

SCHWEISSEN VON LEICHTMETALLEN: DAS IST ZU BEACHTEN

Posted on Dezember 12, 2022 by Redaktion arbeitsschutz-schweissen.de



Aluminium, Magnesium, Titan: Diese Rohstoffe unterscheiden sich in vielen Eigenschaften, haben jedoch eines gemeinsam. Sie zählen zu der Gruppe der Leichtmetalle. Darunter fallen die Metalle, deren Raumeinheitsgewicht 5g/cm^3 nicht überschreitet. Das leichteste der Leichtmetalle ist Lithium ($0,534\text{ g cm}^3$), das schwerste Titan ($4,506\text{ g cm}^3$). Die Rohstoffe werden mit üblichen Verfahren wie dem WIG-Schweißen verarbeitet. Jedoch gilt es aufgrund der plastischen Verformbarkeit und mechanischer Beschaffenheit, einige Besonderheiten zu beachten.

Konstruktionen mit Leichtmetall sind immer gefragter, wobei die am häufigsten genutzten Leichtmetalle Aluminium und Magnesium sind. Denn sie tragen dazu bei, die Umwelt zu schonen und Energie zu sparen. Leichtmetalle und ihre Legierungen kommen in verschiedenen Bereichen und Techniken zum Einsatz. So werden sie beispielsweise im Automobilbau, der Medizintechnik, der Kerntechnik und in der Chemieindustrie eingesetzt. Die verschiedenen Rohstoffe eignen sich für unterschiedliche Branchen. Bei der Verarbeitung kommt es jedoch zur Freisetzung unterschiedlicher Gefahrstoffe.

Hinzu kommt: Die bei Schleif- und Polierarbeiten an diesen Werkstoffen freigesetzten Stäube reagieren leicht mit dem Luftsauerstoff. Durch Aufwirbelung können sie mit der Raumluft ein explosionsfähiges Staub-/Luftgemisch bilden. Für die Absaugung nicht ausreagierter Stäube müssen geprüfte und zugelassene Entstauber eingesetzt werden. In der Regel sind die Rauchpartikel bei Schweißarbeiten ausreagiert. Sicherheit gibt jedoch nur die Untersuchung einer Staubprobe. Anders bei Schleifpartikeln, die in der Regel nur an der Oberfläche oxidieren und daher eine größere Explosionsgefahr darstellen. Schweiß- und Schleifarbeiten sind in der Folge strikt voneinander zu trennen.

Leichtmetalle im Einsatz: Aluminium

Ein besonders verbreitetes Leichtmetall ist Aluminium. Der Rohstoff gewinnt besonders aus wirtschaftlicher Perspektive an Bedeutung, denn er wird auf dem Weltmarkt teuer gehandelt. Aber auch der Aspekt der Umweltfreundlichkeit wird von Jahr zu Jahr wichtiger: Aluminium ist fast komplett recycelbar und kommt daher immer öfter zum Einsatz. Die Verarbeitung des Rohstoffes gilt allgemein als schwierig. Das liegt daran, dass Aluminium ein vergleichsweise weiches Metall ist. Durch die Beschaffenheit verformt sich das Werkstück schnell. Im Vergleich zu Stahl ist Aluminium jedoch ein leichtes Metall, das durch Langlebigkeit und Witterungsbeständigkeit überzeugt.

Doch auch der leichte Werkstoff Aluminium hat seine Tücken – und das vor allem bei der Verarbeitung. Denn die beim Schweißen verdampfenden Aluminiumpartikel reagieren beim Abkühlen mit dem Sauerstoff in der Luft zu Aluminiumoxid. Werden die Partikel nicht fachgerecht abgesaugt, können sie die Gesundheit von Schweißern gefährden. So kann die Aufnahme von Aluminiumoxid die Atemwege belasten. Folgen sind beispielsweise Bronchitis oder Aluminose. Letztere zählt in Deutschland zu entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten.

Leichtmetalle im Einsatz: Magnesium

Magnesium ist das leichteste Gebrauchsmetall und findet Anwendung im Flugzeug- und Automobilbau. Mit einer geringen Dichte lässt sich der Rohstoff einfach gießen und aushärten. Auch Magnesium punktet in Sachen Umweltfreundlichkeit: Das Metall weist eine Recyclingfähigkeit von 100 Prozent auf. Allerdings ist Magnesium im Gegensatz zu anderen Leichtmetallen korrosionsanfällig und lässt sich nicht gut kaltumformen. Beim Schweißen des Rohstoffes kommt es zur Exposition von Magnesiumhydroxid. Die Aufnahme des Gefahrstoffes ist leicht giftig, denn es kann zu Husten und Atembeschwerden kommen. Bei Kontakt mit der Augenpartie treten Schmerzen und Rötungen auf. Auch die leichte Entzündlichkeit des Rohstoffes müssen Anwender im Blick behalten. Denn Magnesium-Bauteile brennen mit extrem heller Flamme. Der direkte Blick in die Flamme führt zu Verletzungen der Augen und ist daher zu vermeiden. Eine weitere Besonderheit bringt das Leichtmetall mit sich. Denn Magnesium brennt sogar unter Wasser weiter. Dabei wird das Wasser in Sauer-, und Wasserstoff aufgespalten. Der dabei freigesetzte Wasserstoff steigt auf. An der Oberfläche bilden sich zündfähige Gasgemische.

Leichtmetalle im Einsatz: Titan

Das vergleichsweise schwere Leichtmetall wird vor allem in Skandinavien, Australien und Amerika abgebaut. Titan weist trotz einer sehr geringen Dichte eine hohe Festigkeit auf. Außerdem ist der Rohstoff nicht korrosionsanfällig. Aufgrund der hohen Gewinnungskosten ist Titan jedoch teuer. Auch die Bearbeitung des Metalls ist aufwendig und kostenintensiv, sodass Gegenstände und Bauteile aus Titan sehr hochpreisig sind.

Bei der Verarbeitung von Titan tritt der Schadstoff Titandioxid auf. Der Gefahrstoff geht mit einer hohen Belastung der Atemwege und Lunge einher. Durch eine Überladung mit Partikeln kommt es zu einer chronischen Entzündung, auch chronische Bronchitis genannt. Die Folgen sind nicht zu unterschätzen: Häufig kommt es zu einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung. Für Titan und seine Verbindungen gibt es keinen stoffspezifischen Grenzwert, daher gilt für die Beurteilung der Exposition der allgemeine Staubgrenzwert.

Leichtmetalle im Einsatz: Beryllium

Die Anwendung des Leichtmetalls Beryllium liegt vor allem in den Bereichen Luft- und Raumfahrttechnik, Reaktortechnik und Medizintechnik. In der TRGS 900 ist der Grenzwert von 0,00006 mg/m³ angegeben – ein extrem niedriger Grenzwert. Daher ist zur Verarbeitung von Beryllium die Anwendung von bestimmten Verfahren notwendig. Denn das Leichtmetall verfügt über eine geringe Dichte und eine besonders hohe Steifigkeit. Bei der Verarbeitung treten die Gefahrstoffe Berylliumoxid und Berylliumsalze auf. Diese zählen zu den giftigsten Gefahrstoffen, denen Schweißer ausgesetzt sind. Die Folgen sind vielschichtig: Von der Haut über die Lunge bis zur Milz und Leber werden verschiedene Organe von den giftigen Stoffen angegriffen. Sind Schweißer den Gefahrstoffen ausgesetzt, kann es auch viele Jahre später zu

gesundheitlichen Schäden kommen. So bilden sich über eine jahrelange Latenzzeit Tumore, die oft erst zu spät entdeckt werden.

