

# BLECHTECHNIK

Das Fachmagazin für die Blech-Bearbeitung

Auszug  
aus Heft

**1/05**  
APRIL



## Schweißen ohne Nacharbeit

15-Mann-Betrieb steigt in Laserschweißen ein und macht beste Erfahrungen

# Schweißen ohne Nacharbeit

*15-Mann-Betrieb steigt in Laserschweißen ein und macht beste Erfahrungen*

(gk) Auf der Suche nach einem zukunftssicheren Differenzierungsmerkmal für ihren 15-Mann-Familienbetrieb wurden Jan und Jörg Jäger beim Laserschweißen fündig. Seit ihrer Installation haben die Laser-Roboterzelle und das TrumaWeld-Schweißsystem schon zahlreiche Wirtschaftlichkeitsvergleiche gewonnen und viele Kunden durch hohe Qualität überzeugt. Kein Wunder, dass immer mehr Produkte auf das Laserschweißen umgestellt werden.

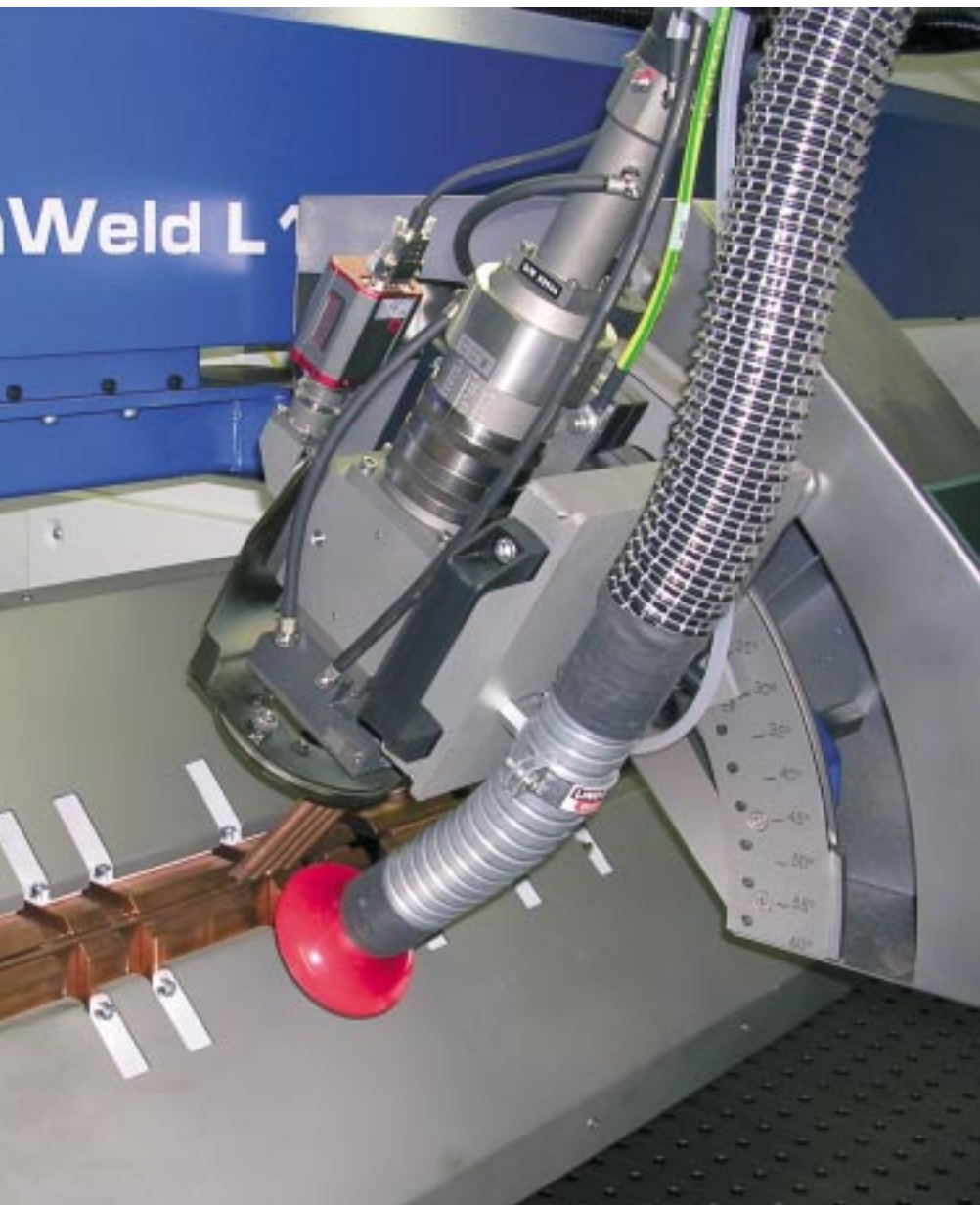
Die gute Nachricht zuerst: Dank Laserschweißen konnte die Jäger GmbH Blechbearbeitung trotz massiver Preissteigerungen der Bleche die Preise vieler Produkte halten und obendrein deren Qualität verbessern. Die schlechte Nachricht: Um so weit zu kommen, war doch einiges an Zeit, Geld und Nerven aufzuwenden. Doch Jan und Jörg Jäger, die den Familienbetrieb heute in der dritten Generation leiten, sind überzeugt: Der Einstieg in die Lasertechnik war eine der besten Entscheidungen, die sie je getroffen haben.

