

Exklusiv explosiv

PYROTECHNIK – Das Prüflabor HPS Examination und die Verpackungsberatung Baumann Excellence veranstalteten im Frühjahr in Südhessen einen ersten Fachdialog „Gefahrgut – Recht und Praxis“.

VON STEFAN KLEIN



Bei diesem Bonfire-Test wurden sechs Kartons mit je einem zweistufigen Airbagmodul in Brand gesetzt. Der Versuchsaufbau sowie die Schichtung der zuvor mit Benzin besprühten Holzplatten sind im UN-Handbuch festgelegt.



Nach einiger Zeit zünden die Airbagmodule. Dabei kann es auch zu Wechselwirkungen kommen (gerade wenn mehrere Airbags in einer Verpackung arretiert sind), die das Prüfergebn beeinflussen.



Übrig sind nach dem Feuer nur noch die zuvor in die Kartons einkaschiereten Gitterkörbe mit einigen nicht brennbaren Airbagresten darin. Zu gefährlichem Splitterwurf ist es nicht gekommen – an den drei in einem Abstand von vier Metern um den Brandbock stehenden Stellwänden ist dies nicht feststellbar.

Thema des Fachdialogs war fast ausschließlich die gefahrgut- und sprengstoffrechtliche Bewertung und Beförderung von Airbags und Gurtstraffern. Dementsprechend nahmen Experten der größten in Deutschland produzierenden Pkw-Hersteller (BMW, Daimler, Ford, Porsche, Volkswagen) sowie Zulieferer pyrotechnischer Gegenstände für den Automobilbereich (Autoliv, Key Safety Systems, SF Automotive, Takata, TRW) teil. Veranstaltungsort war der Firmensitz von HPS in der Nähe von Fulda. Auf dem HPS-Testgelände wurden auch einige, für die gefahrgutrechtliche Einstufung von Airbag-Modulen so wichtige Bonfire-Tests durchgeführt (siehe **Fotos** links).

Ein erfolgreicher *Bonfire-Test* – im UN-Handbuch *Test & Criteria* wird er als Prüfreihe 6c ausdrücklich beschrieben – klassifiziert einen oder mehrere Airbags in einer jeweiligen, meist extra entwickelten Transportverpackung als UN 3268 („Sicherheitseinrichtungen, elektrische Auslösung“). Diese UN-Nummer fällt unter Klasse 9 und ihr ist die SV 280 zugeordnet, wo auf den Bonfire-Test verwiesen wird. Wird dieser Test nicht bestanden, fallen Airbags unter die UN-Nummer 0503 („Sicherheitseinrichtungen, pyrotechnisch) und damit unter Klasse 1.4G.

Zwar sind beide UN-Nummern, die bis 2015 noch als „Airbaggenerator oder Airbagmodule oder Gurtstraffer“ ohne jede Unterscheidung in ihrer Bezeichnung in den Gefahrgutvorschriften zu finden waren, gemäß SV 289 freigestellt – aber nur, wenn sie in Fahrzeugen oder Fahrzeugteilen eingebaut sind.

Dies ist in der Zulieferindustrie und im Ersatzteilversand nicht der Fall: hier werden Airbags einzeln oder gebündelt in 4G-Wellpappkartons bis hin zu großen 4A-Stahlkisten transportiert.

„Zwischen beiden UN-Nummern für Airbags gibt es erhebliche Unterschiede in den Verpackungs- und Beförderungsanforderungen“, machte Hans-Peter Zirfas, Schulungsleiter bei HPS, allen Teilnehmern noch einmal klar. So dürfen als UN 3268 (Klasse 9) eingestufte Airbags gemäß der zugeordneten P902 in Kisten (theoretisch auch Fässern und Kanistern) verpackt sein, die lediglich den Prüfanforderungen für Verpackungsgruppe III entsprechen. Beim Transport gelten keine Einschränkungen.

Als UN 0503 (Klasse 1) klassifizierte Airbags erfordern indes gemäß P135 zusammengesetzte Verpackungen und es gilt zudem Abschnitt 4.1.5 (Besondere Vorschriften für das Verpacken von Gütern der Klasse 1). Die Straßenbeförderung muss in EX/II- oder EX/III-Fahrzeugen bei einer maximalen Nettoexplosivstoffmasse von 15.000 bzw. 16.000 Kilogramm erfolgen, wobei ein Zusammenladeverbot mit anderen Gefahrgütern besteht. Für Mengenfrestellungen nach 1.1.3.6 ADR gilt eine Grenze von 333 Kilogramm je Beförderungseinheit. Und für das Be- und Entladen gelten weitere Beschränkungen gemäß CV1 und CV2 in Abschnitt 7.5.11.

