

**BUNDESMINISTERIUM
FÜR NACHHALTIGKEIT
UND TOURISMUS**

**Erläuterungen
zur
Verordnung
Abfallbehandlungspflichten**

BMNT-UW.2.1.6/0084-V/2/2018

19.04.2018

BMLFUW - Stand April 2018

Vorwort

Die Abfallbehandlungspflichtenverordnung, BGBl. II Nr. 459/2004, welche Mindestanforderungen an die Sammlung, Lagerung, den Transport und die Behandlung wichtiger Abfallströme enthält, war zuletzt im Jahr 2006 (BGBl. II Nr. 363/2006) novelliert worden.

Mit der Neufassung der Abfallbehandlungspflichtenverordnung, BGBl. II Nr. 102/2017, wurden die bisherigen Regelungen – soweit notwendig – an den Stand der Technik angepasst, sowie Bestimmungen zu vermehrt als Abfall anfallenden Fraktionen (Lithiumbatterien, Flachbildschirmen, Kühlgeräten mit Kohlenwasserstoffen als Kühl- oder Treibmittel sowie Photovoltaikmodulen) aufgenommen. In Umsetzung einer entsprechenden Vorgabe des „Maßnahmenprogramms des Bundes und der Länder nach Klimaschutzgesetz zur Erreichung des Treibhausgasziels bis 2020“ wurden weiters Anforderungen an die Lagerung von Gärrückständen aus Biogasanlagen, die Abfälle einsetzen, geschaffen.

Die Neufassung der Abfallbehandlungspflichtenverordnung ist im Wesentlichen am 8. Oktober 2017 (sechs Monate nach dem Tag ihrer Kundmachung) in Kraft getreten.

Grundlage der Abfallbehandlungspflichtenverordnung sind der § 23 Abs. 1 des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 (AWG 2002), BGBl. I Nr. 102/2002, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. I Nr. 163/2015, und - im Hinblick auf § 5 Abs. 4 und § 22 Abs. 3 der Abfallbehandlungspflichtenverordnung - der § 65 Abs. 1 Z 1 AWG 2002.

1. Abschnitt – Allgemeine Bestimmungen

§ 1 (Ziel)

Ziel der Verordnung ist es, einen umweltgerechten Umgang mit Abfällen sicherzustellen und in diesem Sinne Mindestanforderungen festzulegen.

Der Begriff „Lagerung von Abfällen“ umfasst in diesem Zusammenhang auch eine zeitweilige Lagerung – bis zum Einsammeln – auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle.

§ 2 (Geltungsbereich; Verpflichteter)

Die Abfallbehandlungspflichtenverordnung gilt für Sachen, die im Sinne des § 2 Abs. 1 AWG 2002 als Abfall gelten und ergänzt insb. die allgemeinen Anforderungen der §§ 15 und 16 AWG 2002.

§ 2 Abs. 2: Verpflichtete dieser Verordnung sind Abfallbesitzer, somit können auch Privatpersonen betroffen sein (zB entsprechend sorgfältige Lagerung von als Abfall angefallenen Kühlgeräten).

§ 2 Abs. 3: Die Vorgaben an die Behandlungsbereiche sowie an die Schadstoffentfrachtung gelten auch für als Abfall angefallene Transformatoren mit mehr als 1 000V Betriebsspannung. Diese Transformatoren gelten aufgrund der Betriebsspannung nicht als Elektro- oder Elektronikgeräte im Sinne der Begriffsbestimmungen.

§ 3 (Begriffsbestimmungen)

§ 3 Z 1 und 2: Die Regelungen zu Elektro- und Elektronik-Altgeräte zielen auf solche Geräte ab, die in der Elektroaltgeräteverordnung, BGBl. II Nr. 121/2005, zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 81/2017, geregelt sind. Der Begriff „Elektro- und Elektronikgeräte“ und der Begriff „Elektro- und Elektronik-Altgeräte (im Folgenden: „EAG““ sind Oberbegriffe, die zB Kühlgeräte, Lampen, Photovoltaikmodule oder Bauteile von Geräten umfassen.

§ 3 Z 3: Die Anforderungen an die Behandlung von „Kühlgeräten“ gelten für jene Geräte, die unter die Begriffsbestimmung der EAG (als Oberbegriff) fallen. Sie gelten auch für gewerbliche Geräte (einschließlich Geräte im Bereich Industrie und IT), was durch die ausdrückliche Nennung von Typ 5 klargestellt wurde.

Eine Anpassung an die Terminologie der ÖVE/ÖNORM EN 50574 (ausgegeben am 01.07.2013) betreffend Geräte des Typs 5 (gewerbliche Geräte) ist erfolgt. Für sonstige Geräte mit Kälte- und Treibmitteln wie Raumlüftentfeuchter, Wärmepumpentrockner oder tragbare Klimaanlage wurde – unabhängig vom Herkunftsbereich (Haushalt, Gewerbe) – ein neuer „Typ 6“ geschaffen, für welchen ebenso die Anforderungen an die Behandlung nach dem Stand der Technik, insbesondere die allgemeinen Anforderungen an die Behandlung von EAG und Anforderungen an die ordnungsgemäße Entnahme von FCKW, H-FCKW, H-FKW und KW gelten. (Anmerkung: Explizite Rückgewinnungsmengen für FCKW/H-FKW/H-FCKW/KW aus dem Isolierschaum wurden nur für Geräte der Typen 1 bis 4 festgelegt).

Unter den Begriff „Kühlgeräte“ fallen auch solche auf Basis anderer Kältemittel wie Ammoniak etc., zumal die Treibmittel in der Isolierung dieser Geräte auch FCKW, H-FCKW, H-FKW oder KW enthalten.

Anmerkung: Für Kühlgerätebehandlungstests der Behandlungsstufe 1 („Erfassungsmenge an FCKW, H-FCKW, H-FKW und KW aus dem Kältekreislauf“) sind Kühlgeräte auf Basis anderer Kältemittel als FCKW, H-FCKW, H-FKW und KW nicht heranzuziehen.

§ 3 Z 4: Unter dem Begriff „Lampen“ sind die jeweiligen Leuchtmittel zu verstehen. „Lampen“ werden zum Betrieb in eine Leuchte mit Stromanschluss eingesetzt. Es handelt sich zudem um Elektro- und Elektronikgeräte bzw. um EAG. Die in der Verordnung festgelegten Bestimmungen für „Lampen“ gelten daher zusätzlich bzw. ergänzend zu den Bestimmungen über EAG (zB Anforderungen an die Behandlungsbereiche, Schadstoffentfrachtung etc.).

Nicht unter den Begriff „Lampen“ im Sinne dieser Verordnung fallen Glühlampen.

§ 3 Z 5: Zur Abgrenzung zwischen Photovoltaikmodulen (im Folgenden: „PV-Module“) und sonstigen Elektro- und Elektronikgeräten bzw. EAG mit Solarzellen kann grundsätzlich die Elektroaltgeräteverordnung herangezogen werden. Die Abfallbehandlungspflichtenverordnung bezieht sich nicht nur auf PV-Module, die zum ständigen Betrieb an einem bestimmten Ort zur Energieerzeugung aus Sonnenlicht installiert sind, sondern auch auf solche, die in Fahrzeugen oder Booten eingebaut sind („mobile Systeme“).

Die Vorgaben für Photovoltaikmodule gelten nicht für Solarzellen, die in Elektro- und Elektronikgeräte eingebaut sind. Beispiele hierfür sind zB solarbetriebene Taschenrechner, Solar-Handyladegeräte oder Solar-Teichbelüfter, Solar-Taschen und -Rucksäcke, solarbetriebene Radios, Solar-Ventilatoren, solarbetriebene Uhren, Solargartenlichter, Solar-Eingabegeräte (Maus, Keyboard).

Die Vorgaben für Photovoltaikmodule gelten hingegen auch für solarthermische Anlagen zur Warmwassererzeugung („Sonnenkollektoren“), die der Begriffsdefinition des § 3 Abs. 1 entsprechen.

Grundsätzlich lassen sich folgende Varianten von PV-Modulen unterscheiden:

- PV-Module mit Solarzellen aus (mono- und poly-) kristallinem Silizium (Hauptanteil >90%) sowie aus amorphem Silizium
- PV-Module mit „Dünnschicht“-Zellen, zB aus amorphem Silizium, Cadmiumtellurid (CdTe) oder Kupfer, Indium, Selen oder teilweise Gallium (CIS, CIGS)
- Sonstige Technologien (zB organische PV-Module)

§ 3 Z 6: Zur leichteren Lesbarkeit der Bestimmungen über Batterien und Akkumulatoren ist festgelegt, dass der Begriff „Batterie“ bzw. „Batterien“ gemäß dieser Verordnung sowohl (nicht wieder aufladbare) Primärbatterien als auch (wieder aufladbare) Sekundärbatterien sowie deren elektrochemische Einheiten (Primär- und Sekundär-Zellen) umfasst. Der Begriff „Zelle“ wird im Text der Verordnung lediglich dann verwendet, wenn dies fachlich erforderlich ist (zB „Lithium-Metall-Zellen“ in § 17 Abs. 5).

Primärbatterien sind nicht wieder aufladbare Batterien. Dieser Batterietyp erzeugt seine Energie aus dem Verbrauch chemischer Stoffe in einer oder mehreren elektrochemischen Zellen. Die Entladung ist irreversibel und die Primärzelle kann elektrisch nicht mehr aufgeladen werden.

Als Sekundärbatterien oder Akkumulatoren werden wiederaufladbare Speicher bezeichnet. Der Begriff umfasst auch wiederaufladbare Speicher, die aus zusammengeschalteten Sekundärzellen bestehen (Akkupacks, Batterien aus Sekundärzellen).

§ 3 Z 8: Der Begriff „flüchtige organische Verbindungen“ – „volatile organic compounds“ (VOC) umfasst unter anderem sowohl Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), teilhalogenierte Fluorchlor-Kohlenwasserstoffe (H-FCKW), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW) als auch Kohlenwasserstoffe (KW).

§ 3 Z 13: Eine Stoffstrombilanz ersetzt nicht die Abfallbilanz gemäß § 21 Abs. 3 AWG 2002 iVm § 8 Abfallbilanzverordnung, BGBl. II Nr. 497/2008.

2. Abschnitt – Elektro-und Elektronik-Altgeräte

§ 4 (Anforderungen an Sammlung, Lagerung und Transport)

§ 4 Abs. 1: Generell müssen Elektro- und Elektronik-Altgeräte bei der Übergabe frei von gefährlichen Anhaftungen und Betriebsstoffen (die nicht Bestandteil der Altgeräte sind) sein. Der Übergeber muss den Übernehmer auf etwaige Gefahren hinweisen (vgl. dazu insb. § 5 der Elektroaltgeräteverordnung: Demnach darf die Übernahme von Elektro- und Elektronik-Altgeräten aus privaten Haushalten, die aufgrund einer Verunreinigung mit gefährlichen Stoffen oder Gemischen ein Risiko für die Gesundheit oder Sicherheit des Übernehmers darstellen, abgelehnt werden.)

§ 4 Abs. 2: Die Vorgaben zum Transport beziehen sich auch auf eine innerbetriebliche Beförderung von Abfällen innerhalb eines Standortes.

Beim Transport, bei Be- und Entladevorgängen und der Lagerung von EAG sowie EAG-Bauteilen ist zu beachten, dass es zu keinen mechanischen Beschädigungen kommt, die ein Entweichen gefährlicher Stoffe oder Brand- und Explosionsgefahren verursachen können. Geräte dürfen weder in Behältnisse hineingequetscht (Ladungskomprimierung) noch zwecks Verdichtung der Ladung aus großer Höhe gestürzt werden. Die Geräte müssen so in Behälter gestellt oder derart stabil gestapelt werden, dass Schäden oder Bruch vermieden werden.

Speziell bei EAG, die Lithiumbatterien enthalten, welche die Hauptenergiequelle für den Betrieb des Gerätes darstellen oder nicht ausreichend durch das Gerät geschützt sind, sind besondere Vorsichtsmaßnahmen nötig (keine Sturzvorgänge, sondern zB Verwendung von Gabelstaplern; dh kein Umschlagen durch Umschütten, Umleeren oder Auskippen). Eine Beschädigung dieser EAG kann sowohl zu einer direkten Beschädigung der Lithiumbatterien als auch zur Zerstörung von integrierten elektronischen Schutzvorrichtungen zur Verhinderung von Kurzschlüssen oder zur Freilegung von Drähten, Steckverbindungen und Kontakten führen, welche Kurzschlüsse der mit dem Gerät verbundenen Lithiumbatterien zur Folge haben können. In diesen Fällen ist eine erhöhte Brand- und Explosionsgefahr der Lithiumbatterien in den EAG gegeben. Sofern es sich um Elektrokleingeräte (Kantenlänge kleiner oder gleich 50 cm) handelt, betrifft das eine Sammelfraktion, die durch den hohen Kunststoffanteil zugleich auch eine hohe Brandlast aufweist.

Die Lagerung hat derart zu erfolgen, dass eine mechanische Beschädigung der EAG und der Bauteile, die Lithiumbatterien enthalten, vermieden wird, insbesondere außerhalb von Verkehrswegen, möglichst ebenerdig, um die Gefahr von Bränden oder Explosionsvorgängen hintanzuhalten. Bei der Lagerung und dem Transport der EAG ist darauf zu achten, dass auch Lithiumbatterien, welche nicht unter § 17 Abs. 5 fallen und im Zuge der Sammlung nicht aus den EAG entnommen werden müssen, gegen Beschädigung und Kurzschluss geschützt sind. Ein entsprechender Schutz der Lithiumbatterien kann durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, gegeben sein. Der Schutz durch die Ausrüstung darf aber durch die Manipulation der EAG nicht gefährdet werden.

Da das Risiko einer mechanischen Beschädigung der Elektrokleingeräte und der Lithiumbatterien mit zunehmender Größe der Sammelbehälter steigt (insbesondere beim Befüllen und Entleeren der Behälter), hat die Sammlung von Elektrokleingeräten mit Lithiumbatterien idealerweise in kleineren Behältern, wie zB Gitterboxen oder Paloxen, zu erfolgen (manuelles Hineinlegen bzw. Stapeln, einfachere Entleerung der überschaubaren Mengen mit verminder-

tem Risiko gegenüber dem Abkippen größerer Behälter). Gegebenenfalls sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um Beschädigungen der EAG mit Lithiumbatterien beim Befüllen der Sammelbehälter zu minimieren (zB Verwendung von Gummimatten). Im Sinne der Sicherheit sind die befüllten Sammelbehälter vor Ort durch neue leere Behälter zu ersetzen. Das Umschlagen in andere Behälter (zB bei Umladestationen) oder das Abkippen auf Ladeflächen ist nicht zulässig. Befüllte Gitterboxen oder Paloxen können jedoch gegebenenfalls in größeren Containern transportiert werden.

Hinweis: Für die Verpackung und den Transport der EAG mit Lithiumbatterien sind die jeweils aktuellen Vorgaben des europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) sowie entsprechender Multilateraler ADR-Sonderevereinbarungen (zB M 303 über die Beförderung von Lithiumzellen und -batterien, die in Geräten von privaten Haushalten enthalten sind und die zur Beseitigung von Schadstoffen zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden) zu beachten. Die Anforderungen an die Verpackungen (zB besonders ausgelegte Sammelbehälter) können sich dabei in dieser Hinsicht auch auf die Sammlung und Lagerung der EAG mit Lithiumbatterien auswirken.

§ 4 Abs. 3: Gemäß § 8 Abs. 1 der Batterienverordnung, BGBl. II Nr. 159/2008 idF BGBl. II Nr. 109/2015 haben Hersteller von EAG gemäß § 13a AWG 2002 Geräte so zu entwerfen, dass Gerätebatterien vom Letztverbraucher oder von qualifizierten Fachleuten, die vom Hersteller unabhängig sind, problemlos entnommen werden können. Entsprechend den Erläuterungen zur Novelle 2015 der Batterienverordnung ist eine Entnahme durch den Letztverbraucher dann problemlos, wenn sie manuell, zerstörungsfrei und ohne Zuhilfenahme von Spezialwerkzeugen und ohne nennenswerten Zeitaufwand erfolgen kann. Beispiel dafür sind eigene Batteriefächer, deren Abdeckungen mit einem Klicksystem einfach geöffnet werden können. Diese Entnahme von Lithiumbatterien aus EAG durch einfache Handgriffe (zB Abschrauben eines Deckels, Betätigung der Entriegelung bei Aufsteckakkus) kann ihm Rahmen einer Abfallsammlertätigkeit bzw. -Erlaubnis erfolgen. Die Entnahme von Lithiumbatterien, die in Altgeräte eingeschweißt oder mit diesen fest verlötet sind (mehr als nur einfache Handgriffe) durch den Übernehmer bedarf einer Behandlererlaubnis.

Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 5 weisen auf Grund ihrer Größe, ihrer Leistungsstärke oder ihres Lithium-Metall-Gehalts ein besonderes Gefährdungspotential auf. Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 5 die geeignet sind ohne besondere Qualifikation problemlos vom Letztverbraucher entnommen zu werden und nicht bereits vom Letztverbraucher getrennt übergeben werden, sind seit dem 1. Jänner 2018 vom Übernehmer im Rahmen der Sammlung verpflichtend aus den EAG zu entnehmen (Erleichterungen beim Transport der verbleibenden EAG ohne Lithiumbatterien, Erfassung der Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 5 in den Sammelbehältern unter Berücksichtigung der weiterführenden Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen gemäß § 17 Abs. 6).

Anmerkung: Es ist davon auszugehen, dass insb. jene Lithiumbatterien, die in der Nutzungsphase der Geräte ohnedies wiederkehrend vom Geräte getrennt werden müssen (zB für den Ladevorgang an einem externen Ladegerät) an den Sammelstellen bereits durch den Letztverbraucher getrennt von den EAG abgegeben werden.

Für die Lagerung der EAG mit den noch eingebauten Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 5 ist § 17 Abs. 6 sinngemäß einzuhalten. Die Anwendung angemessener, weiterführender Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen umfasst jedenfalls:

- Schutz vor Kurzschluss der Batteriepole soweit dies nicht bereits durch das EAG gewährleistet ist; ein ergänzender Schutz vor unbeabsichtigter Inbetriebnahme der Geräte kann in Einzelfällen empfehlenswert sein, zB durch Abkleben bzw. Fixieren von Schaltern in der „Aus-Position“;
- Schutz vor mechanischen Beschädigungen der EAG (Manipulation und Lagerung der EAG unter Bedingungen, die eine mechanische Beschädigung möglichst ausschließen lassen);
- getrennte Lagerung in geeigneten, gekennzeichneten Bereichen und idealerweise in geeigneten Gebinden unter Berücksichtigung des Brandschutzes. Die getrennte Lagerung bezieht sich vorrangig darauf, dass diese EAG nicht gemeinsam mit anderen Abfällen (auch nicht mit anderen EAG) gelagert werden dürfen. In sinngemäßer Anwendung der Vorgaben im Einleitungsteil des § 17 Abs. 6 (zulässige gemeinsame Lagerung der Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 5 mit anderen Lithiumbatterien) können jedoch auch EAG, die Lithiumbatterien gemäß Abs. 5 enthalten, gemeinsam mit EAG, die andere Lithiumbatterien enthalten, gelagert werden. Hingewiesen wird darauf, dass dies entsprechend der Elektroaltgeräteverordnung bei den Sammelstellen gemäß § 3 Z 13 EAG-VO nur innerhalb einer Sammel- und Behandlungskategorie gemäß Anhang 3 der EAG-VO erfolgen darf, soweit über die Aussortierung von EAG kein anders lautender Vertrag besteht (vgl. § 6 Abs. 1 EAG-VO). Bei der gemeinsamen Lagerung ist die sinngemäße Einhaltung der Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen gemäß § 17 Abs. 6 nicht nur für die EAG mit Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 5 sondern auch für die EAG mit anderen Lithiumbatterien erforderlich. Dass die Gebinde nicht die gleichen sein müssen oder sein können, welche für die Sammlung der Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 5 vorgesehen sind, ergibt sich in vielen Fällen bereits auf Grund der Form und der Größe der EAG (beispielsweise bei großen, sperrigen EAG). Unter Berücksichtigung der Form und der Größe der EAG (zB bei solchen E-Bikes, bei denen die Lithiumbatterien im Rahmen verbaut sind und nicht problemlos entnommen werden können) kann ein Abgehen vom Erfordernis der Lagerung in Gebinden gerechtfertigt sein, wobei auch in diesem Fall der Schutz vor mechanischer Beschädigung oder Kurzschluss der Lithiumbatterien sowie der Brandschutz gewährleistet sein müssen.
Hinweis: Bei der Auswahl geeigneter Gebinde für die Lagerung kann es zweckmäßig sein, die Anforderungen an die Verpackung und den Transport gemäß ADR zu berücksichtigen.
- zumindest innerbetriebliche Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen im fachgerechten Umgang mit EAG, die Lithiumbatterien (gemäß § 17 Abs. 5, aber auch andere) enthalten, unter Berücksichtigung von Notfallmaßnahmen. Die Unterweisung hat nachweislich und vor erstmaliger Aufnahme der Tätigkeit zu erfolgen (vgl. Erläuterungen zu § 17 Abs. 6 Z 5).

Anmerkung: Für die Lagerung von EAG mit Lithiumbatterien gelten auch die Anforderungen an die Lagerung gemäß Abs. 1 und 2. Ergänzend wird im Hinblick auf die Entnahme von Lithiumbatterien auf die Verpflichtung zur Bevorratung geeigneter Gebinde für offensichtlich defekte oder beschädigte Lithiumbatterien gemäß § 17 Abs. 9 hingewiesen.

§ 4 Abs. 4: Bei der Sammlung und dem Transport von „Kühlgeräten“ oder anderen unter diese Definition fallenden Geräten wie Wärmepumpentrockner (zB mit fluorierten Kältemitteln wie R134a bzw. R 407c) ist zu beachten, dass diese stehend erfasst und so bruch sicher in Container gestapelt werden, dass insbesondere die Kühlschlangen nicht beschädigt werden oder die Ladung während des Transportes nicht verrutschen kann.

§ 4 Abs. 5: Die Anforderungen an die Lagerung und den Transport von unbeschädigten Lampen (Leuchtmittel) sollen Emissionen in die Umgebung, die aus Lampenbruch resultieren, verhindern. Die Einbringung der Altlampen in die Behältnisse bzw. Rungenpaletten hat sorgsam zu geschehen (einlegen), um Lampenbruch zu vermeiden. Sowohl die Behältnisse als auch allfällig verwendete Rungenpaletten müssen einen mechanischen Schutz bieten.

Stabförmige Leuchtmittel sind getrennt von anderen Formen zu lagern und zu transportieren.

Es ist sicherzustellen, dass der Transport und die Lagerung in ausreichend dimensionierten und entsprechend geeigneten Behältnissen erfolgen, die ausreichend Schutz vor Erschütterungen und mechanischen Einflüssen gewährleisten, wie beispielsweise spezielle Behälter aus Metall oder Kunststoff mit starrem Übergebände. Die Behälter sollten zudem mit einem Hinweis zB „Vorsicht Bruchgefahr“ versehen werden.

Rungenpaletten bedürfen einer erhöhten Achtsamkeit beim Umgang, um mechanische Beschädigungen der Lampen und dadurch bedingte Quecksilberemissionen zu vermeiden. Bei Verwendung von Rungenpaletten ist eine Stabilisierung der Lampen, zB durch Umwicklung der Rungenpalette mit Stretch-Folie und Sortierung der Lampen nach Größe vorzunehmen. Es wird hingewiesen, dass dies auch bereits in einigen EU Mitgliedstaaten eine Verpflichtung darstellt. Bei grenzüberschreitender Verbringung von Abfällen ist im Einzelfall abzuklären, ob ein Transport mittels Rungenpaletten im jeweiligen Transit- bzw. Empfangsstaat zulässig ist bzw. ist bei jedem Transport derartiger Abfälle abzuklären, ob der Beförderer Rungenpaletten akzeptiert.

Hinweis: LEDs (light emitting diodes) mit standardisierter Fassung fallen gemäß Anhang 3 der Elektroaltgeräteverordnung in die Kategorie Gasentladungslampen und sind daher weiterhin in dieser Kategorie zu sammeln. Dies ist nicht zuletzt aufgrund der Verwechslungsgefahr mit anderen Lampenarten erforderlich.

§ 4 Abs. 6: Die Gebinde, welche gebrochene quecksilberhaltige Lampen, Flachbildschirme oder quecksilberhaltige Fraktionen enthalten, dürfen keinesfalls dauerhaft hohen Temperaturen oder Wärmequellen (zB direkte Sonneneinstrahlung) ausgesetzt werden, um allfällige Quecksilberfreisetzungen hintanzuhalten.

Die Transportbedingungen sind derart zu wählen, dass sich die mit quecksilberhaltigem Lampenbruch, quecksilberhaltigen Fraktionen oder mit gebrochenen/beschädigten Flachbildschirmen befüllten Gebinde nicht erwärmen (Schutz vor Sonneneinstrahlung, ausreichende Belüftung der Lagerräume bzw. der Transportmittel). Die Lagerbereiche müssen für befugtes Personal und dessen Ausrüstung einerseits leicht zugänglich sein, sollen jedoch so wenig wie möglich begangen werden. [Hinweis: Die maximale Arbeitsplatzkonzentration für Quecksilber (MAK-Werte) ist zu beachten.] Wenn Lampen gelagert oder behandelt werden, müssen ausreichende Mengen an geeigneten Gebinden für die quecksilberhaltigen Fraktionen zur Verfügung stehen.

§ 4 Abs. 7: Bildschirmgeräte (Kathodenstrahlröhren, Flachbildschirme) können bei Bruch zu gefährlichen Emissionen führen (Leuchtstoffstaub oder Quecksilber aufgrund der Hintergrundbeleuchtung älterer Flachbildschirme mit quecksilberhaltigen Lampen), daher müssen sie bruchsicher gelagert und transportiert werden. Der Transport bzw. die Lagerung darf keinesfalls in loser Schüttung erfolgen; eine Schlichtung und Sicherung der Ladung gegen Verrutschen und Bruchgefahr ist vorzunehmen (zB Stapelung der Bildschirmgeräte auf Paletten und ausreichende Umwicklung mit Stretchfolie oder Einbringung in Gitterboxen etc.).

§ 4 Abs. 8: Photovoltaikmodule können auch in defektem Zustand noch Strom produzieren. Auch die Gefahr von Schnittverletzungen ist groß, daher sind ein bruchsischerer Transport und eine bruchsichere Lagerung erforderlich. Nicht funktionsfähige oder beschädigte Photovoltaikmodule müssen aufgrund der zu beachtenden Sicherheitsaspekte (wasser- und lichtgeschützte Lagerung; Schutz vor Stromschlag/Kurzschlüssen durch isolierenden Kunststoff) getrennt von anderen EAG gesammelt und gelagert werden.

Schäden erschweren das Recycling, daher sind unnötige Schäden zu vermeiden. Die Module dürfen nicht in Sammelcontainer geworfen werden. Die Photovoltaikmodule müssen licht- und wassergeschützt und gegen mechanische Schädigung geschützt transportiert werden. Photovoltaikmodule dürfen für den Transport aus Sicherheitsgründen nicht vorgebrochen oder verdichtet werden. Zu beachten ist einerseits die dadurch gegebene Verletzungsgefahr durch Splitter sowie andererseits das Auftreten von Emissionen an toxischen Feinstäuben aus Dünnschichtzellen, die in der Regel Cadmiumtellurid, Galliumarsenid etc. enthalten.

Der Transport von Photovoltaikmodulen kann insbesondere in geschlossenen Kunststoffsammlbehältern, in spezifischen Transport-Big-Bags für Photovoltaik-Module oder auf andere Weise, die vergleichbare Sicherheitsaspekte gewährleistet (zB Isolation der Anschlüsse der Photovoltaikmodule zwecks Vermeidung von Kurzschlüssen, Lagerung der Wirkflächen zueinander, Stapelung und Umwicklung der gestapelten Module mit lichtdichter Stretchfolie), erfolgen. Bei der Verwendung von Behältnissen müssen diese robust und für höhere Gewichtsbelastung ausgelegt sein und einen Schutz vor Sonneneinstrahlung (Stromerzeugung) sowie Regenwasser (Kurzschlüsse) bieten.

§ 5 (Anforderungen an Behandlungsbereiche und an Behandlungsstandorte)

§ 5 Abs. 3: Für die Behandlungsbereiche (zB Sortierung/Zerlegung) von quecksilberhaltigen EAG oder Bauteilen hat eine Arbeitsplatzabsaugung mit Quecksilberabscheidung (insbesondere dotierte Aktivkohlefilter) zu erfolgen und zur Entfernung von unbeabsichtigt auftretenden quecksilberhaltigen Stäuben/ Rückständen sind Industriestaubsauger mit dotiertem Aktivkohlefilter bereit zu halten, damit diese im Eventualfall zur sofortigen Verwendung zur Verfügung stehen. Nicht dotierte Aktivkohle besitzt nur ein geringes Rückhaltevermögen für Quecksilber. Durch Dotierung mit beispielsweise Jod oder Schwefel wird die Adsorptionskapazität deutlich erhöht.

Die Verwendung eines Umluftsystems, bei dem die Luft zB wieder an den Arbeitsplatz zurückgelangt, ist nicht zulässig.

§ 6 (Entfernen von Stoffen, Gemischen und Bauteilen (Schadstoffentfrachtung))

§ 6 Abs. 1: Mit den Bestimmungen wurden die Vorgaben der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (im Folgenden: EAG-RL), ABl. L 197 vom 24.7.2012, S. 38–71, umgesetzt, wonach bestimmte Stoffe, Gemische und Bauteile aus den getrennt gesammelten EAG zu entfernen sind.

§ 6 Z 6: Die EAG-RL legt fest, dass alle Kunststoffe, die bromierte Flammschutzmittel enthalten, abzutrennen sind. Grund dafür ist, dass Kunststoffe, die verbotene bromierte Flammschutzmittel enthalten, nicht recycelt werden dürfen, da die daraus hergestellten

Granulate oder Erzeugnisse sonst diese verbotenen Stoffe enthalten würden [vgl. EU-POP-Verordnung – Gebot der Zerstörung oder irreversiblen Transformation von persistenten organischen Substanzen (POP)]. Die Abtrennung der Kunststofffraktionen mit bromierten Flammschutzmitteln kann entweder auf Ebene der Zerlegebetriebe oder nach Zerkleinerungsprozessen erfolgen. Zu den Vorgaben betreffend die selektive Behandlung der Kunststoffe, die bromierte Flammschutzmittel enthalten, siehe § 8.

§ 6 Z 6 Z 19: Aufgrund der hohen Toxizität von berylliumhaltigem Staub wurde die Abtrennung von Berylliumoxid zusätzlich zu den Vorgaben der EAG-RL in dieser Verordnung vorgegeben. Zu den typischen Anwendungen von Berylliumoxid gehören Kühlkörper in Hochleistungselektronik- und Halbleiter-komponenten und die Verwendung als Wärmeableitungsmedium. Größere berylliumoxidhaltige Bauteile sind mit Warnhinweisen versehen.

Bei Geräten, die diese Bauteile enthalten (zB Stromversorgungsracks in der Telekommunikation), ist sicherzustellen, dass diese Bauteile durch hierzu befugte Unternehmen fachgerecht ausgebaut/abgetrennt werden, ehe die Abfälle zB in Shredderanlagen eingesetzt werden, da ansonsten Berylliumoxidstäube freigesetzt würden, die als krebserzeugend und sehr toxisch eingestuft sind.

§ 6 Abs. 2 „In der ersten Phase der Behandlung“ von EAG, sohin bevor weitere mechanische Behandlungsschritte erfolgen, müssen Lithiumbatterien möglichst schonend entfernt werden.

Die Art der Entfernung der Lithiumbatterien ist so zu wählen, dass eine Beschädigung der Lithiumbatterien möglichst vermieden wird, da sich dadurch ein erhöhtes spezifisches Gefährdungspotential (zB Brand- bzw. Explosionsgefahr) ergeben kann. Zudem kann auch die Zerstörung von integrierten elektronischen Schutzvorrichtungen zur Verhinderung von Kurzschlüssen oder die Freilegung von Drähten, Steckverbindungen und Kontakten im Zuge der Entnahme der Lithiumbatterien zu entsprechenden Gefährdungen führen.

Um die Sicherheitsrisiken beim Umgang mit Lithiumbatterien möglichst kleinzuhalten, sind insbesondere die Vorgaben in § 22 Abs. 2 und 3 lit a bis g (iVm den Vorgaben an die Sammlung und Lagerung gemäß § 17) einzuhalten.

Hinweis: Eine flächendeckende Brandfrüherkennung und automatische Brandmeldeanlage mit automatischer Alarmweiterleitung an eine ständig besetzte Stelle gemäß § 22 Abs. 3 lit h wurde für die Bereiche, in denen eine Entfernung der Lithiumbatterien aus EAG und die Lagerung der Lithiumbatterien durchgeführt wird, nicht verbindlich vorgegeben. Nach Maßgabe der vorliegenden Rahmenbedingungen kann nur im jeweiligen Einzelfall beurteilt werden, ob diese Maßnahme in Verbindung mit anderen geeigneten baulichen, technischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen bei der Entfernung von Lithiumbatterien aus EAG und der anschließenden Lagerung der Lithiumbatterien angemessen ist.

