

Dipl. Betriebswirt (FH) Reinhold Kuchenmeister, Höchberg

Laserbearbeitung nach Maß

Eine wichtige Dienstleistung von BBW Lasertechnik GmbH im oberbayerischen Prutting ist das Feinschneiden bei Blechdicken unterhalb von 0,8 mm mit Genauigkeiten von kleiner 20 µm. Um derartige Aufgaben nicht nur präzise, sondern wirtschaftlich zu bewältigen, spielt das Laser-Feinschneidsystem der Precitec KG eine wichtige Rolle.

Ausgestattet mit gepulsten Nd:YAG-Lasern, Singlemode Faser-Lasern und CO₂ Lasern, übernimmt BBW Lasertechnik Schweiß-, Schneid-, Bohr- und auch Beschriftungsaufgaben. Gefertigt wird primär in Edelstahl, Federbandstahl, Stahl oder Aluminium. Mikrobohrungen bis zu 0,04 mm Durchmesser bei Bohrtiefen von 0,4 mm oder alternativ 0,15 mm Durchmesser bei 15 mm Bohrtiefe sowie Losgrößen zwischen 1 und 1.000.000 verdeutlichen das Leistungsspektrum. Die Zertifizierung nach ISO/TS16949, die bislang nur wenige vergleichbare Unternehmen erlangen konnten, unterstreicht das Anspruchsniveau, auf dem die meist sehr kleinen und kompli-

zierten Teile produziert werden. Gefertigt wird sowohl für die Automobilindustrie als auch für die Elektronik- und Uhrenindustrie sowie für die Medizin- und Messtechnik. Als einer der Firmengründer und Geschäftsführer der BBW Lasertechnik vertraut Dr. Weiser und European Welding Engineer (EWE) den Lasersystemlösungen aus Gaggenau. Im Schweißbereich hat das Unternehmen heute drei Online-Prozessüberwachungssysteme von Precitec im Einsatz. Schneidsysteme sind einmal für CO₂-Laser und demnächst für einen gepulsten Laser mit Abstandssensorik im Einsatz. Außerdem zählt auch das Precitec Feinschneidsystem zur Ausrüstung. „Der schwenkbare Kopf



Bild 3:
Dr. Ing. Johannes Weiser, Geschäftsführer BBW Lasertechnik GmbH

und die Abstandssensorik sind genau das, was wir brauchen“, so Dr. Weiser. „Als Lohnfertiger müssen wir Universalmaschinen nutzen. Wenn wir diese Maschinen nicht kaufen können, dann bauen wir sie uns selbst. So sind am Markt zwar glasfasergeführte Laser mit Abstandssensorik, aber kein einziger gepulster Laser mit direktem Strahl und Abstandssensorik zu kaufen. Mit Hilfe von Precitec und entsprechendem Investment in die Spanntechnik kriegen wir das hin. Auch wenn applikationsbedingt nur circa 5-6 % aller Feinschneidaufgaben die Abstandssensorik benötigen, dieses Instrument hilft uns „unmögliche“ Fertigungsaufgaben zu bewältigen. Bei schwingenden Blechteilen, die schon mal 2 m lang sein können und auf 1/10 mm Höhe genau gefahren werden müssen, liegt unser Know-how zum Beispiel darin, zu wissen, wann wir die Abstandssensorik ein- beziehungsweise ausschalten. Mit Hilfe dieser Sensorik und dem von uns werkstückspezifisch geschriebenen Steuerprogramm gelingt es uns,