Schon während seines Studiums vor vielen Jahren hatte Jörg Jäger seinem Bruder vorgeschwärmt, dass irgendwann einmal irgendwo in der Fabrik eine Laserquelle stehen wird, die über Glasfaserkabel mehrere Arbeitsplätze versorgt, auf denen dann geschweißt oder geschnitten wird. Als die beiden auf der Trumpf-Hausmesse Intech 2003 so eine Lösung als komplettes Paket sahen, und dieses Paket auch für Jäger als Klein-Unternehmen realisierbar und finanzierbar war, ging die eigentliche Entscheidung blitzschnell. Sechs Wochen nach dem ersten Kontakt mit dem System war der Auftrag unterschrieben, und so landete der auf der Intech gezeigte Prototyp der TrumaWeld zusammen mit einem Kuka-Roboter mit Schweißoptik und der dazu gehörenden Laserstrahlquelle in Kerzen unweit von Stuttgart.

Aber was bringt einen 15-Mann-Betrieb dazu, alles in allem rund eine halbe Mio Euro in eine Technologie zu investieren, die erst am Anfang ih-

rer Entwicklung steht? Jan Jäger: „Wir haben uns – wie viele andere sicher auch – irgendwann überlegt, was wir können, was andere nicht schaffen. Es ist für uns in den letzten Jahren zwar immer sehr gut gelaufen und wir konnten über lange Zeit jährlich zwischen 10 und 15 Prozent zulegen. Doch inzwischen werden die Maschinen immer besser und flexibler, und so können auch größere Unternehmen heute Prozesse und Stückzahlen wirtschaftlich darstellen, die für sie bislang nicht interessant waren, die aber unser Kerngeschäft sind. Die Lasertechnik erschien uns als ideal, um etwas Neues zu bringen.“





Der frühe Einstieg in neue Technologien scheint bei Familie Jäger im Blut zu liegen, denn bei der Einführung neuer Techniken war das gut 50 Jahre alte Unternehmen schon mehrfach ganz vorn dabei. So investierte der Vater als einer der ersten in die CNC-Stanztechnik, und Jäger hat mittlerweile die vierte Generation von CNC-Stanzmaschinen im Einsatz. Auch ein PPS-System von Infor, wie es Jäger heute nutzt, dürfte man bei Firmen dieser Größe nur selten finden. Der Einstieg in das Laserschweißen war dabei gleich in doppelter Hinsicht ein Sprung ins kalte Wasser. Jörg Jäger erinnert sich noch gut: „Ich hatte zuvor weder mit Lasern noch mit Robotern zu tun. Allerdings war ich überzeugt, dass der Roboter inzwischen einen Reifegrad erreicht hat, der eine schnelle Einarbeitung erlauben sollte. Roboter gibt es heute zu Tausenden und da sollte es kein Problem sein, sich in die Programmierung einzuarbeiten.“ War es auch nicht. Jörg Jäger reichte eine kurze Schulung bei Kuka, um zu merken, dass die Roboterprogrammierung mit den heutigen Systemen „alles andere als ein Hexenwerk ist.“ Wer ein räumliches Vorstellungsvermögen hat und ein bisschen mit Koordinatensystemen umgehen kann, der kann nach Jörg Jägers Überzeugung auch einen Roboter programmieren. Beim Festkörper-Laserschweißen sieht die Sache noch etwas anders aus, doch auch hier war der Einstieg Kalkül. Dazu Jan Jäger: „Wir sind überzeugt: Der Laser wird die Schweißtechnik der Zukunft sein – si-

*Oben: Ohne spezielle Vorrichtungen kann die TrumaWeld Blechteile, die sich über eine Ecke spannen lassen, in kürzester Zeit laserschweißen.*

