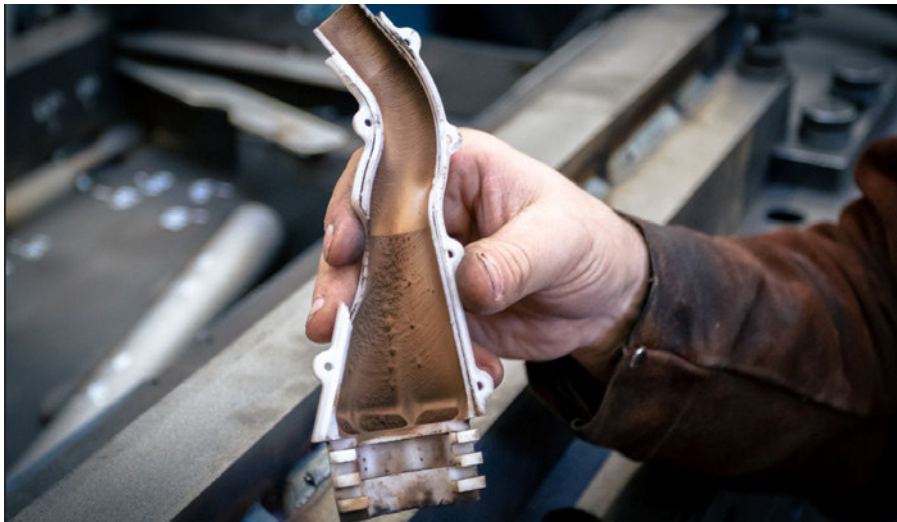


WIRKSAMES ABSAUGEN VON STÄUBEN UND SCHÄDLICHEN GASEN

Die richtige Absaugung – Leitfaden für die Auswahl

Hansjoachim Zerrle, Augsburg

Die Auswahl einer geeigneten Absaugung für den Einsatz beim Schweißen, Schneiden und bei verwandten Verfahren ist durch die Vielzahl an zu berücksichtigenden Normen und Vorschriften, aber auch durch die Informationen der Anbieter von Absaug- und Filteranlagen, die weniger Fachinformationen vermitteln als zum Kauf anregen wollen, keine einfache Angelegenheit. Dieser Beitrag schlüsselt unter anderem die TRGS 528, die VDI/DVS 6005 und die DGUV Regel 109-002 auf und stellt so einen Leitfaden für die Auswahl der richtigen Absaugung zur Verfügung.



▲ Bild 1. Dieser Zusatzabsaugbrenner war nur kurze Zeit im Einsatz und weist bereits deutliche Staubschichten auf.



▲ Bild 2. Mit einer Brennerabsaugung ausgestatteter Schweißroboter

Eine Vielzahl an Vorschriften, Normen und Querverweisen zum Thema „Gefährdung durch Schweißrauch“ verringert die Übersichtlichkeit und führt zu oftmals falschen und nicht

zielführenden Entscheidungen der Betriebsleitung. Auch Anbieter von Absaug- und Filteranlagen (siehe zum Beispiel Beitrag in „Der Praktiker“ 10/2020, S. 498 f.) behaupten, dass sie

mit einer Absaugung in Form eines Filterturms kombiniert mit einem „Tunnelventilator“ einen 70 m langen Abschnitt einer Halle absaugen können. Weiterhin soll auch bei 100% Umluft der „für Stahlbau typische Geruch von Schleifstaub und Schweißrauch“ verschwunden sein. Ähnliche nicht haltbare Aussagen ließen sich noch beliebig fortsetzen. Solche als Plug-and-Play-Lösung angebotenen Filtertürme erfüllen weder die Anforderung, am Entstehungsort abzusaugen, noch kommen Sie der Bedingung nach, Frischluft zuzuführen. Ebenfalls führt das Konzept – nämlich oben anzusaugen und unten auszublenden – dazu, dass die Luft in einem Kreislauf geführt wird, sodass nur in einem geringen Umkreis um das Filtergerät gereinigt wird.

