Vertiefte Kenntnisse sind gefordert!

Die stetige Weiterentwicklung der Werkstoffe und die immer besser und vielseitiger werdenden Schweissgeräte sowie die neuesten Mischungen der Gase erweitern die Möglichkeiten der Metall- und Stahlbaubranche enorm und auch nachhaltig. Doch die Anwendungen dieser neuen Techniken setzen ein entsprechendes Know-how voraus. Text: Redaktion

Ohne die Technik des Schweissens würden viele Konstruktionen und Gegenstände nicht existieren. Kein Auto würde fahren, kein moderner Ozeanriese schwimmen und kein Flugzeug fliegen. Aber auch in der Stahl- und Metallbaubranche ist diese Art der Fügetechnik nicht mehr wegzudenken und die Entwicklung treibt sich voran.

Neu entwickelte Werkstoffe und verbesserte Schweissverfahren erweitern die Dimensionen des Machbaren und die jeweils zum Einsatz kommenden Energiequellen bestimmen die Wirtschaftlichkeit sowie die Qualität des Schweissergebnisses.

Schweissen von Stahl im Aufwärtstrend

Auch an der Messe Schweissen & Schneiden in Essen hat sich klar herauskristallisiert, dass bei den Werkstoffen die Materie Stahl den grössten Anteil einnimmt.

Dies gilt insbesondere für die höchstfesten und die hochwarmfesten Stähle. Zudem kann eine weiter zunehmende Bedeutung der Leichtmetalle erwartet werden. Dies sowohl bei Aluminium- als auch bei Magnesiumlegierungen.

Aus- und Weiterbildung führen in die Zukunft

Doch, um mit diesem Entwicklungsprozess im Fügebereich auch Schritt zu halten und die unbestrittenen wirtschaftlichen und technischen Vorteile nutzen zu können, sind vertiefte Kenntnisse rund um die Schweisstechnik unerlässlich.

Die Zahl der zu schweissenden Legierungen ist schon heute immens hoch und wird weiterhin zunehmen. Wenn man bedenkt, dass einige hundert verschieden legierte Edelstähle auf dem Markt erhältlich sind, versteht es sich von selbst, dass für die Wahl des richtigen Schweissprozesses, der richtigen Drahtlegierung und nicht zuletzt auch des optimalen Prozessgases entsprechende Kenntnisse unabdingbar sind.

Mit allen Neuentwicklungen in der Schweisstechnik und der Einführung neuer Werkstoffe wird in Europa auch die Normung und Auslegung der Schweisskonstruktionen erweitert. Auch die Schweizer Unternehmungen werden sich künftig damit auseinandersetzen müssen, denn gerade hier ist die Qualitätssicherung von höchster Bedeutung.

Verbesserte Stahlsorten beeinflussen den Schweissprozess

Im Stahlbau beispielsweise wird mit immer besseren und weiterentwickelten Stahlsorten gearbeitet, was sich wiederum auf den Schweissprozess auswirkt. Doch nicht nur die Wahl der richtigen Materialien bildet den Garant für eine optimale Schweissung. Viele weitere Faktoren wie beispielsweise die korrekte Vorbereitung der zu verbindenden Teile oder die richtige Schweissgeschwindigkeit wirken sich auf die Qualität einer Schweissnaht aus. Auch die Wärmeeinwirkungen auf die Werkstoffe – dosiert durch die Schweissleistung – sind von zentraler Bedeutung. Erfolgt die Schweissung zu langsam, entwickelt sich zu viel Wärme am Werkstoff. Diese zu hohe Wärme kann das Gefüge eines Stahls soweit verändern, dass die Qualität des Werkstoffes stark beeinträchtigt wird und er einen grossen Teil seiner Festigkeit verliert.

Brücke aus Feinkornbaustahl

Im Süden des französischen Massif Central wurde vor wenigen Jahren das grosse Viadukt von Millau, eine 2460 m lange Multi-Schrägseilbrücke, dem Verkehr übergeben. Dieses Bauwerk umfasst sechs Hauptfelder à 342 m Länge sowie zwei Randfelder von jeweils 204 m Länge. Der Stahlüberbau wird aus einer Kastenkonstruktion von 27,75 m Breite mit einer maximalen Bauhöhe von 4,20 m gebildet, die wegen der auftretenden Windbelastungen aerodynamisch optimiert wurde. Sieben stählerne Pylone halten über jeweils 2 x 11 Schrägseilbündel diese Deckkonstruktion in einer Höhe bis zu 270 m über dem Fluss Tarn. Somit stellt dieses Werk die höchste Brücke der Welt dar und überragt mit ihrer Gesamthöhe von 343 m sogar den Pariser Eiffelturm.

