Laserstrahl-Mikrobearbeitung für Medizintechnik und Feinmechanik

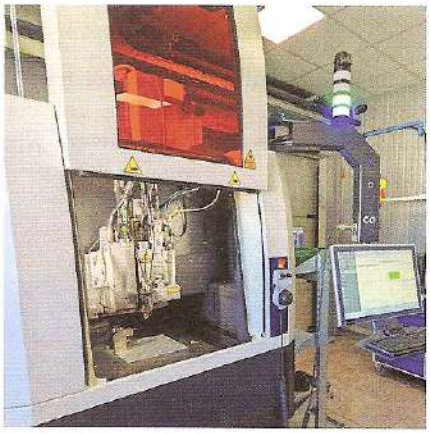
Das Unternehmen Microweld aus Chavanod (Frankreich) ist Spezialist für den Einsatz verschiedener Lasertechnologien zum Schneiden, Schweißen und Markieren von Produkten für die Medizintechnik, die Uhrenindustrie oder die Feinmechanik. Laserstrahlung hat jedoch zur Folge, dass die Bauteile örtlich hoch erhitzt werden, was bei empfindlichen Werkstoffen die Materialeigenschaften nachteilig verändern kann. Deshalb entschied man sich Anfang 2023 für den Einsatz eines innovativen Laserstrahlschneidsystems: Beim Laser MicroJet-Verfahren (LMJ) des Schweizer Unternehmens Synova S.A. verläuft der Laserstrahl im Inneren eines Wasserstrahls, der den Schneidspalt kühlt und sauber hält.

„Als ich die Firma Microweld 1997 gründete, führten wir vor allem Laserschweißungen für die Automobilbranche durch", erinnert sich der CEO Norbert Giraud. Ausgehend vom Automobil kamen immer mehr Kunden auch aus anderen Branchen hinzu. Schon bald wurde der Einsatz von Lasertechnologien auch auf zusätzliche Gebiete wie das Schneiden oder Markieren ausgeweitet.

Einen großen Schritt vollzog das Unternehmen dann mit dem Durchführen von Reparaturschweißungen an verschlissenen oder beschädigten Formen für die Herstellung von Spritzgussteilen. Seither hat Microweld seine Leistungspalette systematisch um zusätzliche Fertigungsschritte wie die Montage von Teilen zu Baugruppen oder komplett fertigen Produkten erweitert. Auch kamen weitere wichtige Kundensegmente hinzu. Das rasche Wachstum machte im Lauf der Jahre mehrere Umzüge erforderlich. Heute hat Microweld rund 50 Mitarbeiter, denen etwa 30 Laseranlagen unterschiedlicher Typen und Leistungskategorien zur Verfügung stehen.

Weiterentwicklung in Richtung Präzisions- und Mikrotechnologien

„Unsere Zukunft sehen wir im Bereich der Mikrotechnologien", so Thierry Fradet, Leiter Vertrieb und Entwicklung



Die bei Microweld seit März 2023 installierte dreiachsige Laser MicroJet-Anlage des Typs LCS 150 verfügt über eine zusätzliche Rotationsachse (© Klaus Vollrath)

V. l. n. r.: Thierry Fradet, Leiter Vertrieb und Entwicklung bei Microweld, CEO Norbert Giraud und Lasertechniker Xavier Perissoud vor ‚ihrer' Laser MicroJet-Anlage (© Klaus Vollrath)

Eine Auswahl von bei Microweld hergestellten Mikrobauteilen, darunter ein Stent für die Stabilisierung von Adern sowie eine Schneidvorrichtung zur Beseitigung von Kalkablagerungen in Blutgefäßen. (© Klaus Vollrath)

Den Microweld-Mitarbeitern stehen rund 30 unterschiedliche Laseranlagen zur Verfügung (© Klaus Vollrath)

bei Microweld. Diese stellten hohe Anforderungen an die Qualifikation des Personals, da es bei tendenziell kleinen Stückzahlen oft um diffizile Aufgabenstellungen und den Umgang mit teils sehr ‚exotischen' Materialien gehe. Hier könne Microweld mit seiner erfahrenen und hoch qualifizierten Belegschaft punkten. Solches Personal sei nicht einfach am Markt zu finden, so Fradet. Die entsprechenden Bildungseinrichtungen vermittelten zwar gute Theoriekenntnisse, ihre Absolventen hätten jedoch nur begrenztes Praxiswissen – wirklich auf der Höhe seien sie erst nach einigen Jahren praktischer Erfahrung.

