

# Gefährliche Verunreinigungen

Das Schweißen von Aluminium erfordert viel Erfahrung und Fingerspitzengefühl vom Metallbauer. Wie der Schweißer trotzdem gute Ergebnisse erzielen kann, erläutert Schweisstrainer Johann Dallmannsböck im Interview. Text: Redaktion, Bilder: Fronius



«Verunreinigungen gefährden die Korrosionsbeständigkeit, und die Schweißnähte neigen zur Porenbildung», Johann Dallmannsböck, Trainer der Welding Business Academy bei Fronius International.  
« Les impuretés réduisent la résistance à la corrosion et entraînent la formation de pores au niveau des joints soudés », Johann Dallmannsböck, formateur à la Welding Business Academy, chez Fronius International.

**Herr Dallmannsböck, was muss man über den Werkstoff Aluminium wissen?**

Aluminium ist von einer Oxidschicht umgeben. Diese schmilzt bei etwa 2040 °C, Aluminium selbst schon bei circa 660 °C. Ein Aufbrechen der Oxidhaut ist deshalb beim Schweißen notwendig. Wenn möglich, soll die Oxidschicht vor dem Schweißen entfernt werden – etwa durch Schleifen, Bürsten, Schaben oder Beizen. Ausserdem darf die vom Hersteller empfohlene Temperatur beim Vorwärmen nicht überschritten werden. Flammrichten sollte überdies nur nach Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.

Die Schweißbarkeit von Aluminium ist abhängig von der Legierung. Aluminium ist nach Legierungen in Gruppen von eins bis acht eingeteilt. Gruppe 1xxx (reines Aluminium), 4xxx (Silizium), 5xxx (Magnesium) und 6xxx (Magnesium und Silizium) sind gut schweisbar.

**Was sollte der Metallbauer beachten, wenn er sich neu mit dem Aluminiumschweißen beschäftigt?**

Beim Schweißen von Aluminium ist wichtig, Feuchtigkeit und andere Verunreinigungen zu vermeiden. Die häufigste Porenursache bei Aluminium ist das Einbringen von Wasserstoff in das Schmelzbad durch feuchte oder verschmutzte Nahtbereiche und Zusatzwerkstoffe. Auch undichte Brennersysteme oder eine schlechte Qualität der Gasschläuche können Ursachen sein. >

## Impuretés dangereuses

Le soudage d'aluminium exige beaucoup d'expérience et une grande dextérité de la part du constructeur métallique. Johann Dallmannsböck, formateur en soudage, explique comment le soudeur peut tout de même obtenir de bons résultats.

**M. Dallmannsböck, que faut-il savoir sur l'aluminium en tant que matériau ?**

L'aluminium est recouvert d'une couche d'oxyde dont la température de fusion est d'environ 2040 °C. L'aluminium, lui, fond vers 660 °C. Avant le soudage, il faut donc éli-

miner ce film d'oxyde, si possible à l'aide d'une brosse, par ponçage, grattage ou décapage. En outre, il ne faut pas dépasser la température recommandée par le fabricant lors du préchauffage. Le dressage à la flamme ne doit d'ailleurs être exécuté qu'après consultation du fabri-

cant. La soudabilité de l'aluminium dépend de son alliage. Les alliages d'aluminium sont répartis en groupes de un à huit. Les groupes 1xxx (aluminium pur), 4xxx (silicium), 5xxx (magnésium) et 6xxx (magnésium et silicium) sont connus pour leur bonne soudabilité.

**De quoi doit tenir compte le constructeur métallique s'il débute dans le soudage de l'aluminium ?**

Lors du soudage de l'aluminium, il est important d'éviter l'humidité et autres impuretés. La cause la plus fréquente de la formation de pores est l'ajout d'hydrogène dans le bain



**Besonders wenn die Nahtoptik wichtig ist, kommt das WIG-Schweißverfahren zum Einsatz.**  
 Le procédé de soudage TIG est utilisé en particulier lorsque la qualité visuelle de la soudure est importante.

de fusion par des zones de soudure et des produits d'apport humides ou encrassés. Des systèmes de torche endommagés ou la mauvaise qualité des tuyaux à gaz peuvent également être en cause.

