

UKP-Laseranlage löst Drahterosion ab

Beim Mikroschneiden mit UKP-Lasern ermöglicht eine spezielle Trepanieroptik rechtwinklige und nachbearbeitungsfreie Schnitte im μm -Bereich.



Lasersysteme haben sich in den letzten Jahren für viele Schneidprozesse aufgrund ihrer Schnelligkeit und Flexibilität als Standard etabliert. Eine Ausnahme bildete bisher das Feinschneiden hochpräziser Komponenten, da hierbei die Genauigkeit aufgrund des Wärmeeintrags und der teils unscharfen Schnittgeometrie noch hinter der traditionellen Funkenerosion per Schneiddraht zurückstand. Das Unternehmen GFH GmbH hat als Hersteller von Maschinen für die Lasermikrobearbeitung jetzt mit der »GL.evo« eine Anlage entwickelt, die einen Ultrakurz-puls-Laser (UKP) mit einer Trepanieroptik kombiniert und so selbst bei rechtwinkligen Konturen scharfe Schnittkanten erzeugen kann. Die Qualität übertrifft dabei sogar jene der Drahterosion: Die Toleranzen beim Abfahren der Schnittlinie bewegen sich bei diesem neuen Laserschneidverfahren im Bereich weniger Mikrometer, der Mittenrauwert der erzeugten Oberflächen liegt unter $0,3 \mu\text{m}$. Gleichzeitig ist das System schneller und lässt sich auch bei nicht leitenden Werkstoffen einsetzen.

Mit ps-Laserpulsen und kombinierten Optik-Systemen

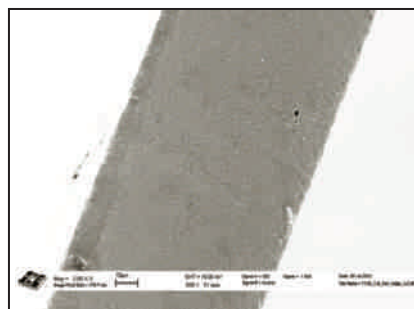
Herzstück der neuen GL.evo ist ein 50-W-ps-Laser mit einer Pulsrate von bis zu 1 MHz. Da dieser statt eines dauerhaften Laserstrahls nur ultrakurze Energieblitze von 10 ps Dauer aus-

sendet, wird der Werkstoff rund um die Eintrittsstelle weniger stark erwärmt als bei herkömmlichen Strahlquellen. Verzug oder andere hitzebedingte Veränderungen des Materials werden somit verhindert, wodurch auch Folien von wenigen μm Stärke problemlos bearbeitet werden können. Aber auch dickere Werkstücke unterschiedlicher Materialien bis 1 mm lassen sich damit konturgetreu schneiden, ohne dass die Kanten und Schnittflächen nachbearbeitet werden müssen. Dazu dient die von GFH ursprünglich für das Mikrobohren entwickelte Spezialoptik »GL.trepan« in Verbindung mit der Festoptik »GL.optifix«. Erstere versetzt den Laserstrahl in eine Taumelbewegung mit bis zu 30.000 rpm, um ein absolut gleichmäßig geformtes und stabiles Strahlprofil zu gewährleisten, das auch rechtwinklige Schnitte erlaubt. Der Schnittspalt kann ab $50 \mu\text{m}$ eingestellt werden. Zudem lassen sich über den Anstellwinkel beim Eintritt des Lasers in die Trepanieroptik auch leicht Hinterschnitte bis 3° erzeugen. Ein integrierter, photosensitiver Detektor überwacht dabei den Strahl in vier

Dimensionen und gleicht eventuelle Abweichungen in der Ausrichtung mittels steuerbarer Spiegelumlenker aus.

Nachbearbeitungsfreie Kanten trotz schnelleren Schnitts

Die exakt konditionierten Pulse werden durch die »GL.optifix« fokussiert und durch Verfahren der Anlagenachsen an der zu schneidenden Kontur entlang geführt. Fehler in der Achsbewegung werden dabei ebenso kompensiert wie der Laserstrahldurchmesser, so dass die Geometrietreue gewährleistet ist. Zugleich beinhaltet die Festoptik eine ringförmige Gasdüse, die Prozessgas auf die Schnittstelle bläst. Dadurch wird zum einen die Optik vor Schlackenspritzern oder Dämpfen geschützt und zum anderen das aufgeschmolzene oder verdampfte Material aus der Schnittfuge getrieben, so dass sich saubere Oberflächen ohne Grate und Tropfen ergeben. Zusätzlich verhindert das Prozessgas bei metallischen Werkstoffen eine



Während die Trepanieroptik GL.trepan einen gleichmäßigen und stabilen Strahlquerschnitt sicherstellt, sorgt die Feststelloptik GL.optifix für die Fokussierung und gleicht Fehler in der Achsbewegung aus. So entstehen saubere Schnitte, wie bei dieser Kupferberyllium-Feder.