Zum Bau der Fahrbahnkonstruktion wurde spezielles Stahlgrobblech aus hochfestem Feinkornbaustahl DI-MC 460 verwendet. Dieser Stahl weist gegenüber einem Baustahl die doppelte Festigkeit auf. Das heisst, dass diese Konstruktion – im Vergleich mit Baustahl – bei identischer Festigkeit mit dem halben Stahlanteil gebaut werden konnte und somit auch nur die Hälfte an Stahlgewicht auf die Waage bringt.

Eine solche Ausreizung der Werkstoffe jedoch lässt sich nur erfolgreich realisieren, wenn die Fügeprozesse (Schweissungen) dem Werkstoff entsprechend ausgeführt sind.

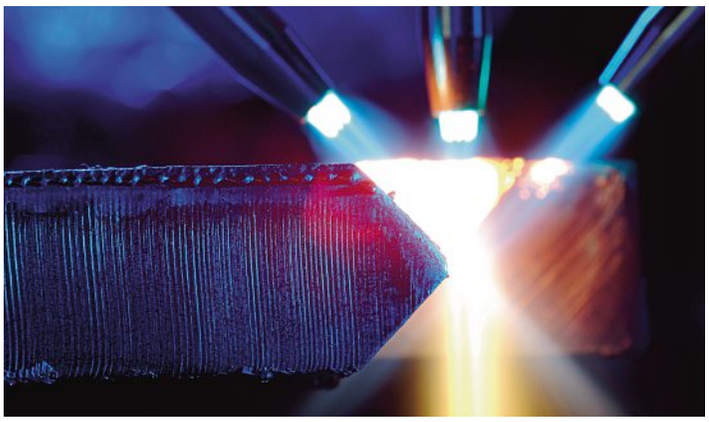
Das heisst: Der Verarbeiter dieser Stähle muss sich davon überzeugen, dass seine Berechnungs-, Konstruktions- und Verarbeitungsverfahren werkstoffgerecht sind. Die angewandte Schweisstechnik muss sich für den vorgesehenen Verwendungszweck eignen und dem Stand der Technik entsprechen. ■

Feinkornbaustahl

Feinkornbaustahl ist eine Bezeichnung für Baustähle, die sich in ihren Eigenschaften speziell zum Schweissen eignen. Sie haben eine höhere Streckgrenze als vergleichbare Stähle. Aufgrund des negativen Einflusses von Kohlenstoff auf die Festigkeit eines Werkstoffes beträgt der maximale Kohlenstoffgehalt bei Feinkornbaustählen weniger als 0,2%. Die feine Körnung im metallurgischen Gefüge wird durch Legierungselemente erreicht, deren Nitride und Carbide erst bei höheren Temperaturen in Lösung gehen. Zum Einsatz kommen Feinkornbaustähle vor allem bei hoch auf Zug beanspruchten Stahlbetonkonstruktionen, beim Bau von Brücken, Kränen oder anderen Schweisskonstruktionen aufgrund ihrer besonderen Schweisseignung.

Nur wenn das Schweissverfahren und die verwendeten Schweissmaterialien genau auf den Werkstoff abgestimmt sind, erreicht die Schweissnaht die optimale Festigkeit.

Neben der richtigen Führung ist auch die Schweissgeschwindigkeit von grosser Bedeutung. Sie dosiert die Wärmeeinwirkung auf den Werkstoff.



Schweissnahtvorbereitung: Eine fachgerechte Schweissnaht-Kantenvorbereitung ist oft entscheidend.

Am Viadukt von Millau (F), wurde für die Fahrbahnkonstruktion Stahlblech aus hochfestem Feinkornbaustahl DI-MC 460 verwendet. Dieser weist gegenüber einem Baustahl die doppelte Festigkeit auf.