Bild 1 und 2:
Precitec Feinschneidköpfe im Einsatz bei BBW Lasertechnik

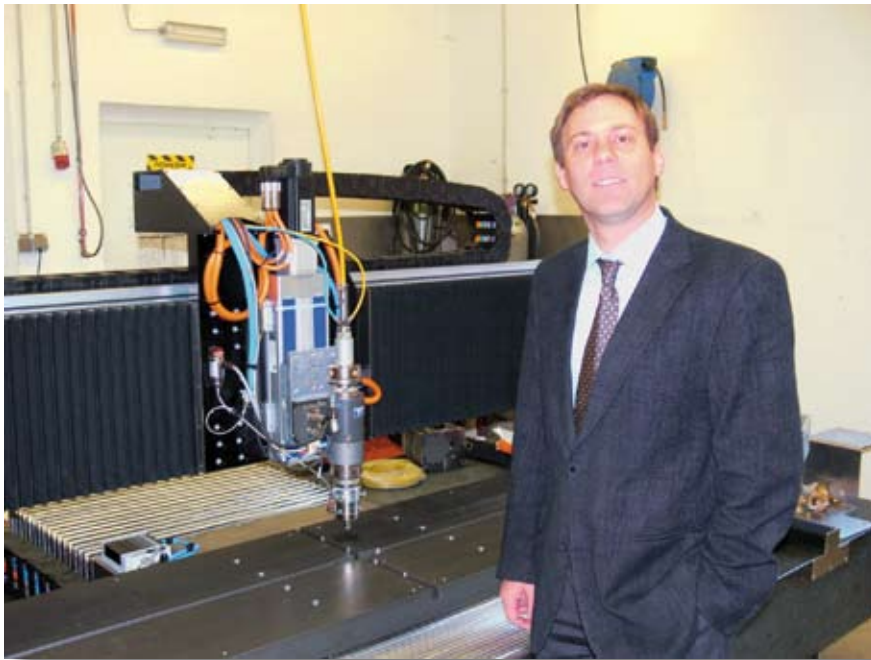


Bild 4:
Dr. Weiser vor einer seiner Laseranlagen

Fokussieroptik ist für das oberbayerische Unternehmen unverzichtbar. Während Lösungen anderer Anbieter einen längeren Fokussierungsaufwand erfordern und das Risiko des Verstellens der für die Fixierung eingesetzten Madenschrauben während des Betriebs gegeben ist, geht das Fokussieren des Kopfes ruck zuck. Sobald der Gasdruck anliegt, kann sich die Fokussierung nicht mehr verändern. Die hohe Strahlqualität der Scheiben- und Faserlaser in Verbindung mit einer hochwertigen Optik lässt die Fertigung immer kleinerer Teile in immer dünneren Werkstoffen bei steigender Komple-

den Fokuspunkt des Lasers auf konstanter Höhe zu halten“, erklärt Dr. Weiser.

schaun könnte. Die für die Feinschneidköpfe dieses Herstellers typische XY-

Verkürzte Justagezeiten und eingebaute Sicherheit

Bei häufigem Chargenwechsel kommt es darauf an, so schnell wie möglich wieder anfahren zu können. Dabei hilft das elektronisch einblendbare Fadenkreuz insbesondere, wenn es um die Justage bei Schweißaufgaben geht. Hier kommt auch ein optimiertes System zur Beobachtung mittels Kamera zum Einsatz. Erst die integrierte Ausleuchtung mit regelbarer Lichtquelle ermöglicht beispielsweise bei der Fertigung von Kühlbohrungen in Brennkammern die Qualitätsprüfung der Bohrungen. Die mittels Laser schräg in ein gewölbtes, rundes Brennkammergehäuse eingebohrten Löcher sind so winzig, dass normalerweise keine QS-Kamera, geschweige denn ein Mensch ohne geeignete Lichtquelle durch diese Löcher