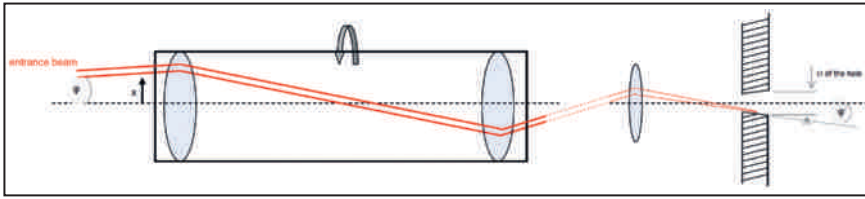
Bereits seit längerem werden Feinschneide-Anwendungen unter anderem mit Faserlasern realisiert, allerdings entsprechen deren Schnittflächen längst nicht den Anforderungen des Mikroschneidens. Alle Abb.: GFH GmbH

Zum Beitrag

Der Beitrag wurde vom Pressebüro Gebhardt-Seele (www.gebhardt-seele.de) aus München im Auftrag der GFH GmbH verfasst.

sendet, wird der Werkstoff rund um die Eintrittsstelle weniger stark erwärmt als bei herkömmlichen

Lasermikrobearbeitung



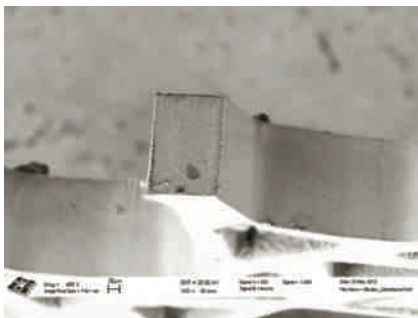
Die Optik »GL.trepan« basiert auf einem Zylinderlinsenteleskop, das in Rotation versetzt wird und dadurch auch den Laser rotieren lässt. Über den Eintrittswinkel kann dadurch bei Bedarf sogar ein leichter Hinterschnitt im Werkstück erzeugt werden.

Oxidation des umgebenden Bereichs. Üblicherweise wird ein Scanner verwendet, um die hohen Repetitionsraten des UKP-Lasers umsetzen zu können. Durch die Trepanieroptik »GL.trepan« kann dessen Energie jedoch auch bei langsameren Verfahrensgeschwindigkeiten effizient in den Werkstoff eingebracht werden. Darüber hinaus lässt sich die Trepanieroptik auch mit dem Galvoscaner zusammen nutzen, um die generell langsame Wobbel- oder Spiralerbewegung der Galvanometerantriebe durch die Wendelbohroptik darzustel-

len und die hohe Jump-Geschwindigkeit des Scanners effektiv einzusetzen. Dadurch können Bohrungsraster mit wenigen Sekunden Bearbeitungszeit in den geforderten Abmessungen mit höherer Geschwindigkeit hergestellt werden. Verwendet wird dieses Verfahren vor allem bei sehr dünnen Materialien mit einer Bearbeitungszeit von wenigen Millisekunden.

Schnittgeschwindigkeiten bis 200 mm/min

Mit dem Laserbearbeitungszentrum von GFH können Eisen- und Nichteisen-Metalle ebenso wie nicht-metallische Stoffe bis zu einer Stärke von 1 mm geschnitten werden. Die Geschwindigkeit hängt dabei vor allem von der gewünschten Kontur- und Oberflächenqualität ab. Bei einem Kupfer-Beryllium-Werkstück mit 0,12 mm Stärke und hohen Anforderungen an den Schnitt lässt sich beispielsweise eine Geschwindigkeit von mehreren Hundert mm/min erreichen, bei 0,2 mm dickem Edelstahl immerhin 60 mm/min. Der Zeitaufwand für das Laser-Mikroschneiden unterschreitet damit deutlich die Dauer einer vergleichbaren Bearbeitung mittels Drahterosion. Zudem ermöglichen die vielfältigen Einstellungsoptionen der Trepanier- und der Fokussieroptik für Schnittspaltdurchmesser, Schnittwinkel, Geschwindigkeit, Fokuslinse und Schneiddüse eine unkomplizierte Anpassung an den jeweiligen Anwendungsfall und somit eine wirtschaftliche Produktion bereits bei geringen Stückzahlen.



Präzisionsarbeit auf kleinstem Raum: Die GL.evo erstellt nachbearbeitungsfreie Flächen ohne Grate und ermöglicht durch die Trepanieroptik auch rechtwinklige Schnitte, wie bei dieser Zahnflanke.



Auch bei nicht leitenden Stoffen wie Keramiken, bei denen die herkömmliche Drahterosion nicht anwendbar ist, lassen sich mit dem UKP-Laser-System scharfe Kanten realisieren.

KONTAKT

GFH GmbH

www.gfh-gmbh.com