

Trockenschleifen von Magnesium

Was ist zu beachten?

Ausgabe 08/2014

FB HM-051

Der Werkstoff Magnesium erlebt seit Jahren durch neue Anwendungen in Leichtbaukonzepten der Automobilindustrie, in Bereichen des Maschinenbaus und der Kommunikationsbranche einen deutlichen Aufschwung. Neben dem geringen spezifischen Gewicht zeichnet sich Magnesium durch eine gute gießtechnische und spanabhebende Bearbeitung aus.

Mit den beschriebenen Entwicklungen steigt allerdings auch das Gefährdungspotenzial bei nicht sachgemäßem Umgang mit Magnesium. Seine gefährlichen Eigenschaften, insbesondere die Brand- und Explosionsgefahr bei Missachtung von Sicherheitsmaßnahmen, führten in der Vergangenheit zu schweren Unfällen.

Auch durch die zunehmende Vergabe von Aufträgen zur Bearbeitung von Magnesiumbauteilen an Betriebe mit wenig Erfahrung bezüglich dieses Werkstoffes kommt es zu erhöhten Unfallzahlen.



Bild 1: Magnesiumbauteile

1 Brand- und Explosionsgefahren beim Schleifen von Magnesiumbauteilen?

Magnesiumstäube sind leichtentzündlich und im aufgewirbelten Zustand in Luft wie auch andere Metallstäube explosionsfähig. Solche zündfähigen Magnesiumstäube entstehen bei der Bearbeitung von Magnesiumbauteilen mit geometrisch unbestimmten Schneiden, z.B. beim Schleifen und Bürsten.

Schon geringe Mengen aufgewirbelter Stäube können aufgrund ihrer großen spezifischen Oberfläche ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Diese Staubwolke kann bereits durch niedrige Energien gezündet werden, z.B. durch Schleiffunken, elektrostatische Aufladung aber auch durch Feuer, offenes Licht und Rauchen. Desweiteren können auch abgelagerte Stäube durch solche Zündquellen leicht in Brand geraten. Die Brände weisen sehr hohe Verbrennungstemperaturen von bis zu 3000 °C auf.

Inhaltsverzeichnis

- 1 Brand- und Explosionsgefahren beim Schleifen von Magnesiumbauteilen
- 2 Unfälle und Ereignisse in der Praxis
- 3 Was tun, damit es nicht brennt?
- 4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Anlage 1: Checkliste zur Unterweisung
Anlage 2: Betriebsanweisung

2 Unfälle und Ereignisse in der Praxis

Bei der Bearbeitung von Magnesiumbauteilen mit geometrisch unbestimmten Schneiden (Schleifen) aber auch beim Bürsten und Entgraten entstehen zündfähige Magnesiumstäube und feine Späne.

Neben den abgelagerten Stäuben im Arbeitsbereich lassen sich auch an der Arbeitskleidung anhaftende Stäube und Späne leicht entzünden. Bei einem Kleidungsbrand mit Magnesium kommt es zu einer sehr schnellen und äußerst heftigen Brandausbreitung mit sehr hohen Temperaturen. Solche Vorfälle beim trockenen Schleifen und Entgraten von Magnesiumbauteilen haben in der Vergangenheit zu Unfällen mit schwersten Verbrennungen zum Teil mit Todesfolge geführt.



Bild 2: Ungeeigneter „improvisierter“ Schleifarbeitsplatz



Bild 3: Funkenflug auf eine mit Magnesiumstaub behaftete Segeltuchschürze



Bild 4: Sehr heftige Reaktion



Bild 5: Segeltuchschürze nach dem Abbrand

Häufig sind Funken durch unbeabsichtigten Kontakt von handgeführten Bearbeitungswerkzeugen (z.B. Ablegen des auslaufenden Handschleifgerätes) mit funkenreißenden metallischen Teilen (z.B. Stahlkrampe einer Holzpalette, Gehäuse) im Umfeld der Magnesiumbearbeitung Auslöser solcher Ereignisse.