Les impuretés réduisent la résistance à la corrosion et entraînent la formation de pores au niveau des joints soudés. Les habits, les gants et les outils doivent donc être propres. Afin d'éviter des erreurs de soudure, les points de soudage doivent être dégraissés et les pièces ébavurées.

L'acier et l'aluminium doivent être traités séparément, car les particules d'acier dans l'aluminium provoquent de la corrosion. Si un travail séparé n'est pas possible, il est important de nettoyer les outils tels que les rouleuses, les machines à plier et à cintrer et les cisailles guillotines avant l'usage avec de l'alcool industriel afin d'enlever les résidus d'acier. Les outils doivent en outre être faits d'un matériau inoxydable.

Le soudage de l'aluminium est principalement réalisé selon les pro-

cédes MIG (Metal Inert Gas) ou TIG (Tungsten Inert Gas). Pour les deux procédés, il est important que le bain de fusion soit créé sous protection gazeuse. Les courants d'air, notamment sur les chantiers, perturbent souvent cette protection gazeuse, des cordons de soudure poreux peuvent alors se former. Il faut donc protéger le poste de soudage en créant une aire de travail à l'abri des intempéries pour souder à l'extérieur.

#### **Comment la technique peut-elle aider pour le soudage MIG ?**

Les postes modernes pour le soudage MIG sont dotés d'une fonction quatre temps du bouton torche permettant de contrôler trois modes différents. Le courant d'amorçage haute fréquence (maintenir le bouton appuyé), le courant de soudage (relâcher le bouton) et le courant d'éva-nouissement descendant (maintenir le bouton appuyé jusqu'à ce que le cratère d'arrêt soit entièrement rempli) garantissent une soudure >

> Verunreinigungen gefährden die Korrosionsbeständigkeit, und die Schweißnähte neigen zur Porenbildung. Kleidung, Handschuhe und Werkzeuge müssen daher sauber sein. Zur Vermeidung von Schweißfehlern muss die Nahtstelle entfettet und das Werkstück entgratet werden. Stahl und Aluminium müssen komplett getrennt voneinander verarbeitet werden, weil Stahlpartikel im Aluminium zu Korrosion führen. Wenn die Fertigung nicht getrennt werden kann, ist es wichtig, Werkzeuge wie Einroll-, Kant- und Biegemaschinen und auch Schlagscheren vor dem Einsatz bei Aluminium mit Industrialkohol von Stahlrückständen zu reinigen. Die Werkzeuge sollen ausserdem aus rostfreiem Material sein.

**Praxistipp:**

**Vermeiden Sie die Oxidschicht**

Aluminium soll aufgrund der stetig wachsenden Oxidschicht so schnell wie möglich verarbeitet werden. Zusatzwerkstoffe müssen nach Schweissende luftdicht verpackt und gelagert werden. Ein beigelegtes Säckchen mit Silikatgel entzieht die Feuchtigkeit.

Weil es sich bei Aluminium um ein sehr weiches Material handelt, soll beim MIG-Schweissen eine Drahtförderung mit Vier-Rollen-Antrieb und einer halbrunden Nutform verwendet werden. Bei Brennerlängen über 3,5 Metern ist ein Push-Pull-System empfehlenswert.

**Conseil pratique :**

**Évitez la couche d'oxyde**

L'aluminium doit être traité le plus rapidement possible en raison de la croissance permanente de la couche d'oxyde. Les produits d'apport doivent être emballés et stockés hermétiquement après le soudage avec un petit sachet de gel de silicate permettant d'éliminer l'humidité.

L'aluminium étant très souple, il convient d'utiliser une alimentation du fil avec entraînement par quatre galets et une rainure semi-circulaire lors du soudage MIG. Un système Push-Pull est recommandé pour les distances d'amenée de fil de plus de 3,5 mètres.

**Zur Vermeidung von Schweißfehlern muss die Nahtstelle entfettet und das Werkstück entgratet werden.**

Aluminium wird vorwiegend mit den Verfahren MIG (englisch für Metal Inert Gas) oder WIG (Wolfram Inert Gas) geschweisst. Bei beiden Schweißprozessen ist die Schutzgas-Abdeckung des Schmelzbades wichtig. Oft stört Zugluft - etwa auf Baustellen - diese Schutzgas-Abdeckung und führt zu porösen Schweißnähten. Beim Schweissen im Freien muss daher die Schweißstelle durch eine Einhausung geschützt werden.