Die Einhaltung der genannten Vorgaben ist insbesondere deshalb erforderlich, weil Lithiumbatterien die in ihnen verbleibende Energie (teilweise hohe Restenergie!) spontan in Form von thermischer Energie freisetzen können, zB wenn sie aus EAG entnommen, sortiert oder gelagert werden und dabei äußere Kurzschlüsse entstehen oder durch eine mechanische Beschädigung innere Kurzschlüsse auftreten. Die entstehende Hitze kann die betroffenen Lithiumbatterien entflammen. Falls diese Batterien von einer ausreichend hohen Anzahl weiterer Lithiumbatterien umgeben sind, kann das Wärmepotential hoch genug sein, das Feuer weiter zu beschleunigen. Problematisch sind bei der Überhitzung auch Ausgasungsvorgänge durch das Entweichen von flüchtigen Elektrolyten, die selbst leicht entzündlich sind und die Brand- bzw. Explosionsgefahr weiter verstärken.

§ 8 (Selektive Behandlung von Kunststoffen, die bromierte Flamm- schutzmittel enthalten)

Durch die Vorgaben betreffend die selektive Behandlung von Kunststoffen, die bromierte Flammenschutzmittel enthalten, werden die (insbesondere im EU-Recht) bestehenden Regelungen ergänzt, um eine den Stand der Technik entsprechende Ausschleusung verbotener bromierter Flammenschutzmittel im Rahmen der Behandlung von Kunststoffabfällen sicherzustellen. Im EU-Recht bestehen insbesondere die folgenden Vorgaben betreffend bromierte Flammenschutzmittel, die bei einer allfälligen Verwertung der - im Rahmen der selektiven Behandlung angefallenen - Kunststoffabfälle zu beachten sind:

- Die ROHS-Richtlinie (Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten, ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88–110, idgF). Diese schließt die Verwendung der Flammenschutzmittelgruppen polybromierte Biphenyle (PBB) und polybromierte Diphenylether (PBDE) in elektrischen und elektronischen Geräten in einer Konzentration von mehr als 1000 mg für die Summe aller PBDE und PBB/kg aus.
- Die Verordnung (EU) 2017/227 zur Änderung von Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) betreffend Bis(pentabromphenyl)ether, ABl. L 35 vom 10.2.2017, S. 6–9. Diese Verordnung regelt Anwendungsverbote für Bis(pentabromphenyl)ether (DecaBDE) mit gewissen, zum Teil befristeten, Ausnahmen. Hinweis: DecaBDE wurde im Mai 2017 in der Stockholm Konvention als persistenter organischer Schadstoff (POP) ausgewiesen. Ein abfallrechtlicher Grenzwert zur Zerstörung oder irreversiblen Umwandlung wurde derzeit auf EU Ebene noch nicht festgelegt.
- Die Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe (EU-POP-Verordnung), ABl. L 158 vom 30.4.2004, S. 7–49, in der geltenden Fassung. Durch die Verordnung (EU) Nr. 1342/2014, ABl. L 363 vom 18.12.2014, S. 67–74, und die Verordnung (EU) 2016/460, ABl. L 80 vom 31.3.2016, S. 17–24, wurden die Anhänge IV und V der EU-POP-Verordnung abgeändert und ein Summengrenzwert für 4 polybromierte Diphenylether (PBDE) etabliert. Die EU-POP-Verordnung legt in Artikel 7 Abs. 2 fest, dass Abfälle, die in Anhang IV gelistete Stoffe (POP) enthalten oder durch sie verunreinigt sind und dabei die jeweils festgelegten Schadstoffgrenzwerte überschreiten, ohne unnötige Verzögerung so behandelt werden müssen, dass die darin enthaltenen persistenten organischen Schadstoffe zerstört oder unumkehrbar umgewandelt werden.

Eine stoffliche Verwertung von Kunststoffen mit verbotenen bromierten Flammenschutzmitteln scheidet somit jedenfalls dann aus, wenn die Schadstoffgrenzwerte gemäß Annex IV der EU-POP-Verordnung überschritten werden. In Annex IV der EU-POP-Verordnung wurde für die 4 Kongenere der polybromierten Diphenylether (Tetra-, Penta-, Hexa-, HeptaBDE) in Summe ein Grenzwert von 1000 mg/kg für die Zerstörung oder irreversible Transformation festgelegt.

Für Hexabromcyclododecan (HBCDD), das in der Elektronikindustrie lediglich in sehr untergeordneter Menge als Flammenschutzmittel eingesetzt wurde, gilt gemäß EU-POP-Verordnung idgF ein Grenzwert von 1000 mg/kg für die Zerstörung oder irreversible Transformation.

§ 8 Abs. 1: Gemäß Technischer Spezifikation EN CLC/TS 50625-3-1 zur Cenelec Norm EN 50625-1 ist bei einem Gehalt von höchstens 2000 mg Brom/kg davon auszugehen, dass der

Gehalt an den derzeit verbotenen PBDE (= POPs) nicht überschritten wird. Dieser Wert wurde hier als Grenzwert vorgegeben, zumal eine Bestimmung des Bromgehaltes mittels Röntgenfluoreszenzanalytik (RFA) weit kostengünstiger ist als eine analytische Bestimmung der einzelnen PBDE-Kongeneren mittels zB Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung (GC/MS).

Für Kunststoffe aus der Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, bei denen bromierte Flammschutzmittel mit einem Gesamtbromgehalt von größer oder gleich 2000 mg Brom/kg nicht ausgeschlossen werden können, ist sicherzustellen, dass eine dauerhafte Ausschleusung der Kunststoffe mit diesen Inhaltsstoffen erfolgt, da eine stoffliche Verwertung von Kunststoffen, die den POP-Grenzwert gemäß Anhang IV der EU-POP Verordnung überschreiten, ohne quantitative Abtrennung der PBDE verboten ist. Dazu ist ein Qualitätssicherungssystem zur Überwachung des Bromgehaltes erforderlich. Bei Kühl-/Gefriergeräten und Weißware wie Waschmaschinen oder Geschirrspüler ist anzunehmen, dass diese in der Regel keine relevanten Mengen an bromierten Flammschutzmitteln enthalten, sodass eine kontinuierliche Messung des Bromgehaltes der Kunststofffraktionen, die für eine stoffliche Verwertung vorgesehen sind, nicht erforderlich ist.

§ 8 Abs. 2: Eine kontinuierliche Brommessung ist bei Kunststoffen aus der selektiven Zerlegung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten mit erwartungsgemäß hohen Gehalten an bromierten Flammschutzmitteln wie insbesondere bei Bildschirmgeräten (Fernsehergeräte, Monitore), Druckern und Fotokopierern/Multifunktionsgeräten durchzuführen.

Der Grenzwert für den Gesamtbromgehalt von 2000 mg/kg für Kunststoffe zur stofflichen Verwertung wurde in Anlehnung an die technische Spezifikation EN CLC/TS 50625-3-1 zur Cenelec Norm EN 50625-1 festgelegt. Hinweis: Abhängig vom zukünftig vorgesehenen abfallrechtlichen Grenzwert für DecaBDE könnte gegebenenfalls eine Senkung dieses Grenzwertes erforderlich sein.

Die Einhaltung dieses Grenzwertes kann mittels kontinuierlicher Messung mit Röntgenfluoreszenz (RFA; auch mit hand-held Geräten möglich) oder durch ein anderes, validiertes Verfahren sichergestellt und belegt werden. Unter kontinuierlicher Brombestimmung wird die Messung jedes einzelnen, abgetrennten Kunststoffteils bzw. Gehäuses von EAG mittels vorher entsprechend geeichter Geräte verstanden. Im Sinne der Qualitätssicherung hat eine fortlaufende Aufzeichnung der Analyseergebnisse zu erfolgen.

Im Betrieb sind getrennte und entsprechend bezeichnete Behältnisse für die mit bromierten Flammschutzmitteln belasteten und nicht belasteten Kunststofffraktionen zu verwenden.

Erfolgt keine selektive Erfassung bromhaltiger Kunststoffe im Zuge der Zerlegung so kann alternativ eine Abtrennung bromhaltiger Kunststoffe aus der Kunststofffraktion erfolgen. Geeignete Verfahren sind zB Schwimm-Sinkverfahren (Dichtentrennung) in Kombination mit Trennverfahren auf Basis von Nahinfrarottechnik (NIR) und Röntgentransmissionstechnik. Auch andere gleichwertige Verfahren und Kombinationstechniken können nach Validierung zur Abtrennung von Kunststofffraktionen mit bromierten Flammschutzmitteln angewandt werden (Methoden siehe auch: UNEP - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants - "Guidance on best available techniques and best environmental practices for the recycling and disposal of articles containing polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) listed under the Stockholm Convention, updated January 2017"
<http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/Guidance/GuidanceonBATBEPfortherecyclingofPBDEs/tabid/3172/Default.aspx>)

Es wird darauf hingewiesen, dass jene Fraktionen, deren Gesamtbromgehalte unter 2000 mg/kg liegen und somit hinsichtlich der verbotenen PBDE als „POP-frei“ gelten, durchaus noch relevante Gehalte an DecaBDE aufweisen können, sodass ihre Verwertung gemäß den Vorgaben der ROHS Richtlinie bzw. EAG Verordnung (Summe aller PBDE <1000 mg/kg) im Elektronikbereich verboten ist. In einer stofflichen Verwertung sind weiters die Anwendungsbeschränkungen nach Anhang XVII der REACH Verordnung ((EG) Nr. 1907/2006) idgF einzuhalten.

Eine stoffliche Verwertung von Kunststoffgehäusen mit halogenierten Flammschutzmitteln (auch wenn sie nicht als POP ausgewiesen sind) ist gemäß § 16 Abs. 2 nur erlaubt, wenn das Flammschutzmittel aufgrund technischer Erfordernisse dem Neuprodukt zugesetzt werden muss und kein chemikalienrechtliches Stoffverbot bzw. keine Einsatzbeschränkung gegeben ist.

Hinsichtlich eines POP-Gehaltes von Kunststoffrecyclaten bestehen im Anhang I der EU-POP-Verordnung idgF zum Teil weitere und strengere Begrenzungen für die als POP ausgewiesenen Flammschutzmittel. Eine Verdünnung zur Einhaltung solcher spezifischer Grenzwerte ist nicht zulässig.

§ 8 Abs. 3: Eine stoffliche Verwertung von POP-Abfällen bzw. eine Verdünnung mit nicht schadstoff-belasteten Fraktionen zwecks Grenzwertunterschreitung ist verboten. Die belasteten Kunststofffraktionen mit Gesamtbromgehalten gleich oder größer 2000 mg/kg sind einer Behandlung zuzuführen, die den Gehalt an persistenten Schadstoffen (POP) ausreichend zerstört. Derzeit ist dies entweder eine thermische Behandlung in geeigneten Anlagen oder die Anwendung des sogenannten „Creasolv“-Verfahrens zur Abtrennung der bromierten Flammschutzmittel mittels eines Lösemittel-Extraktionsverfahrens und anschließender Ausfällung und Verwertung des entsprechend gereinigten Kunststoffs und Zerstörung des abgetrennten Flammschutzmittels. Durch thermische Behandlung des dabei abgetrennten bromierten Flammschutzmittels kann Brom zurück gewonnen werden.

§ 8 Abs. 4: Eine Bestimmung des Gesamtbromgehaltes in Kunststoffabfällen aus der Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten ist dann nicht erforderlich, wenn die gesamte Kunststofffraktion nachweislich einem Verfahren unterworfen wird, das entweder eine gesicherte und quantitative Abtrennung der bromierten Flammschutzmittel (zB Creasolv-Verfahren) oder der mit bromierten Flammschutzmitteln belasteten Kunststoffe aus der Kunststofffraktion gewährleistet.

Letzteres kann zB durch spezifische validierte Trennprozesse/Kombinationsverfahren wie NIR (Nahes Infrarot)/Dichtentrennung erfolgen. In allen Fällen muss danach eine ausreichende Zerstörung der abgetrennten persistenten organischen Schadstoffe (POP) bzw. der mit POP-belasteten Kunststofffraktionen (zB durch geeignete thermische Verfahren) sichergestellt sein.

Die Abtrennung der Kunststofffraktionen mit bromierten Flammschutzmitteln sollte im Falle erwartungsgemäß höher belasteter EAG (wie TV-Geräte, Computer, Monitore, Drucker Fotokopierer/ Multifunktionsgeräte) auf Ebene der Zerlegebetriebe (selektive Zerlegung) erfolgen. Falls eine Separierung der Kunststoffe mit Flammschutzmitteln nicht im eigenen Betrieb erfolgt, hat der Abfallbesitzer diese Kunststofffraktionen nachweislich an befugte Unternehmen zur Abtrennung der bromierten Flammschutzmittel bzw. der mit bromierten Flammschutzmittel belasteten Fraktionen oder zur thermischen Behandlung zu übergeben.

Hinweis: Diese umweltgerechte Verwertung oder Beseitigung der Abfälle ist vom Übergeber bzw. Abfallbesitzer gemäß § 15 Abs. 5a AWG 2002 explizit zu beauftragen.

Hinweis: Die grenzüberschreitende Verbringung von Kunststoffabfällen mit Gesamtbromgehalten über 2000 mg/kg unterliegt der Notifizierungspflicht und bedarf der Zustimmung des BMLFUW.

Zu § 9 (Anforderungen an die Behandlung von Kühlgeräten):

Die Vorgaben hinsichtlich der Erfassungsquoten aus Stufe 1 (Kühlkreislauf) beziehen sich auf alle Geräte der Typen 1 bis 6, die FCKW, H-FCKW, H-FKW oder KW enthalten. Die Rückgewinnungsmengen aus Stufe 2 (Isolierschaum) beziehen sich nur auf die Gerätetypen 1 bis 4.

Kühlgeräte sind so zu behandeln, dass zunächst das Kältemittel (FCKW, z. B. R 12, HFCKW, z. B. R 22, HFKW (z. B. R 134a), Propan (R 290), Iso-Butan (R 600a) oder Propan-Butan-Gemische, ammoniakhaltige Kältemittel) und das Kältemaschinenöl aus dem Kältekreislauf weitgehend verlustfrei und vollständig dem geschlossenen System (Kühlsystem) entnommen und rückgewonnen werden. Die Absaugvorrichtung ist dazu am tiefsten Punkt des Kältesystems anzusetzen. Es dürfen dabei nur geschlossene Systeme zum Einsatz kommen, bei deren Einsatz der Austritt von Kältemittel und Kältemaschinenöl sicher ausgeschlossen werden kann. Anschließend ist das Kältemaschinenöl durch geeignete Maßnahmen von den Kältemitteln (zB Entgasung) zu trennen und getrennt zu erfassen. Die so separierten Kältemittel und Kältemaschinenöle sind in speziell dafür vorgesehene Behältnisse abzufüllen und einer ordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Die Vorgaben der ÖVE/ÖNORM EN 50574 (ausgegeben am 01.07.2013) sind verbindlich erklärt worden, wobei in den §§ 10 bis 13 und im Anhang 1 Abweichungen von diesen Vorgaben festgelegt sind.

Ein Shreddern von schadstoffentfrachteten Kühlgeräten aus der Stufe 1 der Behandlung (= Demontage von schadstoffhaltigen Bauteilen sowie Entfernung von VOC und Öl aus dem Kühlsystem) ohne Durchführung der Stufe 2 (= Behandlung der treibmittelhaltigen Isolierschäume durch Entfernung der VOC) entspricht nicht dem Stand der Technik bzw. den Grundsätzen der EU-EAG-RL (vgl. vorgegebene Rückgewinnungsmengen an vorhandenen Treibmitteln, Erreichung der generellen Recyclingquoten für EAG, selektive Rückgewinnung von Gasen mit Treibhauspotential GWP > 15, VOC-Emissionen aus dem Shredder) und ist auch für Geräte, die nur KW-haltige Isolierschäume enthalten, unzulässig.

Zu § 10 (Behandlung der Geräte in Stufe 1):

Vor der Behandlung des Isolierschaums ist eine Absaugung des Kältekreislaufs und eine Demontage von schadstoffhaltigen Bauteilen durchzuführen (= Stufe 1 der Behandlung), wobei das Kältemittel und das Kompressoröl gemeinsam vollständig und verlustfrei abzusaugen und anschließend zu trennen (bzw. trennen zu lassen) sind. Ein ausreichender Explosionsschutz ist zu gewährleisten. Ein Öffnen der Kältekreisläufe von Kühlgeräten ohne Erfassung der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) ist insbesondere wegen der umwelt- und gesundheitsgefährdenden Eigenschaften der VOC nicht zulässig. Die Öffnung der Kältekreisläufe und Absaugung der VOC hat fachgerecht mit speziellen Arbeitswerkzeugen und in geeigneten Anlagen zu erfolgen. Dabei ist ein Explosionsschutz zu gewährleisten, denn die Brennbarkeit und Explosionsfähigkeit von kohlenwasserstoffhaltigen Treibmitteln stellt ein Risiko dar (zB Cyclopentan: untere Explosionsgrenze bei 1,4 Volumsprozent).