Die Energie solcher Funken reicht aus, um die anhaftenden Magnesiumstäube auf der Arbeitskleidung zu entzünden. Solche Brände verlaufen sehr schnell und sind kaum zu löschen.

3 Was tun, damit es nicht brennt?

Um die oben beschriebenen Ereignisse beim trockenen Bearbeiten von Magnesiumbauteilen zu verhindern, sind folgende Maßnahmen zu beachten:

➤ Erfassen der Stäube

Die entstehenden trockenen Schleifstäube möglichst nahe an der Entstehungsstelle absaugen. Hierfür ist eine speziell für Magnesiumstaub geeignete Absauganlage einzusetzen (z. B. mit Nassabscheider).

➤ Schutzkleidung tragen

Tragen von Schutzbrille und geeigneter Schutzkleidung, d.h. mit glatter Oberfläche ohne Taschen (z.B. Gummi- oder Lederschürze). Dadurch wird das Anhaften von Magnesiumstaub an der Arbeitskleidung minimiert.

➤ Funkenbildung vermeiden

Zündquellen wie z.B. Schleiffunken durch funkenreisende Werkzeuge sind im Arbeitsbereich auszuschließen.

Im direkten Umfeld des Arbeitsbereiches sollten Metallteile (Werkzeugablagen, Rahmen, Verkleidungen, Absaughauben etc.) möglichst aus z.B. Aluminium oder Kupfer bestehen,

Bei diesen Tätigkeiten sind Druckluftwerkzeuge jedoch keine elektrischen Schleifgeräte wie z.B. Winkelschleifer einzusetzen.

➤ Aufsaugen abgelagerter Schleifstäube

Regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereiches von anfallenden Schleifstäuben vorsehen. Beim Aufsaugen sind geeignete Industriestaubsauger (mindestens Bauart B1, zündquellenfrei) einzusetzen sowie Reinigungsintervalle und Methoden im Reinigungsplan festzulegen. Dabei ist ein Aufwirbeln der Stäube zu vermeiden.

➤ Mitarbeiter unterweisen

Die Unterweisung soll Informationen über Brand- und Explosionsgefahren sowie notwendige Schutzmaßnahmen bei der Magnesiumbearbeitung auf Basis einer Betriebsanweisung enthalten (s. Checkliste).

➤ Offene Flammen, Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verbieten

- Der Arbeitsbereich ist durch das Verbotsschild **„Keine offene Flamme, Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verboten“** zu kennzeichnen.



Quelle: ASR A 1.3, P003 [1]

➤ Geeignete Löschmittel bereitstellen

Löschmittel der Brandklasse D für Metallbrände sowie Löschdecken für Personenschutz bereithalten. Auf keinen Fall mit Wasser löschen!

Generelle Anforderungen zum Umgang mit Magnesium finden sich in der BGR 204 [2].

4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese DGUV-Information (ehemals Fachbereichs-Informationsblatt) beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet Maschinen Anlagen Fertigungsautomation der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung DGUV zusammengeführten Erfahrungswissen sowie Erkenntnissen aus dem Unfallgeschehen auf dem Gebiet der Metallerzeugung und -verarbeitung.

Es soll insbesondere den Herstellern aus dem Gießereiwesen und der Automobilindustrie unterstützen und helfen, die Anforderungen der BGR 204 „Umgang mit Magnesium“ umzusetzen.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch die DGUV-Information bzw. Informationsblatt unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich u. a. zusammen aus Vertretern der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, Herstellern und Betreibern.

Trockenschleifen von Magnesium - Was ist zu beachten?

Diese DGUV-Information ersetzt das gleichnamige Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 051 (Entwurf 11/2010). Weitere DGUV-Informationen bzw. Informationsblätter vom Fachbereich Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [3].

Zu den Zielen der DGUV-Information siehe DGUV-Information FB HM-001 „Ziele der DGUV-Information herausgegeben vom Fachbereich Holz und Metall“.

