

Rechnen mit Unbekannten

KLASSIFIZIERUNG Sind die Eigenschaften gefährlicher Abfälle nicht vollständig bekannt, ergeben sich bei der anschließenden Beförderung weitere Probleme.

Gefährliche Abfälle enthalten derart hohe Konzentrationen an gefährlichen Stoffen (oder Mikroorganismen), dass sie selbst gefährlich werden. Konkretisiert wird dies im Anhang III der Abfallrahmenrichtlinie (2008/98 EG) beziehungsweise im Paragraph (§) 3 der Abfallverzeichnisverordnung (AVV). Sollen diese Abfälle dann zur Entsorgungsanlage befördert werden, stellt sich die Frage, ob sie auch Gefahrgut sind. Theoretisch ist die Frage einfach zu beantworten. Man vergleicht die ermittelten Abfalleigenschaften (Flammpunkt, Dampfdruck, Abbrandgeschwindigkeit oder Toxizität) mit den Einstufungskriterien in Abschnitt 2.2.X.1 (X für die Klasse) der Gefahrgutvorschriften ADR und klassifiziert den Abfall.

Ermittlung mit dem Management

Die Praxis sieht, insbesondere bei kleinen Abfallchargen, anders aus. Bereits die Ermittlung eines Flammpunkts kostet so viel wie die Entsorgung etlicher Liter Lösemittelabfall. Und kein Abfallerzeuger wird ernsthaft die Giftigkeit seiner Abfälle durch Versuche ermitteln. Mit etwas Glück, unterstützt durch ein Gefahrstoffmanagement, kann aus Abschnitt 14 im Sicherheitsdatenblatt der Einsatzstoffe die Klassifizierung übernommen werden. Dabei darf der Prozess, bei dem der Abfall entsteht, die Stoffe oder deren Aggregatzustand nicht wesentlich verändert haben. Bei großen Abfallchargen fallen Analytik-Kosten weniger ins Gewicht. Beim Einsatz von Tankfahrzeugen ist die Ermittlung einiger Abfalleigenschaften unerlässlich.

In der Praxis sind die Abfalleigenschaften oft nicht vollständig bekannt, woraus Fehler bei der Klassifizierung resultieren können. Daraus ergeben sich im Prozess der Gefahrgutbeförderung weitere Probleme, wie bei der Auswahl einer Verpackung nach 4.1.1.21, dem maximalen Füllungsgrad nach 4.1.1.4, ausreichend druckfester Verpackung nach 4.1.1.10 und so weiter.



Die Klasse 1

Explosivstoffe und pyrotechnische Gegenstände werden in der Regel von Entsorgungsfirmen oder an Schadstoffsammelstellen nicht akzeptiert.

Phlegmatisierte explosive Stoffe (z.B. angefeuchtete Pikrinsäure, Nitrocellulose etc.) kommen in Laboratorien oder in der Metallografie zum Einsatz. Pikrinsäure ist giftig und kann auch über die Haut aufgenommen werden. Die Sprengkraft der Pikrinsäure liegt leicht über der von TNT. Wird sie in nichtmetallischen Behältnissen feucht (mindestens 30 % Wassergehalt) gelagert, ist sie, abgesehen von ihrer Giftigkeit, handhabungssicher und nicht explosionsgefährlich (jedoch explosionsfähig = zur Verwendung als Sprengstoff geeignet).

Bei falscher Lagerung kann Pikrinsäure in ihrer Handhabung unsicher werden. Sie kann bei Schlag, Stoß oder Reibung explosionsartig reagieren. Dabei kann es ausreichen, dass das Aufbewahrungsgefäß aufgeschraubt wird oder zu Boden fällt. Hier ist man als Abfallerzeuger gehalten, den sicheren Zustand wieder herzustellen oder besser, ihn durch ordnungsgemäßen Umgang nicht entstehen zu lassen.

