

LAGERUNG PYROTECHNISCHER GEGENSTÄNDE Luftfeuchtigkeit und Feuerwerkskörper

Die in pyrotechnischen Gegenständen enthaltenen **Feuerwerksmischungen**, fachsprachlich als pyrotechnische Sätze bezeichnet, sind mit sehr wenigen Ausnahmen **feuchtigkeitsempfindlich**.

Sie enthalten neben dem klassischen Schwarzpulver in der Regel noch anorganischen Salze, Leichtmetalle und besondere Brennstoffe etc., die bei Feuchtigkeitseinfluss im pyrochemischen Sinne verderben. Gerade manche flammenfärbenden Substanzen, aber auch einige Sauerstoffträger neigen zu einer besonderen Wasseraufnahme. Werden gleichzeitig noch die korrosionsempfindlichen (Leicht-)Metalle wie Magnesium oder Aluminium eingesetzt, führt aufgenommenes Wasser zu einem fortschreitenden Unbrauchbarwerden der pyrotechnischen Mischung und damit letztlich des gesamten Gegenstands.

Die Konstruktion oder die Verpackung der Gegenstände kann nur in bestimmten Fällen vor einer Wasseraufnahme schützen, vor allem Gegenstände mit Umhüllungen aus Pappe, einer Papierabdeckung oder offenen Satzbestandteilen sind unvermeidbar gefährdet, wenn sie über längere Zeit nicht sachgerecht, also **trocken** gelagert werden. Das **Maß der Gefährdung** hängt jedoch von der Art der enthaltenen Substanzen sowie der **am Lagerort vorherrschenden relativen Luftfeuchtigkeit** (rel. LF) ab.

Solange die relative Luftfeuchtigkeit, ausgedrückt in Prozentwerten geringer ist, als die Hygroskopizität (Fähigkeit zur Anziehung von Luftfeuchtigkeit) der in der Satzmischung enthaltenen Stoffe, ergibt sich kaum eine nachteilige Feuchtigkeitsaufnahme.

Da jedoch fast alle pyrotechnische Gegenstände Stoffe enthalten, die spätestens bei ca. 65 % rel. LF Wasser anziehen und in weiten Teilen Deutschlands fast immer (im Freien) eine rel. LF von mehr als 75 % herrscht, bedeutet dies ganz allgemein „**Deutschland ist zu feucht für die ungeschützte Lagerung von Feuerwerkskörpern**“.

Während des Transportes schützt zwar in gewissem Umfang die Verpackung, dies reicht jedoch bei längerer Lagerung nicht aus

Aus diesem Grunde müssen hier zu Lande bestimmte Lagerbedingungen geschaffen werden, wenn die Gegenstände über Monate aufbewahrt werden sollen. Professionelle Unternehmen klimatisieren i. d. R. ihre Lagerräume (Bunker), z. B. durch Beheizen oder durch Aufstellen von Luft-Entfeuchtern.

Nur an bestimmten Orten und nur zu bestimmten Jahreszeiten ist eine rel. LF von weniger als 50 % anzutreffen. Dies ist z. B. im Winter der Fall, gelegentlich im Freien, fast immer jedoch in beheizten Räumen, die bekanntermaßen in dieser Jahreszeit sehr trocken sind (rel. LF ca. 20 - 35 %).

Wenn in solchen Räumen Feuerwerkskörper z. B. in feuchtigkeitsdichte Verpackungen (Folienbeutel, Kunststoffbehälter, dichtschießende Transportkisten usw.) verpackt werden, sind sie, solange die Verpackung nicht undicht wird, gut gegen Verderb geschützt.

Müssen die Gegenstände jedoch unter anderen Bedingungen verpackt bzw. die geschützte Verpackung geöffnet werden, sind für die weitere Lagerung besondere Maßnahmen erforderlich.

