

Fachbereich AKTUELL

FBHM-051

Trockenschleifen von Magnesium Was ist zu beachten?

Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation

Stand: 11.12.2020

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, besonders 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, die wenig Erfahrung mit diesem Werkstoff haben, kommt es zu erhöhten Unfallzahlen.



Bild 1: Magnesiumbauteile

1 Brand- und Explosionsgefahren beim Schleifen von Magnesiumbauteilen

Magnesiumstäube sind leicht entzündbar und, wie auch andere Metallstäube, im aufgewirbelten Zustand in Luft explosionsfähig. Solche zünd-

Inhalt

- 1 Brand- und Explosionsgefahren beim Schleifen von Magnesiumbauteilen..... 1
- 2 Unfälle und Ereignisse in der Praxis 1
- 3 Was tun, damit es nicht brennt? 2
- 4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen..... 3
- Anlage 1: Checkliste zur Unterweisung... 5
- Anlage 2: Beispiel Betriebsanweisung.... 6

fähigen Magnesiumstäube entstehen bei der Bearbeitung von Magnesiumbauteilen mit geometrisch unbestimmten Schneiden, zum Beispiel beim Schleifen und Bürsten.

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

2 Unfälle und Ereignisse in der Praxis

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

Neben den abgelagerten Stäuben im Arbeitsbereich entzünden sich auch an der Arbeitskleidung anhaftende Stäube und Späne leicht. 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

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



Bild 3: Nachstellung Funkenflug auf eine mit Magnesiumstaub behaftete Segeltuchschürze

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



Bild 4: Sehr heftige Reaktion der Segeltuchschürze aus Bild 3

3 Was tun, damit es nicht brennt?

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

3.1 Erfassen der Stäube

Die entstehenden trockenen Schleifstäube möglichst nah an der Entstehungsstelle absaugen. Dafür ist eine speziell für Magnesiumstaub geeignete Absauganlage einzusetzen (zum Beispiel mit Nassabscheider).

3.2 Schutzkleidung tragen

Tragen von Schutzbrille und geeigneter Schutzkleidung, das heißt mit glatter Oberfläche ohne Taschen (zum Beispiel Gummi- oder Leder-schürze). Dadurch wird das Anhaften von Magnesiumstaub an der Arbeitskleidung minimiert.



Bild 5: Segeltuchschürze aus Bild 4 nach dem Abbrand

3.3 Funkenbildung vermeiden

Zündquellen, wie durch funkenreißende Werkzeuge erzeugte Schleiffunken sind im Arbeitsbereich auszuschließen.

Im direkten Umfeld des Arbeitsbereichs sollten Metallteile (Werkzeugablagen, Rahmen, Verkleidungen, Absaughauben et cetera) möglichst aus Aluminium oder Kupfer bestehen.

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

3.4 Aufsaugen abgelagerter Schleifstäube

Regelmäßige Reinigung des Arbeitsbereichs von anfallenden Schleifstäuben vorsehen. Beim Aufsaugen sind geeignete Industriestaubsauger ohne innere Zündquellen einzusetzen (zum Beispiel Kennzeichnung Typenschild: Typ 22, EPL Dc); die Staubsammelbehälter sollten arbeitstäglich entleert werden. Dabei ist ein Aufwirbeln der Stäube zu vermeiden. Reinigungsintervalle und Methoden sind in einem Reinigungsplan zu dokumentieren.

Hinweise zu Industriestaubsaugern und Entstaubern, siehe DGUV Information 209-084 [1].

3.5 Beschäftigte unterweisen

Die Unterweisung soll Informationen über Brand- und Explosionsgefahren sowie notwendige Schutzmaßnahmen bei der Magnesiumbearbeitung auf Basis einer Betriebsanweisung enthalten (siehe Anlage 1 Checkliste zur Unterweisung auf Seite 5).

3.6 Offene Flammen, Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verbieten



Bild 6: Verbotsschild P003, ASR A1.3 [2]
Geeignete Löschmittel bereitstellen

Der Arbeitsbereich ist durch das Verbotsschild P003 "Keine offene Flamme, Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verboten" zu kennzeichnen.

3.7 Geeignete Löschmittel bereitstellen

Löschmittel der Brandklasse D für Metallbrände bereithalten.

Auf keinen Fall mit Wasser löschen!

Generelle Anforderungen zum Umgang mit Magnesium finden Sie in der DGUV Information 209-090 Tätigkeiten mit Magnesium [3].

