

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Schnittflächenqualität beim
Schneiden, Beschneiden und Lochen
von Werkstücken aus Metall
Laserstrahlschneiden

VDI 2906

Blatt 8

Quality of cut faces of (sheet) metal parts
after cutting, blanking, trimming or piercing
Laser cutting

Frühere Ausgabe: 9.92 Entwurf

Zu beziehen durch Beuth Verlag GmbH, Berlin – Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 1994

Inhalt	Seite
1 Verfahrensdefinition und -übersicht	2
2 Kenngrößen an Schnittflächen	3
3 REM-Aufnahme der Schnittfläche und Rauheitsmeßschrieb	3
4 Größen mit Einfluß auf die Schnittflächenqualität	4
5 Ergänzende Bemerkungen	4
Schrifttum	6

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet

VDI-Gesellschaft Produktionstechnik (ADB)
Ausschuß Blechbearbeitung
Unterausschuß Schnittflächenqualität

1 Verfahrensdefinition und -übersicht

Die Verfahren des Laserstrahlschneidens sind Strahlschneidverfahren und gehören nach DIN 8580 in der Hauptgruppe Trennen zur Gruppe Abtragen und hier zur Untergruppe Thermisches Abtragen. Den Strahlschneidverfahren ist gemeinsam, daß der Strahl als „Werkzeug“ punktförmig wirkt und die Konturinformation für die Schneidbearbeitung vollständig über die NC-Steuerung eingebracht wird. Letztere ermöglicht die gesteuerte Relativbewegung zwischen Strahl und Werkstück.

Zum Laserstrahlschneiden metallischer Werkstücke werden in der Regel CO₂-Gaslaser oder Nd:YAG-Festkörperlaser als Energielieferanten eingesetzt. Das Verfahrensprinzip beim Laserstrahlschneiden (Bild 1) beruht darauf, daß der fokussierte Laserstrahl den festen Spaltwerkstoff erwärmt und zu dessen Umwandlung in flüssige oder dampfförmige Phase beiträgt. Ein Schneidgasstrahl, der koaxial zum Laserstrahl durch eine Düse des Schneidkopfs austritt, entfernt durch Impulsübertragung den Spaltwerkstoff. Je nach Schneidgasart, inert oder oxidierend, kann dies zur Phasenumwandlung beitragen. Entsprechend werden nach DIN 2310 die Laserstrahlschneidverfahren wie folgt eingeteilt:

- Laserstrahlbrennschneiden, bei dem die Laserstrahlung den Werkstoff auf Entzündungstemperatur erwärmt und ein reaktiver Schneidgasstrahl

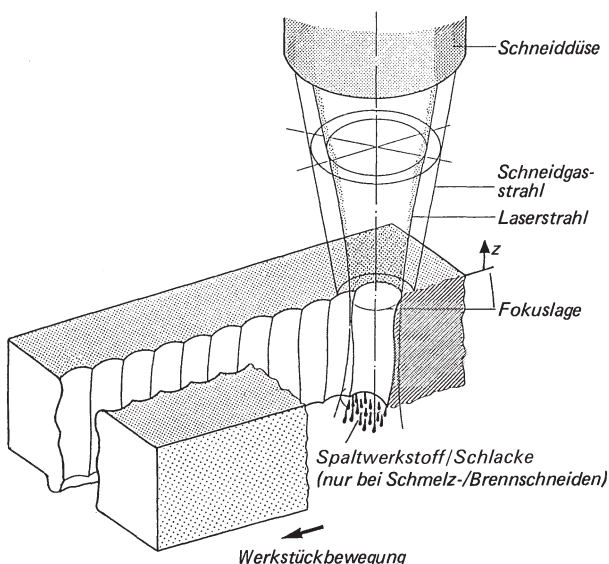


Bild 1. Prinzip des Laserstrahlschneidens

den Werkstoff im Schneidspalt überwiegend unter Ausnutzung einer exothermen Reaktion verflüssigt sowie die entstehende Schlacke aus dem Schneidspalt ausbläst.

- Laserstrahlschmelzschnneiden, bei dem die Laserstrahlung allein die erforderliche Prozeßenergie zuführt und der Schneidgasstrahl den aufgeschmolzenen Werkstoff austreibt.
- Laserstrahlsublimierschnneiden, bei dem ein fokussierter Laserstrahl hoher Intensität den Werkstoff im Schneidspalt überwiegend verdampft. Der Werkstoffaustrieb erfolgt durch Expansion und/oder einen Schneidgasstrahl.

Für die Metallbearbeitung ist das Laserstrahlbrennschneiden wegen höherer erreichbarer Schneidgeschwindigkeiten bei weitgehend parallelen Schnittflächen von besonderer Bedeutung. Aufgrund der punktförmigen, werkzeuglosen Wechselwirkung zwischen Strahl und zu bearbeitendem Werkstück sind die Verfahren des Laserstrahlschneidens durch besonders hohe Mengen- und Produktflexibilität der herzustellenden Werkstücke gekennzeichnet. Die Werkstückflexibilität wird fast ausschließlich durch die Leistungsfähigkeit der Handhabungseinrichtungen und deren Steuerung begrenzt. Mit mehrachsigen Systemen, z.B. Industrierobotern oder Portalmaschinen, ist auch die Bearbeitung räumlicher Werkstücke möglich. Die Verfahren des Laserstrahlbrennschneidens haben sich in der Blechbearbeitung als wirtschaftliche Fertigungsverfahren in vielen Anwendungsfällen bewährt.

Mit „Schneidgeschwindigkeit“ wird bei den thermischen Schneidverfahren gemäß DIN 2310 Teil 1 die Geschwindigkeit zwischen Werkzeug und Werkstück bezeichnet. Die entsprechende Größe der mechanischen Trennverfahren ist die „Vorschubgeschwindigkeit“.

Ein wesentlicher Vorteil des Laserstrahlschneidens ist der schmale Schneidspalt (in DIN 2310 Teil 1 als „Schnittfuge“ bezeichnet). Für die Ermittlung der Schneidspaltbreite bietet sich der Meßbereich M nach Bild 2 an: Schnittflächenabstand an der strahl- ein- und -austrittsseitigen Meßbereichsgrenze und in der Blechmitte.