Die Erfassungsmenge der aus dem Kältekreislauf gewonnenen FCKW, H-FKW, H-FCKW (bestimmt als Reinsubstanz) hat im Jahresdurchschnitt mindestens 90% der zu erwartenden

Masse von 126 g pro intaktem Gerät und im Falle der Kohlenwasserstoffe 54 g pro intaktem Gerät zu betragen (Vorgaben gemäß der TS EN 50574-2:2014 - Technische Spezifikation zur ÖVE/ÖNORM EN 50574, ausgegeben am 07.11.2014). Details zur Überprüfung dieser Erfassungsmengen ergeben sich aus Anhang I.

Anmerkung: Für Kühlgerätebehandlungstests der Behandlungsstufe 1 („Erfassungsmenge an FCKW, H-FCKW, H-FKW und KW aus dem Kältekreislauf“) sind Kühlgeräte auf Basis anderer Kältemittel als FCKW, H-FCKW, H-FKW und KW nicht heranzuziehen.

Zu § 11 (Behandlung der Geräte in Stufe 2):

In der Stufe 2 der Behandlung (= Behandlung der treibmittelhaltigen Isolierschäume durch Entfernung der VOC) sind die FCKW, H-FKW, H-FCKW und KW-haltigen Isolierschäume durch mechanische Zerkleinerung in einer gekapselten Anlage aufzuschließen.

Insbesondere ist auch bei der Behandlung von Kühlgeräten mit VIP-Technologie (Vacuum insulation panels) mittels gekapselter Anlagen sicherzustellen, dass die aus den VIP-Kernmaterialien entstehenden Stäube aus lungengängigem Siliciumdioxid (im Gemisch mit Calciumoxid, Eisen(III)Oxid etc.) nach dem Stand der Technik zurückgehalten werden.

Die bei dem Zerkleinerungsprozess freigesetzten FCKW, H-FKW, H-FCKW und KW-haltigen Treibmittel sind mittels geeigneter Verfahren aus der Prozessluft zurückzugewinnen und anschließend zu verwerten oder zu beseitigen. Der Isolierschaum ist unter Anwendung geeigneter Verfahren so weit wie möglich zu entgasen, wobei der Restgehalt an FCKW, H-FKW, H-FCKW und KW 0,2 Gewichtsprozente nicht überschreiten darf.

Im unbehandelten Isolierschaum sind im Durchschnitt etwa 8,5% an FCKW, HFKW, HFCKW bzw. etwa 3,8% an KW enthalten (siehe TS EN 50574-2:2014 - Technische Spezifikation zur ÖVE/ÖNORM EN 50574, ausgegeben am 07.11.2014).

Isolierschäume, die KW (keine Mineralölkohlenwasserstoffe) enthalten, sind als nicht gefährliche Abfälle der Schlüsselnummer 57110 Polyurethan, Polyurethanschaum gemäß der Abfallverzeichnisverordnung einzustufen.

Nicht (ausreichend) entgaste Isolierschäume, die FCKW, H-FKW, H-FCKW in einer Menge von mehr als 0,2% enthalten (Gefahrenmerkmal HP14 „ökotoxisch“), sind derzeit als gefährliche Abfälle der Schlüsselnummer 57110 77 Polyurethan, Polyurethanschaum, gefährlich kontaminiert (bzw. im Falle anderer Kunststoffe dem jeweils zutreffenden gefährlichen Eintrag mit Spezifizierung 77) zuzuordnen.

Hinweis: Mit Verordnung (EU) 2017/997 zur Änderung von Anhang III der Richtlinie 2008/98/EG wurde zur Definition der gefahrenrelevanten Eigenschaft HP14 (ökotoxisch) für Abfälle, die einen ozonzerstörenden Stoff (H420) enthalten, ein Grenzwert von 0,1% festgelegt, der im Falle von Isolierschaum mit halogenierten Treibmitteln ein Gefahrenmerkmal auslöst (Übergangsfrist bis 4. Juli 2018).

§ 11 Abs. 3: Der Mengenanteil an Restanhaftungen des Isolierschaums an Metallen wurde von 0,5 auf 0,3 Gewichtsprozent gesenkt, da dies den Stand der Technik widerspiegelt.

§ 11 Abs. 5: Zusätzlich zum Emissionsgrenzwert wurde für sämtliche flüchtigen organischen Verbindungen VOC (50 mg C/m³, Massenstrom 0,5 kg C/h) ein Emissionsgrenzwert für FCKW, H-FCKW, H-FKW von max. 20 mg/m³ und 0,01 kg/h als Massenstrom festgelegt.

§ 11 Abs. 6 und 7: Für Geräte des Typs 1 bis 4 wurden Rückgewinnungsmengen für FCKW, H-FKW, H-FCKW und KW-haltige Isolierschäume festgelegt.

Zu § 12 (Anforderungen an die Behandlung von ammoniakhaltigen Kühlgeräten):

Für die Nachweisführung der Erfassung der FCKW, H-FCKW, H-FKW und KW aus dem Isolierschaum gelten die Vorgaben aus § 11 iVm Anhang 1 (Behandlungsstufe 2). Eine Überprüfung und Stoffstrombilanz 1 im Rahmen der Behandlungsstufe 1 sind hier nicht erforderlich.

Zu § 13 (Nachweis der Einhaltung der Mindestanforderungen für Kühlgeräte durch Behandler):

Die Einhaltung der Mindestanforderungen ist durch die jeweiligen Abfallbehandler nachzuweisen. Zur Gewährleistung der Einhaltung der vorgegebenen Anforderungen an die Behandlung von Kühlgeräten im täglichen Betrieb, wurden Details betreffend die Nachweisführung in Anhang 1 festgelegt. Zur Erstellung der Stoffstrombilanz 2 ist der Anteil der erfassten halogenierten und kohlenwasserstoffhaltigen Treibmittel zu bestimmen (vgl. auch Erfassungsquoten in § 11 Abs. 6 und 7).

Zu § 14 (Anforderungen an die Behandlung von Photovoltaikmodulen):

Rund 90 % des Abfallaufkommens an Photovoltaikmodulen bestehen derzeit aus kristallinen Siliziumzellen, 10 % aus Dünnschichtzellen (Cadmium-Indium-Selenid, Cadmiumtellurid, amorphe Siliziumzellen).

Nur separat gesammelte Photovoltaikmodule auf Basis von (monokristallinem, polykristallinem und amorphem) Silicium oder Siliciumcarbid (sowie sonstige nicht gefährliche Module) sind als nicht gefährliche Abfälle zu klassifizieren.

Andere PV-Module, die zB Galliumarsenid, Cadmiumtellurid/-selenid, Indiumphosphid enthalten, sind als gefährlicher Abfall einzustufen. Daher ist eine Trennung siliciumbasierter und nicht-siliciumbasierter Module vorzunehmen. Im Zweifelsfall sind die Photovoltaikmodule als gefährliche Abfälle einzustufen.

Der Ausdruck „Kombinationszellen“ bezeichnet die sogenannten Tandem-Solarzellen/Mehrfachsolarzellen/Stapelzellen. Bei diesen Zellen kommen Schichten unterschiedlicher Halbleiter zur Anwendung, beispielsweise Indiumgalliumarsenid in Kombination mit Indiumgalliumphosphid. Tandem-Solarzellen können sowohl indirekte Halbleiter wie Silizium oder Germanium enthalten, als auch Kombinationen aus direkten III-V-Halbleitern (zB Galliumarsenid, Galliumindiumphosphid), amorphen oder mikrokristallinen Absorberschichten. Neueste Entwicklungen erlauben es, die III-V-Solarzellen mit Silizium-Solarzellen zu verbinden.

Anmerkung: Organische PV Module basieren auf organischen Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer speziellen Elektronenstruktur, das den betreffenden Materialien die wesentlichen Eigenschaften amorpher Halbleiter verleiht. Der Anfall dieser Abfälle ist derzeit noch vernachlässigbar.

Zu § 15 (Anforderungen an die Behandlung von Lampen, Flachbildschirmen sowie deren Fraktionen):

§ 15 Abs. 1: Die Anforderungen gelten sowohl für ganze Lampen als auch für (unbeabsichtigt oder beabsichtigt) gebrochene Lampen. Zur Verhinderung der Freisetzung von Quecksilber und Staub an die Umgebung ist eine Abscheidung (dotierter Aktivkohlefilter) der im Zuge des Behandlungsprozesses freiwerdenden gefährlichen Emissionen vorzusehen (siehe auch § 5 Abs. 3 dieser Verordnung).

Die Vermeidung von Quecksilber- und Staubemissionen kann insbesondere dadurch bewirkt werden, dass die Behandlungsanlagen mit Unterdruck (gekapselte Anlage) betrieben werden.

§ 15 Abs. 4: Für eine ökologisch verträgliche Verwertung der Metall- und Glasfraktionen sind möglichst geringe Restanhaftungen an Quecksilber erforderlich.

§ 15 Abs. 8: (Flachbildschirme): Der mit 0,5 mg/kg Trockenmasse vorgeschriebene maximale Quecksilbergehalt in den Fraktionen zur Verwertung soll auch sicherstellen, dass Lampen und Flachbildschirme in Anlagen, in welchen sowohl Lampen als auch Flachbildschirme behandelt werden, in getrennten Chargen behandelt werden und es zu keiner Verschleppung der Quecksilberfracht in die massenmäßig überwiegenden quecksilberfreien Teile der Flachbildschirme kommt. Aufgrund dieses Grenzwertes ist eine quantitative Abtrennung des Quecksilbers sichergestellt.

Hinweis: Beispiel einer geeigneten Bestimmungsmethode zur Erfassung eines geringen Quecksilberwertes:

Die Bestimmung der Quecksilbergehalte in sehr heterogenen Fraktionen (Annahme, dass dies bei Fraktionen aus der Flachbildschirmaufbereitung der Fall ist) sollte mittels Lösen mit halbkonzentrierter Salpetersäure in Glasgefäßen mit hoher Form durchgeführt werden. Als Richtgröße für die Proben aus der Aufbereitung von Lampen und Flachbildschirmen können dabei 50g auf 250 ml oder 100g auf 500ml, aufgefüllt mit halbkonzentrierter Salpetersäure, herangezogen werden. Pro zu analysierender (Output)-Fraktion sollten zumindest zwei unabhängige Quecksilberbestimmungen durchgeführt werden.

Bei weniger heterogenen Fraktionen kann unter Umständen eine Zerkleinerung unter Kühlung und Mikrowellenaufschluss als Probenvorbereitung geeignet sein. Hg-Analytik: Die Quecksilberanalyse in den o.a. Lösungen kann mittels Fließinjektions-Kaltdampf-AAS gemäß ÖNORM EN ISO 12846, ausgegeben am 01.07.2012, (Reduktionsmittel Natriumborhydrid) erfolgen. Nachweisgrenze für Hg nach dieser Bestimmungsmethode: 0,0005 mg/kg, Bestimmungsgrenze: 0,001 mg/kg Hg (bei niedrigen Hg-Gehalten und wenig Kupfer, sonst etwas höher, je nach nötiger Verdünnung).

Auch folgende alternative Analysenmethode zur Bestimmung geringer Quecksilbermengen ist möglich: Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) in Anlehnung an die EN ISO 17294-2 „Titel (deutsch): Wasserbeschaffenheit – Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von ausgewählten Elementen einschließlich Uranisotope (ISO/DIS 17294-2).

Folgende alternative Hg-Analysemethoden sind jedoch für diese Art von Proben ungeeignet:

- Atomfluoreszenzspektrometrie (AFZ) (hätte zwar eine geringere Bestimmungsgrenze, ist aufgrund der Säurematrix jedoch nicht geeignet)*

- *Flammen-AAS (viel höhere Bestimmungsgrenze, Metallgehalt stört)*

§ 15 Abs. 9 und 10: Um die Einhaltung dieser Vorgaben zu belegen, sind Vorgaben für die Eigen- und Fremdüberwachung festgelegt.

§ 15 Abs. 11: Durch die gekühlte und dicht verschlossene Lagerung der Proben und Kühlung während der Probenaufbereitung soll ein Verlust an Quecksilber bis zum Zeitpunkt der Analytik vermieden werden.

Insbesondere für die quartalsweise Eigenüberwachung der Quecksilberkonzentration der Fraktionen zur Verwertung wäre folgende Vorgangsweise betreffend Probenahme, Probenaufbereitung und Analytik von Abfallfraktionen, die Quecksilber enthalten, zweckmäßig:

- *Heranziehen eines ausreichend dimensionierten Bilanzzeitraums (mindestens ein Wochendurchsatz) für die Probenahme zur Erzielung von aussagekräftigen Ergebnissen;*
- *Einhaltung von Mindestmengen für die zu ziehenden Proben aus der Behandlung von Gasentladungslampen:*
 - *Endkappenfraktion (und andere sehr heterogene Fraktionen): mind. 3 kg*
 - *Glasfraktionen: mind. 1kg*
 - *Durchführung von zumindest zwei unabhängigen Quecksilberbestimmungen pro zu analysierender (Output)-Fraktion.*

Bei den sehr heterogenen Fraktionen (Endkappen, Lampensockel) ist von einer Zerkleinerung zur Quecksilberbestimmung abzusehen. Folgende alternative Vorgangsweise ist zweckmäßig:

- *Der Quecksilbergehalt wird aus einer deutlich größeren Probe der jeweiligen Fraktion (Richtgröße: Inhalt eines 250 ml-Gefäßes) durch Lösen/Ablösen in halbkonzentrierter Salpetersäure in Glasgefäßen mit hoher Form bestimmt (auf das Auftreten nitroser Gase beim Auflösen metallischer Fraktionen ist Rücksicht zu nehmen).*
- *Für die Quecksilberanalytik der Outputfraktionen aus der Aufbereitung von Sonderbauformen sollte eine Sortierung der sehr heterogenen Materialgemische in die Fraktionen: Kunststoff, Metall, Glas und Restfraktion erfolgen. Die heterogene Restfraktion ist gemäß den obigen Vorgaben zu analysieren. Die Ergebnisse der Quecksilberbelastung der einzelnen Fraktionen sind aufgrund der Daten aus der Sortieranalyse auf die Gesamtprobe hochzurechnen.*

Wenn der Quecksilbergehalt in den einzelnen Fraktionen nicht eingehalten wird, sind die Fraktionen thermisch zu behandeln und das dabei anfallende Quecksilber zu erfassen.

Zu § 16 (unzulässige Behandlungen):

§ 16 Abs. 3: Bleioxidhaltige Glasabfälle, und auch solche, die andere Schwermetalle (wie zB Antimonoxid, das Bleioxid ersetzt) oder Arsenoxide enthalten und aufgrund ihres Gehaltes (unabhängig von der Tatsache der Einbindung dieser Verbindungen in die Glasmatrix) ein Gefahrenmerkmal (zB reproduktionstoxisch, karzinogen) aufweisen, dürfen für bestimmte Anwendungen, die insbesondere zu einer Verteilung der Schwermetalle und Arsen in der Umwelt führen, nicht verwendet werden. Die Deponierung als Beseitigung ist zulässig, wenn sie im Einklang mit den Bestimmungen der Deponieverordnung 2008 idgF erfolgt.

Hinweis: Eine gezielte Rückgewinnung von Metallen oder Schwermetallen aus den Gläsern ist zulässig. Sicherzustellen ist, dass aus dieser Rückgewinnung anfallende Rückstände umweltgerecht behandelt werden.

3. Abschnitt – Batterien

§ 17 (Anforderungen an die Sammlung und Lagerung)

Diese Anforderungen gelten für die Sammlung bzw. die Lagerung im Zuge der Sammlung.

§ 17 Abs. 1: Bei der Lagerung von Batterien muss ein Schutz gegen Witterungseinflüsse, zB Niederschläge wie Schnee oder Regen oder übermäßige Sonneneinstrahlung, gegeben sein. In Einzelfällen kann ein Schutz vor Frost zweckmäßig sein.

Weiters muss eine mechanische Belastung im Zuge der Sammlung bzw. bei der Lagerung im Zuge der Sammlung verhindert werden, die zu einer Beschädigung der Batterien führen kann, um ein Auslaufen von Elektrolyten (zB Schwefelsäure, Kalilauge) sowie Brand- oder Explosionsgefahren (zB bei Lithiumbatterien) zu vermeiden. Für Lithiumbatterien sind ergänzend die Anforderungen der Abs. 4 bis 9 zu berücksichtigen.