*Links: Jörg Jäger, Technischer Geschäftsführer der Jäger Blechbearbeitung: Die Wirtschaftlichkeit des Laserschweißens liegt nicht – wie man vermuten könnte – an der wesentlich höheren Schweißgeschwindigkeit. Viel wichtiger ist, dass die Nachbearbeitung wie Schleifen, Verputzen oder das Entfernen von Anlaufarben beim Edelstahl komplett entfällt.*

*Rechts: Das Programmieren der TrumaWeld ist denkbar einfach: Eine Kamera mit Fadenkreuzgenerator zeigt am Bildschirm genau den Fokuspunkt. Dadurch lassen sich Start und Ende der Schweißnaht sehr einfach anfahren und festlegen.*



*Jan Jäger, Kaufmännischer Geschäftsführer der Jäger Blechbearbeitung: „Bei den richtigen Teilen erreicht die Roboter-Schweißzelle die Produktivität von drei bis fünf Mitarbeitern.“*



sind mit unseren Schweißnähten relativ schnell zu Ergebnissen gekommen, auf denen wir aufbauen konnten. Die von Jan und Jörg Jäger angestrebten, nacharbeitsfreien Schweißnähte, die den beiden Brüdern so wichtig waren, dass sie vor dem Kauf sogar mit eigenen Testteilen zu Trumpf nach Schramberg fuhren, um sich zu überzeugen, dass dies auch tatsächlich funktioniert, sind heute bei Jäger tägliche Praxis. Die Ergebnisse aus dem Trumpf-Laserlabor wurden innerhalb kürzester Zeit getoppt und die Erwartungen weit übertroffen. Die Nd:YAG-Schweißnähte sind optisch und technisch „erste Sahne“ und können unbehandelt bleiben oder ohne weitere Nachbehandlung lackiert werden, und genau dies ist für Jörg Jäger auch der entscheidende wirtschaftliche Vorteil des Laserschweißens: „Die Wirtschaftlichkeit des Laserschweißens liegt nicht – wie man vermuten könnte – an der wesentlich

herlicher nicht für alle Anwendungen, aber weit mehr als es heute der Fall ist. Allerdings war uns auch klar, dass das Laserschweißen mit Nd:YAG-Lasern immer noch Neuland ist. Wenn wir uns aber in dieses Thema einarbeiten, haben wir den Technologievorsprung, den wir für eine langfristige Perspektive brauchen. Denn wenn die anderen irgendwann nachziehen, haben wir die Anlaufschwierigkeiten und die Lernkurve schon hinter uns.“  
Berührungsängste mit dem Laser und insbesondere mit der Einstellung der Schweißparameter erwiesen sich allerdings als unbegründet, denn wie Jörg Jäger heute weiß, ist „der Laser nicht das Problem. Denn die Systeme sind heute zu Hunderten bei Firmen wie VW im Einsatz und haben ihre Industrietauglichkeit eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Auch das Finden der richtigen Schweißparameter, das uns etwas Sorgen machte, war viel einfacher als erwartet. Wir

höheren Schweißgeschwindigkeit. Viel wichtiger ist, dass die Nachbearbeitung wie Schleifen, Verputzen oder das Entfernen von Anlauffarben beim Edelstahl komplett entfällt. Das richtige Schleifen ist eine Kunst, aber es ist nun mal eine schmutzige und körperlich bisweilen sehr belastende Arbeit, die viel Zeit und Geld kostet.“

Vor allem bei dünnen Blechen und langen Schweißnähten kann das Laserschweißen seine Vorteile voll ausspielen. So konnte Jäger bei einem Kundenteil, dank Laserschweißens die Produktionskosten um rund 70 Prozent senken. Diese Teile, die zuvor WIG-geschweißt und verputzt werden mussten, werden heute mit minimalem Vorrichtungsaufwand sehr schnell und mit deutlich verbesserter Qualität nacharbeitsfrei lasergeschweißt.

