 527-3, Probekörper Typ 5, Klima 23/50-2, Prüfgeschwindigkeit: 100 mm/min; Verfahren A zur Auswertung der nominellen Dehnung mit einer Bezugslänge von 50 mm; 5 Probekörper (jeweils in MD und CMD über die Breite der Dichtungsbahnen (glatt und strukturiert) entnommen)
2.3	Widerstand gegen Weiterreißen	Weiterreißkraft	$\geq 300 \text{ N}$	ISO 34-1, Methode B (Winkelprobe nach Graves), Verfahren b (mit Einschnitt); Die Proben müssen in MD und CMD entnommen werden
2.4	Widerstand gegen mehraxiale Belastung	Stempeldurchdrückkraft	$\geq 6000 \text{ N}$	DIN EN ISO 12236
2.5	Widerstand gegen fallende Lasten	Dichtigkeit an der beanspruchten Stelle	keine Undichtigkeit	DIN EN 12691, Fallhöhe 2000 mm, Verfahren A (harte Unterlage)
2.6	Kältesprödigkeit (Falzen bei tiefen Temperaturen)	Beschaffenheit der Biegekante	keine Risse bei $-40 \text{ }^\circ\text{C}$	DIN EN 495-5, Biegekante in MD und CMD
2.7	Relaxationsverhalten	Spannung als Funktion der Zeit bei konstanter Verformung (Zeit-Spannungslinie)	In der Zeit-Spannungslinie muss die Spannung nach 1000 Stunden $\leq 50 \%$ der Spannung nach einer Minute sein.	Spannungsrelaxationsversuch DIN 53441:1984-01; bei konstanter Dehnung von 3 %, Klima 23/50-2; Proben in MD und CMD
2.8	Nahtqualität	Verformungs- und Versagensverhalten unter Scheren	kein Abscheren der Naht, deutliches Verstrecken des Grundmaterials neben der Naht	Zugscherversuch nach DVS 2226-2, Prüfgeschwindigkeit: 50 mm/min
		Verformungs- und Versagensverhalten unter Schälern	kein Aufschälen der Naht, deutliches Verstrecken des Grundmaterials neben der Naht	Schälversuch nach DVS 2226-3, Prüfgeschwindigkeit: 50 mm/min

**Tabelle 3: Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten der Dichtungsbahnen**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingungen
3.1	Beständigkeit gegen Chemikalien <sup>1</sup> (hochkonzentrierte flüssige Gemische) <sup>2</sup>	Gewichtsänderung	Änderung des Gewichtes nach Rücktrocknung $\leq 10 \%$	Immersionsversuche in Anl. an DIN EN 14414; Lagerungstemperatur 23 °C; Einlagerung der Messproben für die Zugversuche als Platte; Die Einlagerungen müssen mindestens 90 Tage, in jedem Fall aber bis zur Gewichtskonstanz durchgeführt werden; Zugversuch an den zurückgetrockneten Messproben (siehe Tabelle 2.2)
		Änderung der nominalen Bruchdehnung $\epsilon_{tb}$ in CMD	Änderung der nominalen Bruchdehnung $\leq 10 \%$	
		Streckspannung $\sigma_y$ und Streckdehnung $\epsilon_y$ in CMD	$\sigma_y \leq 10 \%$ und $\epsilon_y \leq 10 \%$	
3.2	Beständigkeit gegen Spannungsrisssbildung	Standzeit im Zeitstandzugversuch	Nach ASTM D5397: vollständige Zeitstandkurve; Nach DIN EN 14576: mittlere Standzeit bei einer Prüfspannung von 30 % der im Klima 23/50-2 gemessenen Streckspannung $\geq 400$ h	DIN EN 14576 und ASTM D 5397; 10 % Netzmittellösung (Nonylphenolpolyglykolether, 9 – 10 Kettenglieder der Ethylenoxidkette, z. B. Igepal CO-630, Igepal BC-9, Tergitol NP-9, Arkopal N 100); Bei der Messung der vollständigen Zeitstandkurve erfolgt kein Austausch des Netzmittels. Prüfung an glatten Dichtungsbahnen und an den glatten Randbereichen der strukturierten Dichtungsbahnen

<sup>1)</sup> Bei PE-HD-Dichtungsbahnen kann in der Regel auf die Prüfung der Beständigkeit gegen Chemikalien verzichtet werden.

<sup>2)</sup> Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM unter <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

**Tabelle 3: Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten der Dichtungsbahnen (Fortsetzung)**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingungen
3.3	Beständigkeit gegen thermisch oxidativen Abbau in Luft	Änderung der äußeren Beschaffenheit	keine Änderung (siehe Tabelle 1.1)	Warmlagerung im Umluftwärmeschrank (s. ISO 188, 4.1.4, Luftwechsel $\geq 10$ ) in Anl. an ASTM D5721 und DIN EN 14575; Lagerungstemperatur 80 °C; Lagerungszeit 1 Jahr
		Relative. Änderung der nominellen Bruchdehnung $\epsilon_{tb}$ in CMD.	Ausgleichsgerade durch die über der Zeit aufgetragenen Messwerte; keine signifikante Abnahme	Einlagerung der Messproben für die Zugversuche als Platte, Zugversuch (siehe Tabelle 2.2)
		Streckspannung $\sigma_y$ und Streckdehnung $\epsilon_y$ in CMD	$\sigma_y$ und $\epsilon_y$ dürfen sich im Rahmen der Messfehler, insbesondere auch bei strukturierten Dichtungsbahnen nicht verändern	
		OIT-Wert nach einem halben Jahr: OIT (0,5 y)	OIT (0,5 y) $\geq 25$ min (Mittelwert)	
		Relative Änderung des OIT-Wertes: $\Delta OIT = (OIT (0,5y) - OIT (1y)) / OIT (0,5y)$	$\Delta OIT = \leq 0,3$ bezogen auf die Mittelwerte	
3.4	Beständigkeit gegen Auslaugen	Änderung der äußeren Beschaffenheit	keine Änderung (siehe Tabelle 1.1)	Warmlagerung im Wasser in Anl. an DIN EN 14415; Wassertemperatur 80 °C; Lagerungszeit 1 Jahr
		relative Änderung der nominellen Bruchdehnung $\epsilon_{tb}$ in CMD	Ausgleichsgerade durch die über der Zeit aufgetragenen Messwerte, keine signifikante Abnahme	Einlagerung der Messproben für die Zugversuche als Platte; Zugversuch (siehe Tabelle 2.2)
		Streckspannung $\sigma_y$ und Streckdehnung $\epsilon_y$ in CMD	$\sigma_y$ und $\epsilon_y$ dürfen sich bei strukturierten Dichtungsbahnen im Vergleich zu glatten nicht verändern	
		OIT-Wert nach einem halben Jahr: OIT (0,5 y)	OIT (0,5 y) $\geq 30$ min (Mittelwert)	
		Relative Änderung des OIT-Wertes: $\Delta OIT = (OIT (0,5y) - OIT (1y)) / OIT (0,5y)$	$\Delta OIT = \leq 0,6$ bezogen auf die Mittelwerte	

<sup>1)</sup> Die Anforderung und Prüfung gelten für phenolisch stabilisierte Materialien. Bei der Verwendung von HAS müssen Prüfverfahren und erforderliche Reststabilisatorgehalte noch festgelegt werden.

**Tabelle 3: Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten der Dichtungsbahnen (Fortsetzung)**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingungen
3.5	Witterungsbeständigkeit <sup>2</sup>	Änderung der nominalen Bruchdehnung $\epsilon_{tb}$ und der Bruchspannung $\sigma_b$ jeweils in MD und CMD	Abschn. B10 der Hinweise zu den Prüfungen <sup>1</sup>	Abschn. B10 der Hinweise zu den Prüfungen <sup>1</sup> ; DIN EN 12224
3.6	Beständigkeit gegen Mikroorganismen <sup>2</sup>	visuelle Beurteilung  Masseänderung Änderung der nominalen Bruchdehnung $\epsilon_{tb}$ und der Bruchspannung $\sigma_b$ jeweils in MD und CMD  Streckspannung $\sigma_y$ und Streckdehnung $\epsilon_y$	keine wesentliche Veränderung der Mittelwerte $\Delta m \leq 5 \%$ , $\Delta \epsilon_b \leq 10 \%$ $\Delta \sigma_b \leq 10 \%$  $\sigma_y$ und $\epsilon_y$ dürfen sich bei strukturierten Dichtungsbahnen im Vergleich zu glatten nicht verändern	DIN EN 12225, Erdeingraber Versuch in mikrobiell aktiver Erde; Einlagerung der Messproben für die Zugversuche als Platte, Zugversuch (siehe Tabelle 2.2)

<sup>1)</sup> Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM unter <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

<sup>2)</sup> Bei PE-HD-Dichtungsbahnen kann in der Regel auf die Prüfung der Beständigkeit nach 3.5, 3.6 verzichtet werden.

**Tabelle 3: Anforderungen an die Beständigkeit und das Langzeitverhalten der Dichtungsbahnen (Fortsetzung)**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingung
3.7	Wurzel- und Rhizomfestigkeit <sup>4</sup>	visuelle Beurteilung	kein Durchwuchs	FLL-Verfahren <sup>2</sup> ; Die Prüfungen erfolgen an glatten Dichtungsbahnen und an Schweißnähten
3.8	Schweißeigenschaften der Formmassen <sup>3</sup>	Standzeit im Zeitstandschrälversuch	geometrischer Mittelwert ≥ 35 h	Zeitstandschrälversuch nach DVS 2203-4 (Versuchsdurchführung) und DVS 2226-3 (Versuchsaufbau), 80 °C, 6 N/mm Linienkraft, 2 % Netzmittellösung (Arkopal N 150). Mit Heizkeilschweißmaschinen hergestellte Überlappnähte mit Prüfkanal im Optimum der Schweißparameterwahl (siehe Abschn. B11 der Hinweise zu den Prüfungen <sup>1</sup> )

<sup>1)</sup> Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM unter <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

<sup>2)</sup> FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.

<sup>3)</sup> Die Anforderung an die Standzeit charakterisiert die Schweißeigenschaften der unterschiedlichen Formmassen. Sie kann nicht als Maß für die Qualität einer Schweißnaht selbst verwendet werden. Eine Schweißnaht, die nicht im Optimum der Schweißparameterwahl und der zugehörigen, für die Formmasse typischen Standzeiten liegt, ist eine mangelhafte Naht, auch wenn der Wert ihrer Standzeit 35 h übersteigt.

<sup>4)</sup> Bei PE-HD-Dichtungsbahnen kann in der Regel auf die Prüfung der Beständigkeit nach 3.7 verzichtet werden.

**Tabelle 4: Zusätzliche Anforderungen an Dichtungsbahnen mit strukturierter Oberfläche**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung	Prüfung und Prüfbedingung
4.1	Dicke im Strukturbereich	Dicke	Alle Strukturen müssen außerhalb der Mindestdicke der Dichtungsbahn (2,50 mm) bzw. bei dickeren Dichtungsbahnen außerhalb der jeweiligen Nenndicke liegen	DIN EN ISO 9863-1, Verfahren C
4.2	Maßänderung nach Warmlagerung	Betrag der relativen Änderung $ \delta L $ der Seitenmaße einer quadratischen Platte	$ \delta L  \leq 1,50 \%$ für alle Einzelwerte bei geprägten Strukturen; $ \delta L  \leq 1,00 \%$ für alle Einzelwerte bei aufgetragenen Strukturen. Differenz der Maßänderungen (MD) über die Breite der Dichtungsbahn: $< 0,6 \%$ bzw. $< 0,4 \%$ bei aufgetragenen Strukturen	Tabelle 1 Nr. 1.9
4.3	Homogenität der Strukturausbildung bei nachträglich aufgetragenen Strukturen	Größe und Streuung der flächenbezogenen Masse des Strukturmaterials	Festlegung im Einzelfall	Bestimmung für eine vorgegebene Fläche (typischerweise 100 cm <sup>2</sup> )
		Gleichmäßigkeit des Sprühbildes	Vergleich mit bei der Zulassungsstelle hinterlegten Mustern	visuelle Beurteilung
4.4	Haftung von Strukturpartikel der nachträglich aufgetragenen Strukturen	Verhalten im Scherkastenversuch, Streuung in den Reibungsparametern	Kein Abreißen oder Abschälen, keine wesentliche zusätzliche Streuung in den Reibungsparametern	DIN EN ISO 12957-1, Kontaktfläche Dichtungsbahn und Vliesstoff (1200 g/m <sup>2</sup> ); Auflasten: 100 bis 300 kPa
		Zeitstand-Scherversuch	Beurteilung der Standzeiten: 10.000 h bei 80 °C; Prüfspannung: 50 kPa; Neigung: 1:2 .5	Zeitstand-Scherversuche in Anl. an DIN EN ISO 25619-1; s. Abschnitt B15 der Hinweise zu den Prüfungen <sup>1</sup>
		Abhobelkraft	Festlegung im Einzelfall	Verfahren der staatlichen Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik (MPA) Darmstadt; Abschn. B13 der Hinweise zu den Prüfungen <sup>1</sup>
4.5	Chemische Beständigkeit der Haftung von Strukturpartikeln	Änderung der Abhobelkraft	Änderung Mittelwert $\leq 10 \%$	Einlagerung in den Medien 5 und 9 (siehe Tabelle 3 Nr. 3.1.); Verfahren siehe Abschn. B12 der Hinweise zu den Prüfungen <sup>1</sup>
4.6	Beständigkeit gegen Spannungsrissbildung (Zeitstandzugversuch)	Standzeiten	geometrischer Mittelwert der Standzeiten $\geq 700$ h	Zeitstandzugversuch in Anlehnung an DVS 2226-4; Ermittelt wird dabei die Standzeit von 5 Prüfkörpern bei 80 °C und 4 N/mm <sup>2</sup> Zugspannung in 2 % Netzmittellösung (Arkopal N150). Abschn. B8 der Hinweise <sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM unter <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

**Tabelle 5: Art und Umfang der Prüfungen an der Formmasse und am Rußbatch im Rahmen der Eigenüberwachung der Produktion der Dichtungsbahnen**

Nr.	Prüfgröße	Prüfung/ Probenmaterial	Häufigkeit	Anforderung und Toleranzen
5.1	Dichte	DIN EN ISO 1183-1, Verfahren A, Schmelzestrang aus MFR-Bestimmung am Granulat (Granulat der fertigen Formmasse oder Granulat des Basispolymers)	Stichproben aus jeder Lieferung	Festlegung gemäß Zulassungsschein
5.2	Schmelze-Massefließrate	DIN EN ISO 1133 Granulat der fertigen Formmasse oder Granulat des Basispolymers	Stichproben aus jeder Lieferung	Festlegung gemäß Zulassungsschein
5.3	Masseanteil an Ruß	Thermogravimetrie in Anl. an DIN EN ISO 11358 oder Bestimmung nach ASTM D 1603. Granulat des Rußbatch	Stichproben aus jeder Lieferung	Festlegung gemäß Zulassungsschein
5.4	Masseanteil an flüchtigen Bestandteilen, Feuchtigkeit	Messung des Masseverlusts nach DIN EN 12099, Granulat der fertigen Formmasse oder Granulat des Basispolymers und Granulat des Rußbatch	Stichproben aus jeder Lieferung, mindestens jedoch einmal in der Produktionswoche	< 0,10 Gew.-% fertige Formmasse bzw. Basispolymer
				< 0,25 Gew.-% Rußbatch
5.5	Schüttdichte <sup>1</sup>	DIN EN ISO 60, Granulat des Basispolymers und Granulat des Rußbatch	Stichproben aus jeder Lieferung und jedem Betriebsanlauf; mindestens jedoch einmal in der Produktionswoche	Festlegung der Dosierungsvorschrift und des Verfahrens im Qualitätsmanagementhandbuch

<sup>1)</sup> Nur bei volumetrischer Dosierung des Rußbatch.

**Tabelle 6: Art und Umfang der Prüfungen an der Dichtungsbahn im Rahmen der Eigenüberwachung ihrer Produktion**

Nr.	Prüfgröße	Prüfung/ Probenmaterial	Häufigkeit	Anforderung und Toleranzen
6.1	Dicke	Tabelle 1 Nr. 1.7	kontinuierlich und automatisch <sup>1</sup> und mindestens je 300 lfm mechanische Kontrollmessung	Festlegung gemäß Zulassungsschein; Im Abnahmeprüfzeugnis sind mindestens Minimal- und Maximalwert der Kontrollmessung anzugeben.
6.2	Erscheinungsbild	Tabelle 1 Nr. 1.1	laufend	Tabelle 1 Nr. 1.1; Im Abnahmeprüfzeugnis wird ein einwandfreies Erscheinungsbild bestätigt.
6.3	Geradheit und Planlage	Tabelle 1 Nr. 1.5 und 1.6	je Betriebsanlauf <sup>2</sup>	Tabelle 1 Nr. 1.5 und 1.6, Im Abnahmeprüfzeugnis wird eine einwandfreie Geradheit und Planlage bestätigt.
6.4	Masseanteil an Ruß <sup>5</sup>	Tabelle 1 Nr. 1.3	je Betriebsanlauf und Chargenwechsel des Rußbatches <sup>3</sup> und mindestens je 900 lfm	Festlegung gemäß Zulassungsschein; Im Abnahmeprüfzeugnis werden das Messverfahren und die Einzelwerte der Messung angegeben.
6.5	Homogenität der Rußverteilung <sup>5</sup>	Tabelle 1 Nr. 1.4	Vollständige Messung (10 Mikrotomschnitte) je Betriebsanlauf und Chargenwechsel des Rußbatches und Teilmessung <sup>3</sup> mit mindestens einem Mikrotomschnitt je 900 lfm	Tabelle 1 Nr. 1.4; Ergibt die Teilmessung Kategorie 2, ist eine vollständige Messung durchzuführen; Im Abnahmeprüfzeugnis wird die Bewertung mit Kategorie 1 oder Kategorie 1/Kategorie 2 angegeben.
6.6	Streckspannung, Streckdehnung, Nominelle Bruchdehnung	Tabelle 2 Nr. 2.2. Prüfgeschwindigkeit: bis 20 % Dehnung 100 mm/min, dann 200 mm/min; Drei Probekörper, MD und CMD, aus den Randbereichen und der Mitte der Dichtungsbahn <sup>4</sup>	je Betriebsanlauf und mindestens je 300 lfm	Festlegung gemäß Zulassungsschein; Im Abnahmeprüfzeugnis werden Minimalwert und Maximalwert für MD und CMD angegeben.
6.7	Spannungsrissebeständigkeit	Tabelle 3 Nr. 3.2	Regelung gemäß DIN EN 13493	Tabelle 3 Nr. 3.2

- 1) Ohne kontinuierliche automatische Dickenmessung muss alle 10 lfm die Dicke über die Breite der Dichtungsbahn mit Ultraschall kontrolliert werden.
- 2) Betriebsanlauf heißt: Wiederauffahren nach Stillstand der Maschine, Wechsel der Formmasse oder der Dicke.
- 3) Im Einzelfall kann eine höhere Prüfhäufigkeit nach Betriebsanlauf und Chargenwechsel des Batches festgelegt werden.
- 4) Die Entnahme von Probekörpern aus dem strukturierten Bereich und deren Beurteilung werden im jeweiligen Zulassungsschein geregelt.
- 5) Nur bei Zugabe von Ruß (Rußbatch) durch den Dichtungsbahnhersteller.

**Tabelle 6: Art und Umfang der Prüfungen an der Dichtungsbahn im Rahmen der Eigenüberwachung ihrer Produktion (Fortsetzung)**

<b>Nr.</b>	<b>Prüfgröße</b>	<b>Prüfung/ Probenmaterial</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Anforderung und Toleranzen</b>
6.8	Stempeldurchdrückkraft	Tabelle 2 Nr. 2.4	Glatte Dichtungsbahnen: Regelung gemäß DIN EN 13493. Strukturierte Dichtungsbahnen: einmal je Produktionstag	Tabelle 2 Nr. 2.4; Im Abnahmeprüfzeugnis werden Minimalwert und Maximalwert angegeben.
6.9	Schmelze-Massefließrate und deren Änderung	Tabelle 1 Nr. 1.8; Proben aus der Dichtungsbahn und aus dem Strukturmaterial	je Betriebsanlauf und mindestens je 900 lfm	Festlegung gemäß Zulassungsschein; Im Abnahmeprüfzeugnis wird das Messergebnis nach Tabelle 5 Nr. 5.2 und die Differenz zum Messergebnis an der Formmasse angegeben.
6.10	Maßänderung	Tabelle 1 Nr. 1.9; Proben mittig aus den ca. 15 cm breiten glatten Randstreifen, wo planmäßig das Schweißen erfolgt, aus der Mitte der Dichtungsbahn und aus zusätzlichen kritischen Stellen (z. B. Übergang von strukturiertem zu glattem Bereich)	je Betriebsanlauf und mindestens je 300 lfm	Tabelle 1 Nr. 1.9; Tabelle 4 Nr. 4.2 Im Abnahmeprüfzeugnis werden die Einzelwerte der Probeentnahmestellen zugeordnet angegeben.
6.11	Flächenbezogene Masse des aufgebrauchten Strukturmaterials	Werksvorschrift	je Betriebsanlauf und mindestens je 300 lfm	Festlegung gemäß Zulassungsschein; Im Abnahmeprüfzeugnis sind Minimal- und Maximalwert anzugeben.
6.12	Haftung des aufgebrauchten Strukturmaterials	Werksvorschrift	je Betriebsanlauf und mindestens je 300 lfm	Festlegung gemäß Zulassungsschein; Im Abnahmeprüfzeugnis wird eine einwandfreie Haftung bestätigt.

**Tabelle 7: Art und Umfang der Prüfungen an Formmasse, Rußbatch und Dichtungsbahn im Rahmen der Fremdüberwachung der Produktion**

Nr.	Prüfgröße	Prüfung	Probenmaterial	Anforderung und Toleranzen <sup>1</sup>
7.1	Dichte	Tabelle 5 Nr. 5.1 Tabelle 1 Nr. 1.8	Formmasse / Dichtungsbahn	Festlegung gemäß Zulassungsschein
7.2	Schmelze- Massefließrate	Tabelle 5 Nr. 5.2 Tabelle 1 Nr. 1.8	Formmasse / Dichtungsbahn	Festlegung gemäß Zulassungsschein
7.3	Änderung der Schmelze- fließrate	Tabelle 1 Nr. 1.8	Formmasse / Dichtungsbahn	Festlegung gemäß Zulassungsschein
7.4	Dicke	Tabelle 1 Nr. 1.7	Dichtungsbahn	Festlegung gemäß Zulassungsschein
7.5	Erscheinungsbild der Oberfläche und des Querschnitts	Tabelle 1 Nr. 1.1 und 1.2	Dichtungsbahn	Tabelle 1 Nr. 1.1 und 1.2
7.6	Erscheinungsbild der Kennzeichnung	visuell	Dichtungsbahn	Abschnitt 2.5 und Festlegung gemäß Zulassungsschein
7.7	Masseanteil an Ruß	Tabelle 1 Nr. 1.3	Dichtungsbahn	Festlegung gemäß Zulassungsschein
7.8	Homogenität der Ruß- verteilung	Tabelle 1 Nr. 1.4	Dichtungsbahn	Tabelle 1 Nr. 1.4
7.9	Maßänderung	Tabelle 1 Nr. 1.9	Dichtungsbahn	Tabelle 1 Nr. 1.9 und Tabelle 4 Nr. 4.2
7.10	Streckspannung, Streckdehnung, nominelle Bruchdehnung	Tabelle 2 Nr. 2.2	Dichtungsbahn	Festlegung gemäß Zulassungsschein
7.11	Stempeldurchdrückkraft	Tabelle 2 Nr. 2.4	Dichtungsbahn	Tabelle 2 Nr. 2.4
7.12	flächenbezogene Masse des aufgetragenen Strukturmaterials	Tabelle 6 Nr. 6.11	Dichtungsbahn	Tabelle 6 Nr. 6.11
7.13	Haftung des aufgetragenen Strukturmaterials	Tabelle 4 Nr. 4.5 und Tabelle 6 Nr. 6.12	Dichtungsbahn	Tabelle 4 Nr. 4.4 und Tabelle 6 Nr. 6.12
7.14	Oxidations- Induktionszeit (OIT)	ISO 11357-6 bei 210 °C	Dichtungsbahn	Tabelle 1 Nr. 1.10
7.15	Art und Gehalt an Tracer	wird im Einzelfall festgelegt, Prüfung durch die Zulassungsstelle	Dichtungsbahn	vertraulich bei der Zulassungsstelle hinterlegt

<sup>1)</sup> Grundsätzlich müssen die Anforderungen der Anforderungstabellen erfüllt werden. Zusätzlich werden im Anhang 1 des Zulassungsscheins Anforderungen und Toleranzen festgelegt, die die besonderen Eigenschaften der jeweiligen zugelassenen Dichtungsbahn charakterisieren.

**Tabelle 8: Maßnahmen der Qualitätsüberprüfung beim Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen**

Nr.	Prüfzeitpunkt	Parameter	Prüfverfahren	Anforderungen	Prüfraster	Prüfung WPK	durch EP/FP
8.1	Angebotsabgabe	Konformitätserklärung, Zulassungsschein	Prüfung auf Gültigkeit und Vollständigkeit	Fremdüberwachungsvertrag, zeitl. letztes Überwachungsergebnis	die vorgesehenen Produkte	–	EP (K) FP (P)
8.2	4 Wochen vor Baubeginn	Schutzwirksamkeit	Prüfung auf Vollständigkeit und projektbezogene Übereinstimmung	Siehe Zulassungsrichtlinien-Schutzschichten: keine unzulässigen Beanspruchungen der KDB im Einbau und Betriebszustand, Flächendehnung der Eindellung max. 0,25%, Prüfung in Anlehnung an GDA E 3-9	alle maßgebenden Schichten	–	FP (P)
		Gleitsicherheitsnachweis Scherparameter	Prüfung auf Vollständigkeit und projektbezogene Übereinstimmung	Gleitsicherheitsnachweis nach GDA E 2-7, Scherparameter nach GDA E 3-8 projektbezogen	alle maßgebenden Schichten	–	EP (K) FP (P)
		Verlegepläne, Einbauvorschriften des Herstellers	fachspezifische Überprüfung auf Vollständigkeit	DVS 2225-4, Zulassungsschein	jeder Plan	–	EP (K) FP (P)
8.3	Anlieferung	Lieferscheine, Werksprüfzeugnisse, CE-Begeleitdokument	Prüfung auf Vollständigkeit und Projektbezogenheit, Identifikation	nach Datenblatt, LV, Zulassungsschein, EN 10204-3.1	jede Lieferung	(P)	EP (K) FP (P)
		Beschaffenheit	Inaugenscheinnahme	keine Transportschäden, ordnungsgemäße Kennzeichnung	jede Lieferung	(P)	EP (P) FP (Ü)
		Transport- und Lagerung	Inaugenscheinnahme	Lagerplatz anforderungsgerecht, Transportart fachgerecht	jede Lieferung	–	EP (P) FP (Ü)
8.4	Einbau, Vorbereitung	Oberfläche der mineralischen Dichtung	Inaugenscheinnahme, messend	Auflagefläche tragfähig, geschlossen frei von aufliegenden Körnern > 2 mm Ø und Fremdkörpern, Körner < 10 mm Ø schwimmend eingebettet, Versätze bis 0,5 cm zulässig, Ebenheit auf Oberfläche ≤ 2 cm unter 4-m-Richtsicht	jede freizugebende Fläche	–	FP (P, K)
		Oberfläche anderer Stützschichten	Inaugenscheinnahme, messend	Körner von 0 bis 32 mm, projektbezogene Schutzwirksamkeitsprüfungen, Absätze ≤ 2 cm	jede freizugebende Fläche	–	FP (P, K)

KDB = Kunststoffdichtungsbahn, WPK = Werkseigene Produktionskontrolle, EP = Eigenprüfung (Baustelle), FP = Fremdprüfung, Ü = Stichproben-Überprüfung, P = aktive Prüfung, K = Kontrolle der Dokumentation, WPK = Werkseigene Produktionskontrolle, EP = Eigenprüfung (Baustelle)

**Tabelle 8: Maßnahmen der Qualitätsüberprüfung beim Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen (Fortsetzung)**

Nr.	Prüfzeitpunkt	Parameter	Prüfverfahren	Anforderungen	Prüfraster	Prüfung WPK	durch EP/FP
8.5	Einbau, Verlege- und Schweißarbeiten	Qualifikationsnachweis des Schweißpersonals	Inaugenscheinnahme	DVS 2212-3, Nachweis: Mitarbeiter eines Verlegefachbetriebs	je Schweißer	–	EP (K) FP (K)
		Dicke (Mindestdicke)	messend	siehe Zulassungsrichtlinie-KDB	jede Rolle	–	EP (P) FP (Ü)
		Äußere Beschaffenheit KDB	Inaugenscheinnahme	BAM-Richtlinie, keine Lunker, Einschlüsse etc.	jede Rolle	–	EP (P) FP (Ü)
		Verlegung KDB nach Verlegeplan	Inaugenscheinnahme	Abrollen mit geeigneten Geräten, DVS-Richtlinie 2225-4	jede Bahn	–	EP (P) FP (P)
		Verfahrensprüfung	Geräteeinstellung	Gerätespezifisch	je Gerät	–	EP (P) FP (Ü)
		Probeschweißung	Inaugenscheinnahme, messend	Schweißparameter auf die aktuellen Baustellenbedingungen anpassen.	arbeitstäglich	–	EP (P) FP (Ü)
		Nahprüfung, Baustelle	Feldprüfung	DVS 2225-4, Inaugenscheinnahme des Zugschälversuchs	jede Probeschweißung, Anfang und Ende jeder Doppelnah	–	EP und FP (P)
			Ultraschallprüfung	DVS 2225-4	Jede Doppelnah, ca. alle 10 m	–	FP (P)
		Nahprüfung, Labor	Laborprüfung	DVS 2226 Teil 2 u. 3, beide Nahtteile,	mind. 25 % der Nahtproben der EP (mind. 2 pro Arbeitstag)	–	FP (P)
			Nachbesserungen	Inaugenscheinnahme	DVS 2225-4	jede Fehlstelle	–
	Schweiß- und Prüfprotokolle von Doppelüberlapp- und Auftragnähten.	Prüfung auf Vollständigkeit	DVS 2225-4	je Protokoll	–	EP (P) FP (K)	
	Dichtigkeitsprüfung mit Druckluft und Aufzeichnung (Doppelüberlappnähte), mit Vakuum (Auftragnähte)	messend	gem. BAM-Zulassung, DVS 2225-4	jede Naht	–	EP (P) FP (Ü)	
8.6	Überbauung nachfolgender Schichten	Planlage und Sauberkeit der Oberfläche (kein Fremdkörper) der KDB	Inaugenscheinnahme	Möglichst umgehend nach Freigabe, spätestens 2 Tage nach Einbau um temperaturbedingte Verformungen zu vermeiden, Überbau bei Glattlage der KDB	jede freigegebene Fläche	–	EP (P) FP (P)

KDB = Kunststoffdichtungsbahn, WPK = Werkseigene Produktionskontrolle, EP = Eigenprüfung (Baustelle), FP = Fremdprüfung, Ü = Stichproben-Überprüfung, P = aktive Prüfung, K = Kontrolle der Dokumentation, WPK = Werkseigene Produktionskontrolle, EP = Eigenprüfung (Baustelle)

**Tabelle 9: Art und Umfang von Prüfungen an Dichtungsbahnen im Rahmen der Fremdprüfung**

Nr.	Prüfgröße	Prüfung und Probenmaterial	Häufigkeit	Anforderung und Toleranzen
9.1	Dicke	In Anlehnung an DIN EN ISO 9863-1, Verfahren C, Messung zwischen zwei Druckspitzen. Bei Baustellenprüfungen kann mit Messtastern (Skalenteilung 0,01 mm) in Anlehnung an dieses Verfahren geprüft werden. Das heißt, gewisse Abweichungen im Radius der Druckspitze und im Anpressdruck sind zulässig. Mindestens 10 Einzelmessungen	mindestens alle 10.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
9.2	Zugversuche	DIN EN ISO 527-3; Tabelle 2, Nr. 2.2; Prüfgeschwindigkeit: 100 mm/min, je ein Probekörper längs und quer zur Produktionsrichtung aus den Randbereichen und der Mitte der glatten Dichtungsbahn oder den glatten Randbereichen der strukturierten Dichtungsbahn	mindestens alle 10.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
9.3	Schmelze-Massefließrate	Tabelle 1 Nr. 1.8; Proben aus der Dichtungsbahn	mindestens alle 10.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
9.4	Dichte	DIN ISO 1183-1; Proben aus der Dichtungsbahn	mindestens alle 10.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
9.5	Maßänderung nach Warmlagerung	DIN EN 1107-2; Tabelle 1 Nr. 1.9; Die Probekörper werden mittig aus den ca. 15 cm breiten glatten Randstreifen, wo planmäßig das Schweißen erfolgt, der Mitte der Dichtungsbahn und aus zusätzlichen kritischen Stellen (z. B. Übergang strukturierter und glatter Bereich) entnommen.	mindestens alle 5.000 m <sup>2</sup>	Tabelle 1 Nr. 1.9 Tabelle 4 Nr. 4.2

## 9. Verzeichnis der Normen, Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen

Die in der Richtlinie angegebenen Normen beziehen sich auf die hier angegebene Ausgabeder Norm.

