

**GEFAHR**

Entzündbarer Feststoff. (H228)

In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase. (H261)

Keinen Kontakt mit Wasser zulassen. (P223)

BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Lose Partikel von der Haut abbürsten. In kaltes Wasser tauchen. (P302 + P335 + P334)

Bei Brand: ... (vom Hersteller anzugeben, falls Wasser die Gefahr erhöht) zum Löschen verwenden. (P370 + P378)

An einem trockenen Ort aufbewahren. In einem geschlossenen Behälter aufbewahren. (P402 + P404)

**GHS-Einstufung**

Entzündbare Feststoffe (Kapitel 2.7) - Kategorie 1 (Flam. Sol. 1), H228

Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (Kapitel 2.12), Kategorie 2 (Water-react. 2), H261

Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.

Bei der Einstufung nach GHS handelt es sich um eine Einstufung aus Anhang VI, die auch nach Auswertung von Herstellereinstufungen und Literatur nicht um weitere Einstufungen ergänzt werden muss.

In Abhängigkeit von Verpackung, Korngrößenverteilung oder anderer Parameter kann die Einstufung in physikalische Gefahren auch abweichen, wenn entsprechende Testdaten vorliegen.

**Charakterisierung**

Aluminium-Pulver, phlegmatisiert ist ein silberglänzendes, geruchloses Metallpulver, das sich in Wasser nicht löst, sondern damit reagiert (siehe auch "Explosionsgefahren/Gefährliche Reaktionen").

Es wird unterschieden zwischen Aluminium-Pulver, nicht stabilisiert und Aluminium-Pulver, phlegmatisiert.

Nicht stabilisiertes Aluminium-Pulver ist selbstentzündlich an der Luft, wird aber in der verarbeitenden Industrie i.d.R. nicht eingesetzt.

Die folgenden Informationen beziehen sich ausschließlich auf phlegmatisiertes Aluminiumpulver.

Eine phlegmatisierende Wirkung wird durch eine leichte Oxidschicht, die sich bei Berührung von Aluminiumpulver mit Luftsauerstoff und im Wasser bildet bzw. durch andere Oberflächenbeschichtungsmittel erzielt.

Diese Oxidschicht ist auch für die Korrosionsbeständigkeit verantwortlich.

Aluminiumpulver wird z.B. als Korrosionsinhibitor, Pigment oder Bindemittel in Anstrichen (Farben, Lacke) oder als Füllstoff in Epoxidharz-Klebstoffen eingesetzt.

Weiterhin wird es zur Herstellung von Porenbeton, Sprengstoffen und als Grieß zur aluminothermischen Gewinnung von Metallen verwendet.

Der Stoff wird in Anhang II der [Verordnung \(EU\) Nr. 2019/1148](#) über die Vermarktung und Verwendung von Ausgangsstoffen für Explosivstoffe genannt. Es besteht eine Meldepflicht bezüglich verdächtiger Transaktionen.

Die folgenden Daten sind zur Orientierung aufgeführt, da sie in Abhängigkeit von der Feinheit bzw. Korngrößenverteilung des Staubes variieren können.

**Mindestzündtemperatur Staubwolke:** 440 °C

**Mindestzündtemperatur Staubschicht:** 280 °C

**Schmelzpunkt:** 660 °C

**Untere Explosionsgrenze:** 30 g/m<sup>3</sup>

**Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen****Aluminium-Pulver, phlegmatisiert**

Der **Allgemeine Staubgrenzwert** setzt sich aus den Grenzwerten für A- und E-Staub zusammen:

**A-Staub** (alveolengängige Fraktion): 1,25 mg/m<sup>3</sup> (basierend auf einer mittleren Dichte von 2,5 g/m<sup>3</sup>)

**E-Staub** (einatembare Fraktion): 10 mg/m<sup>3</sup> (dichteunabhängig)

Spitzenbegrenzung: 2 (II) Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 2 x 15 min = 30 min. Dabei sind auch längere Überschreitungsdauern zulässig, der ÜF darf nicht überschritten werden.

**Biologischer Grenzwert:** Untersuchungsparameter: Aluminium, Grenzwert: 50 µg/g Kreatinin, Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: bei Langzeitexposition: am Schichtende nach mehreren vorangegangenen Schichten

**TA Luft (2021) 5.2.1 Gesamtstaub** ([zur Umwelt-VwV von 2021](#)):

Die im Abgas enthaltenen staubförmigen Emissionen dürfen den Massenstrom 0,20 kg/h oder die Massenkonzentration 20 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Auch bei Einhaltung oder Unterschreitung eines Massenstroms von 0,20 kg/h darf im Abgas die Massenkonzentration 0,15 g/m<sup>3</sup> nicht überschritten werden.