Der Laser erlöst Jäger aber nicht von der leidigen Nacharbeit, zusammen mit TrumaWeld und Kuka-Roboter erhöht

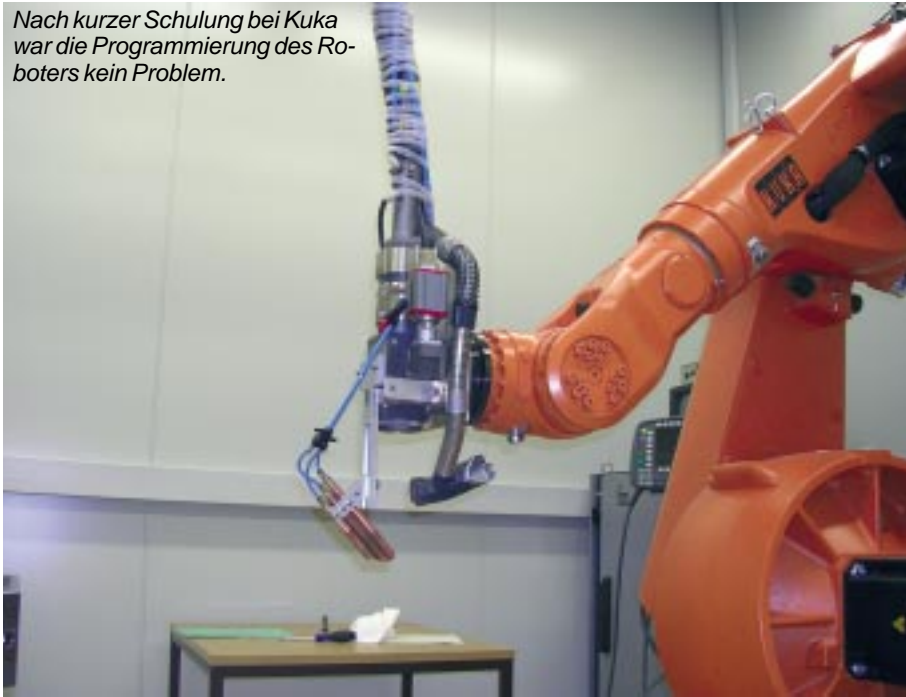
*Mit seinen insgesamt acht Achsen bearbeitet der Roboter alles, was anfällt – von kleinen geraden Nähten an Gehäusen bis zum Einschweißen von Stützen in Messgeräte, wobei mit dem Laser mehrere runde, sich durchdringende Edelstahlteile miteinander verschweißt werden.*



*Die Schutzkabine des Schweißroboters bietet genug Platz für große Teile oder zum Abstellen von Paletten, um bei kleineren Bauteilen die Wege kurz zu halten.*



*Nach kurzer Schulung bei Kuka war die Programmierung des Roboters kein Problem.*



er auch deutlich die Kapazität des unter chronischer Raumnot leidenden Familienbetriebs. Wie Jan Jäger vorrechnet, erreicht zum Beispiel der Roboter „bei den richtigen Teilen die Produktivität von drei bis fünf Mitarbeitern – heißt von zwei Schweißern und einem Schleifer oder von drei Schweißern und zwei Schleifern.“ Vom Teilespektrum kennt der Roboter dabei praktisch keine Grenzen: Mit seinen insgesamt acht Achsen bearbeitet er alles, was anfällt – von kleinen geraden Nähten an Gehäusen bis zum Einschweißen von Stützen in Messgeräte, wobei mit dem Laser mehrere runde, sich durchdringende Edelstahlteile miteinander verschweißt werden.

Allerdings stellt der Schweißroboter dabei höchste Anforderungen an den Vorrichtungsbau – für Jörg Jäger das größte Problem beim Roboterschweißen mit Nd:YAG-Lasern, denn es kommt darauf an, für eine ganze Serie Spalte im Bereich von einem Zehntel Millimeter zu garantieren. Nach Erfahrungen von Jörg Jäger kann es deshalb durchaus einen Monat und mehr dauern, bis die Vorrichtungen zum Roboterschweißen gebaut und exakt justiert sind und die Serienfertigung zuverlässig läuft.

Hier schlägt die Stunde der TrumaWeld, die bei Teilen, die sich über eine Ecke spannen lassen, ohne jegliche Vorrichtung auskommt. Nach Erfahrung von Jörg Jäger lassen sich mit diesem System schon nach kurzer Vorarbeit – je nach Bauteil etwa 1,5 Stunden – Teile laserschweißen.

