

Um den Gesundheitsgefahren durch Schweissrauche zu begegnen, müssen Metallbauer diese wirksam absaugen. Hier erfahren Sie Details zur richtigen Auslegung der Absaugung. Text und Bilder: Rolf Woyzella

Allen Schweissverfahren ist gemeinsam, dass sie mehr oder weniger Rauche freisetzen, mit denen sich die betroffenen Mitarbeiter gesundheitlich auseinandersetzen müssen.

Eine unumstrittene Tatsache ist, dass Schweissrauche in der Lunge nichts zu suchen haben. Beim Schweissen entsteht ein Cocktail aus Stäuben und Gasen, die lungenbelastend, toxisch oder auch krebserzeugend wirken. Das beim Schweissen niedriglegierter Stähle entstehende Eisenoxid kann vom Körper abgebaut werden. Zu grosse Mengen dieser harmlosen Substanz können jedoch bleibende Schäden am Lungengewebe anrichten. Die Bundesregierung trug dieser Tatsache im Jahr 2006 Rechnung indem sie die Siderofibrose als Berufskrankheit anerkannte. Auch die unter Umständen tödliche Wirkung nitroser Gase oder die krebserzeugende Wirkung von Chrom- und Nickelverbindungen stehen nicht zur Diskussion.

Wenn die Entstehung von Schweissrauchen nicht zu vermeiden ist, so müssen zumindest die schädlichen Auswirkungen auf den Menschen vermieden werden. Die wirtschaftlichste Methode hierfür ist die Absaugung.

Berücksichtigen Sie die Schweissaufgabe genau

Bei der Beschaffung von Absauganlagen ist es

zwingend notwendig, die Schweissaufgaben genau zu betrachten, damit das Gerät entsprechend ausgewählt werden kann. Dabei müssen Art und Lage der Schweissnähte, das Schweissverfahren, die Körperhaltung des Schweissers und die örtlichen Gegebenheiten mit berücksichtigt werden.

Ziel einer Absaugung ist es, zu verhindern, dass Schweissrauche in den Atembereich des Schweissers gelangen. Bei automatisierten Verfahren ist dies durch Einhausen des Schweissbereiches und forcierte Belüftung leicht zu erreichen.

In dem Moment, wo die Schweissung von Hand durchgeführt wird, befindet sich auf maximaler Armlänge entfernt der Atembereich des Schweissers. Die Rauche müssen also möglichst an der Entstehungsstelle erfasst werden. Gibt man den Rauchen die Möglichkeit, sich im Raum auszubreiten, gefährden sie nicht nur den Schweisser, sondern auch seine Kollegen. Zudem wird der Aufwand die Luft zu reinigen wesentlich grösser, da das belastete Luftvolumen sehr viel grösser ist.

Saugen Sie an der Entstehungsstelle ab

Alle Absaugverfahren versuchen, durch das Einsaugen von Luft mit einem Erfassungselement eine Luftströmung zu erzeugen, die geeignet ist,

den Gefahrstoff mitzunehmen und abzuführen. Diese Luftströmung wird Saugfeld genannt und hat physikalisch bedingt sehr enge Grenzen:

Die Luftgeschwindigkeit nimmt vor dem Absaugelement physikalisch bedingt rapide ab. Um Schweissrauche effektiv erfassen zu können, ist eine Luftgeschwindigkeit von 0,3 bis 0,5 Meter pro Sekunde notwendig.

Die direkte Erfassung an der Entstehungsstelle ist nur mit einer brennerintegrierten Schweissrauchabsaugung möglich. Der Absaugbrenner wird mit einer Hochvakuumanlage betrieben und saugt üblicherweise etwa einhundert Kubikmeter pro Stunde durch seine Düse.

Der Absaugbrenner zeigt seine Stärken bei langen Schweissnähten in Wannenposition, wohingegen in Ecken und Schweissungen in Zwangslage sehr schnell die Schwächen offensichtlich werden. Der Brenner ist etwas schwerer als ein herkömmlicher Schweissbrenner und auch das Schlauchpaket ist steifer und damit unhandlicher. Für lange Nähte in ergonomisch günstiger Position ist er damit trotzdem geeignet. Für den Schweisser ist der Absaugbrenner aber auch ein neues Werkzeug. Darum muss eine gewisse Eingewöhnungszeit gewährt werden, um dann Schweissnähte auch mit diesem Brenner in gewohnter Qualität zu schweissen.