ASTM D 1434	1998	Standard Test Method for Determining Gas Permeability Characteristics of Plastic Film and Sheeting
ASTM D 1603	2006	Standard Test Method for Carbon Black In Olefin Plastics
ASTM D 4218	2008	Standard Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds By the Muffle-Furnace Technique
ASTM D 5199	2001	Standard Test Method for Measuring the Nominal Thickness of Geosynthetics
ASTM D 5397	2012	Standard Test Method for Evaluation of Stress Crack Resistance of Polyolefin Geomembranes Using Notched Constant Tensile Load Test
ASTM D 5596	2009	Standard Test Method for Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics
ASTM D 5721	2013	Standard Practice for Air-Oven Aging of Polyolefin Geomembranes
DIN 16726	1986-12	Kunststoff-Dachbahnen; Kunststoff-Dichtungsbahnen, Prüfungen
DIN 16887	1990-07	Prüfung von Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen; Bestimmung des Zeitstand-Innendruckverhaltens
DIN 18200	2000-05	Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte – Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten
DIN 53370	2006-11	Prüfung von Kunststoff-Folien - Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung
DIN 53441	1984-01	Spannungsrelaxationsversuch
DIN 53532	1989-2	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Bestimmung der Durchlässigkeit von Elastomerfolien für Flüssigkeiten
DIN 61551	2008-01	Geokunststoffe – Bestimmung der Berstdruckfestigkeit
DIN EN 495-5	2001-02	Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Verhaltens beim Falzen bei tiefen Temperaturen – Teil 5: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen
DIN EN 1107-2	2001-04	Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Maßhaltigkeit – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen
DIN EN 1848-2	2001-09	Abdichtungsbahnen – Bestimmung der Länge, Breite, Geradheit und Planlage – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen
DIN EN 1850-2	2001-09	Abdichtungsbahnen – Bestimmung sichtbarer Mängel – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen
DIN EN 10204	2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 12099	1997-08	Kunststoff-Rohrleitungssysteme – Polyethylen-Rohrleitungswerkstoffe und -teile - Bestimmung des Gehalts an flüchtigen Bestandteilen;
DIN EN 12224	2000-11	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung der Witterungsbeständigkeit
DIN EN 12225	2000-12	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Prüfverfahren zur Bestimmung der mikrobiologischen Beständigkeit durch einen Erdeingravingsversuch
DIN EN 12691	2006-06	Abdichtungsbahnen – Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Bestimmung des Widerstandes gegen stoßartige Belastung
DIN EN 13493	2013-11	Geosynthetische Dichtungsbahnen – Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Deponien und Zwischenlagern für feste Abfallstoffe erforderlich sind
DIN EN 14150	2006-09	Geosynthetische Dichtungsbahnen - Bestimmung der Flüssigkeitsdurchlässigkeit
DIN EN 14414	2004-08	Geokunststoffe – Auswahlprüfverfahren zur Bestimmung der chemischen Beständigkeit bei der Anwendung in Deponien
DIN EN 14415	2004-08	Geosynthetische Dichtungsbahnen - Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Auslaugen
DIN EN 14575	2005-07	Geosynthetische Dichtungsbahnen – Orientierungsprüfung zur Bestimmung der Oxidationsbeständigkeit
DIN EN 14576	2005-07	Geokunststoffe – Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit von geosynthetischen Kunststoffdichtungsbahnen gegen umweltbedingte Spannungsrisssbildung
DIN EN ISO 60	2000-01	Kunststoffe – Bestimmung der scheinbaren Dichte von Formmassen, die durch einen genormten Trichter abfließen können (Schüttdichte)
DIN EN ISO 527-3	2003-07	Kunststoffe – Bestimmung der Zugeigenschaften – Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln

## Fortsetzung, Verzeichnis der Normen, Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen

Die in der Richtlinie angegebenen Normen beziehen sich auf die hier angegebene Ausgabe der Norm.

DIN EN ISO 1133-1	2012-03	Kunststoffe; Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten
DIN EN ISO 1167-1	2006-05	Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten - Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck – Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren
DIN EN ISO 1167-2	2006-05	Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten - Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck – Teil 2: Vorbereitung der Rohr-Probekörper
DIN EN ISO 1872-1	1999-10	Kunststoffe – Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen
DIN EN ISO 1183-1	2013-04	Kunststoffe – Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren
DIN EN ISO 9001	2008-12	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2008);
DIN EN ISO 9080	2013-02	Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme - Bestimmung des Zeitstand-Innendruckverhaltens von thermoplastischen Rohrwerkstoffen durch Extrapolation
DIN EN ISO 9863-1	2005-05	Geokunststoffe – Bestimmung der Dicke unter festgelegten Drücken – Teil 1: Einzellagen
DIN EN ISO 11358	1997-11	Kunststoffe – Thermogravimetrie (TG) von Polymeren - Allgemeine Grundlagen
DIN EN ISO 12236	2006-11	Geokunststoffe – Stempeldurchdruckversuch (CBR-Versuch)
DIN EN ISO 12957-1	2005-05	Geokunststoffe – Bestimmung der Reibungseigenschaften – Teil 1: Scherkastenversuch
DIN EN ISO 25619-1	2009-06	Geokunststoffe - Bestimmung des Druckverhaltens - Teil 1: Eigenschaften des Druckkriechens
DIN EN ISO/IEC 17020	2018-03	Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen
DIN EN ISO/IEC 17025	2018-03	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
DVS 2211	04/2005	Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen, Schweißzusätze, Kennzeichnung, Anforderungen, Prüfungen
DVS 2203-4	07/1997	Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen – Zeitstand-Zugversuch
DVS 2207-1	09/2005	DVS 2207-1 Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD
DVS 2225-4	12/2006	Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten
DVS 2226-1	09/2000	Prüfen von Fügeverbindungen an Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen – Prüfverfahren, Anforderungen
DVS 2226-2	07/1997	Prüfen von Fügeverbindungen an Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen – Zugscherversuch
DVS 2226-3	07/1997	Prüfen von Fügeverbindungen an Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen – Schälversuch
E DIN EN 1849-2	2009-07	Abdichtungsbahnen – Bestimmung der Dicke und der flächenbezogenen Masse – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen
FLL-Richtlinie	1995	Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen
GDA E 2-7	2008	Gleitsicherheit der Abdichtungssysteme
GDA E 2-21	1997	Spreizsicherheitsnachweis und Verformungsabschätzung für die Deponiebasis
GDA E 3-8	2005	Reibungsverhalten von Geokunststoffen
GDA E 5-1	2016-12	Grundsätze des Qualitätsmanagements
ISO 34-1	2004-03	Elastomere oder thermoplastische Elastomere – Bestimmung des Weiterreißwiderstandes – Teil 1: Streifen-, winkel- und bogenförmige Probekörper
ISO 188	2011-10	Rubber, vulcanized or thermoplastic - Accelerated ageing and heat resistance tests
ISO 11357-6	2013-04	Kunststoffe – Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) – Oxidations-Induktionszeit (isothermische OIT) oder – Temperatur (isodynamische OIT)
ISO 18553-03	2002-03	Methods for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds

# 10. Anlagen zum Zulassungsschein, Verzeichnis der Länderkennzahlen Prüf- und Inspektionsstellen

## Anlagen zum Zulassungsschein

- Anlage 1: Anforderungen und Toleranzen für die Eigen- und Fremdüberwachung,
- Anlage 2: Genaue Bezeichnung des Herstellers mit Produktionsstätten und gegebenenfalls Vertriebspartner
- Anlage 3: Beschreibung des Produktionsverfahrens
- Anlage 4: Werkstoffklärung des Herstellers (Formmassentyp, Rußanteil, Verwendung von Rückführungsmaterial)
- Anlage 5: Beschreibung von Aufbau und Anordnung der Kennzeichnung
- Anlage 6: Beschreibung der Lage der Kennzeichnungen auf der Dichtungsbahn
- Anlage 7: Beschreibung der Maßnahmen
  - a) Eigenüberwachung
  - b) Fremdüberwachung
- Anlage 8: Lagerungs- und Transportanweisungen des Herstellers
- Anlage 9: Beschreibung der Rollenaufkleber
- Anlage 10: Beschreibung der Struktur(en) der Dichtungsbahn

## Länderkennzahlen

(gemäß Bundesarbeitsblatt 4/91, Seite 61):

Baden-Württemberg	01	Niedersachsen	07
Bayern	02	Nordrhein-Westfalen	08
Berlin	03	Rheinland-Pfalz	09
Brandenburg	12	Saarland	10
Bremen	04	Sachsen	14
Hamburg	05	Sachsen-Anhalt	15
Hessen	06	Schleswig-Holstein	11
Mecklenburg-Vorpommern	13	Thüringen	16

## Prüf- und Fremdüberwachungsstellen<sup>15</sup> für Eignungsprüfungen und die Überwachung der Produktion der Dichtungsbahnen:

SKZ – Testing GmbH  
Tel.: 0931 4104-259, Fax: 0931 4104-207  
Tel.: 0931 4104-170, Fax: 0931 4104-207  
Friedrich-Bergius-Ring 22  
97076 Würzburg

Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt  
Zentrum für Konstruktionswerkstoffe  
Kompetenzbereich Kunststoffe  
Tel.: 06151 16-25107, FAX: 06151 16-25121  
Grafenstr.2  
64283 Darmstadt

<sup>15</sup> Nach ISO 17025 akkreditierte Prüfstelle und für diese Richtlinie nach ISO 17020 akkreditierte Inspektionsstelle.





**BAM**

Bundesanstalt für  
Materialforschung  
und -prüfung

**Richtlinie für die Zulassung  
von Kunststoff-Dränelementen  
für Deponieoberflächenabdichtungen**

herausgegeben vom  
Fachbereich 4.3 „Schadstofftransfer und Umwelttechnologien“

überarbeitete 9. Auflage, Mai 2018

Veröffentlicht: September 2018

Diese Zulassungsrichtlinie und die Liste zugelassener Kunststoff-Dränelemente sowie weitere auf der Grundlage der Deponieverordnung erstellte Zulassungsrichtlinien für Geokunststoffe und Dichtungskontrollsysteme und Listen derartiger zugelassener Produkte können als pdf-Datei von der Internetseite: <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm> heruntergeladen werden.

## Vorwort

Am 16. Juli 2009 trat die neue Deponieverordnung (DepV) in Kraft. Gemäß der aktuellen Fassung dürfen nach Anhang 1 Nr. 2.1 der DepV für das Abdichtungssystem Materialien, Komponenten oder Systeme nur eingesetzt werden, wenn sie dem Stand der Technik nach Anhang 1 Nr. 2.1.1 entsprechen und wenn dies der zuständigen Behörde nachgewiesen worden ist. Als Nachweis ist für Geokunststoffe, Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme die Zulassung dieser Materialien, Komponenten oder Systeme durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) nach Anhang 1 Nr. 2.4 erforderlich.

Abweichend davon können in Deponieabdichtungssystemen Materialien, Komponenten oder Systeme eingesetzt werden, die auf der Grundlage harmonisierter europäischer technischer Spezifikationen nach der EU-Bauproduktenverordnung deklariert worden sind, wenn die durch die harmonisierten technischen Spezifikationen festgelegten Material-, Komponenten- und Systemeigenschaften im Wesentlichen denen gleichwertig sind, die sich aus den Anforderungen der DepV an den Stand der Technik ergeben. Derzeit gibt es keine harmonisierten europäischen technischen Spezifikationen, die insbesondere im Hinblick auf die Dauer der Funktionserfüllung den Anforderungen der DepV an den Stand der Technik gleichwertig sind.

Ferner können in Deponieabdichtungssystemen Materialien, Komponenten oder Systeme eingesetzt werden, die in einem anderen Mitgliedstaat der EU oder der Türkei gemäß den dort geltenden Regelungen oder Anforderungen rechtmäßig hergestellt oder in Verkehr gebracht wurden oder die in einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum gemäß den dort geltenden Regelungen oder Anforderungen rechtmäßig hergestellt und in Verkehr gebracht wurden, wenn die mit den Prüfungen und Überwachungen im Herstellerstaat nachgewiesenen Material-, Komponenten- und Systemeigenschaften das nach der DepV geforderte Schutzniveau gleichermaßen dauerhaft gewährleisten. Bei der Prüfung entsprechender Nachweise können die zuständigen Behörden die fachliche Unterstützung der BAM in Anspruch nehmen.

In der Nummer 2.4 des Anhangs 1 der DepV wird die Verfahrensweise bei der Zulassung geregelt. Zu den Aufgaben der BAM gehört nach Nummer 2.4.1 die Definition von Prüfkriterien, die Aufnahme von Nebenbestimmungen in die Zulassung und insbesondere auch die Festlegung von Anforderungen an den fachgerechten Einbau und das Qualitätsmanagement. Nach Nummer 2.4.4 wirkt ein Fachbeirat beratend an der Erarbeitung entsprechender Zulassungsrichtlinien mit.

Nach dem Inkrafttreten der Deponieverordnung hatte sich am 16. Oktober 2009 der Fachbeirat konstituiert und eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die eine Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen in Deponieoberflächenabdichtungen erarbeitet hat. Die vorliegende Auflage ist eine überarbeitete und vom Fachbeirat beschlossene Fassung.

An den Beratungen haben mitgewirkt:

1. die Mitglieder des Fachbeirats:

Dipl.-Ing. K.-H. Albers, *G quadrat Geokunststoffgesellschaft mbH*; Dipl.-Ing. W. Bräcker, *Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim*; Dipl.-Ing. S. Baldauf, *GSE Lining Technology GmbH*; Dipl.-Ing. R. Drewes, *Landesamt für Umwelt Brandenburg*; H. Ehrenberg, *NAUE GmbH & Co. KG*; Dipl.-Ing. A. Elsing, *HUESKER Synthetic GmbH*; Dr.-Ing. B. Engelmann, *Umweltbundesamt*; Dipl.-Ing. F. Fabian, *LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg*; Dipl.-Ing. R. Heichele, *Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)*; Dr.-Ing. D. Heyer, *TU München, Zentrum Geotechnik*; Dipl.-Ing. M. Müller, *Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt*; Dr. rer. nat. W. Müller, *Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)*; Dr.-Ing. E. Reuter, *IWA Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Abfallwirtschaft*; Dipl.-Ing. P. Riegl, *GEO-POLYMER Trading e.U.*; Prof. Dr.-Ing. F. Saathoff, *Geotechnik und Küstenwasserbau, Universität Rostock*; Dipl.-Ing. T. Sasse, *Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz*; Prof. Dr. F.-G. Simon, *Bundesanstalt für*

*Materialforschung und –prüfung (BAM)*; Dipl.-Ing. W. Spiel, *Landesdirektion Sachsen, Dienststelle Chemnitz*; Dr.-Ing. M. Tiedt, *Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen*; Dipl.-Ing. L. Wilhelm, *Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie*; Dipl.-Ing. Ch. Witolla, *Ingenieurbüro Geoplan GmbH*; Prof. Dr.-Ing. K. J. Witt, *Fakultät Bauingenieurwesen, Bauhaus-Universität Weimar*; A. Wöhlecke, M. Eng., *Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)*; Dipl.-Ing. H. Zanzinger, *SKZ Süddeutsches Kunststoff-Zentrum*.

2. weitere Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Dr. J. Köhrich, *Hafemeister GeoPolymere GmbH*; Dipl.-Min. W. Ruthmann, *GGU Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH*; M. Hering *HUESKER Synthetic GmbH* und Dipl.-Ing. C. Tarnowski, *GSE Lining Technology GmbH*.

# Inhaltsverzeichnis

1. Rechtliche Grundlagen, Geltungsbereich und Vorschriften .....	6
2. Zulassungsgegenstand .....	7
2.1. Allgemeines .....	7
2.2. Werkstoffe und Eigenschaften der Vorprodukte der Geotextilien .....	8
2.3. Eigenschaften der Geotextilien, des Dränkerns und des Kunststoff-Dränelements .....	9
2.4. Abmessungen .....	9
2.5. Kennzeichnung .....	9
2.6. Produktionsstätte und Produktionsverfahren .....	9
2.7. Stöße und Überlappungen .....	10
3. Prüfverfahren und Anforderungen .....	10
3.1. Hydraulische und mechanische Eigenschaften .....	10
3.2. Grundprüfungen zur Beständigkeit .....	10
3.3. Langzeitverhalten .....	11
3.3.1. Langzeit-Wasserleitvermögen .....	11
3.3.2. Kriechen und Stabilitätsversagen .....	12
3.3.4. Langzeit-Scherfestigkeit .....	13
3.3.5. Umweltverträglichkeit .....	14
4. Eigen- und Fremdüberwachung bei der Produktion .....	14
4.1. Eingangskontrollen und -prüfungen .....	14
4.2. Eigenüberwachung der Produktion .....	14
4.3. Fremdüberwachung .....	15
4.4. Lieferpapiere .....	15
5. Anforderungen an den Einbau der Kunststoff-Dränelemente .....	15
5.1. Qualitätsmanagement, Fremdprüfung .....	16
5.2. Hinweis zur Planung .....	17
5.3. Anforderungen an das Auflager .....	17
5.4. Transport und Lagerung .....	17
5.5. Verlegung .....	18
5.6. Nachbesserungen .....	18
5.7. Anforderungen an den aufliegenden Boden und dessen Einbau .....	19
6. Hydraulische Bemessung .....	20
7. Änderungen, Mängelanzeige und Geltungsdauer .....	20
8. Anforderungstabellen .....	21
Tabelle 1: Eigenschaften des Kunststoff-Dränelements, die im Rahmen der CE-Kennzeichnung (z. B. nach der DIN EN 13252) geprüft werden .....	21
Tabelle 2: Weitere charakteristische Eigenschaften des Kunststoff-Dränelement (GCD), der Geotextilien (GTX) und des Dränkerns (GSP), die im Rahmen der Zulassung geprüft werden .....	22
Tabelle 3: Grundprüfungen zur Beständigkeit von Kunststoffkomponenten in Dränelementen im Rahmen der CE-Kennzeichnung .....	23
Tabelle 4: Prüfungen des Langzeitverhaltens des Kunststoff-Dränelements .....	23
Tabelle 5: Prüfungen der oxidativen Alterung des Dränkerns <sup>1,4</sup> .....	24
Tabelle 6: Umfang der Eigen- und Fremdüberwachung (EÜ und FÜ) bei der Produktion des Dränkerns (GSP) und des Kunststoff-Dränelements (GCD) sowie der Eingangskontrollen für das Geotextil (GTX). Die erforderlichen Eigen- und Fremdüberwachungsmaßnahmen bei der Produktion des Geotextils sind in der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM beschrieben <sup>1</sup> .....	25
Tabelle 7: Qualitätssicherung beim Einbau von Kunststoff-Dränelementen .....	26
Tabelle 8: Art und Umfang von Prüfungen an Kunststoff-Dränelementen im Rahmen der Fremdprüfung .....	28
Tabelle 9: Abminderungsfaktoren für die hydraulische Bemessung von Kunststoff-Dränelementen .....	28
9. Verzeichnis der Normen .....	29

# 1. Rechtliche Grundlagen, Geltungsbereich und Vorschriften

Der Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen wird durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24. Februar 2012 geregelt. Noch auf der Grundlage des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) war am 16. Juli 2009 eine neue Deponieverordnung (DepV) in Kraft getreten. Diese wurde zuletzt durch Art. 2 der Verordnung zur Umsetzung der novellierten abfallrechtlichen Gefährlichkeitskriterien vom 4. März 2016 verändert. Nach Anhang 1 Nummer 2.1 der DepV dürfen für das Abdichtungssystem nur dem Stand der Technik nach Nummer 2.1.1 entsprechende und von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) nach Nummer 2.4 zugelassene oder eignungsfestgestellte Geokunststoffe (Kunststoffdichtungsbahnen, Schutzschichten, Kunststoff-Dränelemente, Bewehrungsgitter aus Kunststoff, Vliesstoffe zum Filtern und Trennen etc.), Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme eingesetzt werden.

Die BAM ist nach Nummer 2.4.1 zuständig für die Prüfung und Zulassung von Geokunststoffen, Polymeren und Dichtungskontrollsystemen für die Anwendung in Basis- und Oberflächenabdichtungen von Deponien auf der Basis eigener Untersuchungen und von Ergebnissen akkreditierter Stellen. Sie hat in diesem Zusammenhang die folgenden Aufgaben:

- die Definition von Prüfkriterien,
- die Aufnahme von Nebenbestimmungen in die Zulassung, und
- Festlegung von Anforderungen an den fachgerechten Einbau und das Qualitätsmanagement.

Auf dieser rechtlichen Grundlage und unter Berücksichtigung der in Nummer 2.1.1 des Anhangs 1 der DepV genannten Anforderungen zum Stand der Technik werden in dieser Richtlinie die Anforderungen für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen beschrieben. Die Richtlinie ist die technische Grundlage, auf der die BAM auf Antrag des jeweiligen Herstellers die Eignung von Kunststoff-Dränelementen nach der

DepV prüft und die Eignung durch Erteilung einer Zulassung in Form eines Zulassungsscheins feststellt. Deponieabdichtungen müssen nach dem Stand der Technik errichtet werden. In der vorliegenden Zulassungsrichtlinie wird daher auch beschrieben, welche Anforderungen beim Einbau der zugelassenen Kunststoff-Dränelemente erfüllt werden müssen, damit eine dem Stand der Technik entsprechende Entwässerungsschicht entsteht. Auf diese Anforderungen wird auch im Zulassungsschein ausdrücklich hingewiesen. Die zuständigen Behörden der Länder müssen dafür Sorge tragen, dass diese Anforderungen Bestandteil der Genehmigung und somit rechtlich verbindlich werden. Nur unter dieser Voraussetzung kann die BAM-Zulassung zum Nachweis der Eignung nach dem Stand der Technik der mit Kunststoff-Dränelementen hergestellten Entwässerungsschicht verwendet werden.

Die Zulassung wird ausdrücklich unter Widerrufsvorbehalt erteilt. Ein Widerrufsgrund liegt insbesondere vor, wenn der Hersteller von dem in den Prüfungsunterlagen und in den Anhängen des Zulassungsscheins beschriebenen Verfahren, von den für die Prüfungsmuster verwendeten Materialien oder von den anderen im Zulassungsschein genannten Anforderungen abweicht. In diesem Fall darf kein Kunststoff-Dränelement mehr unter Verwendung der BAM-Zulassungsnummer gefertigt werden.

Änderungen des Werkstoffs, des Produktionsverfahrens der Vorprodukte und des Kunststoff-Dränelements sowie der Maßnahmen der Eigen- und Fremdüberwachung der Produktion bedürfen einer neuen Zulassung. Bewähren sich vom Hersteller eingesetzte Verfahren nicht und kann dies anhand von neuen technischen Erkenntnissen belegt werden, hat sich also die Sachlage, der Stand der Technik und die Rechtslage so verändert, dass keine Zulassung mehr erteilt werden kann, so liegt auch darin ein Widerrufsgrund.

Im Falle des Widerrufs ist der Hersteller verpflichtet, der Zulassungsbehörde umgehend den Zulassungsschein auszuhändigen.

Den Zulassungen liegen die folgenden Gesetze, Vorschriften und Richtlinien in der jeweils aktuell gültigen Fassung zugrunde:

- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), vom 24. Februar 2012, Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 10. S. 212-264, zuletzt durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert.
- 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 durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert.
- Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten im Deponiebau (Richtlinie-Fremdprüfer), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen (Richtlinie-Verlegefachbetriebe), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Dichtungskontrollsystemen für Konvektionssperren in Deponieoberflächenabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-Dichtungskontrollsysteme), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Geotextilien zum Filtern und Trennen in Deponieabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-Geotextilien), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-KDB), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen in Deponieoberflächenabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-Kunststoff-Dränelemente), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).
- Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen (Zulassungsrichtlinie-Schutzschichten),

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

- Vorläufige Richtlinie für die Zulassung von Bewehrungsgittern aus Kunststoff für Deponieoberflächenabdichtungen (Vorläufige Zulassungsrichtlinie-Geogitter), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Die jeweils gültige Ausgabe der aufgeführten Normen wird im Abschnitt 9 angegeben.

Eine Entwässerungsschicht muss in jedem Einzelfall bemessen werden. Dabei muss die Filterstabilität nachgewiesen werden. Falls erforderlich muss geprüft werden, ob der Schutz der Abdichtungskomponente gewährleistet ist. Eine mineralische Entwässerungsschicht muss dabei mindestens die Anforderungen nach Nr. 6 Tabelle 2 im Anhang 1 der DepV erfüllen und ein Kunststoff-Dränelement von der BAM zugelassen sein. Im Rahmen der Bemessung wird für die Bedingungen des Einzelfalls gezeigt, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit ausreicht und die Standsicherheit gewährleistet ist. Anstelle einer für den Einzelfall geeigneten mineralischen Entwässerungsschicht kann dann nach Nr. 6 der Tabelle 2 ein für den Einzelfall geeignetes und zugelassenes Kunststoff-Dränelement nach der Fußnote 4 zur Nr. 6 der Tabelle 2 genehmigt werden.

## 2. Zulassungsgegenstand

### 2.1. Allgemeines

Zulassungsgegenstand ist ein Kunststoff-Dränelement für die Flächenentwässerung in Oberflächenabdichtungen von Deponien, die der DepV unterliegen.

In der Regel besteht ein Kunststoff-Dränelement aus einem Dränkern aus Kunststoff und einem geotextilen Filter<sup>1</sup>. Zumeist wird auf der Unterseite des Dränkerns noch ein Trägergeotextil angebracht. Im folgenden Abschnitt 3 werden die Anforderungen beschrieben,

<sup>1</sup> Aus dem Englischen kommend, werden oft folgende Begriffe und Abkürzungen verwendet. Kunststoff-Dränelement: (GCD, geocomposite drain), Dränkern: (GSP, geospacer), Geotextil: (GTX, geotextile). Das Filtergeotextil wird mit GTX1, das Trägergeotextil mit GTX2 abgekürzt bezeichnet.

die an das Gesamtprodukt und an den Dränkern gestellt werden. Die Anforderungen an das Filter- und das Trägergeotextil werden in der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM erläutert.

Voraussetzung für die Anwendung der Kunststoff-Dränelemente ist, dass in der Umgebung des eingebauten Produkts im Mittel eine Temperatur von 20 °C nicht überschritten wird. Im unteren Bereich einer mindestens 1 m dicken Bodenschicht wird bei den in Deutschland herrschenden klimatischen Verhältnissen eine Dauertemperatur von 15 °C nur selten überschritten. Im Übergangsbereich von den Dichtungskomponenten zur Rekultivierungsschicht wird die Temperaturanforderung daher in der Regel erfüllt sein, auch wenn angenommen wird, dass in den Dichtungskomponenten selbst zeitweise Temperaturen bis zu 30 °C auftreten.

Ein auf der Grundlage dieser Richtlinie zugelassenes Kunststoff-Dränelement ist grundsätzlich auch für die Sicherung von Altlasten und die Oberflächenabdichtung von jenen Deponien geeignet, die nicht der DepV unterliegen.

Der Zulassungsgegenstand muss mit definierten, reproduzierbaren Eigenschaften werksmäßig hergestellt werden.

Antragsteller und Zulassungsnehmer ist der Hersteller des Kunststoff-Dränelements. Das Kunststoff-Dränelement muss durch den Antragsteller vollständig und eindeutig beschrieben werden. Dazu gehören genaue Angaben über die Art und Spezifikation der Werkstoffe und Art und Menge der Zuschlagstoffe, die bei der Produktion der Vorprodukte, der Geotextilien, des Dränkerns und dem Kunststoff-Dränelement selbst verwendet werden, die Angaben zu den charakteristischen Eigenschaften der Geotextilien, des Dränkerns und des Kunststoff-Dränelements sowie eine Beschreibung der Produktionsverfahren des Geotextils, des Dränkerns und des Kunststoff-Dränelements.

Der Zulassungsgegenstand wird im Zulassungsschein durch die Erläuterung des Aufbaus des Kunststoff-Dränelements aus Geotextilien und Dränkern, durch die Abmessungen sowie durch die im Folgenden genannten Angaben charakterisiert.

Der Hersteller des Kunststoff-Dränelements muss eine Leistungserklärung (Declaration of Performance, DoP) gemäß der Europäischen Bauproduktenverord-

nung (Construction Products Regulation, CPR) vorlegen. Auf der Grundlage dieser Leistungserklärung muss das Kunststoff-Dränelement über ein CE-Kennzeichen mit Bezug auf die DIN EN 13252 verfügen, das auf dem Produkt oder der Verpackung angebracht wurde.

Die Produktion muss im Rahmen eines nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Qualitätsmanagementsystems eigen- und fremdüberwacht werden. Das Kunststoff-Dränelement muss gemäß der DIN EN ISO 10320 gekennzeichnet und verpackt werden. Jede Änderung muss der Zulassungsstelle mitgeteilt und mit ihr abgestimmt werden. Erfolgt dies nicht, so verliert die Zulassung ihre Gültigkeit.

## **2.2. Werkstoffe und Eigenschaften der Vorprodukte der Geotextilien**

Im Zulassungsschein werden der Formmassenhersteller und die Formmassen (Typenbezeichnung) der Vorprodukte (z. B. Fasern, Filamente, Folienbändchen, Spleißgarne, Multifilamentgarne etc.) des Filter- und des Trägergeotextils sowie des Dränkerns (Wirrgelege, Geogitter, Hohnoppenbahn etc.) mit den Herstellerspezifikationen für die Dichte, Schmelze-Massefließrate und gegebenenfalls für den Rußgehalt angegeben. Weitere vertrauliche Angaben (Hersteller und Rezeptur) zu den Formmassen (Molekülmassenverteilung, Additive) und den polymergebundenen Zuschlagstoffen (Masterbatch) oder sonstigen Zuschlagstoffen sowie Probenmaterial müssen bei der Zulassungsstelle hinterlegt werden. Zusätzliche Angaben müssen gemacht werden, wenn diese für die eindeutige Festlegung des Werkstoffs erforderlich sind.

Es muss eine rechtsverbindliche Vereinbarung zwischen den Herstellern der Formmassen und den Herstellern von Vorprodukten oder Geotextilien und Dränkern über die Spezifikation der verwendeten Formmassen bestehen. Im Anhang zur Zulassung gibt der Zulassungsnehmer eine rechtsverbindliche Erklärung über die verwendeten Werkstoffe ab. Die eindeutige Festlegung der Werkstoffe, die Überprüfbarkeit der Angaben durch die Zulassungsstelle und die Möglichkeit einer Kontrolle anhand der spezifizierten Werte ist grundsätzlich Voraussetzung, um eine Zulassung erteilen zu können.

Im Zulassungsschein werden die Art der Vorproduk-

te des Kunststoff-Dränelementes, deren Typenbezeichnung und die Hersteller angegeben. Angaben zu den wesentlichen Eigenschaften und deren Spezifikation (Mittelwert und Standardabweichung) werden bei der Zulassungsstelle hinterlegt (s. dazu die Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM). Diese werden bei der Eigenüberwachung beim VorproduktHersteller und bei der Eingangskontrolle, Eigen- und Fremdüberwachung beim Hersteller des Kunststoff-Dränelements überprüft.

### **2.3. Eigenschaften der Geotextilien, des Dränkerns und des Kunststoff-Dränelements**

In Tabelle 1 sind die charakteristischen Eigenschaften des Kunststoff-Dränelements in Anlehnung an DIN EN 13252, in Tabelle 2 weitere Eigenschaften des Kunststoff-Dränelements sowie charakteristische Eigenschaften des Dränkerns und der Geotextilien aufgelistet. Weitere Eigenschaften der Geotextilien werden in der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM beschrieben.