Bei Emissionsquellen, die den Massenstrom 0,40 kg/h überschreiten, darf im Abgas die Massenkonzentration 10 mg/m<sup>3</sup> nicht überschritten werden.

**WGK:** nicht wassergefährdend, Kenn-Nr.: 1443

Gilt für feste Metalle mit einer Korngröße ≥ 1 mm, die nicht mit Wasser oder Luftsauerstoff reagieren.

Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß [AwSV](#) im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

## Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche Substitution verzichtet, ist dies in der [Gefährdungsbeurteilung](#) zu begründen.

**Beurteilung der Gefährdung beim Einatmen (TRGS 402):** Einhaltung des [AGW](#) durch Messung oder andere gleichwertige Beurteilungsverfahren sicherstellen.

## Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Die Bildung explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische ist möglich. Diese Produkte besitzen die [Staubexplosionsklasse](#) St 1 bis St 3.

Die Wahrscheinlichkeit der Entzündung der Staub-Luft-Gemische ist aufgrund einer sehr kleinen Mindestzündenergie stets gegeben.

Wird ein Lösemittel in einem Behälter vorgelegt und Aluminium-Pulver staubförmig zudosiert, können Gemische aus Staub und Lösemitteldampf (hybride Gemische) entstehen.

Auch wenn die Konzentration einer oder mehrerer Brennstoffkomponenten unter deren unterer Explosionsgrenze liegt, kann das hybride Gemisch explosionsfähig sein.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist zu rechnen beim Ausschütten, z.B. auf Packmittel, beim pneumatischen Fördern und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.

Reagiert mit Wasser unter Bildung von Wasserstoff, Explosionsgefahr!

Reagiert mit [Säuren](#), [Laugen](#) unter Bildung von Wasserstoff, Explosionsgefahr!

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit Halogenkohlenwasserstoffen (Chloroform, Dichlormethan), Metalloxiden (Eisenoxid/Rost, Kupferoxid).

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.

## Gesundheitsgefährdung

Einatmen kann zu Gesundheitsschäden führen.

Kann die Atemwege und Augen reizen.

Vorübergehende Beschwerden wie Husten können auftreten.

## Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Beim Ab-/Umfüllen bzw. beim Mischen der Komponenten Staubbildung vermeiden. Insbesondere an diesen Arbeitsplätzen [funktionstüchtige Absaugung](#) sicherstellen (siehe Mindeststandards).

Beim Umgang mit größeren Mengen sind in diesen Bereichen geschlossene Systeme (z.B. Einhausung, Kapselung) zu bevorzugen.

Absauganlage in regelmäßigen Abständen in Abhängigkeit von der Verschmutzung reinigen.

Gebinde nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen bzw. beim Mischen der Komponenten Staubbildung vermeiden.

Auf Trockenheit achten, nur trockene Hilfsmittel verwenden.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten.

Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen ([Befahren](#)) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.

Die Einhaltung des [Biologischen Grenzwertes \(BGW, früher BAT-Wert\)](#) für den Stoff sollte bei den Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern eine Untersuchung durchgeführt wird, überwacht werden.

## Brand- und Explosionsschutz

Staubbildung und Staubaufwirbelung vermeiden, Staubbildungen sofort entfernen.

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage [technisch dicht](#) ist. Kann dies nicht dauerhaft realisiert werden, sind weitere technische Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung.

Störungs- und Alarmsignale müssen automatisch weitergeleitet und Notfunktionen ausgelöst werden.

Explosionsgefährdete Bereiche in [Zonen](#) einteilen und im [Explosionsschutzdokument](#) ausweisen.

Bereiche, in denen mit dem Auftreten explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische zu rechnen ist, können z.B. beim pneumatischen Fördern oder Mahlen auftreten.

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden.

Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotsschilder P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene [Zündquelle](#) und Rauchen verboten" und Warnschilder D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!

Verbotsschilder P011 "Mit Wasser löschen verboten" anbringen!

Nur [explosionsschutzgeschützte Geräte entsprechend](#) der [Zoneinteilung](#) verwenden.

Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.

Staubbildungen nur mit explosionsschutzgeschützten Industriestaubsaugern aufnehmen.

Für Aluminiumstäube sind zündquellenfreie, explosionsschutzgeschützte Industriestaubsauger, z.B. der Bauart 1 einzusetzen. Es dürfen keine [Zündquellen](#) eingesaugt werden!

Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.

Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.

Elektrostatisch aufladbare körnige und pulverförmige Stoffe nur in FIBC Typ B, C oder D handhaben.