Gegenstände mit Explosivstoff

Schrotthändler, welche aus Automobilen pyrotechnische Gegenstände wie Airbags oder Gurtstraffer demontieren wollen, benötigen eine sprengstoffrechtliche Fachkunde.

In Schießständen kann der Kehrabfall mit explosiven Stoffen vermischt sein und gegebenenfalls einer Phlegmatisierung bedürfen.

Gefahrgut entsorgen

Stoffe mit gefährlichen Eigenschaften müssen zur Entsorgung sowohl nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz als auch nach dem Gefahrgutrecht klassifiziert werden. Dies ist in der Praxis nicht einfach, da häufig nicht alle Eigenschaften ohne Weiteres bekannt sind. Die zweiteilige Serie befasst sich mit den Besonderheiten in den einzelnen Gefahrgutklassen.

- › Teil 1: Gefährlicher Abfall in den Gefahrgutklassen 1 – 4
- › Teil 2: Gefährlicher Abfall in den Gefahrgutklassen 5 – 9

Epoxidharz, bei Anlieferung mit Härter gemischt, muss auch auf dem Entsorgungsweg gekühlt befördert werden.



Die Klasse 2

Druckgasflaschen werden in der Regel gemietet und vom Lieferanten zurückgenommen. Sind die Prüffristen eingehalten, so können sie ohne größere Probleme befördert werden. Die Beförderung von Druckgasflaschen, bei denen die Fristen überschritten sind, wird in 4.1.6.10 des ADR geregelt. Allerdings dürfen befüllte Flaschen nicht befördert werden, wenn ihr Zustand nicht für gut befunden worden ist. Druckgasflaschen werden im Betrieb in der Regel nie vollständig entleert. Bei etlichen Gasarten ist sogar ein Restdruck zwingend notwendig, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

Wer eine „abgelaufene“ Flasche zur Beförderung übergibt, erklärt, dass die Flasche in Ordnung ist. Mit der Entsorgung solcher Flaschen werden oft Fachfirmen beauftragt. Da dann Sachverständige mitwirken und Bergungsbehälter mitgeführt werden, wird die Entsorgung solcher Flaschen teuer. Druckgasflaschen mit Frigenen kann man durch Fachfirmen aus dem Bereich Kälteanlagenbau entleeren und dann entsorgen lassen. Druckgasflaschen mit Restdruck fallen in der Entsorgung nicht so häufig an, Spraydosen (Druckgaspackungen) dagegen in nahezu jedem Betrieb als Abfall.

Kein unbeabsichtigtes Entladen

Nach einem tödlichen Unfall vor etlichen Jahren wurden die Vorschriften für die Beförderung von Abfallspraydosen mehrfach geändert und verschärft. Abfalldruckgaspackungen müssen gemäß den Anforderungen der Sondervorschrift 327 des ADR befördert werden, welche auf die Verpackungsvorschriften P 207 (mit PP 87) und LP02 mit L2 verweist. Im fertig gepackten Versandstück darf es nicht zu einem Druckanstieg und zur Ausbildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre kommen. Eingebrachtes Aufsaugmaterial muss gegebenenfalls freigesetzte Flüssigkeit aufnehmen können. Innerhalb des Versandstücks dürfen sich die Spraydosen nicht bewegen oder unbeabsichtigt entladen können (letztenannte Forderung aus P 207 steht im Widerspruch zu SV 327). Für kleinere Mengen an Spraydosen werden heute Kisten aus Pappe mit einem perforierten, leitfähigen Kunststoffliner und Aufsaugvlies angeboten. Einige Entsorgungsfirmen perforieren/schlitzen alte ASP-Behälter. Größere Mengen Spraydosen können in dafür zugelassenen Großverpackungen 50A befördert werden.