**Wie kann die Technik beim MIG-Schweissen von Aluminium helfen?**

Moderne Geräte für das MIG-Schweissen bieten eine Sonder-Viertaktsteuerung der Brenntaste. Drei verschiedene Einstellungen sind so mittels Brenntaster steuerbar: Der höhere Startstrom (Brenntaste gedrückt halten), der

Schweisstrom (Auslassen der Brenntaste) und der abfallende Endstrom (Brenntaste gedrückt halten, bis Endkrater vollständig aufgefüllt ist) sorgen für eine hochqualitative Naht.

Die konventionelle Zündung beim MIG-Aluminium-Schweissen verursacht Spritzer, weil der Kurzschluss bei hoher Stromstärke explosionsartig aufgelöst wird. Die Spatter Free Ignition (SFI) von Fronius schafft Abhilfe, indem der Draht langsam bis zur Werkstückoberfläche gefördert wird. Dann wird der Schweißstrom aktiviert und der Draht zurückgezogen. Erst wenn die korrekte Lichtbogenlänge erreicht ist, wird der Draht mit der vorgesehenen Drahtgeschwindigkeit gefördert.

**Wie entscheidet ein Metallbauer, welches Schweißverfahren er für Aluminium einsetzt?**

Ausschlaggebend für die Entscheidung zwischen dem MIG- und dem WIG-Schweißprozess sind Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsanforderungen und die Materialdicke. Das WIG-Verfahren ermöglicht optisch besonders hochwertige Nähte. Bei Materialdicken über vier Millimetern ist MIG jedoch deutlich wirt-

schaftlicher. Insgesamt müssen viele Faktoren für die Auswahl des am besten geeigneten Prozesses und Schweißgeräts berücksichtigt werden, darum ist ein Beratungsgespräch mit einem Schweißfachhändler empfehlenswert.

**Gibt es auch beim WIG-Schweissen Tipps und technische Hilfen?**

Für die Nahtqualität bei Stumpfnähten muss wurzelseitig die Kante gebrochen werden. Dies vermeidet einen sogenannten Wurzel-Rückfall. Bei modernen WIG-Schweißgeräten wie etwa der Magic-Wave 230i von Fronius kann der Schweißer beim Wechselstromschweissen das Verhältnis von Plus- und Minus-Anteil einstellen. Mehr Minus-Anteil bedeutet einen besseren Einbrand, mehr Plus-Anteil ergibt eine bessere Reinigungswirkung. Die Lautstärke des Lichtbogens hängt ebenfalls von der ausgewählten Kurvenform ab. ■

> de qualité. Lors du soudage MIG, l'allumage conventionnel projette des scories, car le court-circuit est créé de manière explosive par une intensité élevée du courant. La technologie Splatter Free Ignition (SFI) de Fronius réduit les projections en acheminant lentement le fil vers la surface de la pièce. Le courant de soudage est alors activé et le fil retiré. Dès que la longueur correcte de l'arc est atteinte, le fil est alimenté avec la vitesse de fil prévue.

**Comment un constructeur métallique sait-il quel procédé de soudage utiliser pour l'aluminium ?**

Les exigences de qualité et de rentabilité ainsi que l'épaisseur du matériau sont déterminantes dans le choix entre MIG et TIG. Avec le procédé de soudage TIG, la qualité visuelle des soudures est particulièrement bonne. Le procédé MIG est cependant bien plus économique pour les matériaux d'une épaisseur de plus de quatre millimètres. De nombreux facteurs doivent être pris en compte lors du

choix du procédé et du poste de soudage les plus appropriés. Il est donc recommandé de consulter un revendeur spécialisé dans le soudage.

**Est-ce qu'il existe aussi des conseils et astuces techniques pour le soudage TIG ?**

Pour une soudure bout à bout de bonne qualité, les angles doivent être cassés du côté de la racine, ce qui permet de prévenir une soufflure allongée. Avec les postes de soudage TIG modernes tels que le Magic

Wave 230i de Fronius, le soudeur peut régler le rapport entre tension négative et positive lors du soudage à courant alternatif. Plus de polarité négative signifie une meilleure pénétration, plus de polarité positive apporte un meilleur effet nettoyant. Le niveau sonore de l'arc électrique dépend également de la forme de l'onde choisie. ■