Davon ausgehend werden im Zulassungsschein bestimmte charakteristische Eigenschaften des Filter- und des Trägergeotextils, des Dränkerns und des Kunststoff-Dränelements angegeben. Diese Eigenschaften werden bei der Eigen- und Fremdüberwachung der Produktion des Kunststoff-Dränelements überprüft. Dazu werden die charakteristischen Werte für die Beurteilung im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung im Zulassungsschein festgelegt.

Der charakteristische Wert ergibt sich aus dem Mittelwert über die Rollenbreite und der Standardabweichung. Die Anzahl der über die Breite zu entnehmenden Proben wird in der Regel in den Prüfnormen festgelegt. In nur wenigen Fällen beziehen sich die Schwellenwerte oder zulässigen Bereiche auf das Ergebnis einer Einzelmessung.

Das Datenblatt des Kunststoff-Dränelements muss mindestens die Daten zu den für die Eigenüberwachung relevanten Eigenschaften dokumentieren.

### **2.4. Abmessungen**

Im Zulassungsschein wird die übliche Länge des Kunststoff-Dränelements auf einer Rolle angegeben

sowie dessen Breite und Dicke festgelegt.

### **2.5. Kennzeichnung**

Das zugelassene Produkt muss mit einer fortlaufenden Kennzeichnung nach DIN EN ISO 10320 auf dem Filtergeotextil versehen und verpackt sein. Aus der Kennzeichnung müssen mindestens die Produktbezeichnung und die Zulassungsnummer hervorgehen. Die Kennzeichnung muss so aufgedruckt werden, dass sie dauerhaft gut lesbar ist. Sie muss so haltbar sein, dass sie den Transport, die Lagerungs- und die Einbaubeanspruchungen übersteht. Jede Rolle muss ein Etikett gemäß DIN EN ISO 10320 tragen, aus dem der Hersteller, die Art des Produktes bzw. die Produktbezeichnung, Abmessungen, Gewicht sowie ein firmeninterner Code (z. B. Rollenummer) hervorgeht, aus dem direkt oder indirekt der Zeitpunkt der Produktion abgelesen werden kann und der in eindeutiger Weise den Unterlagen und Ergebnissen der Qualitätsüberwachung an der Liefereinheit zugeordnet ist. Im Einzelfall können weitere Angaben festgelegt werden. Ein Musteretikett wird der Zulassung als Anlage beigelegt.

### **2.6. Produktionsstätte und Produktionsverfahren**

Der Hersteller muss das Produktionsverfahren detailliert beschreiben. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens überzeugt sich die BAM in Zusammenarbeit mit dem Fremdüberwacher durch einen Besuch beim Hersteller am Produktionsort von der Richtigkeit der zum Produktionsverfahren und den Maschinen gemachten Angaben. Die Probenahme für die Zulassungsprüfungen erfolgt in der Regel bei diesem Besuch. Die BAM und der Fremdüberwacher überzeugen sich dabei weiterhin davon, dass qualifiziertes Personal, Maschinen, Betriebsräume, Einrichtungen zur Lagerung und Handhabung der Formmassen (Basispolymer und Masterbatch), Vorprodukte, Prüfeinrichtungen und sonstige Ausstattungen der Produktion und des Prüflabors eine einwandfreie fortlaufende Produktion und eine Eigenüberwachung der Produktion gewährleisten.

Im Einzelfall muss der Hersteller nachweisen, wie aus dem gewählten Produktionsverfahren sich erge-

bende potentielle Beeinträchtigungen einer einwandfreien Produktion durch Maßnahmen im Verfahrensablauf und im Qualitätsmanagement ausgeschlossen werden.

## 2.7. Stöße und Überlappungen

Stöße bzw. Überlappungen müssen bei Kunststoff-Dränelementen so ausgeführt werden, dass auch in diesem Bereich ein ausreichendes Wasserableitvermögen vorhanden ist und die vollflächige Filterwirkung nicht beeinträchtigt wird. Der Hersteller muss dazu genaue konstruktive und bautechnische Angaben in seiner Verlegeanleitung machen. Die Wasserdurchlässigkeit und die Filterwirksamkeit müssen gegebenenfalls im Bereich von Stößen und Überlappungen speziell geprüft werden.

## 3. Prüfverfahren und Anforderungen

Die Prüfungen werden von der BAM im Fachbereich 4.3, Themenfeld „Kunststoffe in der Geo- und Umwelttechnik“, und in von der BAM anerkannten Prüfstellen durchgeführt (s. Abschnitt 10). In detailliert begründeten Einzelfällen kann die Zulassungsstelle abweichend von den hier aufgeführten technischen Anforderungen an die Kunststoff-Dränelemente und in Ergänzung dazu Sonderregelungen treffen. Diese besonderen technischen Anforderungen werden nach Rücksprache und Erörterung mit dem Fachbeirat für die Zulassung festgelegt.

Mit den im Folgenden beschriebenen Prüfungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens werden insbesondere die Eigenschaften des zugelassenen Produkts ermittelt, die für die Bemessung beim einzelnen Bauvorhaben mit bestimmten Randbedingungen sowie für die Qualitätssicherung und die Beurteilung der Lebensdauer relevant sind. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Ergebnisse zum Langzeit-Wasserableitvermögen und zum Alterungsverhalten. Ob ein zugelassenes Kunststoff-Dränelement für ein bestimmtes Bauvorhaben tatsächlich verwendet werden kann, entscheidet sich erst bei der Bemessung.

## 3.1. Hydraulische und mechanische Eigenschaften

In den Tabellen 1 und 2 werden die Prüfgrößen und die dazugehörigen Prüfvorschriften angegeben, die zur Beschreibung der technischen Eigenschaften eines Kunststoff-Dränelements verwendet werden.

Die flächenbezogene Masse des Trägergeotextils muss mindestens 180 g/m<sup>2</sup> und die Stempeldurchdrückkraft mindestens 1,5 kN betragen. Beim Filtergeotextil muss die flächenbezogene Masse mindestens 300 g/m<sup>2</sup>, die Dicke mindestens 3 mm, die Stempeldurchdrückkraft mindestens 2,5 kN und der Durchdrückvorschub bei der Stempeldurchdrückkraft mindestens 50 mm betragen. Weiterhin muss die Dicke des Filtergeotextils mindestens der 30fachen charakteristischen Öffnungsweite  $O_{90}$  entsprechen.

Die eben angegebenen Werte und die Werte der Prüfgrößen in der Tabelle 1 und 2 beziehen sich bei der flächenbezogenen Masse auf den Mittelwert über die Rollenbreite minus der halben Standardabweichung, ansonsten auf die Mittelwerte über die Rollenbreite bzw. auf Einzelwerte falls die entsprechende Prüfnorm keine Mittelwertbildung vorsieht.

Die Wasserdurchlässigkeit des Filtergeotextils normal zur Ebene wird in der Regel nach DIN EN ISO 11058 im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung bestimmt. Für die Zulassung müssen jedoch auch Prüfergebnisse nach DIN 60500-4 vorgelegt werden.

## 3.2. Grundprüfungen zur Beständigkeit

In einem von der europäischen und internationalen Normungsorganisation herausgegebenen *Leitfaden zur Beständigkeit von Geotextilien und geotextilverwandten Produkten* (ISO/TS 13434) werden „Grundprüfungen“ zur Beständigkeit (Hydrolyse, Oxidation, Angriff von Mikroorganismen und Bewitterung) zusammengestellt, mit denen eine Mindestfunktionsdauer von 25 Jahren gewährleistet wird (s. Tabelle 3). Die Prüfungen gehen dabei von einem Umgebungsmilieu mit pH 4–9 und einer Temperatur von höchstens 25 °C aus. Auch die Prüfung der Witterungsbeständigkeit gehört zu diesen Grundprüfungen. Diese Prüfungen werden im Zusammenhang mit der CE-Kennzeichnung durchgeführt. Als weitere Grundprüfung muss die Prüfung

der Spannungsrisssbeständigkeit hinzu kommen, wenn aufgrund der Art des Werkstoffs und der Ausbildung der Komponenten eines Kunststoff-Dränelements die Spannungsrisssbildung eine Rolle spielen kann (z. B. bei Stützkörpern, die aus spannungsrissempfindlichen Formmassen hergestellt werden).

In der Regel muss sowohl die Witterungsbeständigkeit der Geotextilien wie auch des Dränkerns geprüft werden. Grundsätzlich sollten die Kunststoff-Dränelemente möglichst wenig UV-Strahlung ausgesetzt werden, da diese die Kunststoffe in der Regel stark beansprucht. Die UV-Strahlung wird die Stabilisierung verschlechtern und kann autokatalytische Reaktionen in Gang setzen, die auch nach der Abdeckung noch weiterlaufen. Abweichend von DIN EN 12224 gilt daher auch bei hoher Witterungsbeständigkeit die Grundregel, dass möglichst rasch überbaut werden muss (s. dazu Abschnitt 5.7).

Für die Zulassung kommen von vornherein nur solche Kunststoff-Dränelemente in Betracht, die mindestens diese Grundprüfungen bestehen. Tabelle 3 gibt einen Überblick über diese Grundprüfungen.

### 3.3. Langzeitverhalten

Materialien und Verfahren, die bei der Produktion des Kunststoff-Dränelements eingesetzt werden, müssen so gewählt werden, dass die Funktionserfüllung des eingebauten Produkts unter allen äußeren und gegenseitigen Einwirkungen im Abdichtungssystem über einen Zeitraum von mindestens 100 Jahren gewährleistet ist. Für den Nachweis dieser sehr langen Funktionsdauer sind spezielle Langzeituntersuchungen erforderlich (s. Tabelle 4 und 5). Nur bei Erfüllung der in diesen Untersuchungen gestellten Anforderungen können Kunststoff-Dränelemente mineralische Entwässerungsschichten in Deponieabdichtungen ersetzen.

Zunächst muss die Rückwirkung des Kriechens auf das Wasserableitvermögen ermittelt oder zumindest auf der sicheren Seite abgeschätzt werden. Die Änderung der Dicke im Laufe der Zeit unter einer Druck- und Scherbeanspruchung wird über mindestens 10.000 h gemessen. Damit diese Kriechkurven dann auf 100 Jahre extrapoliert werden können, muss gezeigt werden, dass im Verlauf der Zeitspanne von 99 Jahren, über die extrapoliert wird, kein

Stabilitätsversagen des Dränkerns aufgrund von mit dem Kriechen verbundenen Änderungen lokaler Spannungen auftritt. Weiterhin muss sichergestellt werden, dass Alterungsvorgänge und die damit verbundene Materialänderung über diesen langen Zeitraum keine wesentlichen Rückwirkungen auf die Festigkeit und das Kriechverhalten der Komponenten des Kunststoff-Dränelements und dessen Verbindungsstellen haben. Die Vorgänge, die das Stabilitätsversagen auslösen, und die Alterungsprozesse müssen durch die Wahl der Prüfbedingungen so beschleunigt werden, dass mögliche Effekte in überschaubaren Prüfzeiträumen untersucht werden können.

Aus den Prüfungen der Tabellen 2 bis 5 muss auch hervorgehen, für welche Böschungsneigung und Normalspannung eine ausreichende innere Scherfestigkeit nachgewiesen werden kann. Auch für das Langzeit-Wasserableitvermögen muss die Belastungsgrenze ermittelt werden. Diese Belastungsgrenzen werden im Zulassungsschein angegeben. Für die Bemessung müssen die in Laborversuchen ermittelten Belastungsgrenzen abgemindert werden. Für den Nachweis eines standsicheren Aufbaus müssen jedoch im Einzelfall weitere Eigenschaften, z. B. das Reibungsverhalten zu den benachbarten Schichten, und die tatsächlichen mechanischen Beanspruchungen bei kritischen Zuständen (z. B. nach Frostperioden) betrachtet werden (s. dazu Abschnitt 5).

#### 3.3.1. Langzeit-Wasserableitvermögen

Das Verfahren zur Bestimmung des Langzeit-Wasserableitvermögens  $q_{LZ}$  wird in dem unten angegebenen Aufsatz<sup>2</sup> beschrieben. In Kriechversuchen unter Druck- und Scherbeanspruchung (z. B. Normalspannungen von 20 kPa, 50 kPa sowie 20 kPa, 1:2,5 und 50 kPa, 1:2,5) wird die Veränderung der Dicke über einen Zeitraum von mindestens 10.000 h ermittelt (s. Tabelle 4 Nr. 4.1). Mit diesen Kriechkurven wird die voraussichtliche Restdicke nach 100 Jahren extrapoliert. Aus der Messung der Dicke als Funktion der Druckspannung werden dann die Drücke ermit-

<sup>2</sup> Müller, W. W., Jakob, I. und Tatzky-Gerth, R.: Long-term water flow capacity of geosynthetic drains and structural stability of their drain cores. Geosynthetics International, 15(2008), H. 6, S. 437-451.

telt, die erforderlich sind, um das Dränelement auf diese Restdicken zusammenzudrücken (s. Tabelle 4 Nr. 4.2). Das Wasserleitvermögen wird bei unterschiedlichen hydraulischen Gradienten ( $i = 0,05, 0,1, 0,3, 1,0$ ) und unterschiedlichen Bettungen (hart/hart, hart/weich, weich/weich) als Funktion der Druckspannung bestimmt (s. Tabelle 2 Nr. 2.1). Das Langzeit-Wasserleitvermögen bei einer bestimmten Druck- und Scherbeanspruchung ist dann das Wasserleitvermögen, das bei der Druckspannung ermittelt wurde, die zur entsprechenden Restdicke gehört. Die im 3d-Diagramm über der Böschungsneigung  $n$  (hydraulischer Gradient =  $\sin(\arctan n)$ ) und der Normalspannung aufgetragenen Werte des Langzeit-Wasserleitvermögens spannen dann eine Fläche auf, wobei die Zwischenwerte des Langzeit-Wasserleitvermögens bei unterschiedlichen Böschungsneigungen und Normalspannungen durch lineare Interpolation aus den gemessenen Daten gewonnen werden.

### 3.3.2. Kriechen und Stabilitätsversagen

Kunststoff-Dränelemente zeigen im Druckversuch nach DIN EN ISO 25619-2 unterschiedliche Verhalten. Offene und weiche Wirrgelege werden stetig zusammengedrückt, wobei erst zu kleineren Dicken hin die Druckkraft stark ansteigt. Bei engmaschigen und steifen Wirrgelegen oder Wirrgelegen, die in einem vollflächigen Verbund mit dem Filtervliesstoff zusammengehalten werden, verändert sich die Dicke mit der Druckkraft zunächst nur allmählich. Die Kurve Druckkraft als Funktion der Dicke kann dann jedoch in einen plateau-artigen Verlauf übergehen. Das Wirrgelege knickt dabei ein. Schließlich steigt die Druckkraft wieder stark an, wenn das deformierte Wirrgelege ganz zusammengedrückt wird. Sehr steife Kunststoff-Formkörper können zunächst relativ große Drücke aufnehmen, ohne sich dabei merklich zu verformen. Erreicht der Druck jedoch eine gewisse Höhe, bricht der Formkörper zusammen. Die Druckkraft kann dabei sogar wieder abnehmen, bevor sie dann stark ansteigt, wenn der eingedrückte Formkörper weiter zusammengepresst wird. Im Druckversuch zeigt sich bei manchen Kunststoff-Dränelementen also eine Anomalie im Kurvenverlauf, die ein Stabilitätsversagen des Dränkörpers anzeigt. Eine zusätzliche Scherkomponente in der

mechanischen Einwirkung verstärkt diesen Effekt. Bei Dränkörpern aus Geonetzen kann dabei eine weitere Form des Stabilitätsversagens auftreten: Die obenliegenden Rippen verdrehen sich relativ zu den darunterliegenden.

Zeigt sich ein solches Stabilitätsversagen im Druckversuch, so kann es bei geringeren Druckspannungen nach längeren Zeiten auch im Kriechversuch auftreten. Der Kriechversuch wird bei einem vorgegebenen Verhältnis von Druck- und Scherspannung und einer Druckspannung durchgeführt, die unterhalb des Niveaus liegt, bei dem das Stabilitätsversagen im Druckversuch auftritt. Ein Dränkern ohne Stabilitätsversagen wird sich dabei wiederum stetig und allmählich verformen. Mit abnehmender Druckspannung wird sich die Kurve zu immer längeren Zeiten hin erstrecken und schließlich bei einem entsprechenden Druck in die Kriechkurve übergehen, die für die Bestimmung des Wasserleitvermögens ermittelt wurde. Anders bei den Dränkernen mit Stabilitätsversagen: Hier wird die Kriechkurve einen stufenartigen Verlauf zeigen. Wobei die Zeitspanne, nach der das Stabilitätsversagen und die damit verbundene Stufe im Kurvenverlauf auftreten (Standzeit), mit abnehmender Druckspannung immer länger wird.

Das im Abschnitt 3.3.1 beschriebene Verfahren zur Bestimmung des Wasserleitvermögens ist daher nur anwendbar, wenn gezeigt werden kann, dass bei der für die Bestimmung des Wasserleitvermögens gewählten mechanischen Beanspruchung die Anomalie im Verlauf der Kriechkurven voraussichtlich erst jenseits von 100 Jahren auftritt!

Dazu werden bei Raumtemperatur Zeitstand-Scherversuche an den Kunststoff-Dränelementen in Anlehnung an DIN EN ISO 25619-1 in Luft oder Wasser bei einem vorgegebenen Verhältnis von Scherspannung zu Druckspannung und mindestens neun relativ hohen Druckspannungen durchgeführt und die Kriechkurven gemessen (s. Tabelle 4 Nr. 4.2). Der kleinste Wert der Druckspannungen muss so gewählt werden, dass die Anomalie in der Kriechkurve frühestens nach einem Jahr auftritt. Die Zwischenwerte der Druckspannungen werden dann in etwa so eingestellt, dass sich die Zeiten bis zum Auftreten des Stabilitätsversagens möglichst gleichmäßig über die logarithmische Zeitachse verteilen

(z. B. 10, 100, 200 Tage). Eine lineare Extrapolation der Zeitstandkurve im Diagramm der Druckspannungen über den zugehörigen Standzeiten mit gegebenenfalls logarithmisch skalierten Achsen muss dann zeigen, bei welcher Druckspannung für das vorgegebene Verhältnis von Scherspannung zu Druckspannung die voraussichtliche Zeit bis zum Auftreten der Instabilität größer als hundert Jahre ist.

### 3.3.3. Alterung

Die Untersuchungen zum Alterungsverhalten richten sich nach der Art der Werkstoffe und der Alterungsmechanismen. Es müssen daher spezielle Alterungsversuche zu den Auswirkungen von Alterungsvorgängen wie Hydrolyse oder Oxidation auf die Eigenschaften der Komponenten des Kunststoff-Dränelements durchgeführt werden.

Bei den üblicherweise verwendeten polyolefinen Werkstoffen stehen folgende Verfahren zur Verfügung<sup>3</sup>:

- Die Beständigkeit gegen den oxidativen Abbau bei Polyolefinen wird in Warmlagerungsversuchen im Umluftwärmeschrank in Anlehnung an DIN EN ISO 13438 und in Auslaugversuchen in Anlehnung an DIN EN 14415 bei einer Lagerungstemperatur von 80 °C geprüft (s. Tabelle 5 Nr. 5.1 und 5.2). Die Lagerungszeit muss mindestens ein Jahr betragen. Untersucht wird die Veränderung der mechanischen Kennwerte (Höchstzugkraft- und Dehnung bei der Höchstzugkraft sowie Druckfestigkeit), des Stabilisatorgehalts und der Kristallinität. Der Stabilisatorgehalt wird nach einer Fest-flüssig-Extraktion durch UV-Spektroskopie oder HPLC-Analyse sowie indirekt über OIT-Messungen am Produkt selbst bestimmt. Das gewählte Messverfahren richtet sich nach der Art der Stabilisierung. Die Kristallinität wird in einer DSC-Messung ermittelt. Die Anforderungen werden in Tabelle 5 angegeben. Anforderungen an Produkte aus anderen Werkstoffen (z. B. Polyester, Polystyrol, PVC etc.) müssen im Einzelfall in sinngemäßer Übertragung festgelegt werden.

<sup>3</sup> Müller, W. W., Jakob, I., Li, C. S. und Tatzky-Gerth, R.: Durability of polyolefin geosynthetic drains. Geosynthetics International, 16(2009), H. 1, S. 28-42.

Tabelle 5 beschreibt die Anforderungen, die ein Dränkern aus polyolefinen Werkstoffen in diesen Prüfungen erfüllen muss. Die entsprechenden Anforderungen an die Geotextilien werden in der Richtlinie-Geotextilien der BAM beschrieben.

### 3.3.4. Langzeit-Scherfestigkeit<sup>4</sup>

Mechanische Spannungen können das Alterungsverhalten verändern oder neue Alterungsvorgänge hervorrufen. Man denke etwa an die Spannungsrissbildung, mit der insbesondere bei steifen PEHD-Werkstoffen zu rechnen ist. Auch die Einlagerung im Medium Wasser kann besondere Alterungseffekte hervorrufen. Dies ist ohnehin bei Materialien klar, die hydrolyseempfindlich sind. Aber auch die oxidative Versprödung kann durch die Auslaugung von bestimmten Stabilisatoren im Wasser schneller ablaufen als in der Luft, obwohl der Sauerstoffgehalt im Wasser nur sehr gering ist.

Die Festigkeit der Verbindungsstellen zwischen Dränkern und Geotextilien, die die innere Scherfestigkeit bestimmen, können in besonderer Weise durch Alterungsvorgänge beeinträchtigt werden, da solche Stellen durch den Fügeprozess schon vorbeansprucht sind. Ergänzend zu den in Abschnitt 3.3.3 beschriebenen Versuchen müssen daher Zeitstand-Scherversuche bei erhöhten Temperaturen, durch die die Alterung beschleunigt wird, an den Kunststoff-Dränelementen selbst durchgeführt werden.

Werden Zeitstand-Scherversuche bei höheren Temperaturen durchgeführt (s. Tabelle 4 Nr. 4.3), beobachtet man das Stabilitätsversagen in den Kriechkurven, das dann aber schon bei einem kleineren Druck als bei den Versuchen nach Kapitel 3.3.2. nach relativ kurzer Zeit auftreten kann. Es ergeben sich hier temperaturabhängige Zeitstandkurven für dieses duktile Stabilitätsversagen.

Grundsätzlich gilt, dass das bei hohen Drücken oder hohen Temperaturen auftretende Stabilitätsversagen des Dränkerns nicht zu einem Verlust der Scherfestigkeit des Kunststoff-Dränelements insgesamt führen darf.

<sup>4</sup> Müller, W. W., Jakob, I., Li, C. S. und Tatzky-Gerth, R.: Durability of polyolefin geosynthetic drains. Geosynthetics International, 16(2009), H. 1, S. 28-42.

### 3.3.5. Umweltverträglichkeit

Auslaugbare oder wasserlösliche Zusätze und Verarbeitungshilfen (z. B. die Avivage) müssen umweltverträglich sein. Die Unbedenklichkeit muss nach dem im FGSV-Merkblatt<sup>5</sup> (Abschnitt 6.28) angegebenen Verfahren nachgewiesen werden.

## 4. Eigen<sup>6</sup>- und Fremdüberwachung bei der Produktion

Eine regelmäßige Eigen- und Fremdüberwachung nach Anhang 1 Nummer 2.1 der DepV muss eine gleichmäßige Qualität der Produktion der Vorprodukte (Geotextilien und Dränkern) und des Kunststoff-Dränelements sicherstellen. Die Durchführung dieser Maßnahmen muss in ein Qualitätsmanagementsystem eingebunden sein, das nach der DIN EN ISO 9001 zertifiziert ist.

Die Eigenüberwachung bzw. „das System der werkseigenen Produktionskontrolle“ bei der Produktion des Kunststoff-Dränelements hat grundsätzlich den Anforderungen der DIN EN 13252. Die Anforderungen an die Eigen- und Fremdüberwachung des Filter- und Trägergeotextils werden in der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM beschrieben.

Die gültige Zertifizierungsurkunde, das Organigramm, aus dem die Zuständigkeiten hervorgehen, und die die Eigenüberwachung betreffenden Arbeitsanweisungen und Prüfpläne müssen der Zulassungsstelle vorgelegt werden.

Tabelle 6 beschreibt die Verzahnung von Wareneingangsprüfungen sowie Eigenüberwachung und Fremdüberwachung bei der Produktion von Dränkern und Kunststoff-Dränelement. Art und Häufigkeit der Prüfung müssen mit der Zulassungsstelle abgestimmt und im Anhang zum Zulassungsschein beschrieben werden.

### 4.1. Eingangskontrollen und -prüfungen

---

<sup>5</sup> M Geok E - Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues mit den Checklisten für die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues (C Geok E), FGSV-Verlag, Köln, 2005.

<sup>6</sup> Die Eigenüberwachung wird im Bauwesen (Bauproduktenrichtlinie) als werkseigene Produktionskontrolle bezeichnet.

Der Hersteller der Vorprodukte muss durch Kontrollmaßnahmen sicherstellen, dass die Vorprodukte in der erforderlichen Qualität hergestellt werden. Die Durchführung dieser Maßnahmen muss in ein Qualitätsmanagementsystem eingebunden sein, das nach der DIN EN ISO 9001 zertifiziert ist. Die Eigenschaften jeder Lieferung muss durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 der jeweiligen VorproduktHersteller in Anlehnung an DIN EN 10204 dokumentiert werden. Art und Umfang der dabei erforderlichen Eingangsprüfungen des Herstellers des Kunststoff-Dränelements werden ausgehend von Tabelle 6 in den Anlagen des Zulassungsscheins aufgeführt.

Ist der Hersteller des Kunststoff-Dränelements zugleich Hersteller der Geotextilien entfallen die Wareneingangsprüfungen für diese Vorprodukte.

In der Regel sollte das Filtergeotextil nach der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM zugelassen sein. Ist dies nicht der Fall und entspricht der Umfang der Eigen- und Fremdüberwachung beim Geotextilhersteller nicht den Anforderungen der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien so wird im Einzelfall ein erweiterter Umfang der Eingangskontrolle und der Fremdüberwachung beim Hersteller des Kunststoff-Dränelements festgelegt.

### 4.2. Eigenüberwachung der Produktion

Im Rahmen der Eigenüberwachung der Produktion des Dränkerns und Kunststoff-Dränelements müssen bestimmte charakteristische Eigenschaften der Produkte überprüft werden. Tabelle 6 beschreibt Verfahren und gibt Häufigkeiten an, mit denen geprüft werden muss. Art und Umfang der Prüfungen des Herstellers des Kunststoff-Dränelements werden ausgehend von Tabelle 6 in den Anlagen des Zulassungsscheins festgelegt. Dabei müssen die im Zulassungsschein angegebenen produktbezogenen Anforderungen erfüllt werden.

Die Daten aus der Überwachung müssen über 10 Jahre so archiviert werden, dass jederzeit eine Zuordnung der Prüfergebnisse zu einer Liefereinheit möglich ist. Auf Verlangen sind die Daten der Zulassungsstelle zugänglich zu machen.

Zu jeder Lieferung muss ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204 ausgestellt werden. Die Prüfwerte im Abnahmeprüfzeugnis müssen den Rollen, an denen sie gemessen wurden, zuge-

ordnet werden können.

### 4.3. Fremdüberwachung

Die laufende Produktion des Kunststoff-Dränelements wird durch eine mit der BAM vereinbarte, neutrale Stelle überwacht (s. Abschnitt 10). Die mit der Fremdüberwachung beauftragte Prüf- und Inspektionsstelle muss über ausreichend qualifiziertes Personal und die notwendigen Prüfeinrichtungen verfügen. Das Prüflabor muss für die bei der Fremdüberwachung anzuwendenden genormten Prüfungen nach der DIN EN ISO/IEC 17025 und mit Bezug auf diese Zulassungsrichtlinie nach der DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditiert sein. Prüfungen, für die die Prüf- und Inspektionsstelle nicht akkreditiert ist, können durch ein dafür akkreditiertes Labor im Unterauftrag durchgeführt werden. Der zwischen Hersteller und Überwachungsstelle geschlossene gültige Überwachungsvertrag muss der BAM vorgelegt werden.

Die Überwachung umfasst eine Werkstoffidentifikation, die Prüfung und Kontrolle der Vorprodukte und die Prüfung der Eigenschaften des Kunststoff-Dränelements sowie die Überprüfungen dessen Produktion und der werkseigenen Produktionskontrolle. Maßgebend für die Überwachung sind die DIN 18200 sowie der Überwachungsvertrag. Der Überwachungsvertrag muss folgende Anforderungen berücksichtigen:

- Zu Beginn der Produktion hat sich die fremdüberwachende Stelle davon zu überzeugen, dass die Voraussetzungen für eine sachgemäße Produktion und eine anforderungsgerechte werkseigene Produktionskontrolle gegeben sind.
- Bei der Fremdüberwachung der Produktion der Vorprodukte und des Kunststoff-Dränelements sind die in den Anlagen zum Zulassungsschein aufgeführten Prüfungen zur Identifikation und zu den Eigenschaften der Vorprodukte und des Kunststoff-Dränelements durchzuführen (s. Tabelle 6). Beim Überwachungsbesuch sind durch Besichtigung von Labor und Produktion und durch Einblick in die Unterlagen Art und Umfang der werkseigenen Produktionskontrolle zu kontrollieren.

- Die Fremdüberwachungsmaßnahmen müssen zweimal jährlich durchgeführt werden. Die Probenahme aus der Produktion muss durch die überwachende Institution erfolgen.

Die Überwachungsbesuche sind in der Regel unangemeldet durchzuführen. Der Nachweis über die durchgeführte Fremdüberwachung wird durch den aktuellen Überwachungsbericht erbracht, in dem die fremdüberwachende Stelle ihre Prüfergebnisse darstellt. Der Bericht wird dem überwachten Hersteller regelmäßig zugesandt. Bei festgestellten Mängeln ist nach den Festlegungen der fremdüberwachenden Stelle zu verfahren. Bei wiederholten oder ernsthaften Mängeln hat diese die BAM zu informieren.

### 4.4. Lieferpapiere

Aus den Anforderungen an die Eigen- und Fremdüberwachung leiten sich auch die Anforderungen an Art und den Umfang der Papiere ab, die einer Lieferung des Kunststoff-Dränelements zur Dokumentation der Qualität beigelegt werden müssen. Erforderlich ist ein Lieferschein, der die Angaben zum Hersteller, die Typenbezeichnung, eine Aufstellung der Rollennummern und Abmessungen enthält. Dazu gehört dann ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 in Anlehnung an DIN EN 10204 für die Geotextilien oder anderer Komponenten des Kunststoff-Dränelements mit Angaben zu den Rollengewichten und Chargennummern der verarbeiteten Werkstoffe und Vorprodukte sowie ein entsprechendes Zeugnis für das Kunststoff-Dränelement selbst. Auf der Baustelle müssen weiterhin das Zeugnis der Fremdüberwachung und der vollständige Zulassungsschein vorliegen, der in seinen Anlagen die Anforderungen an die Eigen- und Fremdprüfung und die Transport-, Lager- und Verlegeanweisungen enthält.

## 5. Anforderungen an den Einbau der Kunststoff-Dränelemente

Die Einhaltung der nachfolgenden Anforderungen an den Einbau ist Voraussetzung für die Verwendbarkeit der Zulassung als Nachweis der Eignung eines Kunststoff-Dränelements. Dieser Abschnitt ist daher

auch maßgebend für die abfallrechtliche Abnahme gemäß § 5 DepV.

Zugelassene Kunststoff-Dränelemente dürfen grundsätzlich nur durch Verlegefachbetriebe eingebaut werden, die die Anforderungen der Richtlinie-Verlegefachbetriebe der BAM erfüllen. Die Nachweise der erforderlichen Qualifikation, Ausstattung und Erfahrung können z. B. durch die Anerkennung als Fachbetrieb durch eine Güteüberwachungsgemeinschaft eines Fachverbandes geführt werden, der in vollem Umfang die Anforderungen der Richtlinie-Verlegefachbetriebe der BAM berücksichtigt und die Überwachung durch eine unabhängige, nach Fachkunde und Erfahrung allgemein anerkannte Stelle durchführen lässt<sup>7</sup>.

### **5.1. Qualitätsmanagement, Fremdprüfung**

Die Kunststoff-Dränelemente sind Bestandteil des Deponieabdichtungssystems. Ihr Einbau unterliegt daher den Qualitätsmanagementmaßnahmen, die in der DepV gefordert werden. Die DepV sieht ein dreigliedriges Qualitätsmanagementsystem vor, bei dem die Eigenprüfung des für die Qualität seines Gewerks verantwortlichen Herstellers, die Fremdprüfung durch einen unabhängigen Dritten und die Überwachung durch die zuständige Fachbehörde sicherstellen, dass das Deponieabdichtungssystem mit den vorgesehenen Qualitätsmerkmalen hergestellt wird, s. dazu auch die GDA-Empfehlung E 5-5 „Qualitätsüberwachung für Geotextilien“.