Die Klasse 3

Das wichtigste Kriterium zur Einstufung einer Flüssigkeit in die Klasse 3 ist der Flammpunkt. Er ist in der Regel nicht ausrechenbar und daher zu bestimmen. Flüssige Abfälle mit nicht wassermischbaren Komponenten werden in der Regel einen Flammpunkt unter 60 Grad Celsius besitzen, sobald der Flammpunkt einer der Komponenten unter 60 Grad liegt, zum Beispiel Altöl mit Beimengungen von Treibstoffen oder Waschbenzinen. Zweiphasige Gemische aus Wasser und Lösemitteln besitzen meist den Flammpunkt des Lösemittels.

Wässrige Abfälle mit wassermischbaren Lösemitteln der Klasse 3 wie Alkohole, Aceton, Acetonitril sind schwieriger zu bewerten. Bei internen Messungen zeigte sich, dass bereits bei vier Prozent Isopropanol oder einem Prozent Aceton ein Flammpunkt um 60 Grad erreicht wird. Ergänzend wäre nun zu prüfen, ob der Abfall die selbstständige Verbrennung unterhält. Der IMDG-Code unterstellt bei Wassergehalten über 90 Masseprozent, dass keine selbstständige Verbrennung unterhalten wird. Bei häufig wechselnden Zusammensetzungen solcher Abfälle bietet es sich an, sie wie die enthaltene entzündbare Flüssigkeit einzustufen.

Zur Klasse 3 gehören zum Beispiel Lösemittelabfälle, Reiniger auf Lösemittelbasis, lösemittelhaltige Farben, verunreinigte Treibstoffe oder gegebenenfalls Altöle mit Treibstoffanteilen. Bei der Klasse 3 sind die Unterabschnitte 4.1.1.4 und 4.1.1.10 (Füllungsgrad einer Verpackung, Druckbeständigkeit einer Verpackung) von Bedeutung. Bei unbekanntem Siedepunkten empfiehlt es sich, einen Kanister oder ein Fass zu maximal 90 Prozent zu befüllen. Der Prüfdruck einer Verpackung für niedrig siedende Lösemittelabfälle sollte bei 250 KiloPascal (kPa) oder höher liegen.



Kompaktlösung für Druckgaspackungen.



UN 1992: ist entzündlich und giftig zugleich.



Kleine Mengen, große Vielfalt: Chemikalien aus dem Labor auf dem Weg zur Entsorgung. Die Klassifizierung erfolgt dann wie für ein Gemisch.

Beim Sammeln ist auf den Explosionsschutz zu achten. Behälter mit einem Fassungsvermögen über fünf Litern, in denen Abfälle aus entzündbaren Flüssigkeiten gesammelt werden, müssen aus einem leitfähigen Material bestehen und geerdet sein (Potenzialausgleich).

Die Klasse 4.1

Putztextilien oder Ölbinder, die mit Ölen beladen sind (so genannte ÖVB), werden meist in die Klasse 4.1 (UN 3175) eingestuft, obwohl die einzelnen Komponenten für sich in der Regel kein Gefahrgut sind. Putztextilien, die mit Lösemitteln oder Farbresten beladen sind, oder Dosen mit Restinhalten werden auch häufig der

Neue Epoxidharzsysteme erfordern unter Umständen einen gekühlten Entsorgungstransport.

Klasse 4.1 zugeordnet. Es ist nach SV 216 für UN 3175 zulässig, die Eigenschaft zu unterstellen und nicht zu messen.

Das Klassifizierungskriterium „selbsterzetzlich“ gewinnt in letzter Zeit durch neue Epoxidharzsysteme an Bedeutung. Hier sind Harz und Härter bereits im Lieferzustand vermischt.

Um die später gewünschte Reaktion bei der Beförderung und Lagerung zu unterbinden, werden sie gekühlt transportiert und bis zur Anwendung tiefgekühlt gelagert.

Das hat den Nachteil, dass nicht abreagierte oder überlagerte Reste ebenfalls unter Kühlung befördert werden müssen. Dazu können Kühlfahrzeuge eingesetzt werden oder mit Trockeneis gekühlte Versandstücke.

Bei der Verwendung von Trockeneis sind die Regelungen des ADR 2013 in 5.5.3 zu beachten.