LÖSUNGSVORSCHLAG 1:

Für kleine Mengen empfiehlt sich kostengünstig die Lagerung in feuchtigkeitsdichten Behältern (dickere Plastikbeutel oder Kunststoff-

kiste), in die ein **feuchtigkeitsaufnehmendes Kissen mit Trockenmittel** eingelegt wird.

Solche Kissen sind in kleiner Ausführung aus vielen Verpackungen für Kameras, Filme, usw. bekannt. Größer sind sie als sog. **Silikagel-Beutel** oder **Trockengel-Beutel** im Fachhandel erhältlich. Vorteilhaft ist, dass diese Beutel nach der Wasseraufnahme, z. B. in einem Backofen getrocknet und so immer wieder verwendet werden können.

Diese Trockenmittelbeutel dürfen jedoch nicht mit **chemischen Luftentfeuchtern** auf Basis von hygroskopischen Entfeuchtungssalzen (Kalziumchlorid) verwechselt werden. Diese, häufig in Baumärkten angebotenen Produkte, eignen sich zwar ebenfalls gut zur Luftentfeuchtung, sollten jedoch **keinesfalls**, anders als die Silikagel-Beutel, direkt mit den Feuerwerkskörpern in Kontakt kommen!

LÖSUNGSVORSCHLAG 2:

Chemischen Luftentfeuchter auf der Basis von **Kalziumchlorid** werden in dem Raum aufgestellt, in dem die pyrotechnischen Gegenstände lagern. Dies kann eine kleine Abstellkammer oder ein Schrank usw. sein, in dem die Gegenstände entfernt von dem chemischen Luftentfeuchter, gefüllt mit dem Entfeuchtungssalz, untergebracht werden. (Diese Lager-Kammern/Schränke sollten möglichst dicht schließende Türen und natürlich keine Lüftungsöffnungen haben).

Die in dem Luftentfeuchter enthaltenen Salze ziehen die vorhandenen Luftfeuchtigkeit an, verflüssigen sich dabei und **tropfen in eine Auffangschale, die regelmäßig ausgeleert werden muss**. Der Salznachschub muss also ebenso wie die sich bildende Flüssigkeit überwacht und letztere entsorgt werden (Abfluss). Wenn mittlere Mengen Pyrotechnik gelagert werden soll, ist dieses System vorteilhaft und vergleichsweise kostengünstig.

LÖSUNGSVORSCHLAG 3:

Das komfortabelste und zuverlässigste System sind **elektrische Luftentfeuchter**, die mittlere wie größere Räume sehr gut trockenen halten. Geräte brauchbarer Qualität sind bereits für 350 bis 500 € im Fachhandel erhältlich.

In der Regel einstellbar, sorgen solche Geräte problemlos für Werte von 45 - 50 % rel. Luftfeuchtigkeit, welches die optimale Bedingung für die Lagerung von pyrotechnischen Gegenständen ist. Wer also größere und wertvolle Mengen Feuerwerk lagert, ist mit dieser Lösung am besten bedient. Allerdings ist bei dieser Methode auf elektrisch sichere und vorschriftsmäßige Installation zu achten, da eine elektrische Fehlfunktion mit Kurzschluss, Funken oder gar Brand ein erhebliches Risiko in einem Feuerwerkslager bedeuten würde.

ÜBERWACHUNGS-VORSCHLAG:

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass die Luftfeuchtigkeit im Lagerbehälter oder Lagerraum immer mittels eines sog. **Hygrometers** überwacht werden sollte. Recht brauchbare und auch sehr kleine, batteriebetriebene Hygrometer erhält man z. B. im Elektronikversandhandel, die problemlos auch in kleine Behälter eingelegt werden können. Sind diese noch mit einer Minima- und Maxima-Speicherung versehen, kann man auch nach Monaten noch feststellen, ob die Lagerbedingungen zu jeder Zeit in Ordnung waren.

© Copyright 2005 SAFEX®-CHEMIE GÜNTHER SCHAIDT e. K. - Schenefeld