



1

250 μm

HIGHLIGHT

Dynamische Strahlformung zur Optimierung des Laserschneidens

Als Alternative für die statische Strahlformung entwickelte das Fraunhofer IWS die Methode der schnellen Strahloszillation – die Dynamische Strahlformung (Dynamic Beam Shaping). Laserschneiden gilt als kosteneffiziente Technologie zum Flachbetschneiden von Metallen bis 15 Millimeter Dicke. Seit Einführung der Hochleistungsfaserlaser vor zehn Jahren hat sich die Zahl der weltweit jährlich verkauften Laserschneidmaschinen mehr als verdoppelt. Trotzdem bestehen noch Herausforderungen beim Schneiden von Dickblech hinsichtlich Prozesseffizienz und Schnittkantenqualität. Kommerzielle Anlagenkonzepte versuchen, die verfügbare Laserleistung mithilfe einer statischen Strahlformung möglichst optimal für den Schneidprozess zu nutzen, wobei eine Steigerung der Schnittqualität meist zu Lasten der Vorschubgeschwindigkeit geht. Das Dynamic Beam Shaping lenkt den Laserstrahl bei der 2D-Strahloszillation mithilfe zweier Scannerspiegel mit Frequenzen bis zu vier Kilohertz in x- und y-Richtung ab. Eine vom Fraunhofer IWS entwickelte Software erlaubt ein großes Spektrum von Energieverteilungen, die sich an die jeweilige Bearbeitungsaufgabe anpassen lassen. Gegenüber dem sogenannten Qualitätsschnitt ohne Strahloszillation vermeidet das Verfahren beispielsweise beim Schneiden von zehn Millimeter dickem Chrom-Nickel-Stahl die Gratbildung weitestgehend, während sich die Schneidgeschwindigkeit verdoppelt. Beim Laserschneiden von Baustahl ergeben sich durch die schnelle Strahloszillation ähnliche Vorteile. Aktuelle Forschungen konzentrieren sich auf die Entwicklung von Oszillationsstrategien entlang der Ausbreitungsachse des Strahls in z-Richtung sowie auf die Entwicklung neuartiger Konzepte, wie etwa Einspiegellösungen. Ein führender Schneidmaschinenhersteller integrierte die dynamische Strahlformung im Jahr 2019 erstmalig in eines seiner neusten Modelle.

HIGHLIGHT

Dynamic beam shaping for optimized laser cutting

Fraunhofer IWS has developed the new fast beam oscillation technique – Dynamic Beam Shaping – as an alternative to static beam shaping. Laser cutting is known as a cost-efficient technology for metal sheets of up to 15 millimeters thickness. The number of laser cutting systems sold annually worldwide has more than doubled since the introduction of high-power fiber lasers ten years ago. Nevertheless, challenges still exist for cutting thick sheet metal in terms of process efficiency and cut edge quality. Commercial system concepts try to use the available laser power optimally if possible for the cutting process by means of static beam shaping, however with an increase in cut quality usually at the expense of the feed rate. Dynamic Beam Shaping deflects the laser beam in the x- and y-direction during 2D beam oscillation by means of two scanner mirrors with frequencies of up to four kilohertz. A software developed by Fraunhofer IWS allows a wide range of energy distributions adaptable to the respective processing task. Compared to the quality cut without beam oscillation, this process, for instance, avoids burr formation to a large extent and doubles the processing speed when cutting ten-millimeter-thick stainless steel. Similar advantages result from the fast beam oscillation for laser cutting of mild steel. Current research focuses on the development of oscillation strategies along the beam's axis of propagation in the z-direction and on the development of novel concepts such as single-mirror solutions. In 2019, a leading cutting machine manufacturer integrated dynamic beam shaping into one of its latest models for the first time.

1 Flexible "Dynamic Beam Shaping" allows variable adjustment of the cutting kerf width via z-oscillation, e. g. for complex cutting contours.