Eine mechanische Belastung von Batterien, die bei der Lagerung in einer Batteriebehandlungsanlage auftritt (zB beim Abkippen in den Annahmehunker), ist von dieser Regelung explizit ausgenommen (vgl. Z 2), da die Batterien im Zuge der Recyclingprozesse ohnedies gezielt mechanisch zerlegt werden und an die betroffenen Anlagenteile dieser Behandlungsanlagen (zB Annahmehunker) weiterführende Auflagen und Anforderungen durch die zuständigen Behörden gestellt werden (zB dichte elektrolytbeständige Ausführung der Bunkerbereiche und vollständige Erfassung der Elektrolyte). Durch die Anforderung in Z 2 sollen vielmehr Beschädigungen der Batterien bei der Sammlung bzw. bei der Lagerung im Zuge der Sammlung, dh im Vorfeld des Batterierecyclings, verhindert werden, um einem Austritt von Elektrolyten oder Brand- und Explosionsgefahren im Zuge der Sammlung und Lagerung sowie dem nachfolgenden Transport der Batterien vorzubeugen.

Bei der Lagerung ist auch darauf Bedacht zu nehmen, dass Batterien nicht im Einflussbereich von Stoffen, Gemischen, Sachen und Abfällen gelagert werden, von denen selbst Gefährdungen (zB Brand- oder Explosionsgefahr) ausgehen können oder von denen im Brandfall ein zusätzliches Gefährdungspotential (zB die Entwicklung toxischer Gase) ausgehen kann [zB Brennhilfsmittel wie beispielsweise Grillanzünder oder sonstige leicht entzündliche bzw. leicht brennbare Stoffe (wie Lösemittel oder lösemittelhaltige Abfälle) und Stoffe, die eine erhöhte Brandlast darstellen, sonstige gefährliche Abfälle, Gasflaschen].

Der Begriff „Einflussbereich“ wurde bewusst anstelle des Begriffes „Nahbereich“ gewählt, da zB Lithiumbatterien (insbesondere zylindrische Lithiumbatterien) bei einer Explosion ohne entsprechende Vorsorgemaßnahmen als brennende Wurfgeschosse bis zu 30 m weit (und mehr) geschleudert werden können („rocketing“) und dadurch zu einer raschen und unkontrollierten Brandausbreitung über einen unmittelbaren „Nahbereich“ hinaus führen können. Dieser Effekt wird bei anderen Batterien nicht in diesem Ausmaß beobachtet. Der Einflussbereich kann somit bei Lithiumbatterien sehr groß sein, aber durch entsprechende Vorsorgemaßnahme (zB Gitterwände, Sammelbehälter mit geschlossenem Deckel und ausreichender Entlüftungsmöglichkeit) deutlich verringert werden. Auch soll durch Verwendung des Begriffes „Einflussbereich“ verhindert werden, dass die in einschlägigen Richtlinien oder Merkblättern im Zusammenhang mit der Lagerung von Lithiumbatterien häufig genannten Sicherheitsabstände fälschlicherweise als jener „Nahbereich“ interpretiert werden, innerhalb dessen eine Lagerung der oben genannten Stoffe nicht zulässig ist. Der Einflussbereich kann sich – wie oben dargelegt – deutlich weiter erstrecken und durch entsprechende Vorsorgemaßnahmen signifikant reduziert werden.

Weiters dürfen Batterien, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, nicht im Bereich von Fluchtwegen gelagert werden.

Ein ordnungsgemäßer Umgang mit Altbatterien im Sinne des § 15 Abs. 1 AWG 2002 umfasst

- keine Überfüllung der Gebinde,
- Sicherstellung einer regelmäßigen Abholung,
- regelmäßige Kontrolle der Unversehrtheit und Funktionsfähigkeit der Gebinde,
- ausreichender Brandschutz bei der Lagerung der Gebinde unter Berücksichtigung des jeweiligen Anteils an Lithiumbatterien [zB bei der Wahl der Gebinde, des Aufstellungsortes der Gebinde (zB in eigenen Bereichen) bzw. bei der Art der Lagerung der Gebinde (zB in für den Brandschutz entsprechend geeigneten Übergebänden, wenn das verwendete Gebinde selbst keinen ausreichenden Brandschutz bietet und der Anteil an Lithiumbatterien im Gemisch hoch ist)].

17 Abs. 2: Auslaufsichere Gebinde für die Lagerung von Batterien mit flüssigen Elektrolyten müssen – je nach Elektrolyt – nicht nur gegen wässrige Elektrolyte auf Basis von Säuren oder Basen beständig sein, sondern auch gegen flüssige organische oder anorganische Elektrolyte. Typische flüssige Elektrolyte sind beispielsweise:

- wässrige Säuren (zB Schwefelsäure bei Pb-Akkumulatoren),
- wässrige Laugen (zumeist Kalilauge, zB bei Alkali-Mangan-Batterien, NiCd-Akkus, NiMH-Akkus oder Silberoxid-Zink-Batterien),
- wässrige Salzlösungen (zB Ammoniumchlorid-Lösung bei Zink-Kohle-Batterien),
- organische Elektrolyte (zB Propylencarbonat, Ethylencarbonat, Diethylencarbonat, Acetonitril, γ -Butyrolacton bei Lithiumbatterien) oder
- anorganische Elektrolyte (zB Thionylchlorid SOCl_2 bei Lithium-Thionylchlorid-Batterien).

Für Kleinmengen an Gerätebatterien bis zu einem Gewicht von 25 kg pro Gebinde wurde für die Anforderung der Lagerung in auslaufsicheren und gegen die Einwirkung des Elektrolyten beständigen Gebinden eine Ausnahmeregelung zur Beibehaltung der bewährten Sammelschienen aufgenommen. Diese Ausnahmeregelung darf jedoch nicht für jene Batterien in Anspruch genommen werden, von denen ein besonderes Gefährdungspotential ausgehen kann und für die daher weiterführende Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen (vgl. Abs. 6) einzuhalten sind.

Für die gemischte Sammlung von Gerätebatterien in einer Sammelbox aus Karton ergibt sich damit die Notwendigkeit zur Beobachtung des Massenanteils an Lithiumbatterien (vgl. Abs. 7). Dieser Massenanteil kann in Abhängigkeit des Aufstellungsortes für den Sammelbehälter unterschiedlich hoch sein. So muss bei bestimmten Branchen, bei denen der Anteil der Lithiumbatterien im Warenangebot überdurchschnittlich hoch ist (zB bei Letztvertreibern von Fotoapparaten, Videokameras, Laptops, Handys, Modellbauartikeln, schnurlosen Elektrowerkzeugen und Elektrogartengeräten, Profi- und Hobbybaugeräten), durch den häufigeren gezielten Austausch oder die Rückgabe von (wieder aufladbaren) Batterien auf Lithiumbasis mit einem deutlich höheren Massenanteil an Lithiumbatterien gerechnet werden als beispielsweise im Lebensmittelhandel.

Die Sammlung von Lithiumbatterien gemäß Abs. 5 (zB E-Bike-Akkus oder Akkus von Powertools mit mehr als 100 Wattstunden) in Sammelboxen aus Karton ist nicht zulässig.

Sammelboxen aus Karton sind auch für die Sammlung und Lagerung von Lithiumbatterien im Rahmen von Rückrufaktionen aus Sicherheitsgründen (vgl. Abs. 8 Z 1) und für die Rücknahme von einzeln übernommenen, offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien (vgl. Abs. 8 Z 2) nicht zulässig. Für Letztvertreiber von Batterien und Elektro- und Elektronikgeräten mit Batterien, welche zur Rücknahme auch von Lithiumbatterien verpflichtet sind, bedeutet dies, dass für diese Lithiumbatterien zusätzliche Maßnahmen (zB eigene – insbesondere aus Sicht des Brandschutzes – geeignete Sammelbehälter oder zumindest geeignete Übergebinde) vorzusehen sind.

§ 17 Abs. 3: Batterien auf Blei-Säure-Basis müssen zur Erleichterung der getrennten Sammlung getrennt von Batterien auf anderer elektrochemischer Basis (zB Lithiumbatterien) gelagert werden, dh in eigenen Gebinden. Auf die spezifischen Anforderungen an die Gebinde gemäß Abs. 2 wird hingewiesen. Falls Gerätebatterien auf Blei-Säure-Basis aufgrund von Fehlwürfen bei der gemischten Sammlung von Gerätebatterien miterfasst werden, sind diese im Zuge der ersten Behandlung (Vorbehandlung) auszusortieren. Auch eine gemeinsame Lagerung von Fahrzeugaltbatterien auf Blei-Säure-Basis mit Fahrzeugaltbatterien auf anderer elektrochemischer Basis (zB Lithiumbatterien) muss unterbleiben, da für diese Batterien eigene Sammelschienen und spezifische Verwertungswege bestehen. Durch eine getrennte Lagerung sollen auch spezifische Gefährdungen, die sich durch eine (unbeabsichtigte) gemeinsame Behandlung von Blei-Säure-Batterien mit anderen Batterien (zB Lithiumbatterien) ergeben können, verhindert werden. So wird beim Recycling von Blei-Säure-Batterien zunehmend über Probleme und Sicherheitsrisiken durch Fehlwürfe in der Form von Fahrzeugaltbatterien auf Lithium-Ionen-Basis ohne eine entsprechende spezifische Kennzeichnung berichtet, die im Zuge der Behandlung zu Brandereignissen führen können.

Zu § 17 Abs. 4: Lithiumbatterien können bersten, sich entzünden oder explodieren, wenn sie höheren Temperaturen über längere Zeit ausgesetzt werden oder – sofern sie entsprechend beschädigt sind – mit Wasser oder Feuchtigkeit in Berührung kommen. Sofern Wasser bei Lithium-Metall-Batterien (Primärbatterien) mit dem metallischen Lithium im Anodenmaterial in Berührung kommt, wird dieses augenblicklich in seine Bestandteile zerlegt, wodurch es zur Bildung von Wasserstoff (H_2) kommt. Wasserstoff-Luft-Gemische benötigen nur eine geringe Zündenergie und sind bereits ab einem Wasserstoffanteil von 4 % zündfähig (Knallgasexplosion). Auch bei Lithium-Ionen-Batterien (Sekundärbatterien), bei denen Lithium nicht als reines Metall sondern als chemische Verbindung – im geladenen Zustand zB als Lithium-Einlagerungsverbindungen bzw. im entladenen Zustand als Lithium-Übergangsmetalloxid (zB Lithiumcobaltdioxid $LiCoO_2$) – vorliegt, kann es durch Reaktion dieser Lithium-Modifikationen bei Kontakt mit Wasser zur Bildung von Wasserstoffgas kommen. Auch die in Lithiumbatterien als Elektrolyte verwendeten organischen Lösungsmittel sind in der Regel leicht entzündlich und können bei einer Beschädigung der Lithiumbatterien mit der Luft explosive Gemische bilden. Bedingt durch die Verwendung von fluor- und/oder phosphorhaltigen Verbindungen – zB über das überwiegend eingesetzte, stark hygroskopische Leitsalz Lithiumhexafluorphosphat ($LiPF_6$) – kommt es bereits beim Eintritt von Spuren von Wasser (zB in Form von Luftfeuchte) in geborstene Zellkörper zu einer chemischen Reaktion, die letztlich zur Bildung von Flußsäure (HF) und Phosphorsäure (H_3PO_4) führen kann.

Bei der Lagerung von Lithiumbatterien muss daher neben dem Schutz gegen Witterungseinflüsse (zB Niederschläge wie Schnee oder Regen, übermäßige Sonneneinstrahlung) gemäß Abs. 1 auch in witterungsgeschützten Bereichen ein Schutz

- vor Wasser oder Feuchtigkeit (zB durch Kondensatbildung in Bereichen größerer Temperaturschwankungen) sowie

- vor übermäßiger Hitze (zB über eine direkte Erwärmung durch Strahlung von Beleuchtungs- oder Heizkörpern, durch offene Flammen oder funkenbildende Maßnahmen – beispielsweise Schweißarbeiten, Schleifen oder Flexen – in unmittelbarer Umgebung),

gegeben sein. Eine Lagerung in trocknen, kühlen und gut durchlüfteten Bereichen ist empfehlenswert.

§ 17 Abs. 5: Bestimmte Arten von Lithiumbatterien, von denen aufgrund ihrer Größe, ihrer Leistungsstärke bzw. ihres Lithium-Metall-Gehalts ein besonderes Gefährdungspotential ausgeht, dürfen aus Sicherheitsgründen nicht gemeinsam mit anderen Batterien (ausgenommen anderen Lithiumbatterien, siehe Ausführungen weiter unten) gesammelt und gelagert werden.

Der hier verwendete Begriffe „Lithium-Ionen-Zelle“ bzw. „Lithium-Metall-Zelle“ bezeichnen entweder einen Bauteil einer Batterie oder die gesamte Batterie, falls diese nur aus einer Zelle besteht. Da im ADR spezielle Anforderungen an die kleinsten Einheiten (Zellen) bestehen (vgl. zB Sondervorschrift 636b), wird dieser Begriff hier ebenso verwendet.

Sofern die Nennkapazität (in Amperestunden, Ah) und die Nennspannung (in Volt, V) auf der Batterie ablesbar sind, kann der Energiegehalt der Batterien (in Wattstunden, Wh) auch rechnerisch ermittelt werden:

Energiegehalt (Wh) = Nennkapazität (Ah) x Nennspannung (V)

Bei Angaben der Nennkapazität in Milliamperestunden (mAh) ist zu beachten, dass 1000 mAh einer Amperestunde (1 Ah) entsprechen (1000 mAh = 1 Ah).

Beispiele: Ein E-Bike-Akkumulator mit einer Nennkapazität von 12 Ah und einer Nennspannung von 36 V hat einen Energiegehalt von 432 Wh. Ein Akku eines Bohrschraubers mit einer Nennkapazität von 4 Ah und einer Nennspannung von 36 V hat einen Energiegehalt von 144 Wh.

Lithiumbatterien, welche die in Abs. 5 genannten Kriterien erfüllen bzw. erfüllen können, sind beispielsweise:

- bestimmte Lithium-Metall-Batterien (Primärbatterien), zB D-Zellen auf Lithium-Metall-Basis, zB für Taschenlampen oder für Defibrillatoren,
- bestimmte Akkumulatoren auf Lithium-Ionen-Basis (Sekundärbatterien), zB für
 - die Elektromobilität wie zB für E-Fahrräder („E-Bikes“), E-Scooter, E-Roller, E-Motorroller, selbstbalancierende Personal Transporter (zB Segways), elektrische Rollstühle,
 - schnurlose Elektrogeräte wie zB Staubsauger, Elektrogartengeräte (zB Rasenmäher, Rasentrimmer, Heckenscheren, Kettensägen, Laubsauger/-bläser, Laubhäcksler), Profi- und zunehmend auch Hobbybaugeräte (zB Akkuschauber, Zweihandwinkelschleifer), Videokameras.

Der überwiegende Teil der Gerätebatterien fällt nicht unter diese Regelung.

Hinweis: An Sammelstellen gemäß der Elektroaltgeräteverordnung bzw. der Batterienverordnung besteht keine Verpflichtung, Batterien von elektrischen Zweirad-Fahrzeugen, die typengenehmigt sind, zu übernehmen.

Lithiumbatterien gemäß Abs. 5 dürfen gemeinsam mit anderen Lithiumbatterien gesammelt und gelagert werden (dh im selben Sammelgebinde) – allerdings nur unter der Voraussetzung, dass auch für die anderen Lithiumbatterien sämtliche Vorgaben umgesetzt werden, die für die Lithiumbatterien gemäß Abs. 5 anzuwenden sind. Dies betrifft insbesondere die weiterführenden Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen gemäß Abs. 6.

Hinweis: Zudem sind für den gemeinsamen Transport die Anforderungen des ADR zu berücksichtigen.

Die gemeinsame Sammlung der Lithiumbatterien gemäß Abs. 5 mit anderen Lithiumbatterien, die einzeln erfasst werden (weil sie beispielsweise bei der Sammelstelle separat abgegeben oder auf freiwilliger Basis aus den EAG entnommen werden, vgl. § 4 Abs. 3), kann jedoch insofern vorteilhaft sein, als der Massenanteil an Lithiumbatterien in der gemischten Sammlung der Gerätebatterien bei dieser Vorgangsweise nicht weiter erhöht wird.

