

Schweißen per Scanner

Technologiestudie: Trumpf zeigt Scanner-Schweißen mit CO₂-Laser



Beim Beschriften sind Scanner und Laserstrahl schon lange eine perfekte Kombination, allerdings für eher kleine Leistungen. Wenn es nach Trumpf geht, wird das Ablenken des Laserstrahls über zwei extrem schnell drehbare Spiegel jetzt auch das Schweißen revolutionieren. Entscheidender Vorteil dieses Prinzips: Die Positionierzeiten reduzieren sich praktisch auf Null, was die Gesamtbearbeitungszeit drastisch senkt. Noch ist der Schweiß-Scanner bei Trumpf nur eine Technologiestudie, doch schon Anfang nächsten Jahres sollen fertige Systeme zur Verfügung stehen: Die süddeutsche Antwort zum Thema „Remote Welding“.

„Der große Vorteil des Laserschweißens mit einem Scanner gegenüber dem herkömmlichen Laserschweißen liegt in der viel schnelleren Positionierbarkeit des Laserstrahls. Denn während konventionell bei Bauteilen mit mehreren Schweißnähten zwischen den einzelnen Schweißungen oft längere Fahrwege mit entsprechenden Nebenzeiten anfallen, gehen diese Nebenzeiten beim Einsatz eines Scanners gegen Null,“ erklärte der bei Trumpf für das Scanner-Schweißen zuständige Projektingenieur Klaus Krastel bei der Präsentation der Technologiestudie auf der Trumpf-Hausmesse Intech. Während die reine Schweißgeschwindigkeit mit dem konventionellen Laserschweißen identisch ist (bei der Demo rund 3,9 m/min), dauert es durch die extrem schnellen Bewegungen der Spiegel nur 0,03 Sekunden, um 35 mm Fahrweg zurückzulegen und eine neue Schweißposition anzufahren.

Welche Reduzierungen der Gesamtbearbeitungszeit möglich werden, wenn der Laser mit fast 100 % Einschaltdauer arbeitet, demonstrierte Trumpf exemplarisch an einer Trennwand mit zugehörigem Versteifungsblech aus dem Motorraum eines 3er BMW. Derzeit wird dieses Teil mit Punktschweißrobotern in rund 33 Sekunden hergestellt. Bereits mit einer herkömmlichen Laserschweißanlage lässt sich diese Zeit auf 23 Sekunden reduzieren, wobei der überwiegende Anteil dieser Bearbeitungszeit aber für das Positionieren des Schweißkopfes benötigt wird. Der Laser selbst arbeitet nur einen geringen Teil dieser Zeit. Wenn nun ein Laser-Scanner diese Nebenzeiten praktisch auf Null drückt, lässt sich das BMW-Teil in nur mehr 5 Sekunden schweißen. Die beim Demoteil gewählte Überlappnaht ist dabei kein Muss, das Verfahren eignet sich prinzipiell auch für andere Nahtformen.

Weiterer Vorteil des extrem schnellen Anfahrens verschiedener Positionen: Durch eine geschickte Schweißfolge lässt sich ein Verzug des Bauteils durch zu große Wärmewirkung praktisch ausschließen. Die großen Fahrwege, die eine solche Strategie bei konventionellen Schweißanlagen langsam und damit uninteressant werden lassen, spielen beim Schweißen mit Scanner keine Rolle.

Wie Trumpf zugibt, ist das Verfahren generell schon länger bekannt, hat sich allerdings noch nicht in der Praxis durchgesetzt. Klaus Krastel begründet dies vor allem damit, dass für eine effiziente Nutzung ein entsprechend schnelles Teilemanagement e

e unverzichtbar ist. Für Krastel bringt es „keinen Vorteil, wenn die Bearbeitung in einem Bruchteil der Zeit erfolgt, aber die Teilezu- und -abfuhr nicht mithalten kann.“ Das A+O ist es also, die Teile auch entsprechend schnell durchschleusen zu können.

Obwohl Trumpf großen Wert darauf legte, dass das vorgestellte System nur eine Technologiestudie und keine fertige Maschine ist, haben sich die Ditzinger schon Gedanken über die Zufuhr und Abfuhr der Teile gemacht. So könnten sich zum Beispiel nach Krastels Worten zwei Roboter je ein Teil greifen und die Teile zusammen unter den Scanner halten, der dann extrem schnell die Schweißungen ausführt. Für den entsprechenden Durchsatz wären dann in einer Station mehrere Roboter enthalten, oder eine Strahlquelle könnte über Strahlweichen mehrere dieser Stationen bedienen. Die Verwendung der Roboter würde dabei auch gleich das Problem der Bauteilefixierung lösen, denn die Roboter könnten die Teile nicht nur halten sondern falls nötig auch zusammenpressen.



Falls deren Kräfte nicht ausreichen sollten, wäre auch der Einsatz von Spannvorrichtungen denkbar, die dann von Robotern bestückt werden. Angesichts der immer größeren Tragfähigkeiten der Roboter von bis zu 500 kg wäre sogar das Handhaben einer gesamten Spannvorrichtung mit dem Roboter kein Ding der Unmöglichkeit. Mit dem Einsatz von Robotern zum Teilehandling wäre selbst eine Mehrseitenbearbeitung kein Problem; der Roboter müsste nur das Teil in die neue Position drehen, und der Scanner könnte dann die nächste Seite verschweißen. Da sich in der ersten Schweißposition das Teil durch mehrere Nähte an verschiedenen Stellen fixieren lässt, würde für die Schweißungen auf allen folgenden Seiten ein Roboter genügen.

Momentan kann der Versuchsaufbau mit einem feststehenden Scanner eine Fläche von etwa 800 x 800 mm abdecken. Dies wird sich aber schon in nächster Zukunft ändern, denn momentan arbeiten die Entwickler an einer Erweiterung der Arbeitsfläche auf 1000 x 1000 mm. Die nutzbare Höhe reicht durch die lange Brennweite auch für höhere Teile und damit für alle gängigen Karosserieteile aus. So ist es überhaupt kein Problem, wenn die Schweißnähte auf verschiedenen Ebenen liegen. Derzeitiges Limit: Machbar sind momentan Bauteilhöhen bis 300 mm. Was den Entwicklern eher Sorgen macht, ist die Programmierung des Systems, vor allem mit Blick auf die Automobil-Industrie. Krastel: „Um für einen Einsatz in der Automobil-Industrie interessant zu werden, muss die Maschine mit einem durchgängigen Konzept programmierbar sein, also sowohl Online als auch Offline programmiert werden können. Hierfür sind einerseits Schnittstellen zu dem in der Automobilindustrie am weitesten verbreiteten CAD-System Catia als auch praktikable Teach-Möglichkeiten gefragt.“

Obwohl das auf der Hausmesse Intech gezeigte Demo-Teil aus der Automobil-Industrie stammte, ist das System nach Krastels Worten bei weitem nicht nur für die Automobil-Industrie interessant. Gerade auch kleinere Betriebe und Lohnfertiger könnten von den Vorteilen des Laserschweißens mit einem Scanner mindestens genauso profitieren.

Detailansicht: Beim Scannerschweißen geht es vornehmlich um kurze Nähte.



Diese Trennwand mit zugehörigem Versteifungsblech aus dem Motorraum eines 3er BMW schweißen Punktschweißroboter in rund 33 Sekunden, eine herkömmliche Laserschweißanlage in etwa 23 Sekunden und ein Laser-Scanner in 5 Sekunden.