Die Klassen 4.2 und 4.3

Selbstentzündliche Stoffe (z.B. metallorganische Verbindungen) entzünden sich bei Kontakt mit Luftsauerstoff innerhalb weniger Minuten. Diese Eigenschaft eines Abfalls ist meist sicher bekannt. Eine Selbsterhitzung bleibt dagegen anfangs oft unbemerkt. Der Abfall kann unter Wärmebildung mit Sauerstoff reagieren. Staut sich die Wärme, zum Beispiel im Inneren einer großen Abfallmenge, so kann dies zur Entzündung führen. Verspätete Reaktionen können ihre Ursache auch darin haben, dass mit Sauerstoff reagierende Bestandteile des Abfalls im Inneren der Schüttung erst trocknen müssen (z.B. Metallschleifschlamm).

Mit Ölen und Metallspänen verunreinigte Putzlumpen werden teilweise der Klasse 4.2 zugeordnet. Von mit Firnis verunreinigten Lumpen ist bekannt, dass sie sich selbst entzünden können.

Zu den Stoffen der Klasse 4.3, die mit Wasser entzündbare Gase bilden können, gehören unedle Metalle wie Kalium, Natrium, Lithium, Magnesium oder Aluminium. Der entstandene Wasserstoff wiederum bildet mit Luft explosionsfähige Gemische (Knallgas). Während massive Stücke von Kalium, Natrium und Lithium wie beschrieben reagieren, zeigen Magnesium oder Aluminium diese Reaktion eher, wenn sie als Späne, Pulver oder Staub mit reaktiver Oberfläche (ohne schützende Oxidschicht) vorliegen. Zur Klasse 4.3 gehören noch metallorganische Verbindungen, Hydride oder das bekannte Carbide.

Exkurs ins Labor

Häufig fallen zu entsorgende Chemikalien in kleinen Mengen, dafür in großer Vielfalt an. Sie werden meist als sogenannte Laborchemikalien entsorgt.

Im Regelfall möchte der Entsorger, dass sie in Spanningfässern aus Kunststoff

(als zusammengesetzte Verpackung) verpackt werden.

Das Problem: Viele der Chemikalien dürfen aufgrund ihres hohen Gefahrenpotenzials nicht mit anderen Gütern zusammengepackt werden (MP2 in Spalte 9b der Tabelle A des ADR), zum Beispiel Alkalimetalle oder diverse Perchlorate. Gelegentlich widersprechen die Sortierkriterien der Entsorgungsanlagen solchen Zusammenpackvorschriften.

Für bestimmte pyrophore Abfälle der Klassen 4.2 und 4.3 (Metallorganische Verbindungen in Lösemitteln) werden zwingend (Außen-)Verpackungen aus nicht brennbaren Materialien gefordert. Die vom Entsorger geforderten Spannungsfässer aus Kunststoff wären nicht zulässig.

Zusammenpacken unter einer Nummer

Abschnitt 5.1.4 fordert beim Zusammenpacken von gefährlichen Gütern das Anbringen sämtlicher Kennzeichnungselemente und Gefahrzettel auf der Verpackung, das heißt es müssten eventuell zig UN-Nummern angebracht werden. Dies ist wenig praktikabel. In der Praxis wird ein Fass, in dem unterschiedliche Chemikalien zusammengepackt sind, anhand Tabelle 2.1.3.10 wie ein Gemisch aus den verpackten Chemikalien klassifiziert. Aus der resultierenden UN-Nummer ergeben sich Kennzeichnung und Bezeichnung. Eine dem Beförderungspapier beigegebene Liste (Kopie in Dokumententasche am Fass) enthält die verpackten Chemikalien mit Mengenangaben und UN-Nummern. Diese Vorgehensweise ist gegebenenfalls nicht vorschriftenkonform, lehnt sich vom Sinn aber an die Ausnahme 20 der Gefahrgutausnahmereverordnung (GGAV) an.

Michael Rannenber

Sicherheitswesen, Universität Stuttgart