§ 17 Abs. 6: Von den in Abs. 5, 7 und 8 genannten Lithiumbatterien geht ein besonderes Gefährdungspotential aus. Bei der Sammlung und Lagerung dieser Batterien müssen daher weiterführende Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen in angemessener Weise berücksichtigt werden. Die Angemessenheit der jeweiligen Maßnahmen ist insbesondere vor dem Hintergrund einer möglichen Gefährdung von Menschen zu beurteilen. Beispielsweise werden die Anforderungen an einen in einem Wohnhaus eingemieteten Handelsbetrieb in Hinblick auf die Lagerung der zurückgenommenen Lithiumbatterien weiterführende Anforderungen gestellt werden müssen als an jene Betriebe, bei denen zB im Falle eines nächtlichen Brandes keine vergleichbaren Gefährdungen zu erwarten sind.

§ 17 Abs. 6 Z 1: Der Schutz vor Kurzschluss der Batteriepole umfasst Maßnahmen zur Verhinderung äußerer Kurzschlüsse, die zu treffen sind, sofern die Batterie selbst nicht bereits baulich vor äußeren Kurzschlüssen geschützt ist (zB durch schwer zugängliche innenliegende Kontakte), zum Beispiel:

- Verwendung von Polkappen, Abkleben der Pole mit Isolierband, Abkleben loser Kabel (Kabelenden) und von Lötflächen mit Isolierband;

Hinweis: Verwendung von handelsüblichem Isolierband; herkömmliche Büroklebemittel können sich bei der Manipulation der Batterien unter Umständen leichter von der Batterie lösen und bieten mitunter eine nicht ausreichende elektrische Isolierung;

- Verwendung von nichtleitenden Innenverpackungen, welche die Batterien zum Schutz vor Berührung durch leitendes Material komplett umschließen [vollständige Umschließung einer Batterie mit einer Kunststofffolie/Kunststoffsack; Gewährleistung der vollständigen Umschließung der Batterie auch im Zuge des Transportes (zB bei Erschütterungen) durch Verschließen der Kunststofffolien (zB Zukleben oder Zubinden); zusätzliches Abkleben loser Kabel (Kabelenden) und von Lötflächen mit Isolierband, um einen Kurzschluss durch andere frei liegende Metallteile oder ein Durchstoßen der Kunststofffolien möglichst zu verhindern];

Hinweis: Für die Lagerung und den Transport beschädigter Lithiumbatterien bis 10 kg Bruttomasse sollten LDPE (low density polyethylene)-Kunststofffolien als Innenverpackung mit einer Wandstärke von mind. 140 µm verwendet werden.

- lagenweises Einfüllen der Batterien in Gebinde zur Lagerung unter Einsatz eines nicht leitfähigen Trennmaterials [bei der Verwendung eines geeigneten Trennmaterials ist

zu beachten, dass dieses die Möglichkeit einer Kontaktbildung zwischen den Batterien zB bei Erschütterungen dauerhaft verhindern muss (Batterien können bei Erschütterungen ihre Position verändern, zB bei Einsatz eines feinkörnigen leichten Trennmaterials in den Behältern nach unten sedimentieren)];

Ergänzende Maßnahmen:

- Schutz vor (übermäßigen) Erschütterungen (Vermeidung neuer Kontaktbildungen zwischen den Batterien, wenn diese nicht gegen unbeabsichtigte Bewegung gesichert sind, oder des Abstreifens der Isolierung);
- Vermeidung vor leitfähigen Stoffen oder Materialien in den Gebinden bzw. Innenverpackungen, welche einen Kurzschluss verursachen können (zB Fehlwürfe, wie Nägel oder andere Metallteile).

§ 17 Abs. 6 Z 2: Der Schutz vor mechanischen Beschädigungen umfasst Maßnahmen zur Verhinderung innerer Kurzschlüsse und chemischer Reaktionen durch das Eindringen von Wasser oder Luft (Sauerstoff, Luftfeuchtigkeit), zum Beispiel:

- Vermeidung von Manipulationen, die zum Quetschen, Gewaltbruch, Eindringen von Fremdkörpern oder anderen physischen Schäden führen können, zB Stürzen, Einwerfen aus größerer Höhe, Abkippen oder Umschlagen der Batterien oder Beschädigungen durch herabfallende Gegenstände;
- Verwendung widerstandsfähiger Außenverpackungen (Schutzumschließung);
- Sicherung der Batterien innerhalb der Außenverpackung, um Beschädigungen durch übermäßige Bewegungen während der Beförderung zu verhindern (zB durch Auffüllen des füllungsfreien Raumes in Gebinden mit nicht brennbarem und nicht leitfähigem Polstermaterial oder Verwendung eines verschlossenen Kunststoffsocks (zB aus Polyethylen), der die Batterien vollständig umschließt);
- bei schweren Batterien: keine Belastung der Pole durch das Gewicht der darüber liegenden Elemente;
- Vermeidung von Stoffen oder Materialien in den Gebinden, welche die Batterien beschädigen können (zB Fehlwürfe);
- Lagerung insbesondere außerhalb von Verkehrswegen, möglichst ebenerdig.

§ 17 Abs. 6 Z 3 und Z 4: Vor dem Hintergrund des Gefährdungspotentials von Lithiumbatterien ist im Einzelfall jeweils ein möglichst optimaler Ort zur (Zwischen-)Lagerung zu wählen (witterungsgeschützt, auf befestigtem Untergrund). Bei der Lagerung von Lithiumbatterien ist auf einen angemessenen Brandschutz zu achten – dies bezieht sich nicht nur auf die Lagerung von offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien.

Lithiumbatterien stellen eine Kombination aus Brandlast und Zündquelle in einem Gerät dar, die sich naturgemäß nicht trennen lassen. Im Zusammenhang mit Brandereignissen bei Lithiumbatterien sind neben der hohen Brandlast und der Gefahr der Rückzündung sowohl Brandrauch als auch eine mögliche Brandausbreitung zu berücksichtigen. Durch extreme Rauchbildung kann es zu einer rasch einsetzenden Sichtbehinderung und zur Freisetzung von toxischen und ätzenden Verbindungen kommen, wodurch ein entsprechender Personenschutz

(persönliche Schutzkleidung und entsprechender Atemschutz) erforderlich wird. Aus brandschutztechnischen Gründen ist eine Lagerung auf befestigter Fläche im Außenbereich mit entsprechendem Witterungsschutz (zB Schutz vor Feuchtigkeit und übermäßiger Sonneneinstrahlung) vorteilhaft. Bei einer Lagerung in Innenbereichen sind erweiterte Brandschutzmaßnahmen wie beispielsweise die Bevorratung geeigneter Löschmittel in ausreichender Menge für Entstehungsbrände sowie eine ausreichende Entlüftungsmöglichkeit/Abzugsmöglichkeit für den Brandrauch (Freihalten von Sicherheitsentlüftungen!) von Bedeutung.

Es ist Vorsorge gegen eine unkontrollierte Ausbreitung eines Brandes durch explodierende Lithiumbatterien (insbesondere zylindrische Lithiumbatterien) zu treffen, die als brennende Wurfgeschosse sehr weit (30 m und mehr) geschleudert werden können. Maßnahmen zur Unterbindung des sogenannten „rocketing“ können beispielsweise brandschutztechnisch abgegrenzte Räume oder Bereiche, brandhemmende bzw. feuerbeständig ausgeführte Lagerschränke oder Container, nicht luftdicht ausgeführte, geschlossene Spezialbehälter, die im Brandfall eine ausreichende Druckentlüftung ermöglichen, Lithiumbatterie-Sicherheitsbeutel aus stahlfaserverstärktem Kevlargewebe oder Gitterwände in Ergänzung zu angemessenen Sicherheitsabständen darstellen (vgl. Erläuterungen zu Abs. 1). Erforderliche bauliche, technische und organisatorisch-betriebliche Maßnahmen zum Brandschutz (inkl. geeigneter Löschmittel oder Löschvorrichtungen) sind im jeweiligen Einzelfall mit der Feuerwehr und der zuständigen Behörde im Einklang mit den diesbezüglichen landesrechtlichen Regelungen abzustimmen. Die Lagerbereiche sind in das Brandschutzkonzept (Brandschutzpläne) aufzunehmen und so einzurichten, dass Fluchtwege (Ausgänge, Stiegen) im Gefahrenfall nicht blockiert werden und die Zugänglichkeit zu den gelagerten Lithiumbatterien im Brandfall gewährleistet wird.

Die Verpflichtung zur Kennzeichnung des Lagerortes soll insbesondere zu besonderer Vorsicht und Einhaltung des Brandschutzes mahnen. Die Kennzeichnung der Lagerbereiche sollte idealerweise mit eindeutigen Hinweisschildern (zB „LITHIUMBATTERIEN“, „LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG“ oder „LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING“) und mit Gefahrensymbolen erfolgen. Im Falle von offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien sollte die Beschriftung der Hinweisschilder „BESCHÄDIGTE/DEFEKTE LITHIUMBATTERIEN“, „BESCHÄDIGTE/DEFEKTE LITHIUM-IONEN-BATTERIEN“ oder „BESCHÄDIGTE/DEFEKTE LITHIUM-METALL-BATTERIEN“ lauten.

Defekte oder beschädigte Lithiumbatterien können ohne Vorwarnung, auch stark zeitverzögert, spontan zu brennen beginnen und dürfen aus Sicherheitsgründen nicht mehr in Betrieb genommen oder aufgeladen werden. Offensichtlich defekte oder beschädigte Lithiumbatterien müssen daher getrennt von den übrigen Lithiumbatterien gelagert werden, dh in eigenen Sammelgebinden. Sie können zB an folgenden Merkmalen erkannt werden:

- beschädigtes oder in erheblichem Maße verformtes Gehäuse,
- Anlaufstellen an Metallteilen der Batterie (Verfärbungen),
- Schmelzstellen am Kunststoffgehäuse (Sengspuren),
- Erwärmung der Batterie in abgeschaltetem Zustand,
- Auslaufen der Batterie (undichte Batterien) oder Batterien mit Gasaustritt,

- Druckentlastungseinrichtungen ausgelöst (bei Batterien mit Druckenlastungseinrichtungen),
- durch das (ggf. in einer Batterie vorhandene) Batteriemanagementsystem (BMS) als defekt identifizierte Zellen (Batterien),
- vom Hersteller als fehlerhaft identifizierte Batterien (Sicherheitsgründe, zB bei Rückrufaktionen).

Hinweis: Im ADR bestehen besondere Vorschriften für den Transport von beschädigten oder defekten Lithiumbatterien (vgl. insbesondere Sondervorschrift 376). Bei der Beurteilung, ob eine Batterie beschädigt oder defekt ist, muss gemäß ADR der Batterietyp und die vorherige Verwendung und Fehlnutzung der Batterie berücksichtigt werden. Informationen zur vorherigen Verwendung oder Fehlnutzung der Lithiumbatterie sind jedoch bei der Sammlung in der Regel nicht bekannt. Die Feststellung einer Beschädigung bei Lithiumbatterien sollte daher großzügig erfolgen, um auch äußerlich schwer erkennbare Beschädigungen mit größerer Wahrscheinlichkeit zu erfassen.

§ 17 Abs. 6 Z 5: Die Unterweisung ist im § 14 des Bundesgesetzes über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (ArbeitnehmerInnenschutzgesetz - ASchG), BGBl. Nr. 450/1994 idgF (ArbeitnehmerInnenschutzgesetz, ASchG) geregelt und unterstützt das Ziel der gesundheits- und sicherheitsgerechten Arbeit.

Die Unterweisung beinhaltet verhaltens- und handlungsbezogene Anweisungen und kann auch als Schulung verstanden werden. Unterweisung zielt auf ein richtiges Verhalten an einem konkreten Arbeitsplatz oder bei einer bestimmten Tätigkeit ab. In jedem Fall muss eine Unterweisung erfolgen:

- vor erstmaliger Tätigkeitsaufnahme;
- bei Versetzung oder Änderung des Aufgabenbereichs;
- bei neuen Arbeitsmitteln, Arbeitsstoffen, Arbeitsverfahren;
- nach Unfällen oder Beinaheunfällen, sofern dies zur Verhütung weiterer Unfälle nützlich erscheint;
- wenn dies auf Grund der Arbeitsplatzevaluierung als notwendig erkannt wurde.

Die Unterweisung hat nachweislich und vor Beginn der Tätigkeit zu erfolgen (vgl. § 14 Abs. 1 und 2 ASchG). Im Sinne einer Rechtssicherheit wird empfohlen die Unterweisung auf bestimmte Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Arbeitsplatz und dem Aufgabenbereich der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen auszurichten (vgl. § 14 Abs. 3 ASchG), auf den Erfahrungsstand der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen einzugehen, die Unterweisung in verständlicher Form durchzuführen und sich zu vergewissern, dass die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen die Unterweisung verstanden haben (vgl. § 14 Abs. 4 ASchG) sowie darüber hinaus unangekündigte Kontrollen durch die Unternehmen durchzuführen.

Die Unterweisung kann auch schriftlich erfolgen (vgl. § 14 Abs. 5 ASchG). Zu empfehlen ist eine mündliche Unterweisung mit schriftlichen Unterlagen (Betriebsanweisungen und sonstige Anweisungen), die zweckmäßigerweise am Arbeitsplatz ausgehängt werden. Da sich Arbeitgeber darüber vergewissern müssen, dass die Unterweisung verstanden wurde, ist das Verteilen von schriftlichen Informationen alleine ohne entsprechende Kontrolle als Unterwei-

sung nicht ausreichend. Über erfolgte Unterweisungen muss ein Nachweis geführt werden können. Die Unterweisung muss ggf. regelmäßig wiederholt werden, jedenfalls dann, wenn dies aufgrund der Evaluierung nach § 4 ASchG als notwendig erkannt wurde. Bei offensichtlich festgestelltem Fehlverhalten muss in jedem Fall die Unterweisung wiederholt werden.

Die innerbetriebliche Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen gemäß Z 5 soll insbesondere umfassen:

- den sachgerechten Umgang mit Lithiumbatterien - auch offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien [zB ordnungsgemäße Zuordnung von Lithiumbatterien zum jeweiligen Sammelpfad; Erkennungskriterien für defekte oder beschädigte Lithiumbatterien; Maßnahmen im Umgang mit defekten oder beschädigten Lithiumbatterien; Maßnahmen zum Schutz vor Kurzschluss der Batteriepole und vor mechanischen Beschädigungen; Vermeidung von Missbrauch der Batterien (zB Auseinanderbau, große Erschütterung und Vibrationen); spezifische Maßnahmen beim Befüllen der Sammelbehälter in Abhängigkeit des jeweiligen Sammelpfads; geeignete Lagerbedingungen];
- die Gefährdungen durch Lithiumbatterien (zB Gefahren durch Elektrizität; Brandlast von Lithiumbatterien, Zündquellengefahr durch Lithiumbatterien, Gefahren von Brandrauch und den darin enthaltenen toxischen Brandfolgeprodukten; Gefahren bei unsachgemäßem Umgang oder durch defekte oder beschädigte Lithiumbatterien);
- entsprechende Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung dieser Gefährdungen (effektive organisatorische Schadenverhütungsmaßnahmen; persönlicher Schutzausrüstung und spezifische Vorsorgemaßnahmen – beispielsweise sollten Personen, die mit Batterien umgehen, leitfähigen Schmuck (wie Ringe, Armbanduhren, Anhänger, Piercings, usw.) abnehmen, der mit den Batterien in Berührung kommen kann bzw. können Sicherheitsschuhe mit antistatischen Sohlen zur Vermeidung von Funkenbildung durch elektrostatische Entladung verwendet werden; Vorsorgemaßnahmen können zB in Sicherheitsdatenblättern nachgeschlagen werden), sowie
- Maßnahmen im Falle eines Schadens oder Notfalls (zB Brandes) inkl. der Möglichkeiten und Risiken bei der Bekämpfung von Bränden von Lithiumbatterien (effektive Löschmaßnahmen, geeignete Löschmittel; Erste-Hilfe-Maßnahmen; Verfügbarkeit und Umgang mit spezifischen Notfallausrüstungen; Achtung: Löschen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nur bei kleineren Entstehungsbränden!). Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sollen insbesondere darüber informiert werden, wie sie sich und andere Menschen im Notfall in Sicherheit bringen können [Fluchtwege, Evakuierungsmaßnahmen; im Brandfall rasch einsetzende Sichtbehinderung durch extreme Rauchbildung und Entstehung von toxischen Gasen. Daher ist ein entsprechender Personenschutz (persönliche Schutzkleidung und entsprechender Atemschutz) erforderlich].