Es muss ein Qualitätsmanagementplan (QMP) nach der GDA-Empfehlung E 5-1 „Grundsätze des Qualitätsmanagements“ aufgestellt werden. Dieser muss die speziellen Elemente des Qualitätsmanagements sowie die Verantwortlichkeiten, sachlichen Mittel und Tätigkeiten so festlegen, dass die im Zulassungsschein und seinen Anlagen genannten und der Bemessung zugrunde liegenden Qualitätsmerkmale

<sup>7</sup> Vom Arbeitskreis Grundwasserschutz e. V. (AK GWS e. V.) und der Arbeitsgemeinschaft Abdichtungssysteme e. V. (AGAS e. V.), den Fachverbänden der Dichtungsbahnenhersteller und Verlegefachbetriebe, wurden solche Güteüberwachungssysteme auf der Grundlage der Richtlinie-Verlegefachbetrieb der BAM aufgebaut. Die BAM auditiert und überwacht die Verlegefachbetriebe im Rahmen dieser Güteüberwachung. Die vom AK GWS e. V. bzw. AGAS e. V. güteüberwachten Firmen erfüllen die Anforderungen dieser Richtlinie.

auch für das eingebaute Kunststoff-Dränelement eingehalten werden. Der QMP muss die koordinierte Zusammenarbeit zwischen dem Verlegefachbetrieb und allen anderen Beteiligten auf der Baustelle regeln, die für den speziellen Bauverfahrensablauf zur Produktion der geplanten Deponieabdichtung erforderlich ist.

Bestandteil des QMP sind Teilpläne für die Überwachung der einzelnen Bestandteile des Abdichtungssystems. Bei der Aufstellung der Teile des QMP für die Kunststoff-Dränelemente und bei der Durchführung des Einbaus sowie bei den begleitenden Kontrollprüfungen sind die Bestimmungen und Auflagen des Zulassungsscheins, die in der Anlage zum Zulassungsschein angegebenen Transport-, Lager- und Verlegeanweisungen für die Kunststoff-Dränelemente zu beachten. Zudem müssen die hier beschriebenen Anforderungen an den Einbau des Kunststoff-Dränelements beachtet werden. Tabelle 7 gibt einen Überblick über Art und Umfang der erforderlichen Maßnahmen des Qualitätsmanagements. Auf der Internetseite der BAM finden sich entsprechende Standards zur Qualitätsüberwachung<sup>8</sup>.

Bestandteil der Qualitätsmanagementmaßnahmen ist unter anderem die Erstellung eines Verlegeplans. Im Verlegeplan müssen eindeutige Angaben über die Lage und die Art des eingebauten Kunststoff-Dränelements enthalten sein.

Ein in den Verlegearbeiten erfahrener, für die Eigenprüfung verantwortlicher Vorarbeiter des Verlegefachbetriebs muss dauernd bei den Verlegearbeiten anwesend sein.

Die Fremdprüfung muss von einer fachkundigen, erfahrenen und ausreichend mit Personal und Geräten ausgestatteten Stelle durchgeführt werden. Die dabei einzuhaltenden Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle sind in der Richtlinie-Fremdprüfer der BAM beschrieben. Die fremdprüfende Stelle und der Leistungsumfang der Fremdprüfung sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen. Die Kosten der Fremdprüfung trägt der Deponiebetreiber. Die fremdprüfende Stelle arbeitet eng mit der zuständigen Behörde zusammen. Die Maßnahmen des Qualitätsmanagements und Art und Umfang von Prüfungen

<sup>8</sup> <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

gen an Kunststoff-Dränelementen im Rahmen der Fremdprüfung sind in der Tabelle 7 aufgeführt.

Damit der fach- und werkstoffgerechte Umgang mit Geokunststoffen nach dem Stand der Technik bereits bei der Planung sowie bei der Erstellung des Leistungsverzeichnisses und des Qualitätsmanagementplans berücksichtigt wird, sollte die fremdprüfende Stelle schon im Planungsstadium hinzugezogen werden, auch wenn die fremdprüfende Stelle für das Projekt keine planerische Verantwortung übernehmen darf.

Art und Umfang der Kontrollprüfungen im Zusammenhang mit der Fremdprüfung sind in der Tabelle 8 beschrieben.

## 5.2. Hinweis zur Planung

Unabhängig davon, ob eine mineralische Entwässerungsschicht die Vorgaben der Tabelle 2 des Anhangs 1 der DepV für Dicke, Durchlässigkeit und Gefälle erfüllt, muss im Einzelfall eine Bemessung erfolgen, bei der nachgewiesen wird, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit der Entwässerungsschicht und die Standsicherheit der Rekultivierungsschicht dauerhaft gewährleistet sind. Wenn für ein von der BAM zugelassenes Kunststoff-Dränelement dieser Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit geführt wurde, kann es nach Fußnote 4 zu Nr. 6 der Tabelle 2 des Anhangs 1 der DepV als Alternative zu einer mineralischen Entwässerungsschicht für das Bauvorhaben von der zuständigen Behörde genehmigt werden. Die hydraulischen Nachweise müssen nach dem im Abschnitt 6 beschriebenen Verfahren geführt werden.

Die Standsicherheitsnachweise für das Entwässerungssystem als Bestandteil des Oberflächenabdichtungssystems müssen auf der Grundlage der folgenden Empfehlungen für eventuelle besondere Zwischenzustände und für den Endzustand erbracht werden:

- GDA-Empfehlungen<sup>9</sup> E 2-7 „Gleitsicherheit der Abdichtungssysteme“,
- GDA-Empfehlung E 2-20 „Entwässerungsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen“

<sup>9</sup>Die GDA-Empfehlungen können über die Internetseite [www.gdaonline.de](http://www.gdaonline.de) eingesehen werden.

Dabei sind die in den nächsten Abschnitten genannten Anforderungen, insbesondere auch an die Rekultivierungsschicht zu beachten.

## 5.3. Anforderungen an das Auflager

Für die anforderungsgerechte und langfristige Funktion der eingebauten Kunststoff-Dränelemente sind die Setzungsstabilität des Auflagers sowie die Neigung und die Geometrie der Auflageroberfläche von wesentlicher Bedeutung. Bei mineralischen Auflagerschichten gelten die Anforderungen, die in der Zulassungsrichtlinie-KDB der BAM an entsprechende Auflager für Kunststoffdichtungsbahnen gestellt werden. Die Oberfläche des Auflagers muss fest (abgewalzt) und frei von Fremdkörpern, Körnern etc. sein. Abrupte Höhenänderungen und Stufen größer als die halbe Dicke des Dränelements sind nicht zulässig. Unebenheiten und Mulden in schwach geneigten Bereichen des Untergrundes (flacher als 1:5) dürfen unter einer auf der Oberfläche aufliegenden 4-m-Maßlatte (Richtscheit) nicht mehr als 2 cm betragen. Für die Bemessung ist das Langzeit-Wasserableitvermögen für die Bettung weich/weich zugrunde zu legen. Das zugelassene Kunststoff-Dränelement erfüllt dabei auch die Funktion einer Trennschicht.

Kunststoff-Dränelemente können in der Regel direkt auf Kunststoffdichtungsbahnen verlegt werden. Für die Bemessung wird dann das Langzeit-Wasserableitvermögen für die Bettung hart/weich verwendet. Für einen aufstaufreien Abfluss im Dränsystem ist eine Glattlage der Kunststoffdichtungsbahnen erforderlich. Kunststoffdichtungsbahn und Kunststoff-Dränelement müssen daher durch das verlegte Aufbringen einer Auflast so belastet werden, dass eine dauerhafte Glattlage der Dichtungsbahn auf ihrem Planum erreicht wird (s. dazu die Zulassungsrichtlinie-KDB). Das Gefälle zu den Sammler-Rohren und Rinnen oder ähnlichen Einrichtungen muss mindestens 5 % betragen.

## 5.4. Transport und Lagerung

Die Kunststoff-Dränelemente müssen witterungsgeschützt verpackt und mit Rollenetiketten gekennzeichnet (nach DIN EN 13252 und DIN EN ISO 10320) auf die Baustelle geliefert werden. Die Ver-

packung darf erst kurz vor der Verlegung entfernt werden. Der Transport auf der Baustelle hat mit einer geeigneten Traverse oder geeigneten Ladegurten zu erfolgen. Die Lagerung muss auf einem ebenen, tragfähigen Platz in nicht mehr als 3 Schichten übereinander liegend oder einlagig stehend erfolgen. Die Rollen sind ausreichend gegen Windeinwirkung zu sichern. Darüber hinausgehende Anforderungen des Herstellers sind zu beachten.

## 5.5. Verlegung

Die Dränelemente müssen so eingebaut werden, dass die Ableitung der Oberflächenwässer, die direkt oder nach Durchsickerung durch eine aufliegende Rekultivierungs- bzw. Wasserhaushaltsschicht anfallen, langfristig mit geringer Aufstauhöhe gewährleistet ist, sodass sich keine die Langzeit-Standsicherheit der Oberflächenabdichtung beeinträchtigende Aufstaueffekte ergeben. Daraus leitet sich das Erfordernis einer planen Verlegung ohne Auffaltungen oder Verzerrungen auf einem ebenen Planum bzw. auf einer glatt liegenden Kunststoffdichtungsbahn mit hydraulisch durchgängigen Verbindungsstößen ab.

Verlegefachbetrieb und fremdprüfende Stelle haben sich vor Verlegung der Kunststoff-Dränelemente von der Übereinstimmung des Produktes mit den Anforderungen des Zulassungsscheins der BAM und von der Unversehrtheit der Rollen zu überzeugen. Eine Kopie des vollständigen Zulassungsscheins der BAM ist auf der Baustelle vorzuhalten.

Die Verlegung erfolgt durch Ausrollen bevorzugt in Hauptgefällerrichtung. Bei Vorhandensein eines Ne-

bengefälles ist vom Verlegefachbetrieb ein Verlegeplan anzufertigen, der von der örtlichen Bauüberwachung im Zusammenwirken mit der fremdprüfenden Stelle zur Anwendung freigegeben wird. Jedes einzubauende Dränelement ist an dem schon verlegten Element auszurichten und die Sickerschichten formschlüssig stumpf zu stoßen. Im Regelfall sind die Kunststoff-Dränelemente in Längsrichtung mit einer vorbereiteten Vliesstoff-Überlappung von ca. 10 cm Breite versehen. Die überstehenden unteren und oberen Vliesstoffstreifen werden durch Überlappungen zu einer vollflächigen Filtervlieslage gefügt; für den Bauzustand können diese Überlappungen fixiert werden (Schmelz-Perforationen durch Warmgasheftung sind unzulässig, der Einsatz von Schmelzklebverbindungen wird empfohlen). Die Querstöße müssen mit ausreichender hydraulischer Leistungsfähigkeit und Lagestabilität ausgeführt werden. Im Bereich des Querstoßes müssen die Vliesstoffe mindestens 20 cm überlappen. Die über diese Anforderungen hinausgehenden Vorschriften des Herstellers in dessen Verlegeanleitung sind zu beachten.

## 5.6. Nachbesserungen

Die Nachbesserung von Schäden hat nach den Vorschriften des Herstellers in dessen Verlegeanleitung zu erfolgen. Alle Filtervlies-Lagen sind mindestens um 30 cm zu überlappen.

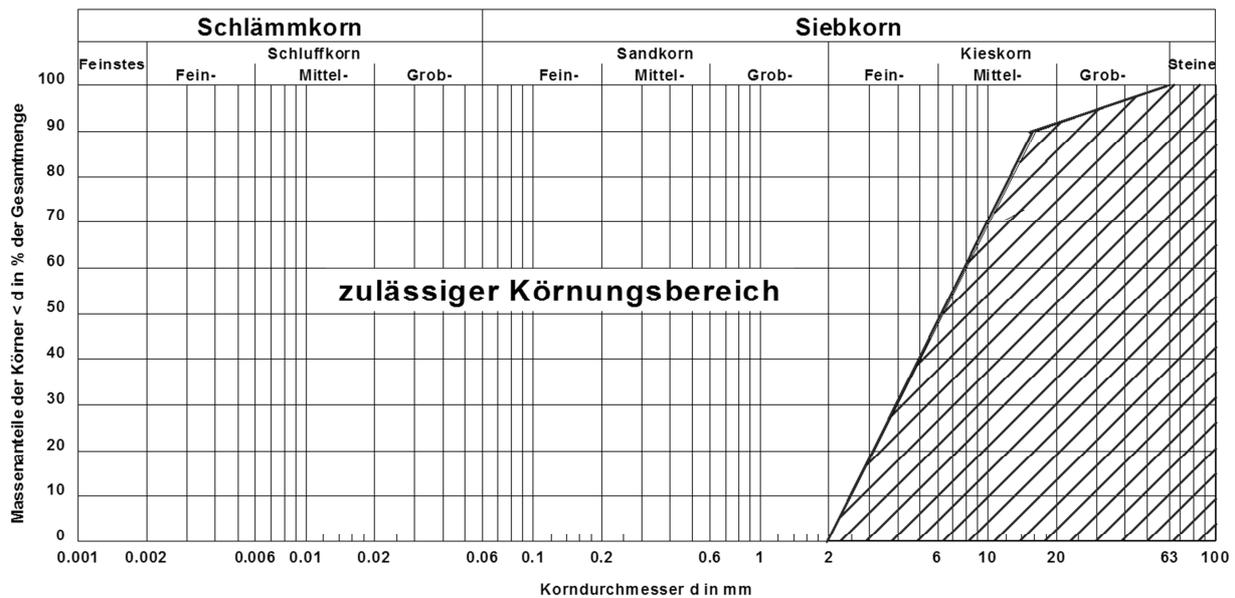


Abb. 1: Zulässiger Bereich für Körnungslinien von Materialien.

## 5.7. Anforderungen an den aufliegenden Boden und dessen Einbau

Das aufliegende Material muss so gewählt werden, dass eine Bettung des Kunststoff-Dränelements in Bezug auf diese Grenzschicht erreicht wird, die der im Labor realisierten sogenannten weichen Bettung entspricht, die bei der Messung des Wasserableitvermögens verwendet wird. Nur unter dieser Voraussetzung führt die Bemessung zu praktisch brauchbaren Ergebnissen.

Abbildung 1 zeigt ein Kornverteilungsdiagramm mit einer Grenzkurve. Die Körnungslinie der direkt auf dem Kunststoff-Dränelement aufliegenden Schicht muss in einer Mächtigkeit von mindestens 15 cm im zulässigen Körnungsbereich nach Abbildung 1 liegen. Wenn die Auflast über dem Kunststoff-Dränelement  $\geq 50$  kPa bzw. die Dicke der gesamten Rekultivierungs- oder Funktionsschicht  $\geq 2,5$  m beträgt, müssen weitergehende Prüfungen der Bettungsverhältnisse (Messung des Wasserableitvermögens in Anlehnung an DIN EN ISO 12958 mit dem aufliegenden Bodenmaterial als Bettungskomponente) und der Schutzwirksamkeit in Anlehnung an die GDA-Empfehlung E 3-9 und die Zulassungsrichtlinie-Schutzschichten erfolgen. Bei bindigen Böden dürfen dabei keine Verklumpungen vorhanden sein, die wie Steinmaterial wirken. Darüber hinaus müssen Rekultivierungsschichten die Anforderungen der Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards 7-1

„Rekultivierungsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen“, 7-2 „Wasserhaushaltsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen“ oder 7-3 „Methanoxidationsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen“ der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ erfüllen.

Das direkte Befahren des eingebauten Kunststoff-Dränelements mit Baugeräten oder Fahrzeugen aller Art ist nicht erlaubt. Der nachfolgende Einbau von Bodenschichten darf nur auf Einbaustraßen oder Bodenflächen erfolgen, die abhängig vom Baugerät so dick aufgeschüttet werden müssen, dass keine Beschädigung des Kunststoff-Dränelements beim Einbau erfolgt. Die Dicke der Einbaustraßen muss jedoch mindestens 1 m betragen. Beim Einbau dürfen keine Verschiebungen oder Verzerrungen des Kunststoff-Dränelements auftreten. Der Einbau muss „Vor-Kopf“ erfolgen. Ein schiebender Einbau der untersten, mindestens 50 cm dicken Bodenschicht ist nicht statthaft. Das gewählte Einbauverfahren muss in dem nach der DepV erforderlichen Probefeld überprüft werden. Die Ballastierung der Kunststoff-Dränelemente richtet sich nach den Anforderungen an die darunterliegende Abdichtungsschicht. Bei der Verlegung auf einer Kunststoff-Dichtungsbahn muss folgendes beachtet werden: Für einen aufstaufreien Abfluss im Dränsystem ist eine Glattlage der Kunststoffdichtungsbahnen erforderlich. Kunststoffdichtungsbahn und Kunststoff-

Dränelement müssen daher durch das Aufbringen einer Auflast so belastet werden, dass eine dauerhafte Glattlage der Dichtungsbahn auf ihrem Planum erreicht wird (s. dazu die Anforderungen der Zulassungsrichtlinie-KDB, Abschnitt 6.7).

Soweit nicht andere Regelungen (s. z. B. Zulassungsrichtlinie-KDB) einen früheren Zeitpunkt vorsehen, muss spätestens 5 Tagen nach dem Einbau eines Kunststoff-Dränelements mit dem Einbau des Bodenmaterials begonnen werden. Das Kunststoff-Dränelement darf über diesen Zeitraum hinaus nicht offenliegend der Witterung ausgesetzt sein, auch dann nicht, wenn eine ausreichende punktuelle Belastung aufgebracht wurde.

## 6. Hydraulische Bemessung

Der Nachweis einer ausreichenden mechanischen Filterfestigkeit und hydraulischen Filterwirksamkeit für die Bedingungen des Einzelfalls muss nach den Regeln und Vorgaben des DVWK-Merkblatts geführt werden<sup>10</sup>. Die für die Bemessung von Entwässerungsschichten aus Kunststoff-Dränelementen in Deponieoberflächenabdichtungen heranzuziehenden Werte des Wasserableitvermögens und die erforderlichen Abminderungsfaktoren werden im Folgenden, dem aktuellen Stand der GDA-Empfehlung E 2-20 „Entwässerungsschicht in Oberflächenabdichtungssystemen“ folgend, verbindlich festgelegt. Ausgangspunkt bildet das Langzeit-Wasserableitvermögen des Kunststoff-Dränelements, das im Zulassungsschein für verschiedene hydraulische Gradienten, Auflasten und Bettungen angegeben wird. Es sei  $q_{LZ}$  dieses für die jeweiligen Bedingungen aus den Daten des Zulassungsscheins abgelesene oder interpolierte Langzeit-Wasserableitvermögen eines Produkts. Die für die Bemessung im Einzelfall relevante Dränspende sei  $q_S$  und die relevante Entwässerungslänge sei  $l_S$ . Für den Nachweis einer ausreichenden Dränwirkung wird dann der folgende vereinfachende Ansatz gemacht:

$$\frac{q_{LZ}}{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot D_4} \geq q_S \cdot l_S.$$

Die Bedeutung der Abminderungsfaktoren  $D_i$  zur Ermittlung des Bemessungswerts des Langzeit-Wasserableitvermögens werden in Tabelle 9 erläutert und dort auch die zugehörigen Werte angegeben. Die Der Ansatz für die Dränspende wird in der GDA-Empfehlung E 2-20 geregelt. Über diese Festlegungen hinaus sind auch alle weiteren Hinweise zur Bemessung aus der GDA-Empfehlung E 2-20 zu beachten. In gewissem Umfang können die flächenbezogene Masse und die Vernadelungsdichte des Vliesstoffs verändert und so die Filtereigenschaften an die Anforderungen angepasst werden. Es dürfen sich dabei jedoch keine nachteiligen Veränderungen des Langzeit-Wasserableitvermögens und der Reibungsparameter ergeben. Die im Abschnitt 3.1 genannten Mindestwerte dürfen nicht unterschritten werden.

## 7. Änderungen, Mängelanzeige und Geltungsdauer

Änderungen des Zulassungsgegenstands, d. h. der Werkstoffe, der Vorprodukte, der geotextilen Komponenten, der Abmessungen, des Produktionsverfahrens, der Einbauverfahren, der Produktionsstätte oder des Verwendungszweckes erfordern eine neue Zulassung oder einen Nachtrag zur Zulassung. Die Gültigkeit der Zulassung wird in der Regel unbefristet erteilt. Wird bei der Produktion, beim Transport oder beim Verlegen gegen die Anforderungen, Bestimmungen und Auflagen der Zulassung verstoßen, so gilt das so hergestellte und eingebaute Kunststoff-Dränelement als nicht geeignet und nicht zugelassen. Wiederholte oder wesentliche Mängel bei der Produktion und beim Einbau des Kunststoff-Dränelements sowie Schadensfälle an Deponieabdichtungen, die im Zusammenhang mit dem Zulassungsgegenstand stehen, müssen der Zulassungsstelle durch die die Produktion fremdüberwachende bzw. den Einbau fremdprüfende Stelle oder durch die zuständige Behörde angezeigt werden.

<sup>10</sup> Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.): DVWK Merkblatt 221, Anwendung von Geotextilien im Wasserbau. Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey, 1992, 31 Seiten (vergriffen). S. auch Krug, M. und Heyer, D., Geotextile Filter im Erd-, Straßen- und Deponiebau, Geotechnik, 21(1998), Nr. 4, S. 314-326.

## 8. Anforderungstabellen

**Tabelle 1: Eigenschaften des Kunststoff-Dränelements, die im Rahmen der CE-Kennzeichnung (z. B. nach der DIN EN 13252) geprüft werden**

Spezifikationen müssen sich bei der flächenbezogenen Masse auf den Mittelwert über die Rollenbreite minus der halben Standardabweichung beziehen, alle weiteren Spezifikationen auf den Mittelwert über die Rollenbreite, wenn die Prüfnorm eine Mittelwertbildung vorsieht, andernfalls auf die Einzelwerte.

Nr.	Prüfgröße	Prüfvorschrift	Bemerkung
1.1	Zugfestigkeit und Dehnung bei der Zugfestigkeit	DIN EN ISO 10319	am Gesamtprodukt (GCD)
1.2	Durchdrückverhalten	DIN EN ISO 12236	am Filtervlies (GTX1)
1.3	Durchschlagverhalten	DIN EN ISO 13433	am Filtervlies (GTX1)
1.4	Charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 12956	am Filtervlies (GTX1)
1.5	Wasserdurchflussrate <sup>1</sup>	DIN EN ISO 11058	am Filtervlies (GTX1)
1.6	Wasserableitvermögen in der Ebene (Kennwert)	DIN EN ISO 12958	am Gesamtprodukt (GCD), 20 kPa, $i = 1,0$ , weich/weich, MD
1.7	Beständigkeit (s. Tabelle 3)	DIN EN 13252 Anhang B	Angabe ohne Toleranzen

MD: Maschinenrichtung

<sup>1)</sup> Die Durchlässigkeit des Filters  $k_v$ , die für eine Dimensionierung des Filters gemäß DVWK Merkblatt 221 benötigt wird, lässt sich näherungsweise aus dem Geschwindigkeitsindex  $VI$  nach DIN EN ISO 11058, der Dicke und der Druckhöhendifferenz gemäß  $k_v [\text{m/s}] = VI_{H50} [\text{m/s}] \cdot d_F [\text{m}] / \Delta_H [\text{m}]$  ermitteln. Für die Zulassung muss jedoch auch eine Prüfung nach der DIN 60500-4 ( $i = 1$ ; 2 kPa Filterauflast; konstante Druckhöhendifferenz) durchgeführt werden.

**Tabelle 2: Weitere charakteristische Eigenschaften des Kunststoff-Dränelement (GCD), der Geotextilien (GTX) und des Dränkern (GSP), die im Rahmen der Zulassung geprüft werden**

Nr.	Prüfgröße	Prüfvorschrift	Bemerkung
<b>Gesamtprodukt (GCD)</b>			
2.1	Wasserableitvermögen in der Ebene in Abhängigkeit von Bettung, hydraulischem Gradienten und mechanischer Beanspruchung sowie Überlappung	DIN EN ISO 12958	Dickenstufen (inkl. 3 Laststufen z. B. 20/50/100 kPa); $i = 0,05; 0,1; 0,3; 1$ ; MD; hart/hart
			Mind. 3 Laststufen z.B. 20/50/100 kPa; $i = 0,05; 0,1; 0,3; 1$ ; MD; hart/weich
			Mind. 3 Laststufen, z.B. 20/50/100 kPa; $i = 0,05, 0,1; 0,3; 1$ ; MD; weich/weich
2.2	Innere Kurzzeit-Scherfestigkeit	DIN EN ISO 12957-1	
2.3	Kurzzeit-Druckfestigkeit	DIN EN ISO 25619-2	Zulassungsprüfung, vollständige Kurve, für die Dränkernstruktur repräsentative Probe
2.4	Verbundfestigkeit von Dränkern und Geotextilien	DIN EN ISO 13426-2	Kennwert für Qualitätskontrolle <sup>1</sup>
2.5	Schutzwirksamkeit	DIN EN 13719	Prüfdruck 50 kPa; Bewertungskriterium für das Weichblech: s. Zulassungsrichtlinie-Schutzschichten der BAM
2.6	Dicke (bei $\sigma = 2$ kPa)	DIN EN ISO 9863-1	Kennwert für Qualitätskontrolle
2.7	flächenbezogene Masse	DIN EN ISO 9864	Kennwert für Qualitätskontrolle
<b>Geotextilien (GTX)</b>			
2.8	Dicke (bei $\sigma = 2$ kPa)	DIN EN ISO 9863-1	Kennwert für Qualitätskontrolle
2.9	flächenbezogene Masse	DIN EN ISO 9864	Kennwert für Qualitätskontrolle, mindestens 300 g/m <sup>2</sup> Filtergeotextil, mindestens 180 g/m <sup>2</sup> Trägergeotextil
2.10	Zugfestigkeit und Dehnung bei der Zugfestigkeit	DIN EN ISO 10319	Kennwert für Qualitätskontrolle
2.11	OIT-Analyse oder chemisch-analytische Bestimmung des Stabilisatorgehalts	ASTM 3895, ASTM 5885, ISO 11357-6, UV-Spektroskopie oder HPLC nach flüssig-fest-Extraktion <sup>2</sup>	Kennwert für Qualitätskontrolle
<b>Dränkern (GSP)</b>			
2.12	Schmelze-Massefließrate	DIN EN ISO 1133	Messung am Werkstoff, Kennwert für Rohstoffeingangskontrolle
2.13	Dichte	DIN EN ISO 1183-1	Messung an den Strängen aus der Bestimmung des MFR; 1 h tempern bei 100 °C im Wasserbad.
2.14	OIT-Analyse oder chemisch-analytische Bestimmung des Stabilisatorgehalts	ASTM 3895, ASTM 5885, ISO 11357-6, UV-Spektroskopie oder HPLC nach flüssig-fest-Extraktion <sup>2</sup>	Kennwert für Qualitätskontrolle
2.15	Rußgehalt	DIN EN ISO 11358 oder ASTM D 1603-06	Kennwert für Qualitätskontrolle
2.16	Schmelzwärme und Schmelzpunkt	ISO 11357-3	-
2.17	Dicke (bei $\sigma = 2$ kPa)	DIN EN ISO 9863-1	Kennwert für Qualitätskontrolle
2.18	flächenbezogene Masse	DIN EN ISO 9864	Kennwert für Qualitätskontrolle
2.19	Kurzzeit-Druckfestigkeit	DIN EN ISO 25619-2	-
2.20	Zugfestigkeit und Dehnung bei der Zugfestigkeit	DIN EN ISO 10319	Kennwert für Qualitätskontrolle; die Prüfung ist nicht bei allen GSP möglich.

<sup>1)</sup> Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM unter <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

**Tabelle 3: Grundprüfungen zur Beständigkeit von Kunststoffkomponenten in Dränelementen im Rahmen der CE-Kennzeichnung**  
(z. B. nach DIN EN 13252) (Randbedingung: 25 Jahre Funktionsdauer; Umgebungsmilieu: pH 4-9, Temperatur ≤ 25 °C)

Nr.	Beständigkeit	Prüfnorm	Bemerkungen
3.1	Oxidation (Polyolefine)	DIN EN ISO 13438	Anforderungen werden je nach Rohstoff in der DIN EN 13252 festgelegt.
3.2	Hydrolyse (PET und PA)	DIN EN 12447	
3.3	Spannungsrissbildung (z. B. PEHD)	DIN EN 14576	Pressplatten oder extrudierte Platten aus dem Material des Dränkerns, 2 mm dick, Standzeit ≥ 400 h
3.4	Witterungsbeständigkeit	DIN EN 12224	am Filtervlies (GTX1) und am Dränkern (GSP) Anforderung = hohe Witterungsbeständigkeit (abweichend von DIN EN 13252 ist hier nur eine maximale Expositionsdauer von < 7 Tagen zulässig)

Prüfungen und Anforderungen an Produkte aus anderen Werkstoffen (z.B. Polystyrol etc.) werden in Anlehnung an die in der Tabelle genannte Vorgehensweise festgelegt. Im Einzelfall wird entschieden, ob die Prüfungen an Einzellagen oder am Gesamtprodukt erfolgen müssen und ob Prüfungen an einem Produkt stellvertretend für eine Produktfamilie herangezogen werden können.

**Tabelle 4: Prüfungen des Langzeitverhaltens des Kunststoff-Dränelements**  
(Kriech- und Zeitstandversuche zum duktilen und spröden Versagen)

Nr.	Langzeitverhalten	Prüfverfahren	Bemerkungen
4.1	Kriechen unter Druck- und Scherbeanspruchung	DIN EN ISO 25619-1	4 Laststufen, z. B. Normalspannung von 20 und 50 kPa sowie 20 kPa, 1:2,5 und 50 kPa, 1: 2,5; mindestens 10.000 h, Luft oder Wasser; Für das Kunststoff-Dränelement repräsentative Proben.
4.2	Langzeit-Scherfestigkeit bei hohen Drücken	Zeitstand-Scherversuche in Anlehnung an DIN EN ISO 25619-1 bei hohen Drücken	Raumtemperatur; Ermittlung der Zeiten bis zum Auftreten struktureller Änderungen im Dränkern (Dickensprung) als Funktion der Druckspannung; Vorgabe des Verhältnisses von Scher- und Druckspannung; dann mindestens 9 Druckspannungen; die kleinste Druckspannung muss so gewählt werden, dass das Stabilitätsversagen frühestens nach 1 Jahr auftritt. Extrapolation der Zeitstandkurve in Anlehnung an ISO/TR 20432
4.3	Langzeit-Scherfestigkeit bei hoher Temperatur	Zeitstand-Scherversuche, in Anlehnung an DIN EN ISO 25619-1 bei 80 °C	Mindestens 5 Versuche an für das Kunststoff-Dränelement repräsentativen Proben; Prüftemperatur 80 °C in destilliertem Wasser; Vorgabe des Verhältnisses von Scher- und Druckspannung gemäß Prüfergebnis 4.2; Anforderung: kein abscheren der Mehrzahl der Prüfkörper für 10.000 h.