Bild 5:
Schweißstation für Automobilserienteile



Bild 6:
Faserlaserstation mit Precitec
Schweißkopf und Kamerasystem

dem zu schneidenden Werkstoff mehr oder weniger in das Material zu legen. Das speziell für die Mikrobearbeitung von Precitec entwickelte Feinschneidsystem bietet eine hochwertige Optik mit äußerst hoher Abbildungsqualität und serienmäßig 20 mm Linsendurchmesser; es steht eine freie Apertur von 16 mm zur Verfügung. Das Schutzglas im Unterteil des Feinschneidkopfs nimmt den Schneidgasdruck auf, der auch

xität der Geometrien zu. Je nach Werkstoff und Materialdicke liegt der Schnittspalt nahe 10 μm . Dieser schmale, für das menschliche Auge nicht mehr sichtbare Schnittspalt ist nur möglich, wenn auch die Mechanik der Maschine praktisch ohne Spiel ist. Je nach Durchmesser des Laserstrahls, der auf die Linse trifft und der Brennweite der Linse ergibt sich ein mehr oder weniger kleiner Brennfleck. Ein kleiner Brennfleck erzeugt eine hohe Energiedichte und schafft damit die Voraussetzung für hohe Schnittgeschwindigkeiten.

Flexibilität durch einfache Änderung der Brennweite

In vielen Fällen macht es Sinn, einen Laserschneidkopf einzu-

setzen, der einen Wechsel der Optik und somit der Brennweite zulässt, um die Lasermaschine optimal an die Art des Werkstoffs bzw. an die Materialdicke anzupassen und zugleich die bestmögliche Arbeitsgeschwindigkeit zu erreichen. Weil sich die Linse des Laserschneidkopfes in X-, Y- und Z-Richtung verschieben lässt, kann der Laserstrahl nach einem Linsenwechsel oder nach Justagearbeiten schnell und genau mittig auf den Tool Center Point justiert werden. Die Variierbarkeit der Fokusslage auch in Z-Richtung ist erforderlich, um nach einem Linsenwechsel die Abweichung der Brennweite innerhalb einer zulässigen Toleranz zu kompensieren und den Fokuspunkt entsprechend



Bild 7:
Feinschneidkopf

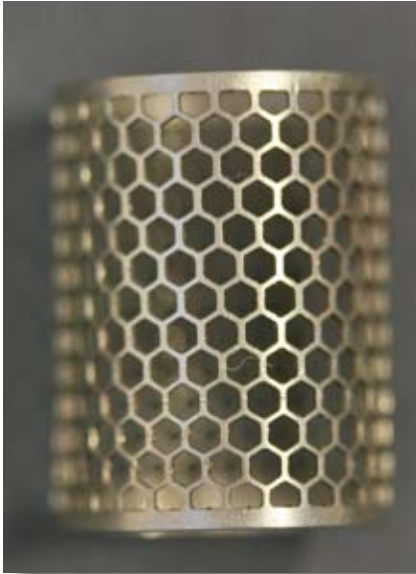


Bild 8

beim Feinschneiden bis zu 25 bar liegen kann. Das Schneidgas wird koaxial zum Laserstrahl durch die Schneiddüse gepresst. Diese Konstruktion des Feinschneidkopfes erlaubt es, die Linsen statt druckfest dünn nach den erwünschten rein optischen Gesichtspunkten zu gestalten.

Mit Kreativität zum Systemlieferanten

In der Regel wird bei der Konstruktion einer Maschine der Lasertyp und damit der Strahldurchmesser festgelegt und durch eine nicht veränderliche Optik realisiert. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit, einem kollimierten Laserstrahl einen variablen Strahlaufweiter nachzuschalten. Mit dieser Ausstattung hat der Anwender die Möglichkeit, die Brennfleckgröße zu verändern, um damit einen weiteren Parameter zur Beeinflussung des Schnittspaltes nutzen zu können. In diesem Fall ist auch der Einsatz eines Strahlumlenkers sinnvoll. Als weitere Komponente kann zwischen Umlenker und Laserschneidkopf eine Vertikaljustage eingebaut werden. Die manuell zu verstellende Z-Achse ermöglicht eine Höhenverstellung des kompletten Laserschneidkopfes,

was eine schnelle und präzise Anpassung auf neuen Materialdicken/Durchmesser gestattet. Eine Beobachtungskamera vereinfacht die nach einem Düsen-, Linsen- oder Schutzglaswechsel notwendige Nachjustage. Mit einer optionalen Software lässt sich ein Fadenzug einblenden. Dieses System verkürzt die Justagearbeit enorm. Außerdem besteht die Möglichkeit, den Fertigungsprozess online beobachten zu können. Durch Aufzeichnung und Speicherung der Beobachtungsdaten ist eine vollständige Prozess-Dokumentation möglich.