Gefährdung – aktueller Stand der Erkenntnisse

Die Gefährdung der Schweißer und der Personen, die dem Staub ausgesetzt sind, ist gemäß einer Expertengruppe der IARC (Internationale Agentur für Krebsforschung) auf inzwischen Gruppe 1 hochgestuft worden. Somit ist auch der Schweißrauch und der Schleifstaub von Baustählen – und nicht nur der von nicht-rostenden Stählen – als krebserregend eingestuft worden und steht auf einer Gefahrenstufe mit radioaktiven Stoffen wie Plutonium, mit dem Rauchen oder mit Chrom-IV-Bestandteilen. Studien weisen darauf hin, dass er nicht nur karzinogen ist, sondern auch chronische Entzündungen hervorruft und das Immunsystem schädigen kann. Darüber hinaus stellt die Untersuchung der IARC fest, dass Schweißrauch Lungenentzündungen oder Infektionen im Herz-Lungen-Kreislauf verursachen kann.



◀ Bild 3. Roboterschweißen mit Brennerabsaugung bei ein- (rechts) bzw. ausgeschalteter (links) Hochvakuum-Absauganlage, die ausschließlich bei der seele GmbH Verwendung findet.



◀ Bild 4. Manuelles Schweißen mit Brennerabsaugung bei ein- (rechts) bzw. ausgeschalteter (links) Hochvakuum-Absauganlage

Die Europäische Union setzt diese Erkenntnis offensichtlich insofern um, als sie den Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Mangan auf nur noch $0,02 \text{ mg/m}^3$ abgesenkt hat, was ungefähr $1/60$ des AGW für A-Staub (alveolengängige Stäube) entspricht.

Aber nicht nur die Stäube bedeuten eine Gesundheitsgefährdung, sondern auch nitrose Gase, die oft für akute Vergiftungen beim Schweißen verantwortlich sind. Sie entstehen bei Autogen- und Lichtbogenverfahren. Für Stickstoffmonoxid beträgt der Arbeitsplatzgrenzwert $2,5 \text{ mg/m}^3$, bei Stickstoffdioxid lediglich $0,95 \text{ mg/m}^3$, wohingegen der 1-Stunden-Grenzwert außerhalb von Arbeitsplätzen bei Stickstoffmonoxid nur $0,2 \text{ mg/m}^3$, also weniger als ein Zehntel gegenüber dem AGW, zulässt. Weshalb also Arbeitsplätze einer wesentlich höheren Exposition ausgesetzt sein dürfen als zum Beispiel Personen im Straßenverkehr, die die viel diskutierten Stickoxide von Dieselabgasen einatmen, bedarf sicherlich einer Klarstellung.

Die ganz erheblichen gesundheitlichen Folgen nicht nur durch Staub, sondern auch durch Gase sollten die Betreiber dahingehend

sensibilisieren, dass nicht unbedingt eine hohe installierte Luftmenge oder eine „einfache“ Lösung ohne Verrohrungsaufwand den Mitarbeiter schützt, sondern nur eine Absaugung, die an der Entstehungsstelle wirkt, auch effektiv ist. Hier bedarf es auch Überzeugungsarbeit bei den Schweißern, die Erfassungseinrichtungen nachzuführen oder ein mehr an Gewicht und Unhandlichkeit angesichts der gravierenden gesundheitlichen Folgen zu akzeptieren.

Bild 1 zeigt die Halbschale eines Zusatzabsaugbrenners, der nur zwei Tage im Einsatz war und bereits deutliche Staubspuren aufweist. Die Atmung saugt ähnlich wie ein Ventilator den Staub an und legt ihn in der Lunge ab, sodass dieses Bild einen Eindruck davon liefert, was sich in der Lunge von Personen, die in Schweißereien arbeiten, ablagert.