Behördenbestätigung

In der grundsätzlich als offene Diskussionsrunde geführten Veranstaltung wurde deutlich, dass es gerade beim weltweiten Versand von Airbags ohne eine Bestätigung für einen erfolgreich durchgeführten Bonfire-Tests von unabhängiger Seite nicht geht. Daher befürworteten einige Branchenvertreter die Aufnahme eines entsprechenden Passus („Bestätigung durch die zuständige Behörde“) in die SV 280, so wie er in anderen Sondervorschriften (zum Beispiel SV

376 oder 645) auch zu finden ist. Indes sind durch die Änderung der SV 280 im Jahr 2015 nun auch kleinere pyrotechnische Gegenstände erfasst, die zuvor gar keine Gefahrgüter waren. Sie können aber wie Airbags als Klasse 9 versendet werden.

Aufheizungsrate

Desweiteren diskutierten die Teilnehmer den Einfluss der Verpackung beim 6c-Test. Hierzu führen die Veranstalter HPS und Baumann Excellence schon seit Jahren Versuche durch. Sie haben eine optische und eine thermische Verpackungsprüfung entwickelt, mit denen sich das Verhalten unterschiedlicher Verpackungsmaterialien und -formen im Feuer untersuchen lässt. Die optische Prüfung gibt darüber Aufschluss, wie lange eine kalibrierte Flamme braucht, um sich durch eine Verpackung zu brennen. Die thermische Prüfung zeigt, wie lang die Aufheizung im Innern einer Verpackung dauert, um eine Temperatur von 240 °C zu erreichen. „Die Aufheizraten von Spannfolientrays, die den Airbag in der Verpackung halten, differieren von Hersteller zu Hersteller erheblich“, berichtete Jörg Baumann. Ursache sei die unterschiedliche Faltung der Spannfolientrays. Eine lange Aufheizung schwächt die Airbag-Konstruktion und verändert den pyrotechnischen Satz: je länger also der Airbag beim Bonfire-Test bis zur Zündung braucht, umso kritischer reagiert er dann. Es lohne sich also, eine optimal auf den jeweiligen Airbagtyp angepasste Verpackung zu entwickeln, so Baumann abschließend.

Konformitätsnachweis

Grundsätzlich müssen pyrotechnische Gegenstände ein Konformitätsbewertungsverfahren bzw. Baumusterprüfung nach dem Sprengstoffgesetz und der EU-Richtlinie 2007/23 durchlaufen und werden dann mit dem CE-Kennzeichen versehen. Auch hierfür ist u.a. ein Abbrandtest vorgeschrieben, der ähnlich wie der Bonfire-Test aus dem Gefahr-

gutrecht aufgebaut ist, allerdings einen größeren Splitterwurf bis zu 15 Meter Weite zulässt.

Ein Problem bei der EG-Baumusterprüfung sind so genannte Familienzulassungen. So sind etwa pyrotechnische Gegenstände der Klassen 1.3 und 1.4 oder Airbag-Gasgeneratoren mit und ohne Lanze unter einer CE-Registriernummer zusammengefasst – dabei fällt der Splitterwurf im Abbrandtest sehr verschieden aus. „Gasgeneratoren mit Lanze gehen mitunter ab wie eine Silvesterrakete“, stellte HPS-Prüfungsleiter Markus Herren fest.

Auf der anderen Seite gibt es in der Branche viele Doppeltests: das gleiche Produkt in der gleichen Verpackung wird nochmal getestet, nur weil es an einen anderen Kunden (in dem Fall Pkw-Hersteller) geht.

Eine andere Problematik ist das Zulassungsverfahren für den US-amerikanischen Markt. Lief die Zulassung bisher über eine so genannte *EX-Nummer*, die das *Department of Transport* nach Einsicht in europäische Prüfberichte vergab, wurde diese mit der jüngsten Revision des 49 CFR abgeschafft. „Dafür wurden nun lediglich fünf und ausnahmslos US-amerikanische Prüflabore für die Zulassung pyrotechnischer Gegenstände akkreditiert“, so Klaus Pilatus, Gefahrgutbeauftragter beim Pkw-Zulieferer Autoliv. Lieferungen europäischer Hersteller in die USA seien damit deutlich komplizierter geworden ...

