THERMISCHES SPRITZEN: GESCHLOSSENE KABINEN MIT ABSAUGUNG SIND EIN MUSS

Posted on Juli 10, 2019 by Manfred Könning

Thermisches Spritzen verursacht je nach Verfahren eine große Menge an Gefahrstoffen und viel Lärm. Das bedeutet vor allem eins: hohe Anforderungen an den Arbeitsschutz. Denn obwohl thermische Spritzverfahren zumeist automatisiert oder teilautomatisiert in Kabinen durchgeführt werden, besteht trotzdem eine nicht zu unterschätzende Gesundheitsgefahr für Mitarbeiter an umliegenden Arbeitsplätzen.

Thermisches Spritzen verursacht je nach Verfahren eine große Menge an Gefahrstoffen und viel Lärm. Das bedeutet vor allem eins: hohe Anforderungen an den Arbeitsschutz. Denn obwohl thermische Spritzverfahren zumeist automatisiert oder teilautomatisiert in Kabinen durchgeführt werden, besteht trotzdem eine nicht zu unterschätzende Gesundheitsgefahr für Mitarbeiter an umliegenden Arbeitsplätzen.

Ob Reparatur verschlissener Teile, Korrosionsschutz oder die Einstellung elektrischer Leitfähigkeit und anderer Oberflächenfunktionen: Thermisches Spritzen ist ein flexibles und etabliertes Verfahren in unterschiedlichen Industriesektoren, das sich nicht zuletzt durch seine hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnet. Beim Thermischen Spritzen wird ein pulver- oder drahtförmiger Beschichtungswerkstoff aufgeschmolzen und mit hoher Geschwindigkeit auf das Basismaterial „gespritzt“. Beim Aufprall verbinden sich die einzelnen Teilchen und bilden eine kompakte Schicht auf dem Basismaterial.

Zu den wesentlichen thermischen Spritzverfahren gehören das Flammspritzen, Lichtbogenspritzen und Plasmaspritzen. Diese unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre Energiequelle. Zum Einsatz kommen entweder eine Brenngas-Sauerstoff-Flamme, ein elektrischer Lichtbogen oder ein Plasma- beziehungsweise Laserstrahl. Eine Gesundheitsgefahr

Während der Spritzvorgänge verfehlt ein Teil des geschmolzenen Spritzzusatzes das Werkstück, während ein weiterer Teil zurückprallt. Dadurch entstehen auch feine Staubpartikel und gelangen in die Umgebungsluft. Während der Grundwerkstoff keinen Einfluss auf die Schadstoffmenge und -zusammensetzung hat, kommt es umso mehr auf das jeweilige Verfahren und die eingesetzten Zusatzwerkstoffen an. Die Erfassung und Abscheidung der Gefahrstoffe sind daher notwendig. Nur ein ausreichender Schutz sorgt dafür, dass die Staubkonzentration im Atembereich den Allgemeinen Staubgrenzwert nicht überschreitet – und zwar sowohl für die A- als auch die E-Fraktion.

Flammspritzen und Lichtbogenspritzen: Gefahr durch nitrose Gase und Chrom(VI)-Verbindungen

Beim Flammspritzen mit Draht- oder Pulverspritzzusätzen entstehen grundsätzlich gas- und partikelförmige Gefahrstoffe. Ihre Zusammensetzung entspricht der des Spritzzusatzes: Wird beispielsweise ein Zinkdraht verwendet, bildet sich Zinkoxidrauch. Es entstehen außerdem – wie bei anderen Autogenverfahren – nitrose Gase. Werden beim Flammspritzen hochlegierte Spritzzusätze wie beispielsweise Chrom oder Nickel verwendet, bilden sich im Staub hohe Konzentrationen an krebserregenden Nickeloxid und Chrom(VI)-Verbindungen.