§ 17 Abs. 7: Bei der gemischten Sammlung von Batterien (zB Gerätebatterien) steigt das Gefährdungspotential durch Brände oder Explosionen mit zunehmendem Massenanteil an Lithiumbatterien. Denn dabei nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass eine Lithiumbatterie in einem Batteriegemisch von einer ausreichend hohen Anzahl weiterer Lithiumbatterien umgeben ist, so dass das Wärmepotential beim thermischen Durchgehen („thermal runaway“) einer Lithiumbatterie hoch genug ist, weitere Lithiumbatterien zu entzünden und das Feuer weiter zu beschleunigen. Unter einem thermischem Durchgehen der Lithiumbatterie versteht man die Überhitzung aufgrund eines sich selbst verstärkenden, Wärme produzierenden

Prozesses. Ein thermisches Durchgehen bewirkt in der Regel eine Zerstörung der Lithiumbatterie durch Überdruck (Zerbersten) und führt in dessen Folge zu Brand oder Explosion.

Da das Ausmaß einer Gefährdung insbesondere auch abhängig vom Ladungszustand, dem von der Vornutzung abhängigen Gesamtzustand, der Art und der Größe der jeweiligen Lithiumbatterie sowie der lokalen Verteilung der Lithiumbatterien im Batteriegemisch ist, ist eine seriöse Festlegung einer absoluten Untergrenze für den Anteil an Lithiumbatterien, unter der eine Ausweitung des Brandes beim „thermal runaway“ einer Lithiumbatterie völlig ausgeschlossen werden kann, nicht möglich. Allerdings wäre davon auszugehen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Brandausbreitung bei einem Anteil der Lithiumbatterien von bis zu vier Gewichtsprozent in der Regel relativ gering ist, da die freigesetzte Wärmekapazität in einem Batteriegemisch von den umgebenden Batterien (zB Alkalibatterien, Zink-Kohlebatterien) weitgehend aufgefangen wird.

Ab dem in Abs. 7 genannten Anteil von zehn Gewichtsprozenten an Lithiumbatterien in einem Batteriegemisch – somit auch für sortenrein vorliegende Lithiumbatterien – müssen die in Absatz 6 angeführten weiterführenden Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen auch für die nicht im Abs. 5 genannten Lithiumbatterien angewendet werden. Ab diesem Anteil an Lithiumbatterien muss mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass es im Falle eines „thermal runaways“ einer Lithiumbatterie ohne weiterführende Brandschutzmaßnahmen zu einer Ausweitung des Brandes auf das gesamte Batteriegemisch kommt. Die Regelung in Abs. 7 darf keinesfalls dahingehend fehlinterpretiert werden, dass bei Batteriegemischen mit einem Lithiumbatterieanteil von weniger als zehn Gewichtsprozenten keine Gefährdung durch Lithiumbatterien vorliegt und daher ein Auffüllen von Batteriegemischen mit Lithiumbatterien bis zu diesem Anteil bedenkenlos durchgeführt werden kann. Der Anteil an Lithiumbatterien in Batteriegemischen (wie zB der gemischten Sammlung von Gerätebatterien) sollte möglichst gering gehalten werden.

Die Anwendung weiterführender Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen für Batteriegemische (zB die gemischte Sammlung von Gerätebatterien) ist jedoch bereits ab einem Anteil von mehr als vier Gewichtsprozenten an Lithiumbatterien vorteilhaft. In Abhängigkeit von den im jeweiligen Einzelfall vorliegenden Rahmenbedingungen und Schutzziele kann dabei auch die Umsetzung lediglich einzelner Maßnahmen gemäß Abs. 6 zweckmäßig sein.

Der Massenanteil an Lithiumbatterien in der gemischten Sammlung von Gerätebatterien kann in Abhängigkeit des Aufstellungsortes der Sammelbehälter unterschiedlich hoch sein. So muss bei bestimmten Branchen, bei denen der Anteil der Lithiumbatterien im Warenangebot überdurchschnittlich hoch ist durch den gezielten Austausch oder die Rückgabe von Akkus auf Lithiumbasis mit einem deutlich überdurchschnittlichen Massenanteil an Lithiumbatterien gerechnet werden.

§ 17 Abs. 8: Im Falle von Rückrufaktionen für Lithiumbatterien, die aus Sicherheitsgründen erfolgen (Z 1), müssen die weiterführenden Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen gemäß Abs. 6 ebenfalls ergriffen werden. In diesen Fällen wird auf Basis begründeter Verdachtsmomente (zB der Kenntnis von Herstellungsfehlern oder von bereits aufgetretenen Schadensfällen) davon ausgegangen, dass eine besondere Gefährdung durch die Lithiumbatterien gegeben sein kann. Die Rückrufaktionen können sich auch auf Elektro- und Elektronikgeräte beziehen, in denen Lithiumbatterien enthalten sind, die den Rückruf der Geräte aus Sicherheitsgründen erforderlich machen und im Zuge der Rücknahme von den Elektro- oder Elektronikgeräten getrennt werden.

Die Anforderungen gelten auch für offensichtlich defekte oder beschädigte Lithiumbatterien, die nicht in Abs. 5 erfasst sind, aber einzeln (dh nicht in Form einer gemischten Sammlung) zurückgenommen werden. Wenn im Zuge der Rücknahme (zB im Rahmen eines Austausches einer Lithiumbatterie bei einem Elektro- oder Elektronikgerät wie zB einem Handy oder Laptop in einem Elektrofachgeschäft) erkannt wird, dass es sich um eine offensichtlich defekte oder beschädigte Lithiumbatterie handelt, sind die weiterführenden Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen gemäß Abs. 6 anzuwenden. Diese Lithiumbatterie darf nicht in die gemischte Sammlung gegeben werden.

§ 17 Abs. 9: Für die gemäß Abs. 6 Z 4 vorgesehene getrennte Lagerung von offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien muss an den Sammelstellen ein ausreichender Vorrat an geeigneten Gebinden zur Verfügung stehen. Damit soll insbesondere verhindert werden, dass vorhandene Gebinde im Zuge der Übernahme von offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien überfüllt oder auch falsch befüllt werden (zB aus Platzgründen mit einer unzureichenden Menge eines Wärmedämmstoffes) oder dass diese Gebinde überhaupt erst angefordert werden müssen und bis zum Eintreffen der Gebinde eine Zwischenlagerung der offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien in ungeeigneter Weise erfolgt (zB in einem nicht geeigneten Gebinde oder gemeinsam mit anderen Batterien).

Die Bevorratung der geeigneten Gebinde für die Zwischenlagerung von offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien hat zu erfolgen bei

- Sammelstellen für EAG aus privaten Haushalten gemäß § 3 Z 13 der Elektroaltgeräteverordnung, das sind von
 - a) den Gemeinden oder Gemeindeverbänden gemäß § 28a AWG 2002 oder
 - b) Herstellern von Elektro- und Elektronikgeräten für private Haushalte gemäß § 13a Abs. 1 AWG 2002

eingerrichtete Stellen, bei der Elektro- und Elektronik-Altgeräte aus privaten Haushalten abgegeben werden können,

- Sammelstellen für Gerätealtbatterien gemäß § 3 Z 15 der Batterienverordnung, das sind
 - a) von Gemeinden oder Gemeindeverbänden gemäß § 28a AWG 2002 eingerichtete Stellen oder
 - b) von Herstellern von Gerätebatterien gemäß § 13a Abs. 1 AWG 2002 eingerichtete Stellen,

bei denen Gerätealtbatterien abgegeben werden können.

Die Bevorratung von geeigneten Gebinden für beschädigte Lithiumbatterien kann darüber hinaus auch bei Letztvertreibern zweckmäßig sein, bei denen davon auszugehen ist, dass gezielt defekte oder beschädigte Lithiumbatterien zurückgegeben werden (zB bei Letztvertreibern von E-Bikes, Fotoapparaten, Videokameras, Laptops, Handys, Modellbauartikeln, schnurlosen Elektrowerkzeugen und Elektrogartengeräten, Profi- und Hobbybaugeräten, ...).

Hinweis: Die Gebinde für die Zwischenlagerung sollen zweckmäßigerweise auch die spezifischen Anforderungen des ADR für den Transport der beschädigten Lithiumbatterien

erfüllen, um ein Umpacken dieser besonders risikobehafteten Batterien zu vermeiden. Dies betrifft somit auch das ordnungsgemäße Befüllen und die Kennzeichnung der Gebinde.

Zu § 18 (Anforderungen an die Behandlung von Bleibatterien in Behandlungsanlagen):

Im Einklang mit der Begriffsbestimmung in § 3 Abs. 1 Z 6 wird hier der Begriff „Batterien“ an Stelle des Begriffs „Akkumulatoren“ verwendet.

Bei der Behandlung von Bleibatterien sind Blei und Kunststoff nachweislich in entsprechender Reinheit zurückzugewinnen, um sie stofflich verwerten zu können und damit eine Kreislaufführung der Stoffe zu gewährleisten. Der Bleigehalt darf dabei 500 mg/kg TM nicht übersteigen. Ausgenommen von der Einhaltung dieses Grenzwertes sind zurückgewonnene Kunststoffe aus Bleibatterien für den Einsatz als Reduktionsmittel in Bleihütten.

Für die Einhaltung des Grenzwertes für den Bleigehalt in den zurückgewonnenen Kunststofffraktionen (500 mg/kg TM) wurde eine jährliche Nachweispflicht eingeführt, wobei die Nachweise [zB Untersuchungen in einem qualitätsgesicherten (auch internen) Labor oder Gutachten einer befugten Fachperson oder Fachanstalt] der Anlagengenehmigungsbehörde auf Verlangen vorzulegen sind.

Hinweis: Für die stoffliche Verwertung von Bleibatterien wird auf die in Anhang 1 lit a der Batterienverordnung festgelegte Mindesteffizienz hingewiesen. Zudem ist in Anhang II der Verordnung (EU) Nr. 493/2012 die Methode zur Berechnung der Recyclingquote des Bleigehalts vorgegeben.

Zu § 19 (Anforderungen an die Behandlung von Nickel-Cadmium- und Nickel-Metallhydrid-Batterien in Behandlungsanlagen):

Im Einklang mit der Begriffsbestimmung in § 3 Abs. 1 Z 6 wird hier der Begriff „Batterien“ an Stelle des Begriffs „Akkumulatoren“ verwendet.

Hinweis: Für die stoffliche Verwertung von Nickel-Cadmium-Batterien wird auf die in Anhang 1 lit b der Batterienverordnung festgelegte Mindesteffizienz hingewiesen. Zudem ist in Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 493/2012 die Methode zur Berechnung der Recyclingquote des Cadmiumgehalts vorgegeben.

Nickel-Metallhydrid-Batterien fallen hingegen unter „sonstige Altbatterien“ im Sinne der Batterienverordnung. Für „sonstige Altbatterien“ gelten hinsichtlich der Mindesteffizienzen die Anforderungen in Anhang 1 lit c der Batterienverordnung.

Zu § 20 (Anforderungen an die Behandlung von Knopfzellen in Behandlungsanlagen):

Quecksilberhaltige Knopfzellen werden aufgrund der Beschränkungen für Quecksilber zunehmend durch andere elektrochemische Systeme ersetzt, weshalb das Recyclinggebot ausgeweitet wurde.

Zu § 21 (Anforderungen an die Behandlung von Zink-Kohle-Batterien und Alkali-Mangan-Batterien in Behandlungsanlagen)

Bei der Behandlung von Zink-Kohle-Batterien sind zumindest Eisenschrott und Zink (auch in Form von Zinkverbindungen, wie zB Zinkoxid) als Fraktionen für die stoffliche Verwertung abzuscheiden, bei der Behandlung von Alkali-Mangan-Batterien sind zumindest Eisenschrott und Mangan (auch in Form von Manganverbindungen, wie zB Manganoxid) für die stoffliche Verwertung zurückzugewinnen.

Zu § 22 (Anforderungen an die Behandlung von Lithiumbatterien in Behandlungsanlagen):

§ 22 Abs. 1: Gemäß Verordnung (EU) Nr. 493/2012 mit Durchführungsbestimmungen zur Berechnung der Recyclingeffizienzen von Recyclingverfahren für Altbatterien und Altakkumulatoren gemäß der Richtlinie 2006/66/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ist für Recyclingverfahren die Meldung der Recyclingeffizienzen gemäß den Vorgaben in

- Anhang IV für Blei-Säure-Batterien und –Akkumulatoren,
- Anhang V für Nickel-Cadmium-Batterien und –Akkumulatoren oder
- Anhang VI für sonstige Batterien und Akkumulatoren

durchzuführen. Lithiumbatterien sind in „sonstigen Batterien und Akkumulatoren“ mitumfasst und können gemeinsam mit anderen sonstigen Batterien (ausgenommen Blei-Säure-Batterien und Nickel-Cadmium-Batterien) einem Recyclingverfahren zugeführt werden. Wenn Lithiumbatterien mit anderen Batterien gemeinsam behandelt werden, welche Quecksilber enthalten, muss Quecksilber als eigene Fraktion abgeschieden werden.

§ 22 Abs. 2: Da bei der Behandlung von Lithiumbatterien ein großes Risikopotenzial gegeben ist, ist durch entsprechende Vorkehrungen nach dem Stand der Technik sowohl dem Schutz vor elektrischer Spannung, Bränden und Explosionen als auch dem Sicherheits- und Gesundheitsschutz von Personen Rechnung zu tragen.

Neben den üblichen Brandgefahren, die typischerweise von elektrischen Geräten und elektronischen Bauteilen ausgehen, können Lithiumbatterien mit hohen Spannungen vor allem für Personen eine erhebliche Gefahr darstellen. Vor allem bei leistungsstarken Großbatterien kann an den Batteriepolen eine Spannung von mehreren hundert Volt anliegen. Bei Berühren von spannungsführenden Bauteilen besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Bereits Gleichspannungen von 120 Volt sind lebensgefährlich. Bei der Behandlung von Lithiumbatterien sind daher auch Vorkehrungen für den Schutz vor elektrischen Spannungen explizit zu berücksichtigen. Die Gefahr durch den elektrischen Strom besteht in der Bildung von Lichtbögen und in der Überlastung bzw. in Kurzschlüssen. Alle derartigen elektrischen Fehler können eine lokale Temperaturerhöhung mit sich bringen, wodurch sich eine Brandgefahr ergibt. Bei einem Kurzschluss im Hochvolt-System können sich innerhalb weniger Millisekunden Ströme von 6000 Ampere (A) und mehr aufbauen. Bereits Stromstärken von 50 mA sind lebensgefährlich.

Die in Lithiumbatterien eingesetzten Materialien bzw. einzelne Batteriekomponenten sind zum Teil brennbar und leicht entzündbar. Die Elektrolytflüssigkeit besteht zumeist aus einer Mischung von brennbaren organischen Lösungsmitteln und einem Leitsalz. Die in Lithium-

batterien verwendeten organischen Lösungsmittel sind in der Regel leicht entzündlich und können mit Luft explosive Gemische bilden. Allein im Hinblick auf die brandschutztechnischen Parameter wie Flammpunkt, Zündtemperatur, Explosionsgrenzen und Heizwerte weisen die eingesetzten Elektrolytmaterialien auf eine hohe Brandlast hin.

Im Falle des Brandes kann es zu einer extremen Rauchentwicklung (rasch einsetzende Sichtbehinderung!) und Entstehung von toxischen Gasen kommen, die sowohl akute Gefährdungen verursachen (wie die typischen Verbrennungsabgase Kohlenstoffmonoxid und Kohlenstoffdioxid) als auch auf Grund ihrer ätzenden Eigenschaften zu schweren Schäden insbesondere der Haut, der Augen und der Atemorgane führen können. So werden in Lithiumbatterien fluor- oder chlorhaltige Leitsalze verwendet, die bei Zerstörung der Lithiumbatterien und dem Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit zu chemischen Reaktionen neigen und auch bei Bränden zur Freisetzung verschiedenster giftiger Inhaltsstoffe im Brandrauch führen und dabei ein erhebliches Risiko für Personen und Umwelt darstellen. Fluor- oder Chlorverbindungen wirken ätzend und können bei Hautkontakt zu Juckreiz, Rötungen, Gewebeerstörungen und offenen Wunden führen. Bereits Spritzer von verdünnten ätzenden Stoffen können das Auge schwer verletzen. Fluor- und Chlorverbindungen in Zusammenhang mit Wasser (zB Luftfeuchtigkeit, Löschwasser) wirken zudem stark korrosiv. Beispielsweise können aus dem sehr gebräuchlichen Leitsalz Lithiumhexafluorophosphat LiPF_6 bei Reaktion mit Spuren von Wasser Phosphorsäure und Fluorwasserstoff entstehen. Fluorwasserstoff ist stark hygroskopisch und bildet mit Wasser und Feuchtigkeit – und daher auch beim Einatmen – Flusssäure. Bei Einwirkung von Flusssäure besteht die Gefahr schwerer Augen und Lungenschädigungen, Störungen von Stoffwechsel, Herzkreislauf und Nervensystem sowie der Schädigung von Knochen.