**Tabelle 5: Prüfungen der oxidativen Alterung des Dränkerns<sup>1,4</sup>**

Nr.	Eigenschaft	Prüfgröße	Anforderung <sup>3</sup>	Prüfung und Prüfbedingungen
5.1	Beständigkeit gegen thermisch oxidativen Abbau in Luft	Änderung der äußeren Beschaffenheit	keine Änderung	Warmlagerung im Umluftwärmeschrank in Anl. an DIN EN ISO 13438; Umluftwärmeschrank, ISO 188, 4.1.4., 10 Luftwechsel/h, Lagerungstemperatur 80 °C; Lagerungszeit 1 Jahr; Einlagerung von Proben, aus denen jeweils mindestens 5 Messproben für die Zug- oder Druckversuche ausgestanzt werden können. Probenahme <sup>3</sup> und Zugversuch nach DIN EN 12226; Druckversuch nach DIN EN ISO 25619-2; Analytische Verfahren zur Messung der Veränderung des Stabilisatorgehalts; DSC zur Messung der Kristallinität
		Relative Änderung der Kristallinität $n$	$\delta n \leq 10 \%$	
		Relative Änderung der Mittelwerte von Zugfestigkeit $T_{max}$ und Dehnung bei der Zugfestigkeit $\epsilon_{max}$	$\delta T_{max} \leq 20 \%$ $\delta \epsilon_{max} \leq 20 \%$	
		Relative Änderung der Druckfestigkeit <sup>2</sup> $\sigma_{max}$	$\delta \sigma_{max} \leq 20 \%$	
		Relative Änderung des Masseanteils an Antioxidantien $c_S$	$\delta c_S \leq 50 \%$	
5.2	Beständigkeit gegen Auslaugen	Änderung der äußeren Beschaffenheit	keine Änderung	Warmlagerung im Wasser in Anl. an DIN EN 14415; Wassertemperatur 80 °C; Lagerungszeit 1 Jahr; Einlagerung von Proben, aus denen jeweils mindestens 5 Messproben für die Zug- oder Druckversuche ausgestanzt werden können; Probenahme <sup>3</sup> und Zugversuch nach DIN EN 12226; Druckversuch nach DIN EN ISO 25619-2; Analytische Verfahren zur Messung der Veränderung des Stabilisatorgehalts; DSC zur Messung der Kristallinität
		Relative Änderung der Kristallinität $n$	$\delta n \leq 10 \%$	
		Relative Änderung der Mittelwerte von Zugfestigkeit $T_{max}$ und Dehnung bei der Zugfestigkeit $\epsilon_{max}$	$\delta T_{max} \leq 20 \%$ $\delta \epsilon_{max} \leq 20 \%$	
		Relative Änderung der Druckfestigkeit <sup>2</sup> $\sigma_{max}$	$\delta \sigma_{max} \leq 20 \%$	
		Relative Änderung des Masseanteils an Antioxidantien $c_S$	$\delta c_S \leq 50 \%$	

- 1) Prüfungen und Anforderungen an Produkte aus anderen Werkstoffen (z.B. Polystyrol etc.) werden in Anlehnung an die in der Tabelle genannte Vorgehensweise festgelegt. Im Einzelfall wird entschieden, ob die Prüfungen an einem Produkt stellvertretend für eine Produktfamilie herangezogen werden können.
- 2) In der Regel brauchen nur Zugversuche durchgeführt werden. Wo dies aufgrund der Struktur des Dränkerns nicht sinnvoll möglich ist, müssen ersatzweise Druckversuche durchgeführt werden. Die Druckfestigkeit wird definiert als Druck im ersten lokalen Maximum der Stauchung-Druck-Kurve. Bei einem stetigen Anstieg der Kurve ohne lokales Maximum ist die Druckfestigkeit als Druck im Schnittpunkt der Tangente (Ausgleichsgeraden) an die beiden Bereiche oberhalb und unterhalb der signifikanten Änderung der Drucksteifigkeit zu bestimmen.
- 3) Die Ausrichtung der Probenahme wird so gewählt, dass die jeweils im Hinblick auf die Alterung kritischste Komponente des Dränkerns auf Zug beansprucht wird.
- 4) Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den Prüfungen finden sich auf der Internetseite der BAM unter <http://www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm>.

**Tabelle 6: Umfang der Eigen- und Fremdüberwachung (EÜ und FÜ) bei der Produktion des Dränkerns (GSP) und des Kunststoff-Dränelements (GCD) sowie der Eingangskontrollen für das Geotextil (GTX). Die erforderlichen Eigen- und Fremdüberwachungsmaßnahmen bei der Produktion des Geotextils sind in der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM beschrieben<sup>1</sup>.**

Nr.	Eigenschaft	Prüfverfahren	Notwendigkeit			Mindestumfang der EÜ
			Kom.	EÜ	FÜ	
6.1	Schmelze-Massefließrate <sup>2</sup>	DIN EN ISO 1133	GSP	X	X	Je Lieferung, mindestens alle 25 t (Formmasse)
6.2	Dichte <sup>2</sup>	DIN EN ISO 1183-1	GSP	X	X	Je Lieferung, mindestens alle 25 t (Formmasse)
6.3	Rußgehalt <sup>3</sup>	DIN EN ISO 11358 oder ASTM D1603-06	GSP	X	X	10.000 m <sup>2</sup>
6.4	Flächenbezogene Masse <sup>4</sup>	DIN EN ISO 9864	GTX	X	X	Je Lieferung, mindestens jedoch jede 40. Rolle
			GSP	X		2.500 m <sup>2</sup>
			GCD	X	X	2.500 m <sup>2</sup>
6.5	Dicke <sup>4</sup> (bei 2 kPa)	DIN EN ISO 9863-1	GTX	X	X	Je Lieferung, mindestens jedoch jede 40. Rolle
			GSP	X		2.500 m <sup>2</sup>
			GCD	X	X	2.500 m <sup>2</sup>
6.6	OIT-Analyse oder chemisch-analytische Bestimmung des Stabilisatorgehalts <sup>5</sup>	ASTM 3895, ASTM 5885, ISO 11357-6, UV-Spektroskopie oder HPLC nach Flüssig-fest-Extraktion	GTX		X <sup>5</sup>	-
			GSP		X <sup>5</sup>	-
6.7	Stempel-Durchdrückkraft	DIN EN ISO 12236	GTX	X		Je Lieferung, mindestens jedoch jede 40. Rolle
6.8	Zugfestigkeit und Dehnung bei der Zugfestigkeit	DIN EN ISO 10319	GTX	X		Je Lieferung, mindestens jedoch jede 40. Rolle
			GCD	X	X	10.000 m <sup>2</sup>
6.9	Kurzzeit-Druckfestigkeit	DIN EN ISO 25619-2	GCD	X	X	einmal pro Produktionscharge
6.10	Verbundfestigkeit im Schälversuch	DIN EN ISO 13426-2 <sup>5</sup>	GCD	X	X	5.000 m <sup>2</sup>
6.11	Dicke (nach einem 24 h Druck-Kriechversuch bei 20 kPa)	DIN EN ISO 25619-1	GCD	X		200.000 m <sup>2</sup>
6.12	Wasserdurchflussrate	DIN EN ISO 11058 Verfahren A oder B	GTX	X		200.000 m <sup>2</sup> , mindestens einmal pro Jahr
6.13	Charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 12956	GTX	X		200.000 m <sup>2</sup> , mindestens einmal pro Jahr
6.14	Wasserableitvermögen (MD, 20 kPa, i = 0,3, hart/weich)	DIN EN ISO 12958	GCD	X	X	50.000 m <sup>2</sup> , mindestens einmal pro Produktionscharge

<sup>1)</sup> Das Filter- und das Trägergeotextil gehen als Vorprodukt in die Produktion des Kunststoff-Dränelements ein. Handelt es sich um unterschiedliche Produkte, so müssen die aufgeführten Eingangskontrollen an beiden Produkten durchgeführt werden. Ist der Hersteller des Kunststoff-Dränelements zugleich Hersteller der Geotextilien und führt er die Eigen- und Fremdüberwachung bei deren Produktion gemäß der Zulassungsrichtlinie-Geotextilien der BAM durch, so entfallen die in der Tabelle aufgeführten Eingangskontrollen für die Geotextilien.

<sup>2)</sup> Im Einzelfall können weitere Prüfungen (z. B. Messung von Feuchtigkeit und flüchtigen Bestandteilen) oder Prüfungen an der Rußbatchlieferung festgelegt werden. Bei Polypropylenwerkstoffen ist die Dichtemessung in der Regel nicht erforderlich.

<sup>3)</sup> Dient der Ruß nur als Farbstoff, so werden das Prüfverfahren und der Umfang der EÜ im Einzelfall festgelegt.

<sup>4)</sup> Wird in der laufenden Produktion des Dränkerns bzw. des Kunststoff-Dränelements die flächenbezogene Masse und die Dicke kontrolliert, so brauchen diese Werte nicht am Kunststoff-Dränelement bzw. am Dränkern gemessen werden.

<sup>5)</sup> Halbjährlich an einem Produkt aus der Produktfamilie. Die Auswahl des Analyseverfahrens richtet sich nach Werkstoff und Additiven. Das Verfahren wird im Einzelfall festgelegt. Ergänzende Kontrollmaßnahmen bei der Eigenüberwachung werden im Einzelfall durch die Zulassungsstelle festgelegt (z. B. OIT-Messungen, wenn diese sinnvoll sind).

Tabelle 7: Qualitätsüberwachung beim Einbau von Kunststoff-Dränelementen

Nr.	Prüfzeitpunkt	Parameter	Prüfverfahren	Anforderungen	Prüfraster	Prüfung durch	
						WPK	EP/FP
7.1	Angebotsabgabe	Eignungsnachweise, Datenblätter, Zulassungsschein	Prüfung auf Gültigkeit/Vollständigkeit und Konformität	Zulassungsschein, DIN EN 13252, Fremdüberwachungsvertrag, zeitl. letztes Überwachungsergebnis	die vorgesehenen Produkte	-	EP (K) FP (P)
7.2	4 Wochen vor Baubeginn	Drännachweis, Filterwirksamkeit	Prüfung auf Vollständigkeit	GDA E 2-20, DVWK 221, Modellierung (HELP)	alle maßgebenden Schnitte	-	EP (K) FP (P)
		Gleitsicherheitsnachweis, Scherparameter	Prüfung auf Vollständigkeit und projektbezogene Übereinstimmung	Gleitsicherheitsnachweis nach GDA E 2-7 für den Bau- und Endzustand, Scherparameter nach GDA E 3-8 projektbezogen	alle maßgebenden Schnitte	-	EP (K) FP (P)
7.3	Anlieferung	Verlegepläne, Einbauvorschriften des Herstellers	fachspezifische Überprüfung auf Vollständigkeit	Berücksichtigung Haupt- und Nebengefälle, Einbau Bodenaufgabe	jeder Plan	-	EP (K) FP (P)
		Lieferprotokolle, Werkprüfzeugnisse	Prüfung auf Vollständigkeit und Projektbezogenheit; Identifikation	nach Datenblatt, LV, Zulassungsschein, EN 10204-3.1 B	jede Lieferung	(P)	EP (K) FP (P)
		Beschaffenheit	Inaugenscheinnahme	keine Transportfehler, intakte Verpackung, ordnungsgemäße Kennzeichnung	jede Lieferung	(P)	EP (P) FP (Ü)
		Transport- und Lagerung	Inaugenscheinnahme	Lagerplatz anforderungsgerecht Transportart fachgerecht	jede Lieferung		EP (P) FP (Ü)

WPK = Werkseigene Produktionskontrolle; EP = Eigenprüfung (Baustelle); FP = Fremdprüfung; P = aktive Prüfung; Ü = Stichproben-Überprüfung;  
K = Kontrolle der Dokumentation

**Table 7: Qualitätsüberwachung beim Einbau von Kunststoff-Dränelementen**

Nr.	Prüfzeitpunkt	Parameter	Prüfverfahren	Anforderungen	Prüfraster	Prüfung durch WPK	Prüfung durch EP/FP
7.4	Einbau	<i>Mineralstoffplanum:</i> Standfestigkeit, Ebenheit, Sauberkeit	Inaugenscheinnahme, messend	Unebenheiten ≤ 2 cm unter 4-m-Richtscheid in flach geneigten Bereichen; Höhenstufen max. 1/2 Elementdicke; Gefälle ≥ 1 %, mineralisches Auflager abgewalzt/verdichtet	Freigabefläche, arbeitstätig	-	EP (P) FP (P)
		<i>Kunststoff-Dränelement:</i> Identität gemäß Herstellerbezeichnung	Inaugenscheinnahme	Übereinstimmung mit Lieferdokumenten	jede Einbaucharge	-	EP (K) FP (K)
		Stoßverbindungen	Inaugenscheinnahme	Stoß Sickerschicht, stumpf längs bzw. überlappend quer	jede Stoßverbindung	-	EP (P) FP (Ü)
		Fixierung Überlappstreifen	Inaugenscheinnahme, messend	keine Schmelzperforation im Filtervlies, mit Schmelzkleber o. glw.	jede Fixierung	-	EP (P) FP (Ü)
		Einbau Bodenschicht	Inaugenscheinnahme, messend	Einbau unverzüglich nach Freigabe, keine Verschiebungen/Verzerrungen des Dränelements; Korngröße Boden ≤ 62 mm; kein direktes Befahren, Baustraßen ≥ 1 m, Einbau "Vor-Kopf"	erste Einbauschicht	-	EP (P) FP (P)

WPK = Werkseigene Produktionskontrolle; EP = Eigenprüfung (Baustelle); FP = Fremdprüfung; P = aktive Prüfung; Ü = Stichproben-Überprüfung; K = Kontrolle der Dokumentation

**Tabelle 8: Art und Umfang von Prüfungen an Kunststoff-Dränelementen im Rahmen der Fremdprüfung**

Nr.	Prüfgröße	Prüfung	Häufigkeit	Anforderung und Toleranzen
8.1	Dicke	DIN EN ISO 9863-1	Mindestens alle 5.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
8.2	Flächenbezogene Masse	DIN EN ISO 9864	Mindestens alle 5.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
8.3	Höchstzugkraft und Dehnung bei der Höchstzugkraft <sup>1</sup>	DIN EN ISO 10319 DIN EN 29073-3 <sup>2</sup>	Mindestens alle 5.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
8.4	Kurzzeit-Druckfestigkeit	DIN EN ISO 25619-2	Einmal bezogen auf die gesamte Lieferung für den Bauabschnitt.	Festlegung gemäß Zulassungsschein
8.5	Verbundfestigkeit im Schälversuch	DIN EN ISO 13426-2	Mindestens alle 5.000 m <sup>2</sup>	Festlegung gemäß Zulassungsschein
8.6	Wasserableitvermögen (MD, 20 kPa, $i = 0,3$ , hart/weich)	DIN EN ISO 12958	Einmal bezogen auf die gesamte Lieferung für den Bauabschnitt.	Festlegung gemäß Zulassungsschein
8.7	Charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 12956	Einmal bezogen auf die gesamte Lieferung für den Bauabschnitt.	Festlegung gemäß Zulassungsschein

<sup>1)</sup> Bei manchen Dränkernen sind Zugversuche nicht sinnvoll möglich. Dies gilt dann auch für den Zugversuch am Kunststoff-Dränelement. In diesen Fällen muss alternativ eine Prüfung der Kurzzeit-Druckfestigkeit durchgeführt werden.

<sup>2)</sup> Für die Bewertung muss die Korrelation zwischen den Prüfergebnisse nach DIN EN 29073-3 und denen nach DIN EN ISO 10319 ermittelt werden.

**Tabelle 9: Abminderungsfaktoren für die hydraulische Bemessung von Kunststoff-Dränelementen**

Nr.	Symbol	Beschreibung	Zahlenwert
9.1	$D_1$	Abminderungsfaktor für in der Abschätzung des Langzeit-Wasserableitvermögens nicht berücksichtigte Streuung der Messdaten.	1,3
9.2	$D_2$	Abminderungsfaktor für Beeinträchtigung des Wasserableitvermögens durch unvermeidliche geringfügige Einbaubeanspruchungen	1,2
9.3	$D_3$	Abminderungsfaktor für Beeinträchtigung des Wasserableitvermögens durch lokale Querschnittsveränderungen (Überlappungen, Stöße, Bauteilanschlüsse).	1,2*
9.4	$D_4$	Abminderungsfaktor für Beeinträchtigung des Wasserableitvermögens durch langwierige Einwirkungen im eingebauten Zustand (Ausfällungen, Bodeneintrag, Wurzeln).	1,1 bis 2,0

\*) Wenn durch Versuche nachgewiesen wurde, dass im vorgeschriebenen Querstoß keine Verminderung des Wasserableitvermögens auftritt, so entfällt eine sich genau darauf beziehende Abminderung.

## 9. Verzeichnis der Normen

Die in der Richtlinie angegebenen Normen beziehen sich auf die hier angegebene Ausgabe der Norm.

ASTM D 1603	2006	Standard Test Method for Carbon Black Content in Olefin Plastics
ASTM D 3895	2007	Standard Test Method for Oxidative-Induction Time of Polyolefins by Differential Scanning Calorimetry
ASTM D 5885	2012	Standard Test Method for Oxidative Induction Time of Polyolefin Geosynthetics by High-Pressure Differential Scanning Calorimetry
DIN 18200	2000-05	Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte - Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten
DIN 60500-4	2007-12	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Teil 4: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene unter Auflast bei konstantem hydraulischen Höhenunterschied
DIN EN 10204	2005-01	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 12224	2000-11	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung der Witterungsbeständigkeit
DIN EN 12226	2012-03	Geokunststoffe – Allgemeine Prüfverfahren zur Bewertung nach Beständigkeitsprüfungen
DIN EN 12447	2002-03	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Prüfverfahren zur Bestimmung der Hydrolysebeständigkeit in Wasser
DIN EN 13252	2010-06	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung in Dränanlagen
DIN EN 13257	2010-06	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung bei der Entsorgung fester Abfallstoffe
DIN EN 13719	2014-10	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung der langfristigen Schutzwirksamkeit von Geotextilien im Kontakt mit geosynthetischen Dichtungsbahnen
DIN EN 14415	2004-08	Geosynthetische Dichtungsbahnen – Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Auslaugen
DIN EN 14576	2005-07	Geokunststoffe – Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit von geosynthetischen Kunststoffdichtungsbahnen gegen umweltbedingte Spannungsrisbildung
DIN EN 29073-3	1992-08	Textilien; Prüfverfahren für Vliesstoffe; Teil 3: Bestimmung der Höchstzugkraft und der Höchstzugkraftdehnung
DIN EN ISO 1133-1	2012-03	Kunststoffe – Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten
DIN EN ISO 1183 -1	2013-04	Kunststoffe – Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen – Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren
DIN EN ISO 9001	2008-12	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen
DIN EN ISO 9863 – 1	2014-08	Geokunststoffe – Bestimmung der Dicke unter festgelegten Drücken – Teil 1: Einzellagen
DIN EN ISO 9864	2005-05	Geokunststoffe – Prüfverfahren zur Bestimmung der flächenbezogenen Masse von Geotextilien und geotextilverwandten Produkten
DIN EN ISO 10319	2013-08	Geokunststoffe – Zugversuch am breiten Streifen
DIN EN ISO 10320	1999-04	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Identifikation auf der Baustelle
DIN EN ISO 11058	2010-11	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene, ohne Auflast
DIN EN ISO 11358-1	2014-10	Kunststoffe – Thermogravimetrie (TG) von Polymeren – Allgemeine Grundlagen
DIN EN ISO 12236	2006-11	Geokunststoffe – Stempeldurchdruckversuch (CBR-Versuch)
DIN EN ISO 12956	2010-08	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung der charakteristischen Öffnungsweite
DIN EN ISO 12957-1	2005-05	Geokunststoffe – Bestimmung der Reibungseigenschaften – Teil 1 Scherkastenversuch
DIN EN ISO 12958	2010-08	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung des Wasserleitvermögens in der Ebene

## Fortsetzung, Verzeichnis der Normen, Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen

DIN EN ISO 13426-2	2005-08	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Festigkeit produktinterner Verbindungen – Teil 2: Geoverbundstoffe
DIN EN ISO 13433	2006-10	Geokunststoffe – Dynamischer Durchschlagversuch (Kegelfallversuch)
DIN EN ISO 13438	2005-02	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte - Auswahlprüfverfahren zur Bestimmung der Oxidationsbeständigkeit
DIN EN ISO 25619-1	2009-06	Geokunststoffe - Bestimmung des Druckverhaltens - Teil 1: Eigenschaften des Druckkriechens
DIN EN ISO 25619-2	2009-06	Geokunststoffe - Bestimmung des Druckverhaltens - Teil 2: Bestimmung des Kurzzeit-Druckverhaltens
DIN EN ISO/IEC 17020	2012-07	Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen
DIN EN ISO/IEC 17025	2018-03	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
ISO 11357-3	2011-05	Kunststoffe - Dynamische Differenzkalorimetrie (DDK) - Teil 3: Bestimmung der Schmelz- und Kristallisationstemperatur und der Schmelz- und Kristallisationsenthalpie
ISO 11357-6	2008-06	Kunststoffe – Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) – Oxidations-Induktionszeit (isothermische OIT) oder – Temperatur (isodynamische OIT)
ISO 13438	2004-11	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte - Auswahlprüfverfahren zur Bestimmung der Oxidationsbeständigkeit
ISO/TS 13434	2008-11	Leitfaden zur Beständigkeit von Geotextilien und geotextilverwandten Produkten
ISO/TR 20432	2007-12	Leitfaden für die Bestimmung der Langzeit-Festigkeit von Geokunststoffen zur Bodenbewehrung
GDA E 2-7	2008	Gleitsicherheit der Abdichtungssysteme
GDA E 2-9	2005	Einsatz von Geotextilien im Deponiebau
GDA E 2-20	2011	Spreizsicherheitsnachweis und Verformungsabschätzung für die Deponiebasis
GDA E 3-8	2005	Reibungsverhalten von Geokunststoffen
GDA E 5-1	2016-12	Qualitäts-Überwachung für Geotextilien
GDA E 5-5	2010	Qualitäts-Überwachung für Geotextilien

## 10. Anlagen zum Zulassungsschein, Verzeichnis der Länderkennzahlen, Prüf- und Inspektionsstellen

### Anlagen zum Zulassungsschein

- Anlage 1: Anforderungen und Toleranzen für die Eigen- und Fremdüberwachung  
Anlage 2: Genaue Bezeichnung des Herstellers mit Produktionsstätten  
Anlage 3: Beschreibung des Produktionsverfahrens  
Anlage 4: Werkstoffklärung des Herstellers (Formmassentyp, Additive, Verwendung von Rückführungsmaterial, Vorprodukte)  
Anlage 5: Beschreibung von Aufbau und Anordnung der Kennzeichnung  
Anlage 6: Beschreibung der Lage der Kennzeichnungen  
Anlage 7: Beschreibung der Rollenaufkleber  
Anlage 8: Beschreibung der Qualitätssicherungsmaßnahmen  
    a) Eigenüberwachung  
    b) Fremdüberwachung  
Anlage 9: Lagerungs- und Transportanweisungen des Herstellers  
Anlage 10: Konstruktive Beschreibung von Quer- und Längsstößen

### Länderkennzahlen

(gemäß Bundesarbeitsblatt 4/91, Seite 61):

Baden-Württemberg	01	Niedersachsen	07
Bayern	02	Nordrhein-Westfalen	08
Berlin	03	Rheinland-Pfalz	09
Brandenburg	12	Saarland	10
Bremen	04	Sachsen	14
Hamburg	05	Sachsen-Anhalt	15
Hessen	06	Schleswig-Holstein	11
Mecklenburg-Vorpommern	13	Thüringen	16

### Prüf- und Inspektionsstellen für Eignungsprüfungen und die Überwachung der Produktion

Kiwa TBU GmbH  
Gutenbergstr. 29  
48268 Greven  
Tel.: 02571 9872-0, Fax: 02571 9872-99, e-mail: [tbu@tbu-gmbh.de](mailto:tbu@tbu-gmbh.de)

Materialforschungs- und -prüfanstalt Weimar (MFPA)  
Fachgebiet Geotechnik  
Coudraystraße 4  
99423 Weimar  
Tel.: 03643 564-0, Fax: 03643 564-201, e-mail: [info@mfpa.de](mailto:info@mfpa.de)

Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik (MPA) Hannover  
An der Universität 2  
30823 Garbsen  
Tel.: 0511 762-4362, FAX.: 0511 762-3002; e-mail: [info@mpa-hannover.de](mailto:info@mpa-hannover.de)

SKZ – Testing GmbH  
Friedrich-Bergius-Ring 22  
97076 Würzburg  
Tel.: 0931 4104-142, Fax: 0931 4104-273, e-mail: [testing@skz.de](mailto:testing@skz.de)



# Festlegungen

Festlegung zur Beförderung von beschädigten oder defekten Lithium-Metall-Zellen und Lithium-Metall-Batterien der UN 3090 oder Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien der UN-Nummer 3480 auf der Straße

Festlegung zur Beförderung von beschädigten oder defekten, kritischen Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien der UN-Nummer 3480 nach der Sondervorschrift 376 auf der Straße (ADR) und im Seeverkehr (IMDG Code)



**FESTLEGUNG Nr. D/BAM/GGVSEB (ADR)/18012755**  
***(Specification No. D/BAM/GGVSEB (ADR)/18012755***

zur Beförderung von beschädigten oder defekten  
Lithium-Metall-Zellen und Lithium-Metall-Batterien der UN 3090 oder  
Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien der UN-Nummer 3480 auf der Straße  
*(for the carriage of damaged or defective  
lithium-metal-cells and lithium-metal-batteries UN 3090 or  
lithium-ion-cells and lithium-ion-batteries UN 3480 by road)*

Rechtsgrundlage:

*(Legal basis:)*

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, D-12205 Berlin



ist die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur nach § 8 Nr. 1 b) der Gefahrstoffverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB) in Verbindung mit der Sondervorschrift 376 des ADR bestimmte zuständige Behörde in Deutschland.

*(is the competent authority of Germany designated by the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure in accordance with Section 8 (1) (b) of the Dangerous Goods Regulation for Road, Rail and Inland Waterways (GGVSEB) in conjunction with Special Provision 376 of ADR.)*

Antragsteller

*(applicant company)*

Opel Automobile GmbH  
Bahnhofsplatz  
65423 Rüsselsheim am Main

Die in der Anlage zu dieser Festlegung aufgeführten gefährlichen Güter dürfen bei Einhaltung der in dieser Festlegung genannten Nebenbestimmungen durch den Antragsteller befördert werden.

*(The dangerous goods listed in the Annex to this specification may be transported by the applicant, subject to the subsidiary requirements identified in this specification.)*

**Nebenbestimmungen**

*(auxiliary conditions)*

Die zu befördernden beschädigten oder defekten Lithium-Ionen-Batterien müssen denjenigen entsprechen, die in der Anlage beschrieben sind. Die in der Anlage festgelegten Bedingungen sind einzuhalten.

*(The damaged or defective lithium-ion batteries to be carried must correspond to those described in the Annex. The conditions laid down in the Annex shall be complied with)*

Wird diese Festlegung in Anspruch genommen, so ist den Beförderungspapieren eine Kopie beizufügen.  
(If this specification is applied, a copy of it must be included in the transport documents)

Veröffentlichungen, auch auszugsweise, Hinweise auf Untersuchungen zu Werbezwecken und die Verarbeitung von Inhalten, bedürfen in jedem Einzelfall der widerruflichen schriftlichen Einwilligung der BAM.  
(Publications, even in part, references to investigations for advertising purposes and the processing of contents require in each case the revocable written consent of BAM.)

Diese Festlegung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs erteilt.  
(This specification is issued subject to revocation at any time.)

### **Gültigkeit**

(duration of validity)

Befristet bis zum 30.06.2021 bzw. bis auf Widerruf.  
(Limited to 30.06.2021 or until revoked.)

### **Rechtsbelehrung**

(legal instructions)

Gegen diese Festlegung kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch bei der ausstellenden Behörde erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.  
(Objections to this specification may be filed with the issuing authority within one month of the date of notification. The objection shall be filed in writing or for recording.)

## **Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)**

12200 Berlin, 19.06.2018

Abteilung 2 „Chemische Sicherheitstechnik“  
(Department 2 “Chemical Safety Engineering”)

Im Auftrag  
(on behalf)



Prof. Dr. T. Schendler  
Direktor und Professor



Dipl.-Chem. Frank Krischok  
Oberregierungsrat

Diese Festlegung besteht aus 9 Seiten.  
(This specification consists of 9 pages.)

**Anlage**  
(Annex)

**Beschreibung der gefährlichen Güter**  
(Description of the Dangerous Goods)

Beschädigte oder defekte Lithium-Ionen-Batterien, die nach den Bedingungen der UN-Nummer 3480 befördert werden müssen, sind  
(Damaged or defective lithium-ion batteries to be carried under the conditions of UN No 3480 are)

Lithium-Ionen-Batterien, welche

- vom Hersteller aus Sicherheitsgründen als fehlerhaft identifiziert wurden oder
- ein beschädigtes oder erheblich verformtes Gehäuse aufweisen oder
- undicht sind oder bei denen die Druckentlastungseinrichtung angesprochen hat oder
- Temperaturveränderungen wie messbare Temperaturerhöhung in abgeschaltetem Zustand aufweisen,
- Anlauffarben an Metallteilen oder geschmolzene oder verformte Kunststoffteile aufweisen oder
- durch das Batteriemanagementsystem (BMS) identifizierte defekte Zellen enthalten oder
- Fehler aufweisen, welche vor der Beförderung nicht diagnostiziert werden können

(Lithium-ion batteries that

- have been identified as defective by the manufacturer for safety reasons,
- have a damaged or significantly deformed housing or
- are leaking or where the pressure relief device has responded or
- show temperature changes such as measurable temperature increase in the off state,
- show initial colors on metal parts or molten or deformed plastic parts or
- contain defective cells identified by the battery management system (BMS) or
- have defects which can not be diagnosed before transport)

und die unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen

(and are liable to rapidly disassemble, dangerously react, produce a flame or a dangerous evolution of heat or a dangerous emission of toxic, corrosive or flammable gases or vapours under normal conditions of transport)

gemäß nachfolgenden technischen Spezifikationen:  
(according to the following technical specifications:)

**Technische Details der Lithium Batterie, für die diese Festlegung Anwendung findet**  
(Technical details of the lithium battery to which this specification applies)

Eine Li-Ionen-Batterie (Opel Ampera) bestehend aus drei Modulen

Hersteller (manufacturer)	LG Electronics Korea
Typ (type)	VISTA2.0 Cell Module Assembly
Anzahl Zellen (number of cells)	60
Nennspannung (nominal voltage)	72,4 V
Nennkapazität (rated capacity)	174 Ah
Nennenergie (watt-hour rating)	12600 Wh
Bruttomasse (gross mass)	62,2 kg
Abmessungen (size)	(963,1 x 396,5 x 128) mm

sowie zwei Modulen

Hersteller ( <i>manufacturer</i> )	LC Electronics Korea
Typ ( <i>type</i> )	VISTA2.0 Cell Module Assembly
Anzahl Zellen ( <i>number of cells</i> )	54
Nennspannung ( <i>nominal voltage</i> )	65,2 V
Nennkapazität ( <i>rated capacity</i> )	174 Ah
Nennenergie ( <i>watt-hour rating</i> )	11350 Wh
Bruttomasse ( <i>gross mass</i> )	56,3 kg
Abmessungen ( <i>size</i> )	(873,1 x 398,5 x 128) mm

### **Vorbereitung vor der Beförderung** (*Preparation before transport*)

Alle Kontakte der in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien sind gegen äußeren Kurzschluss zu sichern.  
(*All contacts of the lithium batteries identified in this specification must be protected against external short circuits.*)

Alle Öffnungen für Betriebsmittel, andere als Elektrolyt, sind zu verschließen.  
(*All openings for equipment, other than electrolyte, shall be sealed.*)

Anhaftungen gefährlicher Güter sowie des Elektrolyten an der Außenseite der Lithiumbatterien müssen entfernt werden.  
(*Adhesion of dangerous goods and the electrolyte on the outside of lithium batteries must be removed.*)

In dieser Festlegung spezifizierte Lithiumbatterien, bei denen nach dem vom Antragsteller bei der BAM hinterlegten Verfahren nachgewiesen wurde, dass diese vollständig entladen sind, dürfen ohne Deaktivierung durch Kühlung befördert werden. Diese Lithiumbatterien sind während der Beförderung dauerhaft kurzzuschließen.  
(*Lithium batteries identified in this specification, for which it was demonstrated that they have been fully discharged according to the procedures by the applicant filed at BAM, may be transported without deactivation by cooling. These lithium batteries must be permanently short-circuited during transport.*)

Die Beförderung ist ohne Kühlung möglich. Der Transport von defekten oder beschädigten Li-Batterien die durch Abuse-Tests beschädigt wurden, dürfen nur gekühlt entsprechend den Vorgaben dieser Festlegung transportiert werden.  
(*Transport is possible without cooling. Defective or damaged Li-batteries which have been damaged by abuse tests shall be carried with cooling under the conditions laid down in this specification only.*)

Die in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien dürfen zum Zweck der Deaktivierung mit Kühlmittel, z. B. Trockeneis transportiert werden.  
(*For the purpose of deactivation lithium batteries identified in this specification may also be transported with coolant, e.g. dry ice.*)

**Verpackungsmethode**  
(Packaging method)

Die in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien sind in der Großverpackung der Codierung  
(*Lithium batteries identified in this specification shall be transported in the Large Packaging with the marks*)

UN 50A/X/xxxx\*/D/BAM15167-KE-TEC1/0/2075

zu befördern.

