



Bunt, leicht, farbenfroh – diese Eigenschaften verbinden die meisten Menschen mit Holi-Farbfestivals. Auf den eindrucksvollen Festivalbildern ist gut zu sehen, wie schnell und weit sich die kleinen Partikel in der Luft ausbreiten.

## Metallpulver – Risikomaterial bei der Additiven Fertigung

**SICHERHEITSTECHNIK** Die Handhabung von Metallpulvern für die Additive Fertigung ist nicht ungefährlich. Eine Reaktion mit einer anderen Substanz kann schnell zu einem explosionsfähigen Gemisch werden. Ein sachgemäßer Umgang sowie die richtige Lagerung sind daher entscheidend für die Sicherheit.

Sven Sievers

### Auf einen Blick

Bei der Verarbeitung von Metallpulvern entstehen Pulverrückstände, die eine Gefährdung für Mensch und Umwelt darstellen können.

Um den Gefahren von Brand oder Explosionen vorzubeugen, empfiehlt es sich grundsätzlich die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Materialien zu beachten.

Eine sachgemäße Handhabung sowie die richtige Lagerung der Metallpulver ist essenziell für die Sicherheit. Beispielsweise spezielle Schränke mit Feuerwiderstandsfähigkeit können hier helfen.

**B**unt, leicht, farbenfroh – diese Eigenschaften verbinden die meisten Menschen mit Holi-Farbfestivals. Was in der indischen Tradition einst als Frühlingsfest begann, ist in Europa als Musikfestival bekannt: Jede Stunde werfen die Teilnehmer Beutel mit Farbpulvern in die Luft. Das in Deutschland auf den Festivals genutzte Pulver birgt zwar keine

Brandgefahr; auf den eindrucksvollen Festivalbildern ist jedoch gut zu sehen, wie schnell und weit sich die kleinen Partikel in der Luft ausbreiten. Ähnlich können sich Metallpulver, wie sie bei der Addi-

Sven Sievers ist Bereichsleiter Produktmanagement & -entwicklung bei der Asecos GmbH in 63584 Gründau  
Tel. (0 60 51) 92 20-0, info@asecos.com

tiven Fertigung genutzt werden, durch ihre geringe Partikelgröße schnell unkontrolliert in der Luft verteilen. Der Gedanke an buntes Holi-Treiben ist dann zwar fern – doch die sekundenschnelle Verbreitung des Holi-Pulvers zeigt effektiv, wie verheerend sich im Brandfall die Ausbreitung eines gefährlichen Stoffes auswirken würde.

„Schon geringe Mengen aufgewirbelter Pulver und Stäube können ein gefährliches, explosionsfähiges Gemisch bilden.“ Dieser Satz, zitiert aus der Fachinformation „Umgang mit Metallpulvern“ von Günter Grüneberg, unterstreicht, wie immens das Gefahrenpotenzial von Metallpulvern ist. Ein sachgemäßer Umgang sowie die richtige Lagerung sind daher entscheidend für die Sicherheit. Immer mehr Betriebe können auf ihre Nutzung nicht verzichten, zum Beispiel in der Additiven Fertigung. Bei der Verarbeitung von Metallpulvern entstehen Pulverrückstände, welche eine Gefährdung für Mensch und Umwelt

darstellen können. Unkenntnis, die Gefahr der Routine und das schlichte Unterschätzen sind meist schuld an schweren Unfällen. Denn potenziell reaktive Metallpulver können sich entzünden und explodieren.

### Schutz: Was ist Pflicht, was ist sinnvoll?

Alle brennbaren Pulver oder Stäube mit einer Korngröße von  $\leq 500 \mu\text{m}$  haben die Fähigkeit, ein explosionsfähiges Staub-Luft-Gemisch zu bilden. Gerade in der Additiven Fertigung werden Pulver in den Korngrößen von circa 5 bis zu  $120 \mu\text{m}$  verwendet. Untersuchungen haben ergeben, dass, je kleiner Metallpulver vermahlen werden, diese in der Regel immer mehr die Eigenschaften zur Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre annehmen. Aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften sind die Ausgangsstoffe der reaktiven Metalle für additive Fertigungsverfahren besonders zu beachten. ▶



Asecos bietet für Metallpulver einen Schrank mit 90 Minuten Feuerwiderstandsfähigkeit und eine Sonderinnenausstattung mit Schwerlast-Gitterrosten aus verzinktem Stahlblech mit einer maximalen Traglast von je 180 kg.

Alle brennbaren Pulver oder Stäube mit einer Korngröße von  $\leq 500 \mu\text{m}$  haben die Fähigkeit, ein explosionsfähiges Staub-Luft-Gemisch zu bilden.



Bild: Asecos

Mehr zum Thema  
**Gefahrstoffhand-  
ling auf der A+A**

Wer selbst live ein Gefühl für Gefahrstoffhandling bekommen möchte, kann im Rahmen der diesjährigen A+A Live-Experimentavorträge von Asecos erleben. Der Sicherheitsschrankhersteller wird vom 5. bis 8. November mit einem Stand zum Thema Gefahrstofflagerung auf der internationalen Fachmesse für sicheres und gesundes Arbeiten in Düsseldorf vertreten sein.