Im Brandfall ist somit ein entsprechender Personenschutz (persönliche Schutzkleidung und entsprechender Atemschutz) erforderlich, in Innenbereichen ist zudem eine ausreichende Entlüftungsmöglichkeit/Abzugsmöglichkeit für den Brandrauch von Bedeutung (Freihalten von Sicherheitsentlüftungen!).

Was anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen (Löschanlagen) für den Umgang oder die Lagerung von lithiumhaltigen Energiespeichern betrifft liegen hinsichtlich der Wirksamkeit von technischen Schutzkonzepten und der Effektivität von anlagentechnischen Lösungen aktuell nur wenig gesicherte Erkenntnisse und keine standardisierten Konzepte vor. Konventionelle Löschtechnik ist häufig überfordert und kann einen Lithiumbatteriebrand nicht wirksam bekämpfen. Auch die Gefahr der Rückzündung stellt an den anlagentechnischen Brandschutz hohe Anforderungen.

Die Festlegung von technischen Brandschutzmaßnahmen muss daher jeweils unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheit (inkl. der Maßnahmen zum primär wichtigen baulichen Brandschutz) im Einzelfall unter Einbindung der örtlich zuständigen Behörde erfolgen. Die Behörde hat erforderlichenfalls einen brandschutztechnischen Sachverständigen beizuziehen.

§ 22 Abs. 3: Da beim Betrieb von „Batteriesortieranlagen“, in denen aus der Sammlung übernommene Lithiumbatterien vor einer weitergehenden Behandlung (zB einem Batterierecycling) aussortiert oder sortiert und gelagert werden, entsprechend hohe Gefährdungen durch Lithiumbatterien gegeben sind, sind für diese Anlagen – ergänzend zu den in § 17 genannten Maßnahmen für die Sammlung und Lagerung der Lithiumbatterien – weitere Maßnahmen zu treffen. Dabei ist es unerheblich, ob Lithiumbatterien aus gemischten Batterien, die aus der Sammlung übernommen wurden, aussortiert werden oder eine Sortierung von aus der Sammlung übernommenen Lithiumbatterien in unterschiedliche Fraktionen erfolgt. Das bloße Lagern im Rahmen der Sammlung ohne Sortierung ist dabei nicht umfasst (vgl. § 17).

Die weiterführenden Maßnahmen umfassen die in lit a bis h gesondert angeführten Vorkehrungen:

Hinsichtlich der Erstellung von Betriebsanweisungen (lit a) und der Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in Bezug auf ihre Tätigkeiten in der Batteriesortieranlage (lit b) darf auch auf die Ausführungen zur Unterweisung gemäß § 17 Abs. 6 Z 5 verwiesen werden.

Bei der Zusammenstellung von Betriebsanweisungen, Informations- und Schulungsmaterial und der Durchführung von Unterweisungen sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- der sachgerechte Umgang mit Lithiumbatterien - auch offensichtlich defekten oder beschädigten Lithiumbatterien [zB Erkennungskriterien für defekte oder beschädigte Lithiumbatterien; Maßnahmen im Umgang mit defekten oder beschädigten Lithiumbatterien; Maßnahmen zum Schutz vor Kurzschluss der Batteriepole und vor mechanischen Beschädigungen; Vermeidung von Missbrauch der Batterien (zB Auseinanderbau, große Erschütterung und Vibrationen); Sicherheitsanforderungen bei der (händischen) Sortierung; spezifische Maßnahmen beim Befüllen der Lager- bzw. Transportbehälter; geeignete Lagerbedingungen];
- die Gefährdungen durch Lithiumbatterien (zB Gefahren durch Elektrizität; Brandlast von Lithiumbatterien, Zündquellengefahr durch Lithiumbatterien, Gefahren von Brandrauch und den darin enthaltenen toxischen Brandfolgeprodukten; Gefahren bei unsachgemäßem Umgang oder durch defekte oder beschädigte Lithiumbatterien);
- entsprechende Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung dieser Gefährdungen (effektive organisatorische Schadenverhütungsmaßnahmen; persönlicher Schutzausrüstung und spezifische Vorsorgemaßnahmen – beispielsweise sollten Personen, die mit Batterien umgehen, leitfähigen Schmuck (wie Ringe, Armbanduhren, Anhänger, Piercings, usw.) abnehmen, der mit den Batterien in Berührung kommen kann bzw. bzw. können Sicherheitsschuhe mit antistatischen Sohlen zur Vermeidung von Funkenbildung durch elektrostatische Entladung verwendet werden; Vorsorgemaßnahmen können zB in Sicherheitsdatenblättern nachgeschlagen werden), sowie
- Maßnahmen im Falle eines Schadens oder Notfalls (zB Brandes) inkl. der Möglichkeiten und Risiken bei der Bekämpfung von Bränden von Lithiumbatterien (effektive Löschmaßnahmen, geeignete Löschmittel; Erste-Hilfe-Maßnahmen; Verfügbarkeit und Umgang mit spezifischen Notfallausrüstungen; ggf. erforderliche Maßnahmen zur Erfassung von Löschmitteln, vgl. lit. f; Achtung: Löschen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nur bei kleineren Entstehungsbränden!). Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sollen insbesondere darüber informiert werden, wie sie sich und andere Menschen im Notfall in Sicherheit bringen können [Fluchtwege, Evakuierungsmaßnahmen; im Brandfall rasch einsetzende Sichtbehinderung durch extreme Rauchbildung und Entstehung von toxischen Gasen. Daher ist ein entsprechender Personenschutz (persönliche Schutzkleidung und entsprechender Atemschutz) erforderlich].

Weiters muss der Zugang für Unbefugte verhindert werden (lit c), insbesondere um eine Gefährdung aufgrund einer unsachgemäßen Manipulation oder Entwendung der Lithiumbatterien zu verhindern.

Als ein wesentliches Instrument für die laufende Aktualisierung des Wissens über die Gefährdungen durch Lithiumbatterien und deren Vermeidung durch Präventivmaßnahmen und für die Gewährleistung einer möglichst guten Zusammenarbeit im Notfall hat ein regelmäßiger Informationsaustausch zwischen den Anlagenbetreibern und der zuständigen Feuerwehr (lit e) zu erfolgen [zB auch über das Brandschutzkonzept; den aktuellen Lageplan mit Ort, Art und Menge der gelagerten Lithiumbatterien; die vorhandenen Löschvorrichtungen und Löschmittel; die Lage der Zugänge und Notausgänge in Gebäuden inkl. der Zugangsbeschränkungen (erforderliche Schlüssel); die vorgesehenen Notfallmaßnahmen, usw.].

Geeignete Löschmittel sind in Abstimmung mit der zuständigen Behörde bereitzustellen (lit d) und Vorsorgemaßnahmen für eine Rückhaltung des Löschwassers im Brandfall (lit f) zu treffen (zB mobile oder stationäre Löschwasserbarrieren, Auffangräume und Rückhaltebecken; Drainagen oder Absperreinrichtungen zB für Kanaleinspeisungen) mit der Möglichkeit der Probenahme, ggf. Behandlung und ordnungsgemäßen Entsorgung von verunreinigtem Löschwasser.

Für die Zwischenlagerung von beschädigten Lithiumbatterien, die zB bei der Sortierung von gesammelten Batterien als beschädigt erkannt und aussortiert werden oder im Zuge einer Behandlung beschädigt werden, muss ein ausreichender Vorrat an geeigneten Gebinden zur Verfügung stehen (lit g).

Hinweis: Im Falle eines erforderlichen Transportes bis zur endgültigen Behandlung dieser Batterien sollen die Gebinde für die Zwischenlagerung zweckmäßigerweise auch die spezifischen Anforderungen für den Transport der beschädigten Lithiumbatterien gemäß ADR erfüllen, um ein Umpacken dieser besonders risikobehafteten Batterien zu vermeiden. Dies betrifft somit auch das ordnungsgemäße Befüllen der Gebinde.

Für Bereiche der Batteriesortieranlagen, in denen Lithiumbatterien sortiert und gelagert werden, sind die brandschutztechnischen Maßnahmen der flächendeckenden Brandfrüherkennung und Überwachung mit einer Brandmeldeanlage mit automatischer Alarmweiterleitung zu einer ständig besetzten Stelle (lit h) zwingende Voraussetzungen für einen effektiven Brandschutz. Im Sinne eines wirksamen Gesamtkonzeptes muss diese Maßnahme durch entsprechend geeignete bauliche, technische und organisatorische Brandschutzmaßnahmen ergänzt werden (vgl. Abs. 2).

4. Abschnitt – Lösemittel und lösemittelhaltige Abfälle, Farb- und Lackabfälle

§ 24 (Anforderungen an die Behandlung von Lösemitteln und lösemittelhaltigen Abfällen, Farb- und Lackabfällen)

Die Bestimmungen wurden an den Stand der Technik angepasst.

5. Abschnitt – Verletzungsgefährdende, medizinische Abfälle

§ 25 (Verletzungsgefährdende medizinische Abfälle)

Diese Bestimmung bestand im Wesentlichen bereits in der Stammfassung der Abfallbehandlungspflichtenverordnung. Kanülen und sonstige verletzungsgefährdende spitze oder scharfe Gegenstände, wie Lanzetten, Skalpelle oder Ampullenreste (SN 97105) sind nunmehr unverzüglich in stichfeste, bruchfeste, flüssigkeitsdichte und fest verschließbare undurchsichtige Behältnisse einzubringen. Die wesentlichsten Anfallsbereiche sind Arztpraxen, Kliniken, Krankenhäuser, Pflegeheime und ähnliche Einrichtungen. Privatpersonen können durchstichfeste Gebinde beispielsweise in Apotheken erwerben.

Von diesem Abfallstrom geht eine besondere Gefahr der Verletzung für Arbeitnehmer in der Abfallentsorgungsbranche aus.

6. Abschnitt – Amalgamhaltige Abfälle

Die Neufassung beinhaltet keine Änderungen.

7. Abschnitt – PCB-haltige Abfälle

PCB-haltige Abfälle sind in § 16 Abs. 2 AWG 2002 näher definiert.

8. Abschnitt - Lagerung von Gärrückständen aus Biogasanlagen, die Abfälle einsetzen

Zu § 30 (Anforderungen an die Lagerung von Gärrückständen aus Biogasanlagen, die Abfälle einsetzen):

§ 30 Abs. 1: Die Bildung von Biogas erfolgt im Reaktor (Fermenter) unter weitgehend anaeroben Bedingungen über vier Teilschritte:

- In der ersten Phase (Hydrolyse) überwiegt der Abbau von polymeren Kohlehydraten, Eiweißstoffen und Lipiden durch spezifische Exoenzyme (Amylasen, Proteasen, Lipasen).
- In der zweiten Phase (Acidogenese) werden die Produkte der Hydrolyse durch säurebildende Mikroorganismen verstoffwechselt. Es entstehen niedrige Fett- und andere Carbonsäuren (zB Valeriansäure, Propionsäuren, Buttersäure), Alkohole (Ethanol) und als Abbauprodukt von Proteinen Schwefelwasserstoff und Ammoniak. Ebenso wird bereits in dieser Phase Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid gebildet.
- In der dritten Phase (Acetogenese) werden die niedrigen Carbonsäuren und Alkohole durch acetogene Mikroorganismen zu Essigsäure umgesetzt.
- In der vierten Phase (Methanogenese) wird unter strikt anaeroben Bedingungen in einer exothermen Reaktion Essigsäure von acetogenen Mikroorganismen zu Methan und CO₂ verstoffwechselt.

Abhängig vom Umsetzungsgrad haben die Gärreste noch ein relevantes Gasbildungspotential. In der offenen Lagerung der Gärreste kommt es daher durch weitere Abbauprozesse zur Freisetzung von Methan (welches das 25-fache Treibhausgaspotential von CO₂ besitzt) und aus der Umsetzung von Ammoniak auch von Lachgas (welches ein 310-fach höheres Treibhausgaspotential besitzt als CO₂).

Um die mit der Produktion von Biogas verbundenen Treibhausgasemissionen zu minimieren, ist daher eine Erfassung des aus den Gärresten gebildeten Restgases erforderlich.

Dies soll prinzipiell durch eine gasdichte Abdeckung des Gärrestelagers und die Erfassung des gebildeten Restgases erreicht werden.

Zur Homogenisierung und Beschleunigung der Restgasbildung ist ein Rührwerk im Gärrestelager vorzusehen.

Das gebildete Restgas kann sodann entweder gemeinsam mit dem Biogas der Hauptanlage genutzt werden, oder über eine Fackeleinrichtung in das weniger treibhausgaswirksame CO₂ umgesetzt werden.

Technische Regeln für die Herstellung eines gasdichten Gärrestelagers befinden sich in der ÖNORM M7323 (ausgegeben am 01.08.1995) oder auch im VDI Regelblatt 3475, ausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure im August 2010.

Hinweis: VDI-Richtlinien (Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure) sind beim Österreichischen Normungsinstitut, Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien, erhältlich.

Ein Gärrestlager kann als Tiefbehälter oder Hochbehälter ausgeführt werden. Die Behälter müssen dicht sein und bedürfen eines statischen Nachweises. Für „geschlossene Behälter“ im Sinne der VDI 3471 kommen Zeltdächer, feste Behälterdächer aus Faserzementplatten oä., Dachkonstruktionen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) oder Betondecken in Frage. Die verwendeten Materialien müssen witterungsbeständig und UV-stabil und wegen der aggressiven Bestandteile des unter der Abdeckung entstehenden Biogases auch korrosionsbeständig sein. Bei Behältern mit nicht flexibler Abdeckung muss der für die Gärrestentnahme erforderliche Druckausgleich berücksichtigt werden.

§ 30 Abs. 2 Ausnahmen von der gasdichten Lagerung der flüssigen Gärrückstände mit Gaserfassung und Verwertung bestehen für Biogasanlagen, die max. 1 500 Tonnen an Abfällen als Cofermente jährlich einsetzen. Hier ist die Emission aus den Gärresten durch Optimierung des Betriebs, zB durch längere Verweilzeit im Hauptfermenter (nachweisliche Dokumentation im Betriebstagebuch) hintanzuhalten. (Betriebsoptimierung - vgl. die folgenden Ausführungen/Maßnahmen zu Abs. 3)

§ 30 Abs. 3 Soweit eine feste Abdeckung baulich nicht möglich ist, können alternativ Schwimmfolien-abdeckungen („einfache Abdeckungen“ nach VDI 3471) zur Reduktion der Emissionen an Methan, Lachgas und Ammoniak beitragen. Bei ihrem Einsatz muss jedoch gewährleistet sein, dass Niederschlagswasser abgeführt, entstehendes Gärgas abgezogen und genutzt (oder behandelt) wird und die Folie an den Behälterwandungen anliegt.

Zu beachten ist, dass ein abgedecktes Gärrestelager als explosionsgefährliche Zone anzusehen ist und die entsprechenden Schutzmaßnahmen (gemäß Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT; BGBl. II 309/2004 idgF) vorzusehen sind.

Für die Konzeption von Neuanlagen ist ein geschlossenes Gärrestelager mit Gaserfassung und Behandlung (Verwertung oder thermische Beseitigung) als Stand der Technik anzusehen. Altanlagen sind, soweit es technisch möglich ist, an diesen Standard anzugleichen.

Wo derartige Anpassungen (aufgrund der baulichen Gegebenheiten) nicht möglich sind, sind die Treibhausgasemissionen durch eine optimierte Betriebsweise (nachweisliche Dokumentation im Betriebstagebuch) zu minimieren. Dazu zählen folgende alternative Maßnahmen:

- der Verzicht auf eine maximale spezifische Gasproduktion der Anlage bezogen auf das Reaktorvolumen (dh das Substrat im Reaktor wird nicht bereits zu Beginn der Abnahme der Gasproduktion erneuert, sondern erst, wenn die Gasbildung weitgehend abgeklungen ist). Eine weitgehend vollständige Vergärung ist erreicht, wenn der Säuregehalt des Gärrückstandes unter 2 g Essigsäureäquivalenten je Liter liegt.
- ein flüssiger Gärrückstand (TM-Gehalts unter 15%) kann vor Erreichen einer vollständigen Vergärung durch Abpressen in eine feste und eine flüssige Phase getrennt werden. Die Flüssigkeit (organisch belastet) ist in die Biogasanlage zurückzuführen, der feste Pressrückstand (TM-Gehalt größer/gleich 15%) unverzüglich einer aeroben Behandlung (Kompostierung) zuzuführen, um die unter anaeroben Bedingungen weiter ablaufende Bildung von Methan (und Lachgas) zu vermeiden. Die festen Gärreste können alternativ auch in einem gasdichten Lager gemäß Abs. 1 mit Restgaserfassung und -behandlung gelagert werden.