Absaugen direkt an der Entstehungsstelle

Rauchabsaugbrenner (integriert oder als Zusatz) für das MIG-/MAG-Schweißen kommen der Anforderung, direkt an der Entstehungsstelle abzusaugen, besonders gut nach. Der Schweißroboter in der Fertigung der seele GmbH wurde zusätzlich mit einer

Brennerabsaugung ausgestattet (**Bild 2**). **Bild 3** zeigt den Vergleich beim Roboterschweißen mit und ohne Brennerabsaugung. **Bild 4** demonstriert das manuelle Schweißen mit Zusatzabsaugung ebenfalls bei ein- (rechts) bzw. ausgeschalteter (links) Absauganlage.

Im Frühjahr 2020 ist die Neufassung der TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ erschienen, worin der Ausschuss für Gefahrstoffe konkrete Hinweise dafür gibt, wie den Anforderungen der Gefahrstoffverordnung für das Schweißen, Schneiden, Schleifen und Löten entsprochen werden kann. Sie berücksichtigt allerdings nicht die Ergebnisse der IARC, wonach auch Staub von Baustählen unter anderem karzinogen ist. **Bild 5** auf den folgenden beiden Seiten schlüsselt die TRGS 528, die VDI/DVS 6005 und die DGUV Regel 109-002 auf, um Unternehmen und Mitarbeitern einen Leitfaden für die Auswahl der richtigen Absaugung zu geben, ohne die Publikationen lesen zu müssen. ■

Dipl.-Ing. Hansjoachim Zerrle, Geschäftsführer, Zerrle Schweißtechnik Großhandel GmbH, Augsburg, joachim.zerrle@zerrle.com

Verfahren

Schweißen/Schleifen

Gesundheitliche Gefährdung

toxische und krebserzeugende Stoffe ⁽¹⁾

gasförmige Gefahrstoffe

⁽¹⁾ = Beim UP- und beim WIG-Schweißen ohne Zusatzwerkstoff ist die natürliche Raumlüftung unter Umständen ausreichend.

Ozon

Kohlenmonoxid

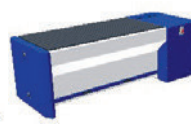
nitrose Gase (NO, NO₂)

Einzelmaßnahmen

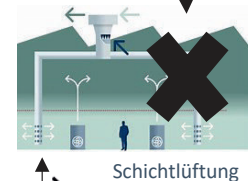
Absaugen direkt am Brenner

Erfassungselemente

Filterturm/
Schichtlüftung



Filterturm



Schichtlüftung

Maßnahmen sind

ausreichend

nicht ausreichend

Eine zusätzliche technische Raumlüftung (zum Beispiel Schichtlüftung) ist von Vorteil, um die Einhaltung der Grenzwerte auch für die Beschäftigten zu erreichen, die keine Schweißarbeiten ausführen.



Atemschutzgeräte

belüftete Helme

Masken mit Partikel-/
Kombinationsfilter

Es ist keine arbeitsmedizinische
Vorsorge notwendig.

Die maximale Tragedauer soll in der
Regel nur 220 min betragen.

Bei krebserregenden Stäuben ist grundsätzlich Atemschutz bereitzustellen und Filterkategorie P3 vorgeschrieben. Bei gasförmigen Stoffen in gesundheitsgefährdender Konzentration sind Kombinationsfilter zu verwenden. Mit Druckluft belüftete Helme sind akkubetriebenen Helmen vorzuziehen.

Luftrückführung

Baustahl

Aluminium

70% Umluft, falls mindestens 30% Frischluft eingeleitet wird.
Zur Einhaltung der Grenzwerte von gasförmigen Gefahrstoffen muss ein Außenvolumenstrom von 200 m³/h je Schweißer vorhanden sein.
Beim MIG-Schweißen von Aluminium ist ein höherer Außenvolumenstrom als 200 m³/h wegen des Auftretens von Ozon gefordert.

nichtrostender Stahl

mobil

stationär

W3-zugelassene
Geräte

nur Abluft zulässig.
Filtertürme sind
ungeeignet.

Filteranlagen zusätzlich zur Absaugung an der Entstehungsstelle → Umluft ist zulässig, falls die Gefahrstoffkonzentration in der rückgeführten Luft 1/10 des Arbeitsplatzgrenzwertes nicht übersteigt.