Zusätzliche Maßnahmen, z.B. Inertisieren mit Stickstoff, wenn Sauerstoff in höherer Konzentration als in der Luft bzw. neben brennbarem Staub auch brennbare Gase oder Dämpfe vorhanden sein können.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können. Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Arbeiten mit Zündgefahr ( z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen, insbesondere bei Wartung und Reparatur) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.

Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitsschluss leeren.

## Hygienemaßnahmen

Einatmen von Stäuben vermeiden!

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!

Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.

Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende bzw. vor längeren Pausen verwenden (rückfettende Creme).

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren gemäß [Gefährdungsbeurteilung](#)!!

## Persönliche Schutzmaßnahmen

**Augenschutz:** Beim offenen Umgang Gestellbrille mit Seitenschutz.

**Handschutz:** Gegen mechanische Beanspruchung z.B. beschichtete Handschuhe, ansonsten Handschutz auf andere Gefahrstoffe, mit denen gegebenenfalls umgegangen wird, abstimmen.

Bei empfindlicher Haut kann Hautschutz empfehlenswert sein, z.B. gerbstoffhaltige Hautschutzmittel.

Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

**Atemschutz:** Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:

Partikelfilter P1 (weiß)

Partikelfilter P2 (weiß)

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH1P, TH2P). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

**Körperschutz:** Staubdichte Schutzkleidung.

Flammhemmende, antistatische Schutzkleidung.

Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der [Zonen](#) 0, 1, 20 sowie in [Zone](#) 21 nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

## Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Tätigkeiten mit dem Stoff ist, sofern eine Exposition besteht, arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Wird der [AGW](#) für Staub nicht eingehalten, ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#)).

Dazu können die folgenden DGUV Empfehlungen herangezogen werden:

Staubbelastung

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

## Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

## Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Atemschutz, vorsichtshalber auch Schutzbrille und Handschuhe.

Verschüttetes Produkt unter Staubvermeidung aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Achtung - Auf keinen Fall mit Wasser in Berührung bringen, Explosionsgefahr!

Bei Behälterbruch Entzündungsgefahr!

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Sonderlöschpulver für die Brandklasse D (Metallbrandlöschpulver). Notfalls auch mit trockenem Sand abdecken.

Auf keinen Fall Wasser, Kohlendioxid oder Schaum verwenden - heftige Reaktion!

Staubaufwirbelung vermeiden!

## Erste Hilfe

**Nach Augenkontakt:** Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Falls erforderlich (z.B. bei starker Reizung der Bindehaut) augenärztliche Behandlung.

**Nach Hautkontakt:** Verunreinigte Kleidung bei Bedarf wechseln.

**Nach Einatmen:** Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

**Nach Verschlucken:** Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

**Sonstiges:** Erkrankungen der tiefen Atemwege und der Lungen durch Aluminium oder seine Verbindungen sind meldepflichtige Berufskrankheiten (BK-Nummer 4106).

## Entsorgung

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Beim Abbrennen von Aluminiumpulverabfällen sind besondere Schutzmaßnahmen nach [DGUV Vorschrift 58](#) (früher BGV D13) zu beachten.

Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.

Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen. Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Andere Teilchen und Staub, die gefährliche Stoffe enthalten (Abfälle aus der thermischen Aluminium-Metallurgie): 100321, gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) [Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebilde oder Kunststoffbehältnisse können zur Verwertung abgegeben werden.

## Lagerung

Behälter dicht geschlossen lagern.

Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.

Ist die Bildung von Wasserstoff nicht auszuschließen, ist das gefahrlose Entweichen aus dem Behälter sicherzustellen.

Beim Herstellen und Bearbeiten von Aluminiumpulver sind beim Lagern von Behältern besondere Anforderungen nach [DGUV Vorschrift 58](#) (früher BGV D13) zu beachten.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) (nach Lagerklassen der [TRGS 510](#); die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 4.3.

[Separate Lagerung](#) von explosiven Stoffen (1), Gasen (2A), Aerosolen (2B), entzündbaren Flüssigkeiten (3), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), oxidierend wirkenden Stoffen (5.1A und 5.1B) und Ammoniumnitrat (5.1C).

[Separate Lagerung](#) von akut giftigen Stoffen (6.1A und 6.1B), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Die Zusammenlagerung ist mit folgenden Stoffen erlaubt, sofern keine wesentliche Gefahrerhöhung eintreten. Dies kann durch [Getrenntlagerung](#) erreicht werden:

entzündbare feste Stoffe (4.1B), selbstentzündliche Stoffe (4.2), giftige oder chronisch wirkende Stoffe (6.1C und 6.1D), ätzende Stoffe (8A und 8B), brennbare und nicht brennbare Flüssigkeiten (10 und 12) und brennbare Feststoffe (11).

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.

Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.

Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.

In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor, bei Feststoffen der Lagerklasse 11 ist von einer größeren Menge auszugehen.