Souder sans fumée

Afin de réduire l'inhalation des fumées de soudage nocives, celles-ci doivent être aspirées efficacement. Voici comment procéder correctement à cette aspiration.

Tous les procédés de soudage ont ceci de commun qu'ils dégagent une certaine quantité de fumée, que l'opérateur doit éliminer pour des raisons de santé.

Il ne fait aucun doute que les fumées de soudage n'ont rien à faire dans les poumons. Le soudage génère un mélange de poussières et de gaz, qui a un effet nocif, toxique, voire cancérigène sur ces

organes. L'oxyde de fer qui se dégage lors du soudage d'aciers faiblement alliés peut être dégradé par le corps. Toutefois, à de fortes concentrations, ces substances inoffensives peuvent causer des lésions durables des tissus pulmonaires. Le gouvernement fédéral a pris acte de cet état de fait, en reconnaissant la sidéro-fibrose comme maladie professionnelle

en 2006. Les effets parfois mortels des vapeurs nitreuses ou les effets cancérigènes des composés de chrome et de nickel ne sont pas non plus remis en question.

Si le dégagement de fumées de soudage est inévitable, il faut tout au moins en limiter les conséquences néfastes sur la santé humaine. Pour cela, l'aspiration est la méthode la plus économique.

Bien tenir compte du type de soudure

Lors de l'achat du dispositif d'aspiration, il est impératif de bien tenir compte du type de soudure afin que le bon appareil puisse être sélectionné. Il faut pour cela prendre en compte le type de cordon de soudure, le procédé de soudage, la posture du soudeur ainsi que les conditions locales. L'aspiration a pour



Kenntnisse über das Saugfeld und die richtige Positionierung entscheiden über die Wirksamkeit eines nachführbaren Absaugarmes. L'efficacité d'un bras aspirant orientable est déterminée par la connaissance du champ d'aspiration et le bon positionnement de l'appareil.

Setzen Sie den Absaugarm richtig ein

Die wohl bekannteste Art von Schweissrauchabsauggeräten ist das sogenannte «Rüsselgerät». In vielen Betrieben zielt es die Ecken der Halle, wo es, mit einer dicken Staubschicht bedeckt und mit dem Nimbus der Unfähigkeit sein Dasein fristet. Diesen Ruf haben die nachführbaren Absauggeräte zu Unrecht, da die Bewertung häufig aus der Unkenntnis der Funktionsweise resultiert. Das Saugfeld eines handelsüblichen Absaugarmes mit Düsenplatte reicht maximal dreissig Zentimeter weit. Weiter entfernt ist die Strömungsgeschwindigkeit zu gering, um die Schweissrauche aus ihrer von der Thermik vorgegebenen Bahn abzulenken. Werden die Absaugarme über der Schweissstelle positioniert und stört keine Querströmung von zum Beispiel einem geöffneten Hallentor die Thermik, ist die Reichweite sogar noch grösser. Auch hier ist jedoch ohne Zutun des Schweissers kein Erfolg zu erzielen. Kenntnisse über das Saugfeld und der Wille, das Erfassungselement richtig zu positionieren entscheiden über Erfolg oder Misserfolg dieser Absaugung.

Denken Sie positiv

Nachführbare Erfassungselemente gibt es auch in Hochvakuumtechnik. Diese zeichnen sich durch geringere Baugrösse sowohl bei den Erfassungselementen als auch bei den Luft->

but d'empêcher que les fumées de soudage parviennent dans la zone de respiration de l'opérateur. Si la procédure est automatisée, il est très simple d'y parvenir au moyen d'une cabine de soudage et d'une aération forcée. A partir du moment où le soudage est réalisé à la main, la zone de respiration du soudeur se trouve au maximum à une distance équivalente à la longueur de son bras. Les fumées doivent donc, si possible, être capturées au point d'émission. Si elles ont la possibilité de se diffuser dans la pièce, elles mettent en danger le soudeur lui-même, mais aussi ses collègues. En outre, il est alors nettement plus difficile de purifier l'air, car les volumes d'air pollué sont bien plus importants.