Die Beobachtungseinheit verfügt über eine koaxiale LED-Beleuchtung, die die Justage bei nicht eingeschaltetem Laser ermöglicht. Bei kleinen Düsenbohrungen und einem Arbeitsabstand von z.B. nur 0,2 mm zwischen Düsenunterkante und Materialoberfläche wäre die Reflektion einer externen Beleuchtung zu gering, um genü-

gend Helligkeit für die Justage zu haben.

Gefragt, warum BBW Lasertechnik eng mit Precitec zusammenarbeitet, kommt die Antwort spontan: „Genau wie wir ist auch Precitec Problemlöser. Wir können dort komplette Systeme, aber auch einzelne Bausteine kaufen und werden bei der Anpassung der Komponenten an unsere Bedürfnisse so lange begleitet, bis die angestrebte Lösung in der Praxis funktioniert. Kostenrelevant ist für uns auch, die Schneidköpfe für alle hier eingesetzten Laser-Arten verwenden zu können und damit nur einen Lieferanten zu benötigen. Außerdem haben sich diese Komponenten bei uns bewährt. So sind Feinschneidköpfe seit zwei Jahren bei uns ohne irgendwelche Probleme im Einsatz. Wir fertigen damit zum Beispiel ein ganz spezielles Trommel-Teil, an dem wir eine komplette Woche ununterbrochen schneiden müssen. Während dieses Prozesses muss der Laser „stehen“ und er tut es mit Hilfe des Precitec Feinschneidkopfs. Das Ergebnis spricht für sich“.

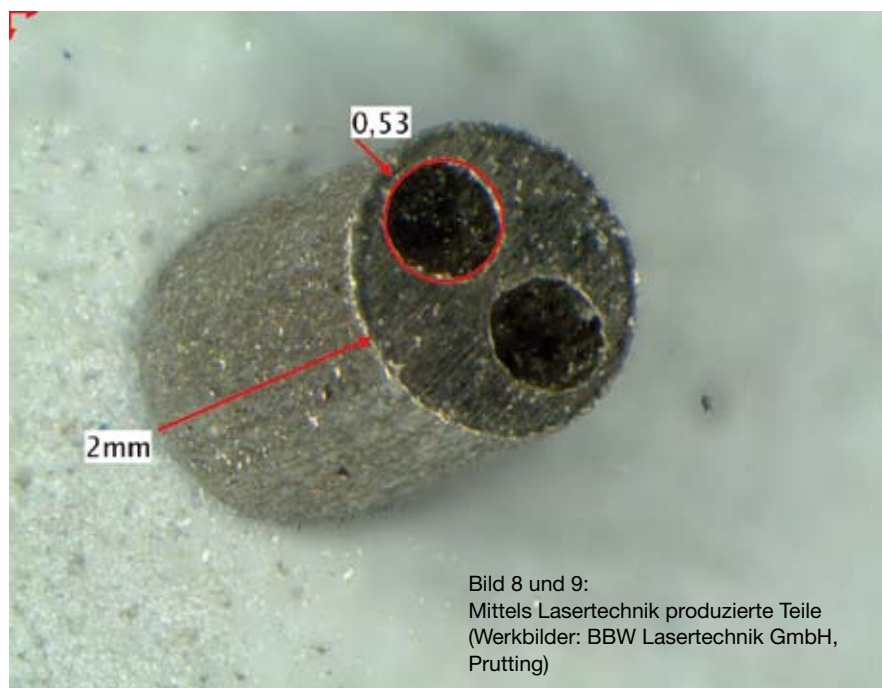


Bild 8 und 9:
Mittels Lasertechnik produzierte Teile
(Werkbilder: BBW Lasertechnik GmbH,
Prutting)