Zum einen ist dies die Brennbarkeit beziehungsweise die Selbstentzündbarkeit in Verbindung mit Sauerstoff. Eine weitere Gefahr ist die Fähigkeit, mit Luft eine explosionsfähige Atmosphäre zu bilden. Auch besteht bei diesen Metallen die Gefahr, dass sich Wasserstoff in einer Zersetzungsreaktion mit Wasser oder der Luftfeuchtigkeit bildet und daraus eine gefährliche, explosionsartige Gas-Luft-Atmosphäre entsteht.

Diese zündfähigen Stäube können auch bei der Bearbeitung von Rohbauteilen, also beim Entgraten, Bürsten oder Schleifen, entstehen. Bereits geringe Mengen der aufgewirbelten Stäube oder Pulver können mit der Luft in der Umgebung ein gefährdendes, explosionsfähiges Gemisch bilden. Zudem besteht das Risiko, dass

*„Schon geringe Mengen aufgewirbelter Pulver und Stäube können ein gefährliches, explosionsfähiges Gemisch bilden.“*

abgelagerte Stäube durch solche Zündquellen leichter in Brand geraten. Gerade bei der Lagerung von Pulvern geht die meiste Gefährdung von einer Brandlast der Pulver selbst aus.

**I Auf der sicheren Seite sein**

Um den Gefahren von Brand oder Explosionen vorzubeugen, empfiehlt es sich grundsätzlich, die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Materialien zu beachten. Metallpulver etwa sollten in dicht verschlossenen Originalbehältern geschützt vor Feuchtigkeit lagern. Weil Fertigungsverfahren mit Metallpulvern noch relativ neu sind, sind technische Regeln und Richtlinien rund um das Thema gerade erst am Entstehen. Ein Entwurf des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) zu additiven Fertigungsverfahren (VDI 3405 Blatt 6.1:2018-06 – Entwurf) bezieht sich in seinen „Empfehlungen für die arbeitssichere Prozess-

gestaltung“ für Pulvermaterialien auf die TRGS 510: „Es werden Sicherheitsschränke, wie sie auch für die Lagerung von Chemikalien üblich sind, für die Einlagerung kleinerer Pulvermengen empfohlen (Vgl. TRGS 510, Abschnitt 1, Tabelle 1, 4.2(9)2., 12.1(3), Anlage 3). Weisen die Sicherheitsschränke eine Feuerwiderstandsfähigkeit von über 90 Minuten auf, gelten diese als Lagerabschnitt und können auch für die Einlagerung größerer Mengen (bis zu 200 kg) genutzt werden.“

Asecos bietet für Metallpulver einen Schrank mit 90 Minuten Feuerwiderstandsfähigkeit und eine Sonderinnenausstattung mit Schwerlast-Gitterrosten aus verzinktem Stahlblech mit einer maximalen Traglast von je 180 kg. Neben der Standardkennzeichnung DIN EN 14470-1 signalisiert ein spezieller Metallpulver-Aufkleber dem Anwender schon von außen, dass entzündbare und gesundheitsgefährdende Metallpulver gelagert werden dürfen. Die Innenausstattung kann für jeden Schrank so individualisiert werden, dass sie perfekt zu Gebindegrößen und -gewichten passt. Die Lagerebenen sind auch nachträglich höhenverstellbar. Im Betrieb kann der Schrank dank eines integrierten Transportsockels selbst umplatziert und aufrecht durch normale Türen geschoben werden. In jeder Schranktür ist ein manipulationssicheres Türschloss verbaut, sodass im Bedarfsfall nur befugte Mitarbeiter Zugriff erhalten. Für Bedienkomfort lassen sich die Türen mit minimalem Kraftaufwand öffnen und mittels ölgedämpfter Türschließer schließen sie selbstständig, wenn der Nutzer es vergisst. So ist sichergestellt, dass die Schranktüren im Falle eines Brandes immer sicher verschlossen sind. Um eine explosionsfähige Atmosphäre im Schrank sicher zu verhindern, arbeitet permanent ein Be- und Entlüftungssystem im Schrank. Dieses kann an eine technische Abluftanlage oder einen Umluftfilter angeschlossen werden – je nach Voraussetzungen vor Ort.

**MM Info**

**Gefahr Metallbrand**

Prinzipiell sind die meisten Metalle in Verbindung mit Sauerstoff (pyrophore Stoffe) brennbar oder selbstentzündlich. So ist beispielsweise feines Aluminiumpulver extrem reaktionsfreudig und entzündet sich bei Luftkontakt explosionsartig von selbst. Ein Metallbrand darf nicht mit Wasser oder  $\text{CO}_2$  gelöscht werden, da durch die hohen Brandtemperaturen bis über  $2000 \text{ }^\circ\text{C}$  die Bildung eines gefährlichen, explosionsfähigen Gas-Luft-Gemisches möglich ist. Bekämpft werden können Metallbrände durch spezielles Löschpulver – sogenanntes D-Pulver. Steht dieses nicht zur Verfügung, können die Brände mit Sand, Zementpulver oder Natriumchlorid erstickt werden.