Aspirer au point d'émission

Tous les procédés d'aspiration cherchent, au moyen d'un élément de captation de l'air, à créer un flux d'air permettant de capturer et d'évacuer les substances toxiques. Ce flux, appelé champ d'aspiration, possède des limites physiques très étroites : la vitesse de l'air augmente très nettement devant l'élément d'aspiration. Une vitesse de 0,3 à 0,5 m/s est nécessaire pour garantir une captation efficace des fumées de soudage. La captation directe au point d'émission n'est possible qu'au moyen d'une aspiration des fumées intégrée à la torche. La torche aspirante dispose d'un système à vide poussé, avec une buse aspirant en moyenne cent mètres cubes d'air par heure.

La torche aspirante est idéale pour les longs cordons de soudure en gouttière, mais ses défauts apparaissent très vite dans les coins et lors du soudage en position. Elle est plus lourde qu'un chalumeau classique, et ses tuyaux sont plus rigides et donc moins pratiques. Elle se prête toutefois bien aux longs cordons en position ergonomique. Pour le soudeur, il s'agit également d'un nouvel outil qui exige donc un certain temps d'adaptation avant de pouvoir réaliser des cordons de qualité habituelle.

Bien placer le bras aspirant

Les appareils d'aspiration des fumées de soudage les plus connus sont les bras d'aspiration orientables. Ils traînent souvent dans un coin

de nombre d'entreprises, recouverts d'une épaisse couche de poussière et vivotant, auréolés de leur inutilité. Cette réputation est injustifiée, car ce jugement est fréquemment dû à une méconnaissance de leur fonctionnement. Le champ d'aspiration d'un bras classique avec plaque de buses a une largeur maximale de trente centimètres. Au-delà de cette distance, la vitesse du flux est trop faible pour détourner les fumées de leur trajectoire thermique. Si le bras est placé au-dessus du point de soudure et si aucun courant d'air, par exemple une porte ouverte dans l'atelier, ne trouble les courants thermiques, la distance peut même être supérieure. Cependant, là aussi, la participation du soudeur est essentielle au >



> schläuchen aus und sind damit für den Einsatz an unzugänglichen Stellen und in engen Räumen geeignet. Die kompakte Bauweise bezahlt man jedoch mit einer geringeren Reichweite der Saugfelder. Das Erfassungselement muss also noch dichter an die Schweissstelle als bei der Niedrigvakuumtechnik.

Wenn mit einem Absaugverfahren mehr als drei Viertel der Schweissnähte problemlos abgesaugt werden können, ist das Verfahren sicherlich geeignet. Sucht man sich jedoch - mit Erfolgsgarantie - die Nähte, wo das Verfahren versagt und verteuert dann das ganze Absaugverfahren, macht es wenig Sinn. Eine positive Herangehensweise, die nach dem sucht was geht und nicht nur die Fehler aufzuspüren trachtet, wird der Gesundheit der Schweisser am ehesten einen Gefallen tun.

Investieren Sie richtig

Seit einiger Zeit bieten Hersteller Lösungen an, die ohne Mitarbeit des Schweissers eine «wirksame Absaugung der Schweissrauche» ermöglichen. Und das ohne aufwendige Verrohrung und mit insgesamt sehr geringem Raumbedarf. Bei diesen Systemen wird Luft unten am Gerät angesaugt, gereinigt und über Weitwurfdüsen weit in die Halle zurückgeworfen.

Diese Anlagen führen einen Luftwechsel in der Halle aus, sind also raumluftechnische Anlagen. Sie erfassen keine Schweissrauche bevor der Schweisser sie einatmet, sind also keine Schweissrauchabsaugungen. Ein ausreichender Schutz der Schweisser ist durch diese Anlagen alleine nicht gegeben. Eine Verbesserung der Hallenluft ist jedoch nachweisbar. Bei raumluftechnischen Anlagen ist nach Stand der

Die Absaugbrenner sind am wirksamsten, sind aber auch schwerer zu handhaben.

Les torches aspirantes sont les plus efficaces, mais leur manipulation est moins aisée.

Technik bei Lufrückführung ein Aussenluftanteil notwendig. Dies ist bei diesen Anlagen nicht gegeben. Damit sind diese Anlagen zur Lösung der Schweissrauchproblematik nicht geeignet.