Literatur:

- [1] Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A 1.3, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, Ausgabe: Februar 2013, www.baua.de
- [2] BGR 204: Umgang mit Magnesium, Stand: August 2005
- [3] Internet: www.dguv.de/fb-holzundmetall Publikationen oder www.bghm.de Webcode: <626>

Bildnachweis:

Die in dieser DGUV-Information des FB HM gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Bild 1, 2, 3, 4, 5: Berufsgenossenschaft Holz und Metall

Herausgeber:

Fachbereich Holz und Metall der DGUV
 Sachgebiet Maschinen, Anlagen, Fertigungsautomation
 c/o Berufsgenossenschaft Holz und Metall
 Postfach 37 80
 55027 Mainz

Anlage 1: Checkliste zur Unterweisung

Checkliste zur Unterweisung	Ja	Nein
Gefahren beim Bearbeiten von Magnesium		
• Magnesiumstaub leichtentzündlich, im aufgewirbelten Zustand explosionsfähig		
• Brände mit sehr hohen Verbrennungstemperaturen (bis zu 3000°C)		
• reagiert mit Wasser unter Freisetzung von Wasserstoff und Bildung von Knallgas		
Schutzmaßnahmen		
• Magnesiumstäube erfassen		
• Geeignete Schutzkleidung tragen, z.B. Schutzbrille, Gummi- oder Lederschürze		
• Funkenbildung vermeiden		
• Abgelagerte Schleifstäube entfernen.		
• Reinigungsplan erstellen: regelmäßige Reinigung		
• Staubaufwirbelungen vermeiden		
• Betriebsanweisung erstellen		
• Offene Flammen, Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verbieten		
• geeignete Löschmittel bereitstellen.		

Firma : **Betriebsanweisung** Nr.:
gem. GefStoffV § 14

1. Anwendungsbereich

Trockenschleifen von Magnesium-Bauteilen


2. Gefahrstoffbezeichnung

Magnesium, Schleifstäube

3. Gefahren für Mensch und Umwelt

 **H 228 Entzündbarer Feststoff**
H 251 Selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.
H 261 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase
Gefahr


4. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



- Oberstes Gebot beim Umgang Magnesium ist die Sauberkeit am Arbeitsplatz
- Löschdecke für den Personenschutz und geeignetes Löschmittel (z. B. Metallbrandpulver Brandklasse D) für den Brandfall bereithalten.
- Schleifstäube möglichst nahe an der Entstehungsstelle absaugen
- Das Abblasen von Stäuben ist unzulässig
- Das Aufwirbeln von Stäuben bei Reinigungsvorgängen vermeiden
- Tragen Sie beim Umgang geeignete Schutzkleidung (Gummi- oder Lederschürze) und Schutzbrille
- Angestaubte Kleidung reinigen oder wechseln
- Offene Flammen, Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verboten
- Funkenbildung vermeiden
- Arbeitsplatz regelmäßig reinigen und abgelagerte Stäube aufsaugen (mindestens B1 - Industriestaubsauger)

5. Verhalten bei Störungen und im Gefahrfall


Notruf:



- Löschdecke für in Brand geratene Bekleidung von Personen einsetzen
- Im Brandfall mit geeigneten Löschmitteln vorgehen (z.B. Metallbrandpulver Brandklasse D)
- Den Magnesiumbrand auf keinen Fall mit Wasser löschen
- Im Brandfall können gefährliche Brandgase und Rauche entstehen
- Im Notfall über ☎: 112 Feuerwehr Hilfe anfordern

6. Verhalten bei Unfällen – Erste Hilfe

Notruf:



- Bei Verbrennungen mit viel Wasser kühlen und spülen
- Nach Augenkontakt: Mit Wasser bei geöffnetem Lidspalt mindestens 10 Minuten lang ausspülen. Ggf. Augenarzt hinzuziehen.
- Ersthelfer: _____
- Unfallarzt: _____

7. Instandhaltung, Entsorgung

- Sammeln der Stäube und Schlämme getrennt in gekennzeichneten und nicht brennbaren Behältern
- feuchte Schlämme in Behältern mit Entlüftung außerhalb des Arbeitsbereiches lagern
- Achtung: Gefahr der Selbstentzündung bei feuchten Schlämmen beachten!
- Ansprechpartner: _____

Datum: _____ Unterschrift: _____