Die Microweld-Mitarbeiter verfügten über solche Qualifikationen. Dies zeige sich beispielsweise am Anteil der Medizintechnik am Umsatz, der heute bei rund 80 % liegt. Weitere wichtige Marktsegmente sind die Uhrenherstellung sowie die Mikromechanik. Hier sieht das Unternehmen das größte Potenzial, um neue Märkte zu erschließen.

Mehr Schub durch Zugehörigkeit zu einer starken Firmengruppe

„In diesen Marktsegmenten braucht man jedoch auch mehr Unterstützung, breiteres Knowhow und mehr finanzielles Stehvermögen, als unser vergleichsweise kleines Unternehmen aufbringen kann", ergänzt Giraud. Deshalb habe man 2021 den Kontakt mit möglichen Partnern gesucht. Nach diversen Gesprächen wurde entschieden, die Herausforderungen der Zukunft unter dem Dach der Acrotec-Firmengruppe anzugehen. Entscheidender Vorteil sei, dass man es bei dieser Konstellation nicht mit Finanzinvestoren zu tun habe, sondern mit praxisorientierten Führungskräften, die mit den Realitäten eines produzierenden Unternehmens bestens vertraut sind, erläutert Giraud. In die Unternehmensführung werde dabei nicht eingegriffen. Dafür sei man jetzt Teil einer Gruppe von rund 30 Firmen mit einer großen Bandbreite an Spezialisierungen, die sich gegenseitig ergänzen. Für die Kunden ergibt sich daraus der Vorteil, es mit einem ‚One-Stop-Shop' zu tun zu haben. Sie haben somit einen Partner mit breitem Entwicklungspotenzial, der komplette Lösungen aus einer Hand bereitstellen kann.

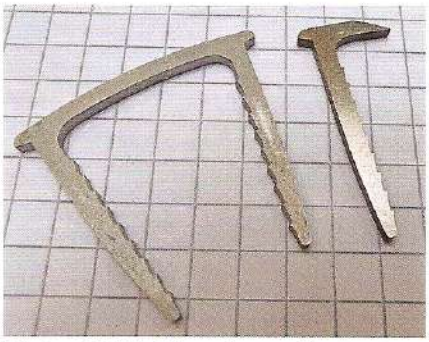
Dringend benötigte Lasertechnologie für saubere Schnitte

„Die Zugehörigkeit zu Acrotec erleichterte uns auch die Entscheidung, in eine komplett neuartige Laserschneidtechnologie zum Bearbeiten von anspruchsvollen Mikrokomponenten einzusteigen", bekräftigt Giraud. Ein wesentlicher Vorteil im Vergleich zu Schneidverfahren wie dem Drahterodieren sei, dass die Bauteile nicht durch Spuren störender Substanzen wie Nickel oder Kupfer verunreinigt werden. Das sei insbesondere

Die gut ausgestattete Abteilung für Qualitätssicherung (© Klaus Vollrath)

bei Medizintechnik-Produkten wie Implantaten wichtig.

Beim Laser MicroJet-Verfahren (LMJ), der patentierten ‚Wasserlaser'-Technologie des Schweizer Unternehmens Synova S.A. aus Duillier, ließen sich zudem die Nachteile konventioneller Laserstrahlschneidsysteme vermeiden, führt Giraud aus. Beim üblichen Laserstrahlschneiden werde das Material durch einen ultraheißen Laserstrahl regelrecht durchgeschmolzen. Die Folge können Werkstoffschädigungen im oberflächennahen Bereich des Schnittspalts sowie Schmelzgrate auf der Unterseite des Werkstücks sein. Bei den LMJ-Lasern von Synova ist der Laserstrahl stattdessen im Inneren eines scharfen, sehr formstabilen zylindrischen Wasserstrahls mit einem Druck von 100 bis 500 bar eingeschlossen. Der Laserstrahl kann dabei den Wasserstrahl wegen der ständigen Totalreflexion an der Grenzfläche zur Umgebungsluft nicht verlassen und bleibt deshalb über vergleichsweise lange Strecken fokussiert. Der Schneidspalt wird dabei ständig von hochreinem Wasser durchflossen, so dass selbst bei sehr empfindlichen Werkstoffen so gut wie keine Gefügeveränderungen auftreten. Zudem weisen die Schnitte glatte, einwandfrei senkrechte Kanten auf.