Prüfen Sie die Anlage regelmässig

Mit dem Kauf einer Absauganlage ist es in der Regel nicht getan. Die Mitarbeiter müssen im Umgang mit der Anlage geschult, Problemfälle besprochen werden. Die Anlage muss bei der Inbetriebnahme die projektierten Daten bezüglich Volumenstrom, Unterdruck etc. einhalten und die Wirksamkeit muss nachgewiesen werden. Diese Prüfungen sollten möglichst schon bei Auftragsvergabe besprochen werden. Damit die Anlage langfristig die Sicherheit der Schweisser gewährleisten kann, muss eine regelmässige Wiederholungsprüfung durchgeführt werden. Haben sich die Rahmenbedingungen am Arbeitsplatz nicht geändert, reicht es jetzt, die Funktionsdaten der Anlage zu überprüfen.

Fazit: Saugen Sie wirksam ab

Schweissrauche absaugen ist möglich. Trotz der physikalischen Widrigkeiten ist bei guter Kenntnis und Analyse sowie einer positiven Grundeinstellung ein effektiver Schutz der Schweisser gegen Schweissrauche möglich. ■

CONSTRUCTION METALLIQUE / SOUDAGE

> résultat. La connaissance du champ d'aspiration et la disposition à bien placer l'élément de captage sont les clés d'une aspiration réussie.

Adopter une démarche positive

Les éléments de captage orientables peuvent eux aussi être à vide poussé. Ils se caractérisent par une taille réduite des éléments aspirants comme des tuyaux d'air, et se prêtent donc bien à une utilisation à des endroits peu accessibles et dans des espaces restreints. Leur compacité se paie toutefois par une portée limitée du champ d'aspiration. L'élément de captage doit donc être encore plus près du cordon qu'avec un appareil à vide primaire.

Si une seule passe suffit à aspirer facilement plus des trois quarts des cordons, la procédure est assurément correcte. En revanche, si l'on cherche

- et on est sûr de les trouver - les cordons où la procédure est défailtante et qu'on en discrédite toute l'aspiration, cela n'a pas de sens. Une attitude positive, qui cherche ce qui fonctionne au lieu de s'attarder uniquement sur les défauts, est préférable pour la santé du soudeur.

Un bon investissement

Depuis quelques temps, les fabricants proposent des solutions permettant une « aspiration efficace des fumées de soudage » sans mettre le soudeur à contribution. Elles sont en outre très compactes et ne nécessitent que peu de tuyauterie. Ces systèmes aspirent l'air vers le bas, le purifient et le rejettent dans l'atelier via des buses à fort débit.

Ils permettent de recycler l'air de l'atelier, et sont donc des installations de traitement de l'air ambiant.

Ils ne captent pas les fumées avant que le soudeur ne les inhale ; ce ne sont donc pas des installations d'aspiration de fumées. Ces dispositifs, à eux seuls, n'assurent pas une protection suffisante du soudeur. L'amélioration de la qualité de l'air dans l'atelier est toutefois sensible.

En fonction du niveau de la technique, les installations de traitement de l'air ambiant peuvent nécessiter un apport d'air extérieur pour la recirculation. Ce n'est pas le cas ici. Ces dispositifs ne peuvent donc pas résoudre le problème des fumées de soudage.

Contrôler le dispositif à intervalles réguliers

En général, on ne peut pas s'arrêter à l'achat d'un système d'aspiration. Les opérateurs doivent être formés à son maniement, et les problèmes doivent

faire l'objet d'une discussion. Lors de la mise en service, les données relatives au débit, à la dépression, etc., doivent être maintenues, et l'efficacité doit être prouvée. Ces contrôles doivent si possibles être convenus lors de la passation de l'ordre.

Afin que le système puisse garantir durablement la sécurité du soudeur, des contrôles de routine doivent être réalisés régulièrement. Si les conditions du poste de travail n'ont pas été modifiées, il suffit de vérifier les données de fonctionnement du système.

Synthèse : une aspiration efficace Il est possible d'aspirer les fumées de soudage. Malgré les aléas physiques, le soudeur peut être protégé efficacement contre les fumées de soudage, à condition de bien connaître le système, de bien l'analyser et d'adopter une attitude positive. ■