Diese spezielle Verpackung ist flüssigkeitsdicht und verfügt über eine nicht leitende und nicht brennbare Innenauskleidung. Die in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien sind entweder mit inertem, nicht leitfähigem und nicht brennbarem Saugmaterial in der Art zu verpacken, dass die Lithiumbatterien allseitig davon umgeben sind oder durch andere Maßnahmen in der speziellen Verpackung zu sichern, um übermäßige Bewegungen während der Beförderung zu verhindern. Die Menge an Saugmaterial muss ausreichen, um die 1,5-fache Menge der möglichen freiwerdenden flüssigen Stoffe aufzunehmen.

(*This special packaging is leakproof for liquids and has a non-conductive and non-combustible inner lining. The lithium batteries identified in this specification shall be packaged with either inert, non-conductive and non-combustible absorbent material such that the lithium batteries are surrounded on all sides or secured by other means in the particular package to prevent excessive movement during transport. The amount of absorbent material must be sufficient to absorb 1.5 times the amount of possible liquid substances to be released.*)

In dieser Festlegung spezifizierte Lithiumbatterien dürfen zusätzlich in eine flexible Innenverpackung aus Kunststoff, die gegen die enthaltenen Substanzen (wie Kühlmittel, Elektrolyt, etc.) beständig ist, verpackt sein.

(*Lithium batteries identified in this specification may also be packaged in an additional flexible inner packaging made of plastic which is resistant to the substances (such as coolant, electrolyte, etc.) contained.*)

Andere Güter außer den in dieser Festlegung beschriebenen (Polster, Saugmaterial, Kühlmittel) dürfen nicht in den Verpackungen zusammen mit den in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien befördert werden.

(*Further goods other than those described in this specification (cushioning/absorbant/coolant material) must not be carried in the packagings together with the lithium batteries described in this specification.*)

Werden die in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien durch Kühlung deaktiviert, ist während der Beförderung sicherzustellen, dass die Temperatur der Lithiumbatterien -60 °C nicht übersteigt.

(*When lithium batteries as identified in this specification are deactivated by cooling, it shall be ensured that the temperature of the lithium batteries does not exceed -60 °C during transport.*)

---

\* xxxx steht für den Monat und das Jahr der Herstellung  
xxxx indicates the month and year of manufacture

### **Anforderungen an die Verpackungen**

*(Packaging requirements)*

Werden die in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien durch Kühlung deaktiviert, müssen die Innenauskleidung sowie die Verpackung beständig sowohl gegenüber tiefen Temperaturen als auch gegenüber dem verwendeten Kühlmittel sein.

*(When the lithium batteries identified in this specification are deactivated by cooling, the inner lining and packaging must be resistant to both low temperatures and coolant.)*

Die Verpackung muss mit einer Lüftungseinrichtung versehen sein, um ein Bersten bei einem ggf. auftretenden Überdruck, z. B. durch das eingesetzte Kühlmittel, zu verhindern.

*(The packaging must have a ventilation device in order to prevent bursting in the event of an overpressure, e.g. caused by the coolant used.)*

### **Anforderungen an Fahrzeuge**

*(Requirements for transport vehicles)*

Mehrere Verpackungen dürfen in einem Laderaum eines Fahrzeugs befördert werden.

*(Several packages may be carried in a loading compartment of a vehicle.)*

Bei gedeckten Fahrzeugen ist für eine ausreichende Belüftung zu sorgen. Es ist zu gewährleisten, dass der Laderaum des Fahrzeugs belüftet und ein mindestens sechsfacher Luftwechsel des Laderaums pro Stunde möglich ist oder dass die sich beim Abblasen der Lithiumbatterie bildenden Gase gefahrlos für den Fahrer sowie anderen Fahrzeugen aus dem Laderaum abgeführt werden können.

*(Adequate ventilation shall be ensured in the case of closed vehicles. Air ventilation of the cargo unit of the vehicle and at least six times the air exchange of the cargo unit volume per hour shall be ensured or other means that the gases forming during the blow-off of the lithium battery will be lead away hazard-free for the driver and other vehicles.)*

Offene Fahrzeuge sind ebenfalls einsetzbar.

*(Open vehicles can also be used.)*

Der Laderaum des Fahrzeugs muss durch eine starre, geschlossene Wand von der Fahrerkabine getrennt sein.

*(The loading compartment of the vehicle must be separated from the driver's cab by a rigid, closed wall.)*

Das Fahrzeug darf mit einem Kühlaggregat ausgestattet sein.

*(The vehicle may be equipped with a refrigerating appliance.)*

Das Öffnen der Verpackungen durch Unbefugte ist zu verhindern, z. B. durch zwei von einander unabhängige Schlösser, falls ein Öffnen des Fahrzeugs oder der Verpackung von Hand möglich ist.

*(The opening of the packaging by unauthorized persons must be prevented, e.g. by means of two independent locks, if opening of the vehicle or the packaging is possible by hand.)*

### **Anforderungen an Fahrer**

*(Requirements for the driver)*

Der Fahrer muss über eine gültige Bescheinigung nach 8.2.1 ADR verfügen.

*(The driver must have a valid certificate in accordance with 8.2.1 ADR.)*

Zusätzlich zu der nach 8.2.1 ADR geforderten Unterweisung muss der Fahrer in Bezug auf die Beförderung von beschädigten oder defekten Lithiumzellen und Lithiumbatterien unterwiesen worden sein, insbesondere wie im Falle eines Unfalls oder bei Kühlung bei einer Erhöhung der Temperatur über -60 °C zu verfahren ist.

*(In addition to the training required under 8.2.1 ADR, the driver shall have been instructed in the transport of damaged or defective lithium cells and lithium batteries, in particular concerning procedures in the event of an accident or -when cooling- in the event of a temperature rise above -60 °C.)*

### **Kennzeichnung**

*(Marking and labelling)*

Die Versandstücke sind entsprechend 5.2 ADR zu kennzeichnen mit „UN 3480“ sowie dem Gefahrzettel nach Muster Nr. 9. Zusätzlich sind die Außenverpackungen, an zwei gegenüberliegenden Seiten, mit dem Warnhinweis „ACHTUNG! Beschädigte Lithium-Ionen-Batterie“ zu kennzeichnen.

*(The packages shall be marked according to 5.2 ADR with "UN 3480" as well as with the danger label according to label number 9. In addition, the outer packaging shall be marked on two opposite sides with the warning "Damaged lithium-ion battery".)*

Werden die in dieser Festlegung spezifizierten Lithiumbatterien durch Kühlung deaktiviert, ist auf den Verpackungen die offizielle Benennung für die Beförderung des verwendeten Kühlmittels gefolgt von den Worten „ALS KÜHLMITTEL“ anzugeben.

*(When the lithium batteries identified in this specification are deactivated by cooling, the packaging must indicate the proper shipping name for the transport of the coolant used, followed by the words "AS COOLANT".)*

Das Fahrzeug muss an beiden Längsseiten und hinten mit Großzetteln (Placards) gemäß 5.3.1.7.1 ADR gekennzeichnet werden.

*(The vehicle shall be placarded on both sides and on the rear of the vehicle with placards according to 5.3.1.7.1 ADR.)*

Das Fahrzeug muss gemäß 5.3.2.1.1 ADR mit orangefarbenen Tafeln versehen sein.

*(The vehicle shall display orange-colored plates in accordance with 5.3.2.1.1 ADR.)*

Werden die Lithiumbatterien durch Kühlung deaktiviert, muss das Fahrzeug mit einem Warnkennzeichen gemäß 5.5.3.6 ADR gekennzeichnet werden. Das Warnkennzeichen muss an jedem Zugang zum Laderaum des Fahrzeugs an einem Ort angebracht werden, wo es leicht von Personen, welche den Laderaum öffnen oder betreten wollen, gesehen werden kann.

*(When the lithium batteries are deactivated by cooling, the vehicle shall be marked with a warning mark in accordance with 5.5.3.6 ADR. The warning mark shall be affixed at each access to the cargo compartment of the vehicle in a location where it can be easily seen by persons opening or entering the cargo compartment of the vehicle.)*

### **Beförderungspapier**

*(Transport document)*

Jede Beförderung ist durch ein Beförderungspapier nach 5.4 ADR zu begleiten. Im Beförderungspapier ist zusätzlich anzugeben „Beschädigte Lithium-Ionen-Batterie“.

*(Each carriage must be accompanied by a transport document in accordance with 5.4 ADR. The transport document shall also state "Damaged lithium-ion battery".)*

Für das verwendete Kühlmittel ist die UN-Nummer, der die Buchstaben „UN“ vorangestellt sind, gefolgt von der offiziellen Benennung für die Beförderung und den Worten „ALS KÜHLMITTEL“ anzugeben.  
*(For the coolant used, the UN number preceded by the letters "UN" shall be stated, followed by the proper shipping name for the transport and the words "AS COOLANT".)*

Zusätzlich muss ein Fahrtenbuch geführt werden, in dem mindestens Folgendes erfasst wird:

- Datum der Beförderung
- Start- und Zielpunkt der Beförderung
- zeitlicher Beginn und Ende der Beförderung
- von wem die Beförderung durchgeführt wurde
- die Anzahl der beförderten Umverpackungen
- die Anzahl der beförderten Außenverpackungen je Umverpackung
- die Anzahl der beförderten Lithium-Ionen-Batterien
- besondere Vorkommnisse während der Beförderung.

*(In addition, a logbook shall be kept, in which at least:*

- date of the carriage*
- start and destination of the carriage*
- time of start and end of the carriage*
- by whom the carriage was performed*
- the number of packagings (overpacks) carried*
- the number of outer packagings carried per overpack*
- the number of lithium-ion batteries carried*
- special incidents during carriage.)*

### **Sonstige Festlegungen**

*(Further specifications)*

Schriftliche Weisungen nach 5.4.3 ADR müssen in der Fahrerkabine vorhanden sein.  
*(instructions in writing according to 5.4.3 ADR must be available in the cab.)*

Der Tunnelbeschränkungscode ist „(D)“.  
*(The tunnel restriction code is "(D)".)*

Das Auf- oder Abladen der in Übereinstimmung mit dieser Festlegung beförderten beschädigten oder defekten Lithiumbatterien an einer für die Öffentlichkeit zugänglichen Stelle ist untersagt. Wird das Auf- oder Abladen in einem abgesperrten Bereich auf dem Gelände des Antragstellers oder auf dem Gelände des Empfängers oder Absenders durchgeführt, gilt diese Anforderung als erfüllt.  
*(Loading or unloading the damaged or defective lithium batteries carried in accordance with this specification at a location accessible to the public is prohibited. If the loading or unloading is carried out in a restricted area on the premises of the applicant or on the premises of the consignee or consignor, this requirement shall be deemed fulfilled.)*

Die Außenverpackungen und Umverpackungen müssen so im Fahrzeug verstaut sein, dass sie leicht zugänglich sind.  
*(Outer packagings and overpacks must be stowed in the vehicle in such a way that they are easily accessible.)*

Werden die Lithiumbatterien durch Kühlung deaktiviert, ist für die Beförderung eine ausreichende Menge an Kühlmittel bereit zu halten, dass eine Kühlung für 24 Stunden gewährleistet werden kann. Ist von einer längeren Beförderungsdauer auszugehen, so muss die Menge an Kühlmitteln ausreichen, um die Kühlung für die dreifache Beförderungsdauer gewährleisten zu können.

*(When the lithium batteries are deactivated by cooling, a sufficient quantity of coolant is to be kept ready for transport so that cooling can be ensured for 24 hours. If a longer period of transport is to be expected, the quantity of coolant must be sufficient to ensure cooling for the triple period of transport.)*

Die Lithiumbatterien müssen in den Verpackungen so gesichert sein, dass Bewegungen während der Beförderung möglichst vermieden werden, auch dann, wenn in der Verpackung mehr freier Raum durch aufbrauchen von Kühlmittel vorhanden ist.

*(The lithium batteries shall be secured in the packaging in such a way that movements during carriage are avoided as far as possible, even if more free space is present in the packaging by the consumption of coolant.)*

Unter der Voraussetzung, dass die Mitarbeiter von weiteren Firmen ausschließlich durch den Antragsteller nach seinem bei der BAM hinterlegten Verfahren unterwiesen wurden, darf diese Festlegung auch von diesen weiteren Firmen verwendet werden. Die Unterweisung soll gewährleisten, dass alle Bestimmungen dieser Festlegung durch die unterwiesenen Mitarbeiter eingehalten werden. Die Unterweisung ist unter Nennung des Namens des Unterwiesenen, Datum und Unterschrift zu dokumentieren und Unterlagen hierüber sind mindestens drei Jahre aufzubewahren. Nur unterwiesene Mitarbeiter dieser Firmen dürfen die Beförderung gemäß dieser Festlegung durchführen oder die beschädigten oder defekten Lithiumbatterien gemäß den Bestimmungen dieser Festlegung für die Beförderung vorbereiten, verpacken und zur Beförderung aufgeben. Der Antragsteller ist vor jeder geplanten Beförderung über Art und Umfang der zu befördernden beschädigten oder defekten Lithiumbatterien nach dieser Festlegung zu unterrichten.

Diese Festlegung ist nicht auf die Beförderung von beschädigten oder defekten Lithiumbatterien der UN-Nummer 3480 auf der Straße in Deutschland beschränkt, sondern gilt für die Beförderung in allen ADR-Mitgliedstaaten.

*(Under the condition that the employees of other companies are exclusively instructed by the customer according to the procedures laid down by BAM this specification may also be used by these other companies. The instruction training is intended to ensure that all provisions of this specification are complied with by the instructed personnel. The instruction must be documented with the name of the instructor, the date and the signature, and documents shall be kept for at least three years. Only trained personnel of these companies are allowed to carry out the carriage according to this specification or to prepare, pack and transport the damaged or defective lithium batteries according to the provisions of this specification. The applicant shall be informed of the type and amount of the damaged or defective lithium batteries to be transported, in accordance with this specification, prior to each planned carriage.*

*This specification is not limited to the transport of damaged or defective lithium batteries of UN No. 3480 on the road in Germany, but applies to transport in all ADR Member States.)*

In all den Fällen, bei denen in dieser Festlegung keine Aussage getroffen wurde, gelten die jeweils anwendbaren Vorschriften des ADR.

*(In all cases where no statement has been made in this specification, the applicable provisions of the ADR apply.)*

Sollten während der Beförderung, der in Übereinstimmung mit dieser Festlegung beförderten beschädigten oder defekten Lithium-Ionen-Batterien Zwischenfälle auftreten, ist die BAM darüber zu unterrichten.

*(In the event of incidents occurring during transport, in the event of an accidental or defective lithium-ion battery carried in accordance with this specification, BAM shall be informed thereof.)*



**FESTLEGUNG Nr. D/BAM/GGVSEB (ADR) / GGVSee (IMDG Code) 18027024**  
**Specification No. D/BAM/GGVSEB (ADR) / GGVSee (IMDG Code) 18027024**

zur Beförderung von beschädigten oder defekten, kritischen Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien der UN-Nummer 3480 nach der Sondervorschrift 376 auf der Straße (ADR) und im Seeverkehr (IMDG Code).

*for the carriage of damaged or defective critical lithium-ion cells  
and lithium-ion batteries of UN 3480 under special provision 376 by road (ADR) and by sea (IMDG Code).*



**1. Rechtsgrundlagen/ *Legal bases***

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, D-12205 Berlin ist die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur nach § 8 der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. März 2017 (BGBl. I S. 711, 993), die durch Artikel 2a der Verordnung vom 7. Dezember 2017 (BGBl. I S. 3859) geändert worden ist, in Verbindung mit der Sondervorschrift 376 des ADR 2017 sowie nach Gefahrgutverordnung See (GGVSee) in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. Dezember 2017 (BGBl. I S. 3862, 2018 I S. 131) in Verbindung mit Kapitel 7.9 und Sondervorschrift 376 des IMDG Codes bestimmte zuständige Behörde in Deutschland.

*is the competent authority of Germany designated by the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure in accordance with Section 8 of the German regulation concerning the transport of dangerous goods by road, rail and inland waterways in conjunction with special provision 376 of the ADR 2017 and in accordance with the German regulation concerning the maritime transport of dangerous goods in conjunction with Chapter 7.9 and special provision 376 of the IMDG Code.*

**2. Festlegungsinhaber / *Specification holder***

Zarges GmbH  
Zargesstraße 7  
82362 Weilheim

### 3. Beförderungsbedingungen / *Conditions of carriage*

#### 3.1 Beschreibung der gefährlichen Güter: / *Description of the dangerous goods*

Beschädigte oder defekte Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien, (UN-Nummer 3480, SV 376), die unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen.

*Lithium-ion cells and lithium-ion batteries (UN-No. 3480, special provision 376) identified as damaged or defective and liable to rapidly disassemble, dangerously react, produce a flame or a dangerous evolution of heat or a dangerous emission of toxic, corrosive or flammable gases or vapours under normal conditions of transport.*

Nach dieser Festlegung dürfen die in der Anlage 1 spezifizierten Typen von Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien transportiert werden;

sofern diese nicht gefährlicher als die im Rahmen der Festlegung geprüften Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien reagieren, dürfen andere Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien transportiert werden, wenn die folgenden Voraussetzungen kumulativ vorliegen:

*According to this specification, the types of lithium-ion cells and lithium-ion batteries specified in Annex 1 may be transported; provided that they do not react more dangerous than the lithium-ion cells and lithium-ion batteries tested within this specification, other lithium-ion cells and lithium-ion batteries may be transported, under the conditions following, which shall be satisfied cumulatively*

- Gleiche Zellchemie (NMC oder NCA)
- Gleiche Zellgeometrie (prismatisch)
- Maximal 80 % der Nennenergie der Batterie oder Zelle in Wh (Angabe gemäß SV 348 ADR)
- Vergleichbares "Gehäuse" (Konstruktion, Gehäusematerial)
- Gleiche oder geringere Masse und vergleichbare Form wie bei der Baumusterprüfung
- Gleiche oder geringere Zellkapazität
- *same cell chemistry (e.g., LCO or NMC or LFP or NCA)*
- *same cell geometry (prismatic or pouch, ...)*
- *maximum 80 % of the nominal energy of the battery or cell in Wh (according to SV 348 ADR)*
- *comparable case (construction, case material)*
- *same or lower mass and comparable form as in the design type testing*
- *same or lower cell capacity*

#### 3.2 Vorbereitung vor der Beförderung: / *Preparation prior to carriage*

- Alle Kontakte der Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien sind gegen äußeren Kurzschluss zu sichern.

*All lithium-ion cell and lithium-ion battery contacts shall be protected against external short-circuiting.*

- Alle Öffnungen für Betriebsmittel, andere als Elektrolyt, sind zu verschließen.

*All openings for service fluids other than electrolyte shall be closed.*

- Anhaftungen gefährlicher Güter sowie des Elektrolyts an der Außenseite der Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien müssen soweit möglich entfernt werden.

*Residues of dangerous goods as well as of the electrolyte on the surface of the outer casing of the lithium-ion-cells and lithium-ion-batteries shall be removed as far as possible.*

### 3.3 Verpackungsmethode: / Packing method

Eine einzelne Lithium-Ionen-Batterie nach 3.1 sowie Anhang 1 dieser Festlegung ist in eine Kiste aus Metall mit Innenausstattung gemäß der in den Antragsunterlagen enthaltenen Beschreibung zu verpacken. Die Verpackung ist gemäß BAM Zulassungsschein Nr. D/BAM 8311/4B1 zugelassen und mit der folgenden Kennzeichnung versehen:

*A single lithium-ion battery according to 3.1 and Annex 1 of this specification shall be packed in a box of metal with interior equipment according to the description contained in the application documents.*

*The packaging is approved by BAM certificate of approval no. D / BAM 8311 / 4B1 and is marked as follows:*

 4B/X65/S/./D/BAM 8311-ZARGES

Der Freiraum nennt das Jahr (die letzten zwei Stellen) der Herstellung.

*The space contains the year (last two digits) of manufacture.*

Es ist die Spezifikation 40582 (baugleich mit 40849) für Verpackungsgruppe I mit einer maximalen Bruttomasse von 65 kg zu verwenden. Die Verpackung wird durch die Beschreibungen, technischen Zeichnungen, Werkstoffspezifikationen und Bescheinigungen gemäß den nachfolgend genannten Zeichnungen und Prüfnachweise festgelegt.

*The specification 40582 (identical to 40849) for packing group I with a maximum gross mass of 65 kg must be used.*

*The packaging is defined by the descriptions, technical drawings, material specifications and certificates in accordance with the drawings and test certificates below.*

Technische Zeichnungen/ Technical drawings			
Nr./ No.	Datum/ Date	Bezeichnung/ Name	Ersteller/ From
040582 A	12.02.2018	K 470 550x 550x 220 Akku Safe	Zarges GmbH Weilheim
31001030 D	12.12.2017	K 470 550x 550x 220 m. Zubeh.	
31001030 E	10.04.2018	K 470 550x 550x 220 m. Zubeh.	

Prüfnachweise/ Performance Proofs		
Prüfbericht Nr. Test report no	Datum/ Date	Prüfstelle / Testing institute
040849 K	13.02.2017	Zarges GmbH & Co. KG, Zargesstr. 7, D - 82362 Weilheim
Brandprüfbericht ZARGES - 10.10.17 ergänzt 04.05.2018	04.05.2018	K.TEX Knein Technische Textilien GmbH
VB18003	06.03.2018	

Die Inneneinrichtung enthält inertes, nicht-leitfähiges und nicht-brennbares Saugmaterial als Stoß- und Wärme-Dämmmaterial gemäß der in den Antragsunterlagen enthaltenen Beschreibung. Es muss gewährleistet sein, dass mindestens die 1,5fache Menge der möglichen freiwerdenden flüssigen Stoffe absorbiert werden können.

*The interior equipment contains an inert, non-conductive and non-combustible absorbent material serving also as shock and heat insulation material according to the description contained in the application documents. It must be ensured that at least 1.5 times the amount of possible released liquid substances can be absorbed.*

Andere Güter außer den in dieser Festlegung beschriebenen dürfen nicht in der Außenverpackung zusammen mit der Lithium-Ionen-Batterie befördert werden.

*Goods other than those identified in this specification may not be carried in the outer packaging together with the lithium-ion cells or the lithium-ion batteries.*

Maximal 100 dieser Verpackungen dürfen gleichzeitig zusammen mit einem Fahrzeug transportiert werden.

*A maximum of 100 of these packages may be transported together on one vehicle at a time.*

### **3.4 Anforderungen an Fahrzeuge / Specifications for vehicles**

Es dürfen gedeckte, bedeckte und offene Fahrzeuge verwendet werden.

*Closed, sheeted and open vehicles may be used.*

Der Zugriff durch Unbefugte auf die zu transportierenden defekten Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien muss sicher verhindert werden. Bei bedeckten und offenen Fahrzeugen kann dies sichergestellt werden durch Verschrauben des Deckels mit der Außenverpackung oder durch Sichern der Verschlussbügel des Deckels mit einem geeigneten Schließsystem. Bei gedeckten Fahrzeugen ist der Laderaum des Fahrzeugs während der Beförderung zu verschließen.

*Access by unauthorized persons to the defective lithium-ion batteries and lithium-ion cells to be transported must be reliably prevented. For sheeted and open vehicles this can be ensured by screwing the lid to the outer packaging or by securing the closure clips of the lid with a suitable locking system. For closed vehicles, the cargo compartment of the vehicle shall be locked during carriage.*

Der Laderaum beziehungsweise die Ladefläche des Fahrzeugs muss durch eine starre, geschlossene Wand von der Fahrerkabine getrennt sein.

*The loading compartment or loading area of the vehicle must be separated from the driver's cabin by a rigid, closed wall.*

Bei gedeckten und bedeckten Fahrzeugen ist zu gewährleisten, dass der Laderaum des Fahrzeugs belüftet und ein mindestens sechsfacher Luftwechsel des Laderaums pro Stunde möglich ist.

*For closed and sheeted vehicles, it must be ensured that the cargo compartment of the vehicle is ventilated and that there is an air exchange rate of at least six times per hour in the compartment.*

Gedeckte Fahrzeuge dürfen mit einem Kühlaggregat ausgestattet sein.

*Closed vehicles may be equipped with a cooling unit.*

Die Außenverpackungen müssen so im Fahrzeug verstaut sein, dass sie leicht zugänglich sind.

*The outer packaging must be stowed in the vehicle in such a way that it is easily accessible.*

### **3.5 Anforderungen an den Fahrer / Specifications for drivers**

Der Fahrer muss über eine gültige Bescheinigung nach 8.2.1 ADR verfügen.

*The driver must have a valid certificate in accordance with 8.2.1 ADR.*

### **3.6 Anforderungen an Güterbeförderungseinheiten (CTUs) / Specifications for Cargo transport units (CTUs)**

Es dürfen nur gedeckte CTUs verwendet werden. Es ist zu gewährleisten, dass CTUs belüftet und ein mindestens sechsfacher Luftwechsel der CTUs pro Stunde möglich ist.

*Only closed CTUs shall be used. It shall be guaranteed that it is possible to ventilate the CTUs and that there is an air change rate of at least six times per hour in the CTUs.*

CTUs sind während der Beförderung zu verschließen.

*The CTUs shall be locked during carriage.*

CTUs dürfen mit einem Kühlaggregat ausgestattet sein.

*CTUs may be equipped with a cooling unit.*

Die CTUs sind ausschließlich an Deck und entfernt von Wärmequellen zu befördern. Die Außenverpackungen müssen so in der CTU verstaut sein, dass sie leicht zugänglich sind. Die Außenverpackungen dürfen in der CTU nicht überstapelt werden.

*The CTUs are to be carried on deck and away from heat sources only. Outer packagings must be stowed in the CTU in such a way that they are easily accessible. Outer packagings shall not be stacked in the CTU.*

### **3.7 Kennzeichnung / Marking and Placarding**

Die Versandstücke sind entsprechend ADR bzw. IMDG Code zu kennzeichnen.

*The packages must be marked according to ADR or IMDC Code respectively.*

### **3.8 Beförderungspapier / Transport document**

Jede Beförderung ist durch ein Beförderungspapier nach ADR bzw. IMDG Code zu begleiten.

*Each transport must be accompanied by a transport document in accordance with ADR or IMDC Code respectively.*

Wird diese Festlegung in Anspruch genommen, so ist den Beförderungspapieren eine Kopie beizufügen.

*When this specification will be used a copy of this specification has to be added to the transport documents.*

## **4. Sonstige Bestimmungen / Further specifications**

Der Tunnelbeschränkungscode ist „(E)“. *The tunnel restriction code is "(E)".*

Das Auf- oder Abladen der in Übereinstimmung mit dieser Festlegung beförderten beschädigten oder defekten Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien an einer für die Öffentlichkeit zugänglichen Stelle ist untersagt. Wird das Auf- oder Abladen in einem abgesperrten Bereich auf dem Gelände des Festlegungsinhabers oder auf dem Gelände des Empfängers oder Absenders durchgeführt, gilt diese Anforderung als erfüllt.

*Loading or unloading of damaged or defective lithium-ion cells and lithium-ion-batteries carried in accordance with this specification in a public place is prohibited. If loading and unloading take place in a separated area of the applicant's territory or in such an area of the consignee's or consignor's territory this requirement is deemed to be met.*

## **5. Anwendung der Festlegung / Application of this specification**

- Alle Personen, die nach dieser Festlegung defekte oder beschädigte Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien zur Beförderung vorbereiten, verpacken und zur Beförderung aufgeben, müssen unterwiesen sein. Alle Personen, die die Festlegung anwenden, müssen persönlich und fachlich geeignet sein.

*All persons who according to this specification prepare, pack and hand-over for carriage defective or damaged lithium-ion cells and lithium-ion batteries must be instructed. All persons applying this specification must be personally and professionally qualified.*

- Die Unterweisung soll sicherstellen, dass alle Bestimmungen dieser Festlegung eingehalten werden. Die Unterweisung ist zu dokumentieren und mindestens drei Jahre aufzubewahren.

*The instruction shall ensure that all provisions of this provision are applied. The instruction must be documented and kept for at least three years.*

- Der Festlegungsinhaber ist vor jeder geplanten Beförderung über Art und Umfang der zu befördernden Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien zu unterrichten.

*The specification holder shall be informed of the type and amount of the lithium-ion cells and lithium-ion batteries to be transported prior to any planned carriage.*

- In all den Fällen, zu denen in dieser Festlegung keine Aussage getroffen wurde, gelten die jeweils anwendbaren Vorschriften des ADR bzw. des IMDG-Codes.

*In all cases in which no statement has been made in this specification, the applicable provisions of the ADR or IMDG-Code respectively shall apply.*

## 6. Sonstige Nebenbestimmungen / Further supplementary provisions

- Diese Festlegung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs erteilt.  
*This specification may be revoked at any time.*
- Veröffentlichungen, auch auszugsweise, Hinweise auf Untersuchungen zu Werbezwecken und die Verarbeitung von Inhalten, bedürfen in jedem Einzelfall der widerruflichen schriftlichen Einwilligung der BAM.  
*Publications, including excerpts, references to investigations for advertising purposes and the processing of contents require the revocable written consent of BAM in each individual case.*
- Sollten während der Beförderung der in Übereinstimmung mit dieser Festlegung beförderten beschädigten oder defekten Lithium-Ionen-Zellen und Lithium-Ionen-Batterien Zwischenfälle auftreten, ist die BAM darüber unverzüglich zu unterrichten.  
*If incidents occur during the carriage of damaged or defective lithium-ion cells and lithium-ion batteries carried in accordance with this specification, BAM shall be informed immediately.*

## 7. Gültigkeit / Validity

Diese Festlegung ist befristet bis zum 30.06.2021.

*This specification is valid until 30.06.2021.*

## 8. Rechtsbelehrung / Legal notice

Gegen diese Festlegung kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin erhoben werden.

*Objections to this specification may be raised with the Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, within one month of the date of issue.*

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)  
12200 Berlin, 11.07.2018

Im Auftrag / For the authority



Dr. rer. nat. T. Schendler  
Abteilung 2 Chemische Sicherheitstechnik  
Department 2 Chemical Safety Engineering



Dr. rer. nat. A. Schmidt

Diese Festlegung besteht aus 7 Seiten.