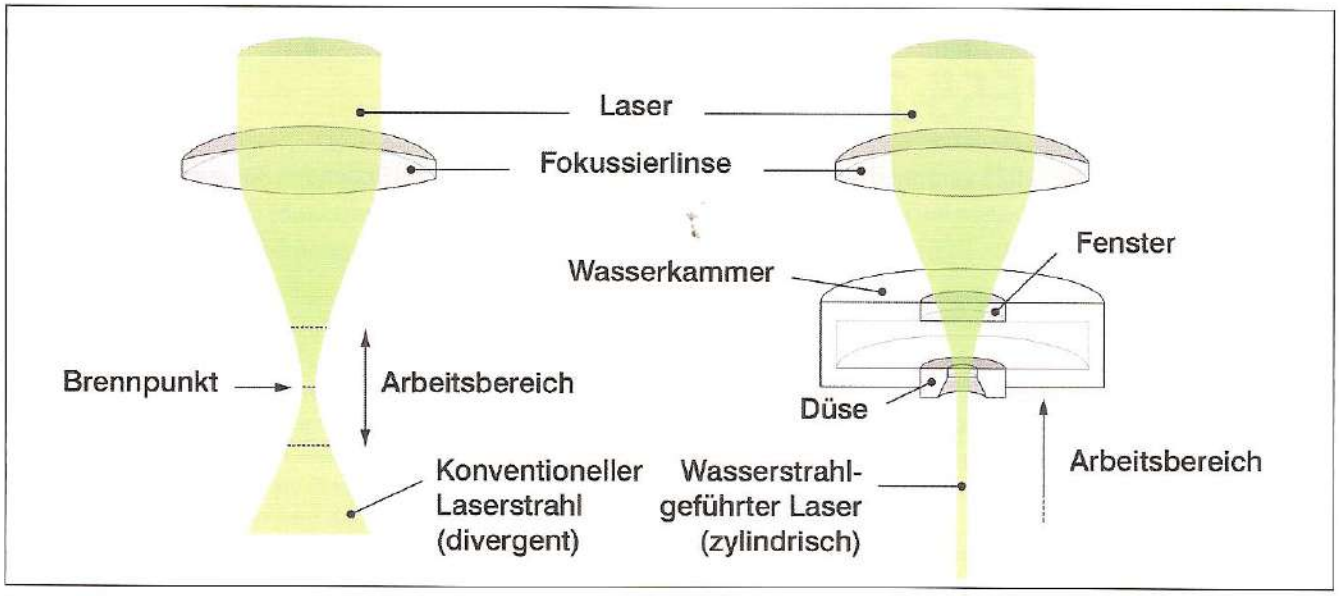


Mit dem LMJ-Verfahren hergestellte Knochenanker aus Nitinol für orthopädische Eingriffe (Bild: Klaus Vollrath)

Gute Erfahrungen mit Synova

„Unsere im März 2023 gelieferte Synova-Anlage des Typs LCS 150 hat zusätzlich zu ihren drei Linearachsen noch eine Drehachse", berichtet Thierry Fradet. Die Erfahrungen mit Lieferung, Inbetriebnahme und Schulung seien durchweg positiv gewesen. Von Vorteil war hierbei, dass das Personal von Microweld bereits Erfahrung im Umgang mit Lasersystemen hatte. Mit der neuen Anlage konnte

> **„UNSERE ZUKUNFT SEHEN WIR IM BEREICH DER MIKROTECHNOLOGIEN."**
>
> Thierry Fradet, Leiter Vertrieb und Entwicklung bei Microweld



Im Unterschied zur ‚klassischen' Laseroptik, bei der die Intensität des Laserstrahls hinter dem Fokuspunkt sehr schnell wieder abfällt (links), verläuft beim wassergeführten LMJ-Laser der Laserstrahl im Inneren eines formstabilen Wasserstrahls. Dies ermöglicht sehr tief reichende Schnitte mit vertikalen und sehr glatten Oberflächen. (© Synova)

daher schon nach wenigen Wochen produziert werden. Wenn es Rückfragen oder Probleme gab, sei schnell und effizient geholfen worden.

Fradet hebt beim LMJ-System insbesondere auch die Qualität der Schnittkanten und die Präzision im Mikrometerbereich hervor. Während bei „klassischen" Laserschnitten merkliche Flankenwinkel unvermeidbar sind, liegen bei der neuen Anlage die Abweichungen von der Vertikalen selbst bei Schnittspaltlängen im Zentimeterbereich bei nur wenigen µm.

Ein regelrechter Durchbruch gelang auch beim Schneiden von dünnen Graphitfolien: Hier konnte die verarbeitbare Minimaldicke von vorher 200 µm auf nur noch 70 µm verringert werden. „Sehr erfreulich ist auch die große Bandbreite an anspruchsvollen Werkstoffen wie Nitinol, Titan, Tantal, Niob oder Wolfram, die wir mit dem System verarbeiten können", bilanziert Norbert Giraud.

AUTOR

Klaus Vollrath
Aarwangen/Schweiz
www.b2dcomm.ch