Während des Lichtbogenspritzens entstehen große Mengen partikelförmiger Gefahrstoffe, deren Partikeldurchmesser kleiner ist als beim Flammspritzen. Dadurch entsteht eine größere alveolengängige Fraktion. Das bedeutet eine höhere Anzahl Partikel mit einer Größe von unter etwa 2,5 µm, welche in die Lunge und die Lungenbläschen (Alveolen) eindringen können. Dort können sie sich festsetzen und Schäden hervorrufen. Beim Lichtbogenspritzen mit Chrom-Nickel beziehungsweise mit Nickelbasis-Spritzzusätzen entsteht außerdem Nickeloxid.

Plasmaspritzen: größte Gefahrstoffmenge aller Spritzverfahren

Beim Plasmaspritzen entsteht bei Verwendung der gleichen Spritzzusätze eine deutlich höhere Gefahrstoffemission als bei den anderen beiden Verfahren. Grund dafür ist die viel höhere Spritzgeschwindigkeit, die mehr als doppelt so hoch ist als beim Flamm- und Lichtbogenspritzen. Je nach Zusatz bilden sich einatembare A- und E-Stäube wie etwa Nickel-, Kupfer oder Cobaltoxid aber auch Ozon in Mengen, die die geltenden Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) beziehungsweise bei krebserregenden Stoffen die Beurteilungsmaßstäbe (ERB-Werte) erheblich überschreiten.

Thermisches Spritzen idealerweise nur in geschlossener Kabine

Betriebe sollten alle thermischen Spritzverfahren, vor allem aber das Plasmaspritzen, aufgrund der Gefahren durch partikelförmige Gefahrstoffe in geschlossenen Kabinen durchführen. In den Kabinen selbst sollten die Emissionen zudem möglichst an der Freisetzungsstelle erfasst werden, damit sie sich nicht im Inneren ausbreiten. Derartige Kabinen sollten mit einem leichten Unterdruck gegenüber der umgebenden Halle betrieben werden, damit ständig Luft von außen in die Kabine eintritt und so ein Entweichen von Gefahrstoffen in die Halle vermieden wird.

Aufgrund der hohen Partikelgeschwindigkeiten und Gefahrstoffmengen sind entsprechend hohe Erfassungsgeschwindigkeiten bei der Absaugung erforderlich (siehe VDI 2262, Blatt 4 „Erfassen luftfremder Stoffe“). Diese Kombination aus Spritzkabine und Absauganlage schützt die umliegenden Arbeitsplätze nicht nur vor Rauchen und Stäuben, sondern senkt auch den Lärmpegel, den das Thermische Spritzen verursacht.

Thermisches Spritzen in halboffenen und offenen Umgebungen

Falls Thermisches Spritzen nicht in geschlossenen Kabinen durchgeführt werden kann, sondern beispielsweise in halboffenen, müssen Betriebe sicherstellen, dass der Arbeitsbereich vollständig im Einströmbereich der Umgebungsluft liegt. Halboffen sind zum Beispiel Kabinen mit einer dauerhaft offenen

Seite für den Zugang zum Werkstück.

Gleichzeitig können Arbeitgeber auch hier Lärmschutzmaßnahmen durch eine innere schalltechnische Auskleidung der Kabine treffen. Ist Thermisches Spritzen nur im freien Raum möglich, beispielsweise aufgrund besonders großer Werkstücke, sollte der Arbeitsbereich durch mobile Wände möglichst eingegrenzt und die Gefahrstoffe in Spritzrichtung durch eine wirksame Erfassung, beispielsweise durch eine Wirbelhaube abgesaugt werden.

Serie: Schweißverfahren

Die Serie „Schweißverfahren“ beleuchtet die Gefahren hinter den gängigsten Schweißarten – vom Gas- über das Schutzgasschweißen bis hin zum Thermischen Spritzen. Welche Gefahrstoffe entstehen beim Schweißen eines bestimmten Werkstoffs? Welche Auswirkungen können diese nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen auf die Gesundheit der Schweißer haben? In neun Folgen berichten wir über folgende Themen:

1. Teil: Gasschweißen
2. Teil: Lichtbogenhandschweißen
3. Teil: MAG-Schweißen
4. Teil: MIG-Schweißen
5. Teil: WIG-Schweißen
6. Teil: Widerstandsschweißen
7. Teil: Laserschweißen
8. Teil: Thermisches Schneiden
9. Teil: Thermisches Spritzen