4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese „Fachbereich AKTUELL“ beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall (FBHM), Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation (SG MRF) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zusammengeführten Erfahrungswissen sowie Erkenntnissen aus dem Unfallgeschehen auf dem Gebiet der Metallerzeugung und -verarbeitung.

Sie soll insbesondere den Herstellern aus dem Gießereiwesen und der Automobilindustrie unterstützen und helfen, die Anforderungen der DGUV Information 209-090 Tätigkeiten mit Magnesium umzusetzen.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese „Fachbereich AKTUELL“ unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriften einzusehen.

Diese „Fachbereich AKTUELL“ ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben als „Fachbereich AKTUELL“ FBHM-051 Stand 13.11.2020. Aktualisierungen wurden infolge redaktioneller Anpassungen erforderlich.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich unter anderem zusammen aus Vertretern und Vertreterinnen der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, herstellenden und betreibenden Firmen.

Weitere „Fachbereich AKTUELL“ oder Informationsblätter des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [4].

Literatur:

- [1] DGUV Information 209-084 „Industriestaubsauger und Entstauber“, Ausgabe 02/2017, DGUV, Berlin
 - [2] Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A 1.3, „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“, Ausgabe: Februar 2013, zuletzt geändert GMBI 2017, S. 398, BAuA, Berlin
 - [3] DGUV Information 209-090 „Tätigkeiten mit Magnesium“, Ausgabe 06/2018, DGUV, Berlin
 - [4] Internet: www.dguv.de/fb-holzundmetall oder Publikationen oder www.bghm.de Webcode: <626>
 - [5] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) Ausfertigungsdatum: 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), in der Fassung vom 15. November 2016, BGBl. (2016) Teil I, Nr. 54, S. 2549–2555, zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626), BAUA, Berlin.
-

Bildnachweis:

Die in dieser „Fachbereich AKTUELL“ gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

- Bild 1, 2, 3, 4, 5: Berufsgenossenschaft
Holz und Metall
Isaac-Fulda-Allee 18
55124 Mainz
- Bild 6: ASR A1.3, P003
-

Anlage 1: Checkliste zur Unterweisung

Checkliste zur Unterweisung				
1.	Gefahren beim Bearbeiten von Magnesium	Ja	Nein	Anmerkung
1.1.	Magnesiumstaub ist leichtentzündbar, im aufgewirbelten Zustand explosionsfähig			
1.2.	Brände mit sehr hohen Verbrennungstemperaturen (bis zu 3000°C)			
1.3.	Reagiert mit Wasser unter Freisetzung von Wasserstoff und Bildung von Knallgas			
2.	Schutzmaßnahmen	Ja	Nein	Anmerkung
2.1.	Magnesiumstäube erfassen.			
2.2.	Geeignete Schutzkleidung tragen, zum Beispiel Schutzbrille, Gummi- oder Lederschürze.			
2.3.	Funkenbildung vermeiden.			
2.4.	Abgelagerte Schleifstäube entfernen.			
2.5.	Reinigungsplan erstellen: regelmäßige Reinigung.			
2.6.	Staubaufwirbelungen vermeiden.			
2.7.	Betriebsanweisung erstellen.			
2.8.	Offene Flammen, Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verbieten.			
2.9.	Geeignete Löschmittel bereitstellen.			

Anlage 2: Beispiel Betriebsanweisung

Nr.: **Betriebsanweisung** Betrieb:
 Bearbeitungsstand: gemäß GefStoffV § 14 [5]

1. Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich

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.

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 sind verboten.
- Funkenbildung vermeiden.
- Arbeitsplatz regelmäßig reinigen und abgelagerte Stäube aufsaugen (zum Beispiel Industriestaubsauger mit Kennzeichnung Typ 22, EPL Dc).



5. Verhalten im Gefahrfall



- 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 ☎: 112/110 Feuerwehr/Polizei Hilfe anfordern.

6. Erste Hilfe



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



7. Sachgerechte Entsorgung

- Sammeln der Stäube und Schlämme getrennt in gekennzeichneten und nicht brennbaren Behältern.
- Feuchte Schlämme in Behältern mit Entlüftung außerhalb des Arbeitsbereichs lagern
- Achtung: Gefahr der Selbstentzündung bei feuchten Schlämmen beachten!

Datum: _____ Unterschrift: _____
 Nächster Überprüfungsstermin: _____ Unternehmensleitung/Geschäftsleitung

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation“
im Fachbereich „Holz und Metall“
der DGUV > www.dguv.de Webcode: d544779