*This specification comprises 7 pages.*

Anlage 1 / Annex 1

<b>Lithium-Ionen-Zellen <i>lithium-ion-cells</i></b>		
<b>prismatisch</b> <i>prismatic</i>	Hersteller <i>manufacturer</i>	Panasonic
	Typ <i>type</i>	Panasonic GA
	Zellchemie <i>cell chemistry</i>	LiNiCoAlO <sub>2</sub>
	Nennspannung <i>nominal voltage</i>	3,6 V
	Nennkapazität <i>rated capacity</i>	3,500 Ah
	Nennenergie <i>watt-hour rating</i>	12,6 Wh
	Bruttomasse <i>gross mass</i>	>49,5 g
	Abmessungen <i>size</i>	H=65,1 mm Ø=18,35 mm
	Hersteller <i>manufacturer</i>	Samsung
	Typ <i>type</i>	Samsung INR 18650 29E
	Zellchemie <i>cell chemistry</i>	LiNiMnCoO <sub>2</sub>
	Nennspannung <i>nominal voltage</i>	3,6 – 3,7V
	Nennkapazität <i>rated capacity</i>	2,900 Ah
	Nennenergie <i>watt-hour rating</i>	10,7 Wh
	Bruttomasse <i>gross mass</i>	45 ±1 g
	Abmessungen <i>size</i>	H=64,9 ±0,15 mm, Ø=18,2 ±0,1 mm
<b>Lithium-Ionen Batterien, die aus den vorgenannten Zellen aufgebaut sind</b> <i>lithium-ion batteries built from the aforementioned cells</i>		
	Hersteller <i>manufacturer</i>	Bosch
	Typ <i>type</i>	Bosch Powertube 500B
	Anzahl Zellen <i>number of cells</i>	40
	Hersteller d. Zellen <i>cell manufacturer</i>	Panasonic
	Typ der Zellen <i>type of cells</i>	Panasonic GA
	Nennspannung <i>nominal voltage</i>	36 V
	Nennkapazität <i>rated capacity</i>	13,4 Ah
	Nennenergie <i>watt-hour rating</i>	500 Wh
	Bruttomasse <i>gross mass</i>	2,8 kg
	Hersteller <i>manufacturer</i>	Bosch
	Typ <i>type</i>	Bosch Powerpack 500 Racktype
	Anzahl Zellen <i>number of cells</i>	40
	Hersteller d. Zellen <i>cell manufacturer</i>	Panasonic
	Typ der Zellen <i>type of cells</i>	Panasonic GA
	Nennspannung <i>nominal voltage</i>	36 V
	Nennkapazität <i>rated capacity</i>	13,4 Ah
	Nennenergie <i>watt-hour rating</i>	500 Wh
	Bruttomasse <i>gross mass</i>	2,8 kg
	Hersteller <i>manufacturer</i>	Stromer
	Typ <i>type</i>	Stromer ST814
	Anzahl Zellen <i>number of cells</i>	78
	Hersteller d. Zellen <i>cell manufacturer</i>	Samsung
	Typ der Zellen <i>type of cells</i>	Samsung INR 18650 29E
	Nennspannung <i>nominal voltage</i>	48 V
	Bruttomasse <i>gross mass</i>	5 kg



# Zustimmungen

Zustimmung zur Überschreitung der Menge an gefährlichen Gütern in Maschinen oder Apparaten für die Beförderung gefährlicher Güter der UN-Nummer 3363 mit Seeschiffen



**Z U S T I M M U N G Nr. D/BAM/See/18022637**  
**(Approval No. D/BAM/See/18022637)**

zur Überschreitung der Menge an gefährlichen Gütern in Maschinen oder Apparaten  
für die Beförderung gefährlicher Güter der UN-Nummer 3363 mit Seeschiffen  
*(to the exceeding of the quantity of dangerous goods in machinery or apparatus  
for transport of dangerous goods of UN No 3363 by sea)*

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, D-12205 Berlin



Durch die vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung nach § 12 Absatz (1) Nr.1. b) der Gefahrgutverordnung See (GGVSee) in Verbindung mit Kapitel 7.9 des IMDG-Code bestimmte zuständige Behörde Deutschlands wird laut Antrag der unten genannten Firma vom 07.05.2018 gemäß Sondervorschrift 301 des IMDG-Code zugestimmt, dass die im Antrag beschriebenen Transformatoren, hergestellt durch die Firma Siemens AG EM EHS, deren Beteiligungsgesellschaften sowie mit der Firma Siemens AG EM EHS verbundene Unternehmen (100 %ige Tochterunternehmen der Siemens AG EM EHS) unter den Bedingungen der UN-Nummer 3363 befördert werden dürfen, wenn die in dieser Zustimmung aufgeführten Bedingungen eingehalten werden:

*(At the request of the below mentioned company dated of 07.05.2018 the competent German authority authorised by the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs under § 12 paragraph (1) No.1.(b) of the Carriage of Dangerous Goods by Sea Ordinance in conjunction with Chapter 7.9 of the IMDG Code approves, in accordance with special provision 301 of the IMDG Code, that the transformers as described in the request manufactured by Siemens AG EM EHS or their holdings or companies which are connected with the Siemens AG EM EHS (100 % allied companies of the Siemens AG EM EHS) shall be transported under the conditions of UN No. 3363 if the provisions of this approval certificate are met:)*

**Antragsteller**  
***(applicant company)***

Siemens AG, EM EHS  
Nonnendammallee 101  
D-13629 Berlin

**Beschreibung der Geräte:**  
***(Specification of the Articles:)***

Dome für Transformatoren, die während der Beförderung entsprechend dem bei der BAM eingereichten Antrag mit Luft, verdichtet der UN-Nummer 1002 oder Helium, verdichtet der UN-Nummer 1046 oder Stickstoff, verdichtet der UN-Nummer 1066 oder synthetischer Luft der UN-Nummer 1956 beaufschlagt werden.

*(Domes for transformers which are charged with air, compressed of UN No. 1002 or helium, compressed of UN No. 1046 or nitrogen, compressed of UN No. 1066 or synthetic air of UN No. 1956 during voyage as described in the application submitted to BAM .)*

**Beförderungsbedingungen:**  
***(Provision for transport:)***

Die mit den Domen verbundenen Gasflaschen mit Luft, verdichtet der UN-Nummer 1002 oder Helium, verdichtet der UN-Nummer 1046 oder Stickstoff, verdichtet der UN-Nummer 1066 oder synthetischer Luft der UN-Nummer 1956 sind ein nicht trennbarer Bestandteil, notwendig für die Funktion der Transformatoren und sind so gesichert, dass sie während der Beförderung nicht entfernt werden können.

*(The gasreceptacles which contains air, compressed of UN No. 1002 or helium, compressed of UN No. 1046 or nitrogen, compressed of UN No. 1066 or synthetic air of UN No. 1956 are connected with the domes and shall be integral elements. They shall also be so secured that they can not be removed during transport.)*

Die Dome sind zum Schutz der Zuleitungen mit einem Verschluss aus Holz oder in anderer geeigneter Weise zu sichern.

*(The domes shall be transported within a wooden slatted crate to provide the supply pipes or those supply pipes shall be protected by other suitable equipment.)*

Die Dome sind an Deck oder in einem mechanisch belüfteten Laderaum zu stauen.

*(The domes shall be stowed on deck or in a mechanically ventilated load compartment.)*

Werden die Dome mit Luft, verdichtet der UN-Nummer 1002 oder synthetischer Luft der UN-Nummer 1956 beaufschlagt, dürfen sie auch unter Deck gestaut werden.

*(If the domes are charged with air, compressed of UN No. 1002 or synthetic air of UN No. 1956 they may be stowed under deck also.)*

Die Stau- und Trennvorschriften sind entsprechend zu beachten.

*(The stowage and segregation requirements shall be complied respectively.)*

Sollten während der Beförderung der in dieser Zustimmung aufgeführten Transformatoren Zwischenfälle auftreten, ist die BAM darüber zu unterrichten.

*(If there are incidents during transport of those Transformers mentioned in this approval the BAM shall be informed.)*

**Nebenbestimmungen**  
***(supplementary provisions)***

Wird diese Zustimmung in Anspruch genommen, so ist den Beförderungsdokumenten eine Kopie des Wortlautes dieser Zustimmung beizufügen.

*(If this approval will be used a copy of this approval has to be added to the transport documents.)*

Veröffentlichungen, auch auszugsweise, Hinweise auf Untersuchungen zu Werbezwecken und die Verarbeitung von Inhalten, bedürfen in jedem Einzelfalle der widerruflichen schriftlichen Einwilligung der BAM.

*(For publication of this specification or parts of it or references upon to testing results for promotional purposes as well as for the manipulation of contents of this specification a compliance in writing revocable at any time of the BAM is needed in each single case.)*

Diese Zustimmung wird unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs erteilt.

*(This specification may be revoked at any time.)*

### **Gültigkeit**

***(duration of validity)***

Befristet bis zum 31.12.2019 bzw. bis auf Widerruf.

*(Limited to 31.12.2019 or until revoked.)*

### **Rechtsbelehrung**

***(legal instructions)***

Gegen diese Zustimmung kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch bei der ausstellenden Behörde erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.

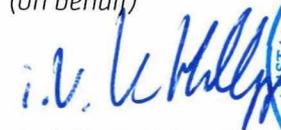
*(Objections to this Approval may be raised with the authority which has issued such approval within one month of the date of issue. The objections have to be entered or recorded in writing.)*

### **Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)**

**12200 Berlin, 30.08.2018**

Abteilung 2 „Chemische Sicherheitstechnik“  
*(Department 2 “Chemical Safety Engineering”)*

Im Auftrag  
*(on behalf)*

  
Prof. Dr. T. Schendler  
Direktor und Professor



Dipl.-Chem. Frank Krischok  
Oberregierungsrat

Diese Zustimmung besteht aus 3 Seiten.

*(This approval comprises 3 pages.)*



# Rechtliche Grundlagen

Rechtliche Grundlagen für die Aufgaben  
der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)



# Rechtliche Grundlagen für die Aufgaben der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Auszug aus Rechtsvorschriften  
Stand: 01. 07. 2016

In nachfolgend angeführten Gesetzen und Verordnungen wurden der BAM übertragene Aufgaben geregelt. Die Zusammenfassung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe SprengG

### § 44 SprengG Rechtsstellung der Bundesanstalt

(1) Die Bundesanstalt ist eine bundesunmittelbare, nicht rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie; sie ist eine Bundesoberbehörde.

(2) Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung, die nicht der Zustimmung des Bundesrates bedarf, Vorschriften über die vertragliche Inanspruchnahme der Bundesanstalt und die Gebühren und Auslagen für ihre Nutzleistungen zu erlassen. Die Gebühren sind nach dem Personal- und Sachaufwand für die Nutzleistung der Bundesanstalt unter Berücksichtigung ihres wirtschaftlichen Wertes für den Antragsteller zu bestimmen. Der Personalaufwand kann nach der Zahl der Stunden bemessen werden, die Bedienstete der Bundesanstalt für Prüfungen bestimmter Arten von Prüfgegenständen durchschnittlich benötigen. Die Gebühr kann auch für eine individuell zurechenbare öffentliche Leistung erhoben werden, die nicht begonnen oder nicht zu Ende geführt worden ist, wenn die Gründe hierfür von demjenigen zu vertreten sind, der die individuell zurechenbare öffentliche Leistung veranlasst hat.

(3) Zur Abgeltung mehrfacher gleichartiger Nutzleistungen für denselben Antragsteller können Pauschgebühren vorgesehen werden. Bei der Bemessung der Pauschgebührensätze ist der geringere Umfang des Verwaltungsaufwandes zu berücksichtigen.

### § 45 SprengG Aufgaben der Bundesanstalt

Die Bundesanstalt ist zuständig für

1. die Weiterentwicklung von Sicherheit in Technik und Chemie, einschließlich der Durchführung von Forschung und Entwicklung in den Arbeitsgebieten,
2. die Durchführung und Auswertung physikalischer und chemischer Prüfungen von Stoffen und Anlagen einschließlich der Bereitstellung von Referenzverfahren und -materialien,
3. die Förderung des Wissens- und Technologietransfers in den Arbeitsgebieten,
4. die Durchführung der ihr durch dieses Gesetz zugewiesenen Aufgaben.

### § 2 SprengG Anwendung auf neue sonstige explosionsgefährliche Stoffe

(1) Wer einen in einer Liste nach Absatz 6 nicht aufgeführten Stoff, bei dem die Annahme begründet ist, dass er explosionsgefährlich ist und der nicht zur Verwendung als Explosivstoff bestimmt ist, einführt, aus einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union in den Geltungsbereich dieses Gesetzes verbringt, herstellt, ihn vertreiben, anderen überlassen oder verwenden will, hat dies der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Bundesanstalt) unverzüglich anzuzeigen und ihr auf Verlangen eine Stoffprobe vorzulegen. In der Anzeige sind die Bezeichnung, die Zusammensetzung und der Verwendungszweck (§ 1 Abs. 1, § 1 Abs. 3 oder militärischer Zweck) anzugeben.

(2) Die Bundesanstalt stellt innerhalb von zwei Monaten nach Eingang der Anzeige oder, falls die Vorlage einer Stoffprobe verlangt wird, nach Vorlage dieser Stoffprobe auf Grund der in § 1 Abs. 1 Satz 2 bezeichneten Prüfverfahren fest, ob der angezeigte Stoff explosionsgefährlich ist. Erweist er sich als explosionsgefährlich, erlässt die Bundesanstalt vor Ablauf der genannten Frist einen Feststellungsbescheid. Entsprechendes gilt, wenn ihr auf andere Weise ein neuer sonstiger explosionsgefährlicher Stoff nach § 1 Abs. 3 bekannt wird, der im Geltungsbereich dieses Gesetzes vertrieben, anderen überlassen oder verwendet wird.

(3) Bei einem neuen sonstigen explosionsgefährlichen Stoff nach § 1 Abs. 3 stellt die Bundesanstalt in dem Feststellungsbescheid außerdem fest, welcher Stoffgruppe der Anlage II der Stoff zuzuordnen ist. Den Stoffgruppen A, B oder C sind Stoffe zuzuordnen, die in ihrer Empfindlichkeit und Wirkung den Stoffen der entsprechenden Stoffgruppen der Anlage II vergleichbar sind. Bei explosionsgefährlichen Stoffen, die in die Gruppe C aufzunehmen wären, kann von dem Feststellungsbescheid abgesehen werden, wenn der Stoff bei Durchführung der Prüfung der thermischen Empfindlichkeit nach § 1 Abs. 1 nicht zu einer Explosion gebracht und bei der Prüfung auch nach anderen als den in § 1 Abs. 1 Satz 2 bezeichneten Verfahren eine örtlich eingeleitete Umsetzung nicht oder nicht in gefährlicher Weise auf die Gesamtmenge des Stoffes übertragen werden kann. Erweist sich der explosionsgefährliche Stoff nachträglich hinsichtlich seiner Empfindlichkeit und Wirkung gefährlicher oder weniger gefährlich als dies seiner Zuordnung entspricht, so kann er einer anderen Gruppe der Anlage II zugeordnet oder die Zuordnung aufgehoben werden. Die Entscheidung nach Satz 1 ist dem Anzeigenden vor Ablauf der Frist nach Absatz 2 schriftlich bekannt zu geben. Die Feststellung der Explosionsgefährlichkeit ist im Bundesanzeiger bekannt zu machen. Für die Entscheidung nach Satz 4 gelten die Sätze 5 und 6 entsprechend.

### § 5 SprengG Konformitätsnachweis für Explosivstoffe und pyrotechnische Gegenstände, Zulassung von sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen und Sprengzubehör

(1) Explosivstoffe und pyrotechnische Gegenstände dürfen nur eingeführt, verbracht, in Verkehr gebracht, vertrieben, anderen überlassen oder verwendet werden, wenn der Hersteller oder sein in einem Mitgliedstaat ansässiger Bevollmächtigter für sie den Konformitätsnachweis erbracht hat und die Stoffe und Gegenstände mit der CE-Kennzeichnung (CE-Zeichen) versehen sind. Der Konformitätsnachweis ist erbracht, wenn die Baumuster den festgelegten grundlegenden Anforderungen entsprechen, die den Baumustern nachgefertigten Produkte den Baumustern entsprechen und beides durch eine Bescheinigung nachgewiesen ist. Die grundlegenden Anforderungen für Explosivstoffe sind in Anhang I der Richtlinie 93/15/EWG und für pyrotechnische Gegenstände in Anhang I der Richtlinie 2007/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Mai 2007 über das Inverkehrbringen pyrotechnischer Gegenstände (ABl. L 154 vom 14.6.2007, S. 1) festgelegt. Die Kennzeichnung nicht konformer Explosivstoffe oder pyrotechnischer Gegenstände mit dem CE-Zeichen und das Inverkehrbringen solcher Explosivstoffe oder pyrotechnischer Gegenstände und das Überlassen an andere außerhalb der Betriebsstätte sind verboten

(3) Sonstige explosionsgefährliche Stoffe und Sprengzubehör dürfen nur eingeführt, verbracht, vertrieben, anderen überlassen oder verwendet werden, wenn sie ihrer Zusammensetzung, Beschaffenheit und Bezeichnung nach von der Bundesanstalt zugelassen worden sind oder durch Rechtsverordnung nach § 6 Absatz 1 Nummer 1 allgemein zugelassen sind. Die Zulassung wird entweder dem Hersteller, seinem in einem Mitgliedstaat ansässigen Bevollmächtigten oder dem Einführer auf Antrag erteilt. Eine Zulassung ist nicht erforderlich, wenn die sonstigen explosionsgefährlichen Stoffe oder das Sprengzubehör unmittelbar nach der Einfuhr unter zollamtlicher Überwachung in einen anderen Mitgliedstaat, in ein verschlossenes Zolllager oder eine Freizone des Kontrolltyps I weiterbefördert werden. Die Sätze 2 und 3 gelten entsprechend für die Weiterbeförderung aus einem verschlossenen Zolllager oder einer Freizone des Kontrolltyps I in einen anderen Mitgliedstaat oder einen Drittstaat.

(5) Die Bundesanstalt kann Ausnahmen:

1. vom Erfordernis des Konformitätsnachweises nach Absatz 1 Satz 1
  2. vom Erfordernis der Zulassung nach Absatz 3
- zulassen.

## **§ 15 SprengG** **Einfuhr, Durchfuhr und Verbringen**

(7) Zuständige Behörde nach Absatz 6 Satz 1 ist

1. für das Verbringen innerhalb des Geltungsbereichs dieses Gesetzes die für den Bestimmungsort des Verbringens zuständige Landesbehörde,
2. für das Verbringen in den, durch den und aus dem Geltungsbereich dieses Gesetzes die Bundesanstalt.

## **§ 25 SprengG** **Ermächtigung zum Erlass von Schutzvorschriften**

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung zum Schutze von Leben, Gesundheit und Sachgütern Beschäftigter und Dritter für den Umgang und den Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen und mit Sprengzubehör zu bestimmen,

5. dass explosionsgefährliche Stoffe bestimmten Lager- und Verträglichkeitsgruppen zuzuordnen sind und dass die Zuordnung der Bundesanstalt, für ausschließlich für militärische Zwecke bestimmte Stoffe der zuständigen Behörde der Bundeswehr übertragen wird.

## **§ 32a SprengG** **Mangelhafte explosionsgefährliche Stoffe und mangelhafter Sprengzubehör**

(2) Wird der zuständigen Behörde von einer anderen Behörde, von einem Träger der gesetzlichen Unfallversicherung oder von der Bundesanstalt mitgeteilt, dass

1. ein explosionsgefährlicher Stoff oder ein Sprengzubehör einen Mangel in seiner Beschaffenheit oder Funktionsweise aufweist, durch den beim Umgang eine Gefahr für Leben, Gesundheit oder Sachgüter Beschäftigter oder Dritter herbeigeführt werden kann oder
  2. bei dem Wiedergewinnen, Aufbewahren, Verwenden, Vernichten oder Überlassen an andere von explosionsgefährlichen Stoffen oder Sprengzubehör ein Schadensereignis eingetreten ist und begründeter Anlass zu der Annahme besteht, dass das Schadensereignis auf einen Mangel in dessen Beschaffenheit oder Funktionsweise zurückzuführen ist, trifft sie erforderlichenfalls die geeigneten Maßnahmen nach Absatz 1. Die Bundesanstalt ist über die getroffenen Maßnahmen nach Satz 1 und nach Absatz 1 Satz 3 unverzüglich zu unterrichten.
- (3) Die Bundesanstalt unterrichtet im Falle mangelhafter Explosivstoffe oder pyrotechnischer Gegenstände die Kommission der Europäischen Gemeinschaften unverzüglich über die getroffenen Maßnahmen nach den Absätzen 1 und 2 unter Angabe der Gründe. Sie teilt insbesondere mit, ob der Mangel auf
1. eine Nichteinhaltung der in einer Rechtsverordnung nach § 6 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe a genannten Anforderungen,
  2. eine unrichtige Anwendung harmonisierter Normen oder
  3. Mängel dieser harmonisierten Normen zurückzuführen ist.
- (4) Besteht der begründete Verdacht, dass ein Explosivstoff oder pyrotechnischer Gegenstand entgegen § 5 Absatz 1 Satz 3 gekennzeichnet und in Verkehr gebracht oder anderen überlassen worden ist, finden Absatz 1 Satz 3 und 4, Absatz 2 Satz 2 und Absatz 3 Satz 1 entsprechende Anwendung.

## **Erste Verordnung zum SprengG** **1. SprengV**

### **§ 6 der 1. SprengV**

(2) Die Zulassungsbehörde kann für sonstige explosionsgefährliche Stoffe nach § 1 Absatz 3 Nummer 1 und 2 des Gesetzes und Sprengzubehör im Einzelfall von einzelnen Anforderungen der Anlage 1 Ausnahmen zulassen oder zusätzliche Anforderungen stellen sowie von der Prüfung einzelner Anforderungen absehen, wenn der Schutz von Leben und Gesundheit Beschäftigter oder Dritter oder Sachgütern dies zulässt oder erfordert.

(4) Explosivstoffe und pyrotechnische Gegenstände sind vom Hersteller oder Einführer vor der erstmaligen Verwendung im Geltungsbereich des Gesetzes der Bundesanstalt anzuzeigen. Der Anzeige ist

1. für Explosivstoffe die nach Anhang I Abschnitt II Nummer 1 Buchstabe k der Richtlinie 93/15/EWG und
2. für pyrotechnische Gegenstände die nach Anhang I Nummer 3 Buchstabe h der Richtlinie 2007/23/EG vorgeschriebene Anleitung beizufügen.

Die Bundesanstalt vergibt zum Nachweis der Anzeige eine Identifikationsnummer. Die Identifikationsnummer ist in die Anleitung aufzunehmen. Die Bundesanstalt kann zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit Beschäftigter oder Dritter oder Sachgüter die vom Hersteller festgelegten Anleitungen zur Verwendung einschränken oder ergänzen; eine nachträgliche Einschränkung oder Ergänzung ist zulässig. Satz 4 findet keine Anwendung auf pyrotechnische Gegenstände für Kraftfahrzeuge sowie Feuerwerk der Kategorien 1 und 4, wenn die Identifikationsnummer in die nach § 13 Abs. 1 Nr. 3 zu führenden Listen aufgenommen ist.

### **§ 8 der 1. SprengV**

Die Zulassungsbehörde hat für sonstige explosionsgefährliche Stoffe nach § 1 Abs. 3 Nr. 1 und 2 des Gesetzes und für Sprengzubehör dem Zulassungsinhaber die Verwendung eines Zulassungszeichens vorzuschreiben. Das Zulassungszeichen besteht aus der Kurzbezeichnung der Bundesanstalt „BAM“, dem in der Anlage 4 für den jeweiligen Stoff oder Gegenstand vorgesehenen Zeichen und einer fortlaufenden Kennnummer. Satz 2 findet entsprechende Anwendung für die Identifikationsnummer nach § 6 Absatz 4.

### **§ 12a der 1. SprengV**

(4) Zuständig für die Prüfung nach Absatz 1 und die Erteilung der Baumusterprüfbescheinigungen im Geltungsbereich des Gesetzes ist ausschließlich die Bundesanstalt. Sie kann mit der Durchführung von Teilen der Prüfungen auch andere Prüflaboratorien beauftragen, die die Anforderungen nach Anhang III der Richtlinie 93/15/EWG oder Anhang III der Richtlinie 2007/23/EG erfüllen müssen. Die Bundesanstalt übermittelt den übrigen Mitgliedstaaten alle erforderlichen Angaben über im Geltungsbereich des Gesetzes erteilte, geänderte, zurückgenommene oder widerrufenen Baumusterprüfbescheinigungen.

### **§ 12c der 1. SprengV**

(2) Benannte Stelle im Sinne des Absatzes 1 ist die Bundesanstalt. Benannte Stelle ist auch jede von den Ländern als Prüflaboratorium oder Zertifizierungsstelle für einen bestimmten Aufgabenbereich dem Bundesministerium des Innern benannte und von ihm im Bundesanzeiger bekanntgemachte Stelle. Die Stelle kann benannt werden, wenn in einem Akkreditierungsverfahren festgestellt wurde, dass die Einhaltung der Anforderungen nach Anhang III der Richtlinie 93/15/EWG oder Anhang III der Richtlinie 2007/23/EG gewährleistet ist. Die Akkreditierung kann unter Auflagen erteilt werden und ist zu befristen. Erteilung, Ablauf, Rücknahme, Widerruf und Erlöschen sind dem Bundesministerium des Innern unverzüglich anzuzeigen.

### **§ 13 der 1. SprengV**

(1) Die Bundesanstalt hat Listen zu führen

1. der gemäß § 5 des Gesetzes erteilten Zulassungen und Baumusterprüfbescheinigungen,
2. der nach § 6 Absatz 4 Satz 1 angezeigten Explosivstoffe und pyrotechnischen Gegenstände,
3. der nach § 6 Absatz 4 Satz 5 festgelegten Beschränkungen oder Ergänzungen der Anleitung zur Verwendung,
4. der Kennnummern der Herstellungsstätten für Explosivstoffe,
5. der ihr von den benannten Stellen der anderen Mitgliedstaaten mitgeteilten Baumusterprüfbescheinigungen.

Die Listen sollen die folgenden Angaben enthalten:

1. die Bezeichnung des Stoffes oder Gegenstandes,
2. im Falle der sonstigen explosionsgefährlichen Stoffe und des Sprengzubehörs: den Namen und die Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls des Einführers sowie das Zulassungszeichen,
3. im Falle der Explosivstoffe und der pyrotechnischen Gegenstände: den Namen und die Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls seines in der Europäischen Union ansässigen Bevollmächtigten oder Einführers sowie die Identifikationsnummer,
4. Beschränkungen, Befristungen, Bedingungen und Auflagen.

(2) Die Bundesanstalt führt auch eine Liste der aktuellen europäischen Normen mit Prüfvorschriften für Explosivstoffe und pyrotechnische Gegenstände zum Zwecke der Prüfung nach § 12a Absatz 1. Die Liste soll die folgenden Angaben enthalten:

1. die Kennnummer der Norm,
2. den Titel der Norm,

3. das Datum der Veröffentlichung und
4. die Bezugsquelle der Norm.

(3) Die Listen sind auf dem jeweils neuesten Stand zu halten. Sie sind bei der Bundesanstalt während der Dienststunden auszulegen. Auf Verlangen eines Dritten ist diesem gegen Kostenerstattung eine Abschrift oder Vervielfältigung zu überlassen.

### § 19 der 1. SprengV

(1) Die Bundesanstalt kann auf Antrag des Herstellers, seines in einem Mitgliedstaat ansässigen Bevollmächtigten oder des Einführers Ausnahmen von den Vorschriften über die Kennzeichnung und Verpackung explosionsgefährlicher Stoffe und von Sprengzubehör allgemein zulassen, soweit der Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern Beschäftigter oder Dritter dies zulässt.

### § 25a der 1. SprengV

(1) Die Genehmigung des Verbringens von Explosivstoffen nach § 15 Abs. 6 Satz 1 des Gesetzes ist vom Empfänger der Explosivstoffe oder seinem Bevollmächtigten schriftlich oder elektronisch bei der nach § 15 Abs. 7 des Gesetzes zuständigen Stelle zu beantragen.

(3) Die zuständige Stelle prüft, ob

1. die an dem jeweiligen Verbringungsverfahren beteiligten und im Geltungsbereich des Gesetzes ansässigen Personen gem. § 15 Abs. 1 des Gesetzes zum Verbringen berechtigt sind und
2. für den zu verbringenden Explosivstoff eine EG-Baumusterprüfbescheinigung nach § 5 Abs. 1 Satz 2 des Gesetzes vorliegt.

Bei Vorliegen der Voraussetzungen nach Satz 1 erteilt sie die Genehmigung zum Verbringen und informiert alle zuständigen Behörden über die erteilte Genehmigung.

### § 45 der 1. SprengV

(1) Beim Bundesministerium des Innern wird ein Sachverständigenausschuss für explosionsgefährliche Stoffe gebildet.

(3) Der Ausschuss setzt sich aus dem Vorsitzenden und folgenden Mitgliedern zusammen:

1. je einem Vertreter des Bundesministeriums des Innern, des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung,
2. sechs Vertretern der Landesregierungen aus den fachlich beteiligten Ressorts,
3. je einem Vertreter der Bundesanstalt, des Wehrwissenschaftlichen Instituts und des Bundeskriminalamtes,
4. einem Vertreter der benannten Stellen mit Ausnahme der Bundesanstalt,
5. zwei Vertretern der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung,
6. einem Vertreter der Deutschen Versuchs- und Prüfanstalt für Jagd- und Sportwaffen e. V.,
7. zwei Vertretern der Explosivstoffindustrie und je einem Vertreter der chemischen Industrie, der pyrotechnischen Industrie, des Bergbaus, der Industrie der Steine und Erden, des Abbruchgewerbes, der Sprengberechtigten und der Importeure von explosionsgefährlichen Stoffen,
8. zwei Vertretern der Gewerkschaften.

Für jedes Mitglied ist ein Stellvertreter zu berufen. Die Mitglieder des Ausschusses und ihre Stellvertreter müssen auf dem Gebiet des Umgangs und Verkehrs mit explosionsgefährlichen Stoffen sachverständig und erfahren sein.

(5) Das Bundesministerium des Innern beruft im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales die Mitglieder des Ausschusses und deren Stellvertreter, dabei erfolgt die Berufung

1. der Mitglieder nach Absatz 3 Nr. 2 auf Vorschlag der Länder,
2. des Vertreters der Bundesanstalt auf Vorschlag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und des Vertreters der zuständigen Stelle der Bundeswehr auf Vorschlag des Bundesministeriums für Verteidigung,
3. der Mitglieder nach Absatz 3 Nr. 4, 5 und 6 nach Anhörung der Vorstände dieser Stellen,
4. der Mitglieder nach Absatz 3 Nr. 7 und 8 nach Anhörung der jeweiligen Spitzenorganisationen.

### § 47 der 1. SprengV

Die Zuständigkeiten für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten

1. nach § 41 Abs. 1 Nr. 1 bis 1b des Gesetzes,
2. nach § 41 Abs. 1 Nr. 2 des Gesetzes,
3. nach § 41 Abs. 1 Nr. 3 des Gesetzes, soweit danach ordnungswidrig handelt, wer einer vollziehbaren Auflage nach § 5 Abs. 4 Satz 2 oder 3 nicht, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig nachkommt,

wird der Bundesanstalt übertragen.

## Zweite Verordnung zum SprengG 2. SprengV

### § 4 der 2. SprengV

#### Lager- und Verträglichkeitsgruppenzuordnung

(1) Wer explosionsgefährliche Stoffe, die in der vorgesehenen Verpackung von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Bundesanstalt) noch keiner Lagergruppe zugeordnet sind, gewerbsmäßig herstellt, in den Geltungsbereich des Gesetzes verbringt oder einführt und selbst aufbewahren oder einem anderen überlassen will, hat die Stoffe und die Art der Verpackung der Bundesanstalt anzuzeigen. Die Anzeige muss Angaben enthalten über

1. die Bezeichnung der Stoffe,
2. die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der Stoffe,
3. die Beschaffenheit (Material, Form) der Verpackung, die Bruttomasse und das Volumen der Packstücke sowie die Masse der Stoffe.

(3) Die Bundesanstalt ordnet die angezeigten explosionsgefährlichen Stoffe in der vorgesehenen Verpackung nach den Nummern 2.1.2 bis 2.1.5 oder 3.1.1.1 bis 3.1.1.3 des Anhangs zu dieser Verordnung der maßgebenden Lagergruppe und die Explosivstoffe der Lagergruppen 1.1 bis 1.4 nach Nummer 2.7 Abs. 1 in Verbindung mit Anlage 5 des Anhangs der zutreffenden Verträglichkeitsgruppe zu. Sie teilt die Zuordnung dem Anzeigenden mit. Sie führt eine Liste der Zuordnungen nach Satz 1, die folgende Angaben enthalten soll:

1. die Bezeichnung des Stoffes oder Gegenstandes,
2. die dem Produkt zugeordnete Lager- und Verträglichkeitsgruppe,
3. die sicherheitsrelevanten Verpackungsmerkmale und
4. erforderlichenfalls besondere Sicherheitshinweise.

Die Liste ist bei der Bundesanstalt während der Dienststunden auszulegen. Auf Verlangen eines Dritten ist diesem gegen Kostenerstattung eine Abschrift oder Vervielfältigung zu überlassen.

## Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter Gefahrgutbeförderungsgesetz

### § 5 GGBefG Zuständigkeiten

(1) Im Bereich der Eisenbahnen des Bundes, Magnetschwebebahnen, im Luftverkehr sowie auf dem Gebiet der See- und Binnenschifffahrt auf Bundeswasserstraßen einschließlich der bundeseigenen Häfen obliegt die Wahrnehmung der Aufgaben nach diesem Gesetz und nach den auf ihm beruhenden Rechtsvorschriften dem Bund in bundeseigener Verwaltung. Unberührt bleiben die Zuständigkeiten für die Hafenaufsicht (Hafenpolizei) in den nicht vom Bund betriebenen Stromhäfen an Bundeswasserstraßen.

