

Einfluss der Anwendung des Laserstrahl-MSG-Hybridschweißens auf die Ermüdungsfestigkeit von Stumpfstößen großer Wandstärke

Laufzeit: 01/10 – 12/11
Projektleiter: Dr.-Ing. Bernd Kranz

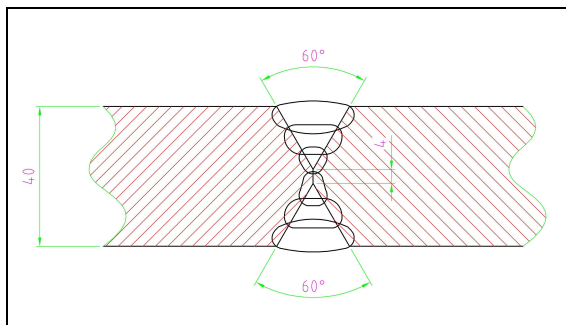
Festkörperlaser erlauben heute das Schweißen mit hohen Strahlleistungen. Systeme mit bis zu 30 kW und mehr sind zurzeit Stand der Technik. Dadurch sollte es nun möglich sein, in einer Lage eine wesentlich größere Einschweißtiefe zu erzielen, als das bei der Anwendung reiner Lichtbogenschweißprozesse der Fall wäre.

Aufgrund u. a. hoher Schweißgeschwindigkeiten und ungünstiger Wärmeableitungsbedingungen können beim Laserstrahlschweißen an dickeren Strukturen aus Stahl negative metallurgische Eigenschaften wie z. B. Aufhärtungen oder auch Versprödungen in der Schweißzone entstehen. Zur Reduzierung dieser genannten Effekte und zur besseren Spaltüberbrückbarkeit wird deshalb bevorzugt mit dem Laserstrahl-MSG-Hybridschweißprozess gearbeitet. In den ersten Projektschritten wird es deshalb darum gehen, für diesen Schweißprozess entsprechende Richttechnologien zu erarbeiten.

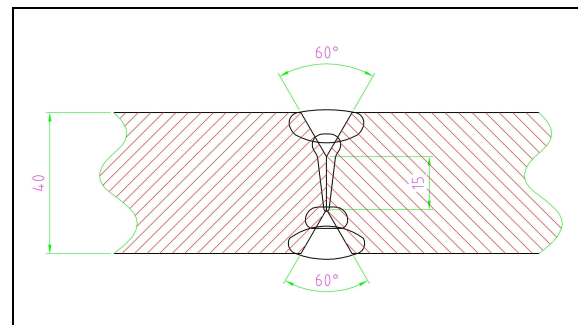
Gegenüber den herkömmlichen Lichtbogenschweißprozessen zeichnet sich das Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen durch schlanke Nähte mit vergleichsweise geringen Nahtvolumina aus. Diese Eigenschaften dürften im Vergleich zu reinen Lichtbogenschweißverbindungen auch zu geringeren Eigenspannungen quer zum Nahtverlauf führen. Begleitend zu den Schweißversuchen werden deshalb Eigenspannungsmessungen sowohl an lichtbogengeschweißten als auch an den hybridgeschweißten Verbindungen vorgenommen, um diese Unterschiede quantitativ angeben zu können.

Die nach den Versuchsschweißungen gemessenen Eigenspannungen werden mit in Schweißsimulationsrechnungen ermittelten Eigenspannungen verglichen und resultierend daraus die Eingangsgrößen für die Simulation angepasst. Diese Kenntnisse können später dazu verwendet werden, Schweißsimulationen für Großbauteile unter gesicherten Annahmen vornehmen zu können.

Zugeigenspannungen wirken sich negativ auf das Ermüdungsverhalten von Schweißverbindungen aus. Wenn es gelingt, diese Eigenspannungen durch eine Substitution des Lichtbogenschweißens durch das Hybridschweißen zu senken, sollten auch Steigerungen in der Ermüdungsfestigkeit erwartet werden können. Das Einebnen von Deck- und Wurzelüberhöhungen zur Erzielung einer höheren Schwingfestigkeitsklasse könnte damit entfallen. Die in diesem Zusammenhang auftretenden Effekte werden in abschließenden Ermüdungsfestigkeitsuntersuchungen ermittelt.



UP-Naht



UP-Naht mit hybridgeschweißter Wurzel