Die Themen gehen auch in dieser speziellen Branche nicht aus. Dementsprechend ist für 2019 der nächste Fachdialog geplant. ■



Fass mit dem Airbag-Treibstoff Guadininitrat. Im See- und Luftverkehr fallen die Unterschiede zwischen Klasse 1- und Klasse 9-eingestufteten Airbags in Sachen Transportbeschränkungen noch größer als im Landverkehr; hinzu kommen Restriktionen durch Reedereien, Häfen und Airlines.

Airbags

Der Airbag gilt nach dem Gurt als das wichtigste passive Sicherheitselement in Kraftfahrzeugen. Während der massenhaften Einführung von Airbags in den Jahren 1990 bis 2005 reduzierten sich die Verkehrstoten in allen Industriestaaten merklich. In einer Studie der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) wird dem (Fahrer-) Airbag bei Frontalkollisionen ein Vermeidungspotenzial von schweren oder tödlichen Verletzungen von etwa 20 Prozent bescheinigt.

Das Airbagsystem in einem heutigen Fahrzeug besteht aus diversen Airbagmodulen (Fahrer-, Beifahrer- bis hin zu Seiten-, Kopf-, Knie-, Sitzpolster- oder gar Heckairbags), einem zentralen Airbag-Steuergerät und Crashsensoren. Die Crashsensoren sind teils im Steuergerät eingebaut, teils als Satellitensensoren im Fahrzeug verteilt. Wichtigste Sensoren für eine Auslösung sind die Beschleunigungssensoren. Um Fehlauslösungen zu vermeiden, sind immer mindestens zwei Beschleunigungssensoren eingebaut, die unabhängig voneinander funktionieren.



Ausgelöster Fahrerairbag

Daneben wird eine Vielzahl weiterer Sensoren eingesetzt wie Drucksensoren (Seitenairbag), Sitzbelegungs- (Fahrerairbag) oder Sitzpositionssensoren (Beifahrerairbag).

Das Airbagmodul beinhaltet einen je nach Airbagtyp verschiedenen großen und geformten Nylonsack und einen Gasgenerator. Letzterer stellt das Gas zum Befüllen des Airbags bereit und wird bei Frontairbags zwecks Milderung der Airbag-Aggressivität zunehmend zweistufig eingesetzt. Dabei zünden in der ersten Stufe meist etwa 70 Prozent der Treibladung.

Der Gasgenerator besteht aus einer Anzündeeinheit und dem Festtreibstoff. Durch einen Stromimpuls des Steuergerätes wird die Anzündeeinheit aktiviert. Diese entzündet den Festtreibstoff, der meist in Tablettenform vorliegt. Das dabei entstehende heiße Gas (zirka 1.350 °C) strömt durch einen Metallfilter in den Luftsack. Der Filter ist notwendig, um größere Partikel zurückzuhalten. Diese würden ansonsten den Airbag und auch Insassen beschädigen.

Nicht immer funktionieren Airbags so wie sie sollten. Im Jahr 2014 forderte die amerikanische Verkehrssicherheitsbehörde NHTSA den japanischen Hersteller Takata zum Rückruf aller eingebauten Frontairbags in den feuchteren Südstaaten der USA auf, da es dort zu fünf Todesfällen gekommen war, die eindeutig auf Schrapnellverletzungen durch herumfliegende Metallsplitter infolge regulär und fehlausgelöster Fahrerairbags zurückzuführen waren. Grund für die Fehlauslösungen war Takatas Umstellung vom Sprengstoff Tetrazol auf den billiger zu beschaffenden Sprengstoff Ammoniumnitrat im Jahr 2001. Ammoniumnitrat ist empfindlich gegenüber Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen und zersetzt sich im Lauf der Zeit, wobei explosionsanfälliger Verbindungen entstehen können. 2015 wurde Takata durch die NHTSA gezwungen, den Rückruf auf alle betroffenen Fahrzeuge in den USA (70 Millionen) auszudehnen. Nach weiteren Rückrufaktionen meldete Takata (Weltmarktanteil 20 Prozent) im Juni Insolvenz an und soll nun zum Teil an den Konkurrenten Key Safety Systems verkauft werden.