

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

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

VDI 2906

Blatt 9

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

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 beim Drahterodieren	2
3 REM-Aufnahme der Schnittfläche, Rauheit der Schnittfläche	3
4 Größen mit Einfluß auf die Schnittflächenqualität	3
Schrifttum	4

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet

VDI-Gesellschaft Produktionstechnik (ADB)

Ausschuß Blechbearbeitung
Unterausschuß Schnittflächenqualität

1 Verfahrensdefinition und -übersicht

Funkenerosives Schneiden (Schneiderodieren) ist Abtragen von elektrisch leitenden Werkstoffen durch elektrische Entladungsvorgänge zwischen zwei Elektroden (Werkstückelektrode, Werkstück und Werkzeug-Elektrode) unter einem Arbeitsmedium zum Zweck des Ab-, Ein- oder Ausschneidens und Beschneidens von Werkstücken. Von den vier Verfahrensvarianten funkenerosives Schneiden mit Blatt, Draht, Band und rotierender Scheibe wird in dieser Richtlinie nur das funkenerosive Schneiden mit Draht (Drahterodieren) wegen der in Verbindung mit numerischer Steuerung der Bewegung des Drahtes (Werkzeugelektrode) gegebenen hohen Flexibilität bei der Erzeugung der Werkstückkonturen behandelt (Bild 1).

Dieses Verfahren erlaubt nicht nur die Erzeugung beliebiger Konturen von Werkstücken im zylindrischen, sondern auch im kegeligen (konischen) Schnitt mit festem oder flexibel veränderlichem Anstellwinkel (Bild 2). Dadurch erhalten die Schnittflächen eine gegenüber anderen Schneidverfahren spezifische

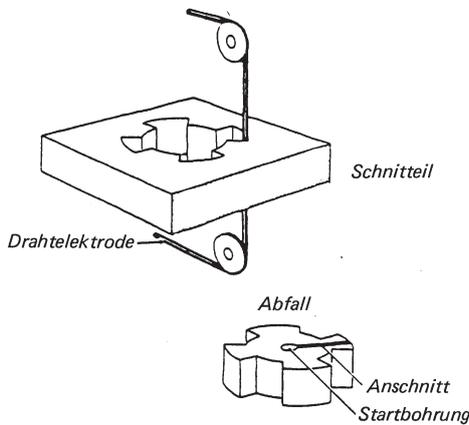


Bild 1. Funkenerosives Schneiden mit Draht – Drahterodieren

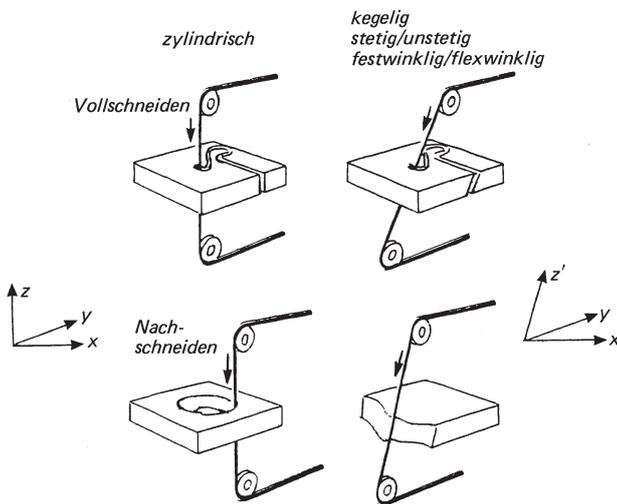


Bild 2. Drahterodier-Schneidtechnologien

x, y-Achse: Steuerung der Werkstückbewegung
z, z'-Achse: Neigung der Drahtführung; für z: $\alpha = 90^\circ$

geometrische Qualität. Zu unterscheiden sind dabei das Vollschneiden und das Nachschneiden (Abtragen dünner Schichten ohne vollständiges Eindringen der Drahtelektrode). Abhängig von den Verfahrensparametern lassen sich dabei unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeiten und -genauigkeiten erreichen.

2 Kenngrößen an Schnittflächen beim Drahterodieren

Das funkenerosive Schneiden mit Draht oder Drahterodieren ist gekennzeichnet durch eine nahezu über die gesamte Werkstückdicke konstante Schnittflächenqualität. Ein Kanteneinzug an der Draht Eintrittsseite wie bei den Scherschneidverfahren tritt praktisch ebenso nicht auf wie ein Grat an der Drahtaustrittsseite und eine Rest- bzw. Bruchfläche. Die gesamte Schnittfläche bildet sich in Abhängigkeit von den Erodierparametern als einheitliche Schnittfläche mit gleichmäßiger Oberflächenfeingestalt (Rauheit) aus. Am Draht eintritt kann in Abhängigkeit von der durch die Erodierparameter beeinflussten Schneidspaltgeometrie lediglich eine im Mikrometerbereich liegende „negative“ Kantenformabweichung auftreten, während an der Drahtaustrittsseite eine im gleichen Größenordnungsbereich liegende positive Kantenformabweichung auftreten kann. Ein spezifisches Merkmal ist die Bauchigkeit *B*. Der Glattschnittflächenwinkel α beträgt beim zylindrischen Drahterodier-Schneiden 90° ; beim kegeligen Drahterodier-Schneiden entspricht er dem vorgegebenen Anstellwinkel (Bild 3).

Die Bauchigkeit *B* entsteht durch Vibrationen, die durch viele Einzelgrößen wie Entladestrom, Spaltweite, Arbeitsmedium und vor allem die Zugspannkraft, die Drahtführungsdistanz, den Werkstückwerkstoff, die thermische Drahtdehnung u.a.m. hervorgerufen werden. Sie nimmt daher auch mit der Werkstückdicke *s* bzw. Stapeldicke *T* zu.

Die Werkstückdicke *s* kann beim Drahterodieren in weiten Grenzen zwischen <1 mm und ca. 400 mm liegen. Für die wirtschaftliche Fertigung von kleinen und mittleren Serien von Werkstücken mit Dicken bis ≤ 15 mm wird daher im Paket oder Stapel zur optimalen Ausnutzung der maschinenseitigen Gegebenheiten drahterodiert, wobei die Stapeldicke *T* die obere Grenze von ca. 400 mm bei Dicken der einzelnen Werkstücke im Bereich $0,1 \text{ mm} < s \leq 50 \text{ mm}$ annehmen kann. Mit Rücksicht auf die Konturgenauigkeit der einzelnen Lagen im Stapel bieten sich optimale Stapeldicken $T \approx 100 \text{ mm}$ an. Bei Fein- und Mittelblechen, die im Stapel funkenerosiv geschnitten werden, ist die durch die Bauchigkeit im Stapel hervorgerufene Beeinflussung der Schnittflächengeometrie vernachlässigbar.