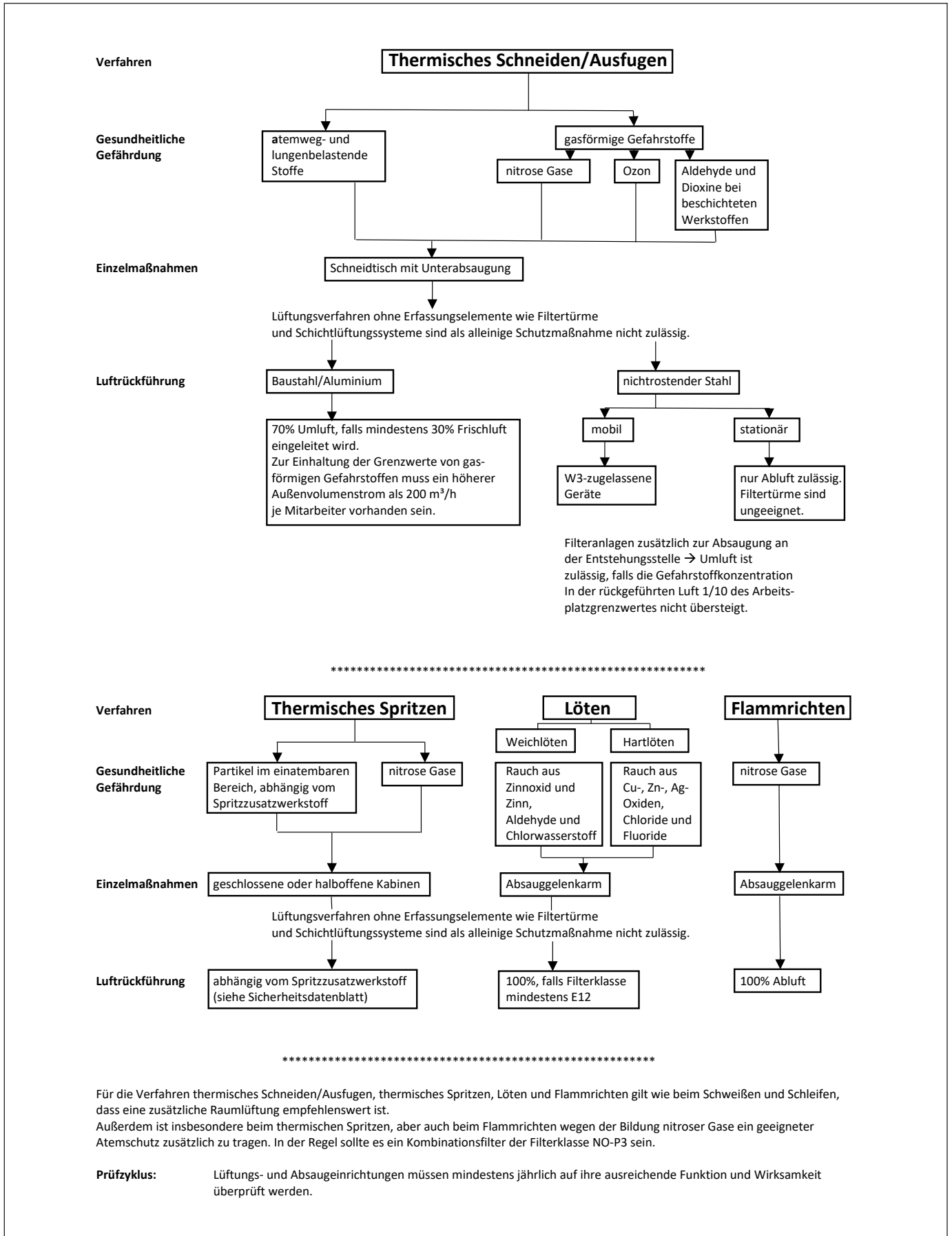


Bild 5. Leitfaden für die Auswahl der richtigen Absaugung auf Basis von TRGS 528, VDI/DVS 6005 und DGUV Regel 109-002 (Bilder: seele (1 bis 4), Zerrle Schweißtechnik (5))