(2) Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung ohne Zustimmung des Bundesrates die für die Ausführung dieses Gesetzes und der auf ihm beruhenden Rechtsvorschriften zuständigen Behörden und Stellen zu bestimmen, soweit es sich um den Bereich der bundeseigenen Verwaltung handelt. Wenn und soweit der Zweck des Gesetzes durch das Verwaltungshandeln der Länder nicht erreicht werden kann, kann das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates das Bundesamt für Güterverkehr, das Bundesamt für Strahlenschutz, das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, das Bundesinstitut für Risikobewertung, das Eisenbahn-Bundesamt, das Kraftfahrt-Bundesamt, die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, das Robert-Koch-Institut, das Umweltbundesamt und das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe auch für den Bereich für zuständig erklären, in dem die Länder dieses Gesetz und die auf ihm beruhenden Rechtsvorschriften auszuführen hätten.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur kann ferner durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates bestimmen, dass

1. die Industrie- und Handelskammern für die Durchführung, Überwachung und Anerkennung der Ausbildung, Prüfung und Fortbildung von am Gefahrguttransport beteiligten Personen, für die Erteilung von Bescheinigungen sowie für die Anerkennung von Lehrgängen, Lehrgangsveranstaltern und Lehrkräften zuständig sind und insoweit Einzelheiten durch Satzungen regeln sowie
2. Sachverständige und sachkundige Personen für Prüfungen, Überwachungen und Bescheinigungen hinsichtlich der Beförderung gefährlicher Güter zuständig sind. Die in Satz 3 Nr. 2 Genannten unterliegen der Aufsicht der Länder und dürfen im Bereich eines Landes nur tätig werden, wenn sie dazu von der zuständigen obersten Landesbehörde oder der von ihr bestimmten oder der nach Landesrecht zuständigen Stelle entsprechend ermächtigt worden sind.

### **§ 7a GGBefG Anhörung**

(1) Vor dem Erlass von Rechtsverordnungen nach den §§ 3, 6 und 7 sollen Sicherheitsbehörden und -organisationen angehört werden, insbesondere

1. das Bundesamt für Strahlenschutz,
2. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung,
3. das Bundesinstitut für Risikobewertung,
4. die Physikalisch-Technische Bundesanstalt,
5. das Robert-Koch-Institut,
6. das Umweltbundesamt,
7. das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe und
8. das Eisenbahn-Bundesamt.

### **§ 9 GGBefG Überwachung**

(1) Die Beförderung gefährlicher Güter unterliegt der Überwachung durch die zuständigen Behörden.

(2) Die für die Beförderung gefährlicher Güter Verantwortlichen (Absatz 5) haben den für die Überwachung zuständigen Behörden und deren Beauftragten die zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlichen Auskünfte unverzüglich zu erteilen. Die von der zuständigen Behörde mit der Überwachung beauftragten Personen sind befugt, Grundstücke, Betriebsanlagen, Geschäftsräume, Fahrzeuge und zur Verhütung dringender Gefahren für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere für die Allgemeinheit, für wichtige Gemeingüter, für Leben und Gesundheit von Menschen sowie für Tiere und Sachen auch die Wohnräume des Auskunftspflichtigen zu betreten, dort Prüfungen und Besichtigungen vorzunehmen und die geschäftlichen Unterlagen des Auskunftspflichtigen einzusehen. Der Auskunftspflichtige hat diese Maßnahmen zu dulden. Er hat den mit der Überwachung beauftragten Personen auf Verlangen Proben und Muster von gefährlichen Stoffen und Gegenständen oder Muster von Verpackungen zum Zwecke der amtlichen Untersuchung zu übergeben. Das Grundrecht der Unverletzlichkeit der Wohnung (Artikel 13 des Grundgesetzes) wird insoweit eingeschränkt. Der Auskunftspflichtige hat der für die Überwachung zuständigen Behörde bei der Durchführung der Überwachungsmaßnahmen die erforderlichen Hilfsmittel zu stellen und die nötige Mithilfe zu leisten.

(2a) Überwachungsmaßnahmen können sich auch auf Brief- und andere Postsendungen beziehen. Die von der zuständigen Behörde mit der Überwachung beauftragten Personen sind nur dann befugt, verschlossene Brief- und andere Postsendungen zu öffnen oder sich auf sonstige Weise von ihrem Inhalt Kenntnis zu verschaffen, wenn Tatsachen die Annahme begründen, dass sich darin gefährliche Güter im Sinne des § 2 Abs. 1 befinden und von diesen eine Gefahr ausgeht. Das Grundrecht des Brief- und Postgeheimnisses (Artikel 10 des Grundgesetzes) wird insoweit eingeschränkt. Absatz 2 gilt für die Durchführung von Überwachungsmaßnahmen entsprechend.

(3) Die Absätze 1 und 2 gelten auch für die Überwachung von Fertigungen von Verpackungen, Behältern (Containern) und Fahrzeugen, die nach Baumustern hergestellt werden, welche in den Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter festgelegt sind.

(3a) Überwachungsmaßnahmen nach den Absätzen 1 und 2 können sich auch auf die Überprüfung der Konformität der in Verkehr befindlichen und verwendeten Verpackungen, Beförderungsbehältnisse und Fahrzeuge beziehen.

(3b) Überwachungsmaßnahmen nach den Absätzen 1 und 2 können sich auch auf die Überprüfung der Hersteller, Einführer, Eigentümer, Betreiber und Verwender von Verpackungen, Beförderungsbehältnissen und Fahrzeugen durch Stellen nach § 3 Abs. 1 Nr. 16 insoweit beziehen, wie die Verpackungen, Beförderungsbehältnisse und Fahrzeuge von diesen Stellen konformitätsbewertet, erstmalig oder wiederkehrend geprüft worden sind, soweit dies in Rechtsverordnungen nach § 3 gestattet ist.

(3c) Überwachungsmaßnahmen nach den Absätzen 1 und 2 können sich auch auf die Überprüfung der Herstellung und der Prüfungen durch die Stellen nach § 3 Abs. 1 Nr. 16 beziehen, wenn diese Stellen die Konformitätsbewertung der Verpackung, der Beförderungsbehältnisse oder der Fahrzeuge vorgenommen, das Qualitätssicherungsprogramm oder Prüfstellen des Herstellers oder Betreibers anerkannt haben, soweit dies in Rechtsverordnungen nach § 3 gestattet ist.

(4) Der zur Erteilung der Auskunft Verpflichtete kann die Auskunft auf solche Fragen verweigern, deren Beantwortung ihn selbst oder einen der in § 383 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 der Zivilprozessordnung bezeichneten Angehörigen der Gefahr strafrechtlicher Verfolgung oder eines Verfahrens nach dem Gesetz über Ordnungswidrigkeiten aussetzen würde.

## **Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern \*) Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt**

### **§ 8 GGVSEB Zuständigkeiten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung**

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung ist zuständige Behörde für

1. Aufgaben nach
  - a) Kapitel 2.2 mit Ausnahme der Absätze 2.2.62.1.12.1 und 2.2.9.1.11 Bemerkung 3 ADR/RID/ADN und der dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr nach § 10 und dem Bundesamt für Strahlenschutz nach § 11 zugewiesenen Zuständigkeiten,
  - b) Kapitel 3.3 ADR/RID/ADN mit Ausnahme der dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr nach § 10 zugewiesenen Zuständigkeiten,
  - c) Kapitel 4.1 mit Ausnahme von Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 ADR/RID und die dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr nach § 10 zugewiesenen Zuständigkeiten,
  - d) Kapitel 4.2 mit Ausnahme der Unterabschnitte 4.2.1.8, 4.2.2.5 und 4.2.3.4 ADR/RID,
  - e) Kapitel 4.3, in Bezug auf Absatz 4.3.3.2.5 ADR/RID im Einvernehmen mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt,
  - f) Kapitel 6.2 mit Ausnahme des Unterabschnitts 6.2.2.11 ADR/RID und der Zuständigkeiten nach Nummer 10 sowie der §§ 13 und 13a,
  - g) Kapitel 6.7 ADR/RID,
  - h) Kapitel 6.8 in Bezug auf die Prüfung, die Erteilung der Kennzeichnung und die Baumusterzulassung von festverbundenen Tanks (Tankfahrzeugen), Aufsetztanks, Tankcontainern und Tankwechselaufbauten (Tankwechselbehältern) und die Festlegung von Bedingungen nach Abschnitt 6.8.4 Buchstabe c Sondervorschrift TA 2 ADR/RID sowie die Anerkennung der Befähigung der Hersteller für die Ausführung von Schweißarbeiten und die Anordnung zusätzlicher Prüfungen nach Absatz 6.8.2.1.23 und die Festlegung der Bedingungen für Schweißnähte der Tankkörper nach Absatz 6.8.5.2.2 ADR,
  - i) Kapitel 6.9 ADR/RID,
  - j) Kapitel 6.10 ADR/RID,
  - k) Kapitel 6.11 ADR/RID und
  - l) Kapitel 6.12 in Verbindung mit Absatz 7.5.5.2.3 und Kapitel 9.8 ADR, soweit die jeweilige Aufgabe keiner anderen Stelle zugewiesen ist;
2. die Prüfung und Zulassung radioaktiver Stoffe in besonderer Form nach Absatz 5.1.5.2.1 in Verbindung mit Unterabschnitt 6.4.22.5 Satz 1, das Zeugnis nach Unterabschnitt 6.4.22.8 Buchstabe a, die Zulassung der Bauart von Verpackungen für nicht spaltbares oder spaltbares freigestelltes Uranhexafluorid nach Absatz 5.1.5.2.1 in Verbindung mit Unterabschnitt 6.4.22.1, das Zeugnis nach Unterabschnitt 6.4.22.8 Buchstabe a, die Prüfung und Zulassung der Bauart gering

- dispergierbarer radioaktiver Stoffe nach Absatz 5.1.5.2.1 in Verbindung mit Unterabschnitt 6.4.22.5 Satz 2 und für das Zeugnis nach Unterabschnitt 6.4.22.8 Buchstabe a ADR/RID im Einvernehmen mit dem Bundesamt für Strahlenschutz;
3. die Prüfung, die Anerkennung von Prüfstellen, die Erteilung der Kennzeichnung und die Bauartzulassung von Verpackungen, IBC, Großverpackungen, Bergungsverpackungen und Bergungsgroßverpackungen nach den Kapiteln 6.1, 6.3, 6.5 und 6.6 ADR/RID sowie für die Zulassung der Reparatur flexibler IBC nach Abschnitt 1.2.1 ADR/RID/ADN;
  4. die Anerkennung und Überwachung von Qualitätssicherungsprogrammen für die Fertigung, Wiederaufarbeitung, Rekonditionierung, Reparatur und Prüfung von Verpackungen, IBC und Großverpackungen sowie die Anerkennung von Überwachungsstellen für die Prüfung der Funktionsfähigkeit und Wirksamkeit der Qualitätssicherungsprogramme nach den Kapiteln 6.1, 6.3, 6.5 und 6.6 sowie die Anerkennung von Inspektionsstellen für die erstmaligen und wiederkehrenden Inspektionen und Prüfungen von IBC nach Unterabschnitt 6.5.4.4 ADR/RID;
  5. die Bescheinigung über die Zulassung einer Änderung nach Absatz 6.8.2.3.4 ADR sowie für Tankcontainer und Tankwechselfaufbauten (Tankwechselbehälter) nach Absatz 6.8.2.3.4 RID;
  6. die Genehmigung der Beförderungsbedingungen für mit Temperaturkontrolle stabilisierte Gase nach Unterabschnitt 3.1.2.6 Satz 2 Buchstabe b ADR/RID/ADN;
  7. die Anerkennung und Überwachung von Managementsystemen für die Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, den Gebrauch, die Wartung und Inspektion von nicht zulassungspflichtigen Versandstücken für radioaktive Stoffe nach Kapitel 6.4 ADR/RID in Verbindung mit Abschnitt 1.7.3 ADR/RID/ADN;
  8. die Bauartprüfung zulassungspflichtiger Versandstücke für radioaktive Stoffe nach Kapitel 6.4 ADR/RID;
  9. die Überwachung von Managementsystemen für die Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, den Gebrauch, die Wartung und Inspektion von zulassungspflichtigen Versandstücken für radioaktive Stoffe nach Kapitel 6.4 ADR/RID in Verbindung mit Abschnitt 1.7.3 ADR/RID/ADN;
  10. die Anerkennung von technischen Regelwerken nach Absatz 6.2.1.3.6.5.4, Abschnitt 6.2.5, Absatz 6.7.2.2.1 Satz 1, Absatz 6.7.3.2.1 Satz 1, Absatz 6.7.4.2.1 Satz 1, den Absätzen 6.7.5.2.9, 6.8.2.1.4 sowie den Unterabschnitten 6.8.2.7 und 6.8.3.7 Satz 1 ADR/RID im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur;
  11. die Zulassung der Trennungsmethoden nach Unterabschnitt 7.5.2.2 Fußnote a ADR/RID, soweit es sich nicht um den militärischen Bereich handelt;
  12. (weggefallen)
  13. die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen für die Beförderung in Tankschiffen nach Abschnitt 1.5.2 ADN und
  14. die Zulassung von Gasspüranlagen nach Unterabschnitt 7.2.2.6 ADN.
- Satz 1 Nummer 1 Buchstabe h und Nummer 5 gelten nicht, sofern diese Aufgaben in den Geltungsbereich der ODV fallen.

**§ 9 GGVSEB**  
**Zuständigkeiten der von der**  
**Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung**  
**anerkannten Prüfstellen**

Die von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung nach § 6 Absatz 5 der GGVSee anerkannten Prüfstellen sind zuständig für die Baumusterprüfung sowie die erstmalige, wiederkehrende und außerordentliche Prüfung von ortsbeweglichen Tanks und Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC) nach Kapitel 6.7 ADR/RID. Satz 1 gilt nicht, sofern diese Prüfungen in den Geltungsbereich der ODV fallen

**Verordnung über die Beförderung**  
**gefährlicher Güter mit Seeschiffen**  
**Gefahrgutverordnung See**

**§ 12 GGV See**  
**Zuständigkeiten der Bundesanstalt**  
**für Materialforschung und -prüfung**

- (1) Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung ist zuständig für:
1. Aufgaben nach
    - a) Teil 2 mit Ausnahme des Absatzes 2.6.3.6.1, des Abschnitts 2.9.2 und des Unterabschnitts 2.10.2.6 des IMDG-Codes und der dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr nach § 11 und dem Bundesamt für Strahlenschutz nach § 13 zugewiesenen Zuständigkeiten,

- b) Kapitel 3.3 des IMDG-Codes mit Ausnahme der den nach Landesrecht zuständigen Behörden nach § 9 und der dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr nach § 11 zugewiesenen Zuständigkeiten,
- c) Kapitel 4.1 des IMDG-Codes mit Ausnahme der dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr nach § 11 zugewiesenen Zuständigkeiten,
- d) Kapitel 4.2 mit Ausnahme der Unterabschnitte 4.2.1.8, 4.2.2.5 und 4.2.3.4 des IMDG-Codes,
- e) Kapitel 4.3 des IMDG-Codes,
- f) Kapitel 6.2 des IMDG-Codes,
- g) Kapitel 6.7 des IMDG-Codes,
- h) Kapitel 6.8 des IMDG-Codes und
- i) Kapitel 6.9 des IMDG-Codes,

soweit die jeweilige Aufgabe nicht einer Stelle nach § 10 Absatz 2 zugewiesen ist;

2. die Prüfung und Zulassung radioaktiver Stoffe in besonderer Form nach Absatz 5.1.5.2.1 in Verbindung mit Unterabschnitt 6.4.22.5 Satz 1, die Prüfung und Zulassung der Bauart gering dispergierbarer radioaktiver Stoffe nach Absatz 5.1.5.2.1 in Verbindung mit Unterabschnitt 6.4.22.5 Satz 2 und für die Zulassung der Bauart von Verpackungen für nicht spaltbares oder spaltbares freigestelltes Uranhexafluorid nach Absatz 5.1.5.2.1 in Verbindung mit Unterabschnitt 6.4.22.1 des IMDG-Codes im Einvernehmen mit dem Bundesamt für Strahlenschutz;
3. die Prüfung, die Anerkennung von Prüfstellen, die Erteilung der Kennzeichnung und die Bauartzulassung von Verpackungen, IBC, Großverpackungen, Bergungsverpackungen und Bergungsgroßverpackungen nach den Kapiteln 6.1, 6.3, 6.5 und 6.6 des IMDG-Codes sowie für die Zulassung der Reparatur flexibler IBC nach Abschnitt 1.2.1 des IMDG-Codes;
4. die Anerkennung und Überwachung von Qualitätssicherungsprogrammen für die Fertigung, Wiederaufarbeitung, Rekonditionierung, Reparatur und Prüfung von Verpackungen, IBC und Großverpackungen sowie die Anerkennung von Überwachungsstellen für die Prüfung der Funktionsfähigkeit und Wirksamkeit der Qualitätssicherungsprogramme nach den Kapiteln 6.1, 6.3, 6.5 und 6.6 sowie die Anerkennung von Inspektionsstellen für die erstmaligen und wiederkehrenden Inspektionen und Prüfungen von IBC nach Unterabschnitt 6.5.4.4 des IMDG-Codes;
5. die Anerkennung und Überwachung von Managementsystemen für die Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, den Gebrauch, die Wartung und Inspektion von nicht zulassungspflichtigen Versandstücken für radioaktive Stoffe nach Kapitel 6.4 in Verbindung mit Abschnitt 1.5.3 des IMDG-Codes;
6. die Bauartprüfung zulassungspflichtiger Versandstücke für radioaktive Stoffe nach Kapitel 6.4 des IMDG-Codes;
7. die Überwachung von Managementsystemen für die Auslegung, Herstellung, Prüfung, Dokumentation, den Gebrauch, die Wartung und Inspektion von zulassungspflichtigen Versandstücken für radioaktive Stoffe nach Kapitel 6.4 in Verbindung mit Abschnitt 1.5.3 des IMDG-Codes;
8. die Anerkennung und Überwachung von Prüfstellen für
  - a) Baumusterprüfungen sowie erstmalige und wiederkehrende Prüfungen von ortsbeweglichen Druckgefäßen nach den Absätzen 6.2.1.4.1 und 6.2.2.5.4.9 und den Unterabschnitten 6.2.1.5 und 6.2.1.6 sowie die Überprüfung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers nach Absatz 6.2.2.5.3.2 des IMDG-Codes,
  - b) Baumusterprüfungen, erstmalige, wiederkehrende und außerordentliche Prüfungen und für Zwischenprüfungen von ortsbeweglichen Tanks und Gascontainern mit mehreren Elementen (MEGC) nach den Unterabschnitten 6.7.2.19, 6.7.3.15, 6.7.4.14 und 6.7.5.12 des IMDG-Codes und
  - c) Baumusterprüfungen sowie erstmalige, wiederkehrende und außerordentliche Prüfungen von Tanks der Straßentankfahrzeuge nach den Absätzen 6.8.2.2.1 und 6.8.2.2.2 und die Prüfungen im Zusammenhang mit der Ausstellung der Bescheinigung nach den Absätzen 6.8.3.1.3.2, 6.8.3.2.3.2 und 6.8.3.3.3.2 des IMDG-Codes und
9. die Anerkennung von technischen Regelwerken nach Absatz 6.2.1.3.6.5.4, Unterabschnitt 6.2.3.1, Absatz 6.7.2.2.1 Satz 1, Absatz 6.7.3.2.1 Satz 1, Absatz 6.7.4.2.1 Satz 1 sowie den Absätzen 6.7.4.7.4 und 6.7.5.2.9 des IMDG-Codes im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.

(2) Die unter Absatz 1 Nummer 2 bis 5 und 8 genannten Zulassungen, Zustimmungen und Anerkennungen können widerruflich erteilt, befristet und mit Auflagen versehen werden, soweit dies erforderlich ist, um das Einhalten der gefahrgutbeförderungsrechtlichen Vorschriften sicherzustellen.

## **Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen Strahlenschutzverordnung**

### **§ 25 StrlSchV Verfahren der Bauartzulassung**

(2) Die Zulassungsbehörde hat vor ihrer Entscheidung die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung zu Fragen der Dichtheit, der Werkstoffauswahl und der Konstruktion der Geräte oder Vorrichtungen sowie der Qualitätssicherung zu beteiligen. Der Antragsteller hat der Zulassungsbehörde auf Verlangen die zur Prüfung erforderlichen Baumuster zu überlassen.

## **Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen Chemikaliengesetz**

### **§ 12a ChemG Beteiligte Bundesbehörden**

(1) Bei der Durchführung der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 wirken die in § 4 Absatz 1 genannten Stellen nach Maßgabe dieses Abschnitts mit. Das Bundesinstitut für Risikobewertung als Bewertungsstelle Gesundheit und Verbraucherschutz unterliegt insoweit der Fachaufsicht des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft.

(2) Soweit bei den in § 4 Absatz 1 Nummer 2 bis 4 genannten Behörden, beim Julius Kühn-Institut, bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung oder beim Robert Koch-Institut besondere Fachkenntnisse zur Beurteilung der Wirksamkeit sowie der unannehmbaren Wirkungen auf Zielorganismen vorliegen, kann die Bundesstelle für Chemikalien zur Entscheidung über das Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen nach Artikel 19 Absatz 1 Buchstabe b Ziffer i und ii der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 eine Stellungnahme bei diesen Behörden einholen. Ferner beteiligt die Bundesstelle für Chemikalien die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung bei der Bewertung der gefährlichen Eigenschaften im Sinne des § 3a Absatz 1 Nummer 1 bis 5 und der Beständigkeit von Behältern und Verpackungsmaterial, sofern die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung bei der betreffenden Fragestellung aufgrund weiterer gesetzlicher Zuständigkeiten besondere Fachkenntnisse besitzt und die betreffende Fragestellung von der Bundesstelle für Chemikalien nicht abschließend beurteilt werden kann.

## **Gesetz über die Prüfung und Zulassung von Feuerwaffen, Böllern, Geräten, bei denen zum Antrieb Munition verwendet wird, sowie von Munition und sonstigen Waffen Beschussgesetz**

### **§ 10 BeschG Zulassung von pyrotechnischer Munition**

(1) Pyrotechnische Munition einschließlich der mit ihr fest verbundenen Antriebsvorrichtung darf nur dann in den Geltungsbereich dieses Gesetzes verbracht oder gewerbsmäßig hergestellt werden, wenn sie ihrer Beschaffenheit, Zusammensetzung und Bezeichnung nach von der zuständigen Behörde zugelassen ist.

(2) Bei pyrotechnischer Munition, die nach Absatz 1 zugelassen ist, sind neben der gesetzlich vorgeschriebenen Kennzeichnung die Verwendungshinweise anzubringen. Soweit sich die Verwendungshinweise auf der einzelnen Munition nicht anbringen lassen, sind sie auf der kleinsten Verpackungseinheit anzubringen.

### **§ 13 BeschG Ausnahmen in Einzelfällen**

Die für die Zulassung jeweils zuständige Behörde kann im Einzelfall Ausnahmen von dem Erfordernis der Prüfung und Zulassung nach § 7 Abs. 1, § 8 Abs. 1, § 9 Abs. 1, § 10 Abs. 1 oder § 11 Abs. 1 bewilligen oder Abweichungen von den Versagungsgründen des § 7 Abs. 3 oder 4, des § 8 Abs. 2 oder 3, des § 10 Abs. 3 Nr. 2 bis 4 oder des § 11 Abs. 3 Satz 1 Nr. 3 zulassen, wenn öffentliche Interessen nicht entgegenstehen.

## **§ 20 BeschG Zuständigkeiten**

(3) Zuständig für die Zulassung der in den §§ 7 und 8 und die Prüfung der in § 9 Abs. 4 bezeichneten Schusswaffen und technischen Gegenstände ist die Physikalisch-Technische Bundesanstalt; ihr gegenüber sind auch die Anzeigen nach § 9 Abs. 2 zu machen. Für die Prüfung und Zulassung der in § 10 bezeichneten pyrotechnischen Munition sowie der in § 11 Absatz 1 in Verbindung mit Anlage 1 Abschnitt 1 Unterabschnitt 3 Nummer 1.3 zum Waffengesetz bezeichneten hülsenlosen Munition ohne Geschoss ist die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung zuständig.

## **Allgemeine Verordnung zum Beschussgesetz Beschussverordnung**

### **§ 11 BeschussV Bauartzulassung für besondere Schusswaffen, pyrotechnische Munition und Schussapparate**

(2) Schusswaffen und sonstige Gegenstände nach § 8 des Gesetzes, Schusswaffen nach § 9 Abs. 1 des Gesetzes sowie pyrotechnische Munition nach § 10 des Gesetzes müssen den in der Anlage I Nr. 4, 5 und 6 bezeichneten technischen Anforderungen entsprechen. Hülsenlose Munition ohne Geschoss nach § 11 Absatz 1 in Verbindung mit Anlage 1 Abschnitt 1 Unterabschnitt 3 Nummer 1.3 zum Waffengesetz muss den Anforderungen nach § 6 Absatz 3 der Ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz entsprechen. § 12c Absatz 3 der Ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz findet entsprechende Anwendung.

(3) Die Zulassungsbehörde kann im Einzelfall von einzelnen Anforderungen der Anlage I Ausnahmen zulassen, wenn

1. im Falle der Zulassung nach § 7, 8 oder 10 des Gesetzes die Sicherheit des Benutzers oder Dritter in anderer Weise gesichert ist,
2. im Falle der Zulassung nach § 9 des Gesetzes die Schusswaffen keine größere Gefahr hervorrufen als diejenigen, die die Anforderungen der Anlage I Nr. 4 erfüllen.
- (4) Die Zulassungsbehörde kann im Einzelfall über die Anlage I hinausgehende Anforderungen stellen, wenn der Schutz von Leben und Gesundheit des Benutzers oder Dritter dies erfordert.
- (5) Nach den Anforderungen der Anlage I Nr. 5.2.1 und 5.2.2 wird pyrotechnische Munition entsprechend ihrer Gefährlichkeit in die Klassen PM I und PM II eingeteilt.

## **Ortsbewegliche-Druckgeräte-Verordnung**

### **§ 20 ODV Zuständigkeiten und Zusammenarbeit**

(1) Für die Marktüberwachung im Sinne dieser Verordnung sind zuständig:

1. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung für Tanks von Tankcontainern und für Gascontainer mit mehreren Elementen (MEGC), die Tanks als Elemente enthalten, soweit diese den Vorschriften des Kapitels 6.8 ADR/RID unterliegen,
2. das Eisenbahn-Bundesamt für Gefäße und Tanks von Batteriewagen, für Tanks von Eisenbahnkesselwagen und für abnehmbare Tanks gem. Kapitel 6.8 RID,
3. die nach Landesrecht zuständigen Behörden für übrige ortsbewegliche Druckgeräte.

### **§ 21 ODV Aufgaben und Befugnisse der Marktüberwachungsbehörden**

(2) Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung stellt die Marktüberwachungsprogramme nach Absatz 1 Satz 2 Nr. 2 der Öffentlichkeit auf elektronischem Weg und falls erforderlich in anderer Form zur Verfügung.

### **§ 24 ODV Meldeverfahren**

(1) Die Marktüberwachungsbehörde unterrichtet die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung über

1. Untersagungen, ortsbewegliche Druckgeräte auf dem Markt bereit zu stellen,
2. Beschränkungen, ortsbewegliche Druckgeräte auf dem Markt bereit zu stellen und
3. Rücknahme oder Rückruf von ortsbeweglichen Druckgeräten.

(2) Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung überprüft die eingegangenen Meldungen nach Absatz 1 Satz 1 auf Vollständigkeit und Schlüssigkeit und leitet die Meldungen an die Europäische Kommission und die zuständigen Behörden der übrigen Mitgliedstaaten der Europäischen Union weiter, wenn die Marktüberwachungsbehörde angegeben hat, dass der Anlass für die Maßnahme nicht im Inland liegt oder die Auswirkungen dieser Maßnahme über das Inland hinausreichen.

(3) Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung unterrichtet die Marktüberwachungsbehörden sowie die Bundesministerien für Verkehr und digitale Infrastruktur sowie der Verteidigung über Meldungen der Kommission oder eines anderen Mitgliedstaates der Europäischen Union.

#### **§ 25 ODV Schnellinformationssystem**

(4) Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung überprüft die eingegangenen Meldungen auf Vollständigkeit und Schlüssigkeit und leitet sie an die Europäische Kommission und die übrigen Mitgliedstaaten der Europäischen Union weiter, wenn die Marktüberwachungsbehörde angegeben hat, dass der Anlass für die Maßnahme nicht im Inland liegt oder die Auswirkungen dieser Maßnahme über das Inland hinausreichen. Für diese Zwecke wird das von der Europäischen Kommission bereitgestellte und in Artikel 22 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 bezeichnete System für Marktüberwachung und Informationsaustausch verwendet. Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung unterrichtet die Marktüberwachungsbehörden sowie die zuständigen Bundesministerien über Meldungen, die ihr über das System nach Satz 2 zugehen.

#### **§ 26 ODV Veröffentlichung von Informationen**

(1) Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung informiert die Öffentlichkeit über unanfechtbare oder sofort vollziehbare Anordnungen nach § 22 Absatz 2 Satz 2 Nr. 3, 5, 6, 7 und 8. Personenbezogene Daten dürfen nur veröffentlicht werden, wenn sie zur Identifizierung der ortsbeweglichen Druckgeräte erforderlich sind.

#### **Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung**

##### **§ 78 LuftVZO Erlaubnis, Rücknahme und Widerruf**

(3) Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter mit Ausnahme der Klasse 7 (radioaktive Stoffe) bedürfen der Zulassung durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Verpackungen zum Transport gefährlicher Güter der Klasse 7 bedürfen der Zulassung und der Beförderungsgenehmigung durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), soweit diese nach Verordnung (EWG) Nr. 3922/91 Anhang III oder JAR-OPS 3 deutsch festgelegt sind, ansonsten der Bauartprüfung durch den Hersteller auf der Basis eines von der BAM genehmigten Qualitätssicherungsprogrammes.

#### **Verordnung über Deponien und Langzeitlager Deponieverordnung**

##### **Anhang 1 Anforderungen an den Standort, die geologische Barriere, Basis- und Oberflächenabdichtungssysteme von Deponien der Klasse 0, I, II und III (zu § 3 Absatz 1, § 10 Absatz 1, den §§ 23, 28)**

#### **2.4 Zulassung von Geokunststoffen, Polymeren und Dichtungskontrollsystemen**

##### **2.4.1 Zuständigkeiten und Aufgaben**

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung ist zuständig für die Prüfung und Zulassung von Geokunststoffen wie Kunststoffdichtungsbahnen, Schutzschichten, Kunststoff-Dränelemente, Bewehrungsgitter aus Kunststoff, von Polymeren und von Dichtungskontrollsystemen für die Anwendung in Basis- und Oberflächenabdichtungen von Deponien auf der Basis eigener Untersuchungen und von Ergebnissen akkreditierter Stellen. Sie hat in diesem Zusammenhang folgende Aufgaben:

1. Definition von Prüfkriterien,
2. Aufnahme von Nebenbestimmungen in die Zulassung,
3. Festlegung von Anforderungen an den fachgerechten Einbau und das Qualitätsmanagement.

#### **2.4.2 Zulassung**

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung berücksichtigt bei der Zulassung von Geokunststoffen, Polymeren und Kontrollsystemen mindestens die Kriterien und Einwirkmechanismen nach Nummer 2.1.1 zum Stand der Technik.

#### **2.4.4 Fachbeirat**

Bei der Bearbeitung der Zulassungsrichtlinien, die die Voraussetzungen und Anforderungen der Zulassung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung beschreiben, wirkt ein Fachbeirat beratend mit, in dem Vertreter der Länderfachbehörden, des Umweltbundesamtes und Fachleute aus anderen relevanten Bereichen vertreten sind. Die Geschäftsführung des Fachbeirats liegt bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung.

#### **2.4.5 Veröffentlichung**

Die Zulassungsrichtlinien sowie die Zulassungsscheine bestandskräftiger Zulassungen werden von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung in geeigneter Form öffentlich zugänglich gemacht.

#### **Gesetz über die Akkreditierungsstelle Akkreditierungsstellengesetz**

##### **§ 5 AkkStelleG Akkreditierungsbeirat**

(1) Beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie wird ein Akkreditierungsbeirat eingerichtet. Er berät und unterstützt die Bundesregierung und die Akkreditierungsstelle in Fragen der Akkreditierung.“

(9) Die Geschäfte des Akkreditierungsbeirates führt die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung.

#### **Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz**

##### **§ 10 EVPG Beauftragte Stelle**

Beauftragte Stelle ist die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung.

#### **Gesetz zur Kennzeichnung von energieverbrauchsrelevanten Produkten, Kraftfahrzeugen und Reifen mit Angaben über den Ver- brauch an Energie und an anderen wichtigen Ressourcen Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz**

##### **§ 13 EnVKG Beauftragte Stelle**

Beauftragte Stelle für die Verbrauchskennzeichnung von energieverbrauchsrelevanten Produkten im Anwendungsbereich der Energieverbrauchs-kennzeichnungsverordnung ist die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung.

Stand: 01. Juli 2016