Das Programmieren der TrumaWeld ist denkbar einfach: Eine Kamera mit Fadenkreuzgenerator zeigt am Bildschirm genau den Fokuspunkt. Dadurch lassen sich Start und Ende der Schweißnaht sehr einfach anfahren und festlegen. Auch ein Vorlauf, damit das System zum Schweißbeginn seine definierte Schweißgeschwindigkeit erreicht hat, lässt sich sehr einfach programmieren. Nach Anwahl von Laserprogramm und Laser-



*Schweißen ohne Nacharbeit: Diese Lasernaht kann ohne weitere Bearbeitung lackiert werden.*

*Laser Network: Noch sind nur der Laser-Roboter und die Trumaweld über Glasfaserkabel mit dem 3 kW Nd:YAG-Laser verbunden, es lassen sich aber noch vier weitere Systeme anschließen.*

leistung kann es schon losgehen. Für Teile, die man über die Ecke spannen kann, ist die TrumaWeld für Jörg Jäger denn auch „echt klasse.“

Für Einzelstücke favorisiert Jörg Jäger zwar weiterhin das konventionelle Schweißen von Hand, doch schon bei etwa zehn Stück beginnt der Einsatzbereich der TrumaWeld. Zum Vergleich: Beim Roboter sollten es schon mindestens 50 Stück sein, damit sich der Aufwand für Programmierung und vor allem für den Bau der Vorrichtungen lohnt. Nach oben gibt es zwar theoretisch keine Grenzen, doch Serien von mehr als 200 Stück sind bei Jäger die absolute Ausnahme, denn – so Jan Jäger: „Wir wollen primär kleinere Kunden mit kleineren Stückzahlen in hoher Qualität perfekt bedienen, und hierfür sind die TrumaWeld und der Laser-Roboter ideal.“

Sowohl die TrumaWeld als auch der Laser-Roboter sind bei Jäger übrigens über das Trumpf „Laser Network“ mit dem zentral aufgestellten 3 kW Nd:YAG-Laser verbunden, der die beiden Systeme je nach Bedarf mit Laserenergie versorgt. Die Ergänzung mit weiteren Bearbeitungsstationen ist dank der sechs Anschlüsse, über die der verwendete HL 3006 D Laser schon in der Standardversion verfügt, mit relativ geringem Aufwand möglich.

Kein Wunder, dass Jan und Jörg Jäger ihren Laser „auf keinen Fall mehr hergeben“ würden. Rückblickend gibt es allerdings auch einige Dinge, denen sie mehr Aufmerksamkeit



schenken oder die sie heute anders angehen würden. So legt Jan Jäger jedem Laser-Einsteiger einen genauen Blick auf die Anschlusswerte des Systems ans Herz: „Die Anschlusswerte stehen zwar auf dem Datenblatt, wurden aber von uns – und da sind wir kein Einzelfall – zuerst nicht größer beachtet. Der Aha-Effekt trat erst ein, als ich auf die Idee kam, angesichts des zu erwartenden Mehrverbrauchs bei unserem Stromlieferanten wegen eines günstigeren Stromtarifs vorzufühlen. Im Gespräch kam dann heraus, dass sich der Strombedarf nur mit einem 10.000-Volt-Mittelspannungsanschluss decken lässt, doch den hatten wir nicht. In einer Hau-Ruck-Aktion haben wir dann auf 60 m Länge die Teerdecke der Straße aufgerissen und vom nächsten Verteiler einen Anschluss zu einer speziell für den Laser und das Kühlaggregat angeschafften Trafostation auf dem Firmengelände legen lassen; dies alles mit allen Anschlüssen und Umbauten in nur etwas mehr als sechs Wochen.“

Jörg Jäger muss ebenfalls nicht lange überlegen, was er anders machen würde: „Wir haben zu viel selbst zugekauft oder sogar selbst gebaut, um Geld zu sparen – zum Beispiel die Kabine des Schweißroboters. Auch wenn mir unsere Kabine immer noch besser gefällt als das Original von Trumpf, würde ich heute einen Eigenbau niemandem mehr empfehlen. Es hat einfach zu viel Zeit und Nerven gekostet, alles zu koordinieren. Hier hat eine schlüsselfertige Lösung auf jeden Fall ihre Vorteile.“

Am eindeutig positiven Fazit ändern diese Erlebnisse allerdings nichts. Jörg Jäger: „Der Festkörperlaser ist auch für kleine Hersteller, kleine Abnehmer und kleine Stückzahlen ein sehr interessantes und auch wirtschaftliches Schweißwerkzeug. Allerdings muss jedem klar sein, dass er sich schon sehr an diese Technik bindet. Eine normale Schweißanlage stelle ich auch mal in die Ecke, wenn ich sie nicht brauche. Beim Laser müssen wir aber angesichts der erheblichen Gesamtinvestition schon zusehen, dass genügend Aufträge reinkommen und das System ausgelastet ist.“

[www.jaeger-blech.de](http://www.jaeger-blech.de)  
[www.de.trumpf.com](http://www.de.trumpf.com)  
[www.trumpf-laser.com](http://www.trumpf-laser.com)  
[www.kuka-roboter.de](http://www.kuka-roboter.de)

