

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Schnittflächenqualität beim
Schneiden, Beschneiden und Lochen
von Werkstücken aus Metall
Abrasive-Wasserstrahlschneiden

VDI 2906

Blatt 10

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

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

VDI-Gesellschaft Produktionstechnik (ADB)

Ausschuß Blechbearbeitung
Unterausschuß Schnittflächenqualität

VDI-Handbuch Betriebstechnik, Teil 2

1 Verfahrensdefinition und -übersicht

Das Abrasiv-Wasserstrahlschneiden ist eine leistungssteigernde Verfahrensvariante des Schneidens mit Wasserstrahl, dem in diesem Fall abrasive Feststoffe wie Quarzsand, Granat, Korund o.a. beigemischt werden. Während beim reinen Wasserstrahlschneiden der Wasserstrahl das trennende „Werkzeug“ bildet (Einsatzgebiet: nichtmetallische Werkstoffe), dient das Wasser beim Abrasiv-Wasserstrahlschneiden vorwiegend als Energieübertragungsmedium zur Beschleunigung der Feststoffpartikel.

Bei der Bearbeitung metallischer Werkstoffe mit dem Abrasiv-Wasserstrahl können die zu beobachtenden Abtragsphänomene als Mikrozerspannungsvorgänge gedeutet werden. Die deformationsbedingte Reibungs- und Umformwärme verursacht örtlich so hohe Temperaturen, daß der abgetragene Werkstoff z.T. „glühend“ aus dem Schneidspalt austragen wird. Eine thermische Beeinflussung der schnittflächennahen Randzone läßt sich jedoch ebenso wenig nachweisen wie eine Kaltverfestigung.

Bei Drücken oberhalb von 100 MPa bis 400 MPa, die mit industriell eingesetzten Schneidanlagen erreicht werden, können in Verbindung mit kleinen Düsendurchmessern von ca. 0,1 bis 0,5 mm bei kleinen Arbeitsfleckdurchmessern Leistungsdichten ähn-

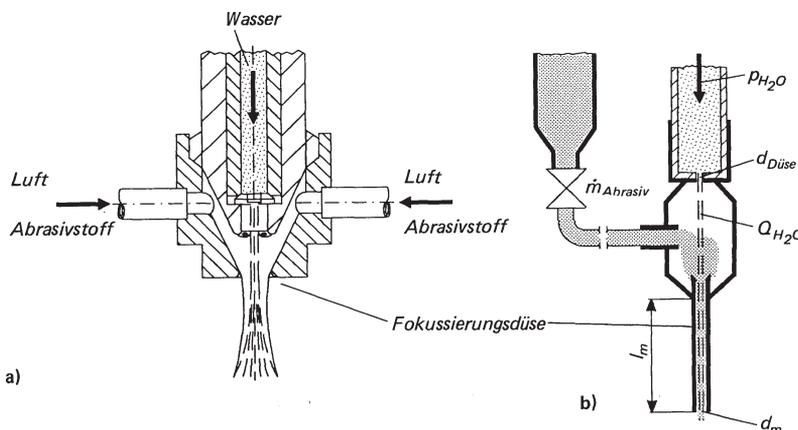
lich denen beim Laserstrahlschneiden von 10^7 bis 10^9 W/cm² erzielt werden [1].

In Bild 1 sind zwei Bauarten von Mischdüsen für die Beimischung des Feststoffes zum Wasserstrahl dargestellt. Bei der Düse in Bild 1 a erfolgt die Beimischung des Abrasivstoffes durch radiale Beschleunigung in einem Luftstrom, der den Strahl umhüllt und stabilisiert. Bei dem Arbeitskopf in Bild 1 b tritt der Wasserstrahl zunächst in eine Mischkammer ein und saugt dort durch Injektorwirkung ein vordosiertes Abrasivmittel an. Vor dem Austritt aus der Mischkammer wird der Strahl erneut gebündelt.

Die Einsatzmöglichkeiten werden durch Handhabungseinrichtungen und deren Steuerung bestimmt. Mehrachsige Systeme, z.B. Industrieroboter oder Portalmaschinen ermöglichen auch die Bearbeitung räumlicher Werkstücke, wobei die Möglichkeit einer kontrollierten Reststrahlentsorgung im wesentlichen die Grenzen der Handhabbarkeit festlegt.

2 Kenngrößen an Schnittflächen

Durch Wasserstrahlschneiden erzeugte Schnittflächen lassen sich durch die Kenngrößen von Bild 2 beschreiben.



- $p_{H_2O} \approx 2000$ bis $3000 \cdot 10^5$ Pa
- $d_{Düse} \geq 0,25$ mm i.D.
- $Q_{H_2O} \approx 2$ bis 6 l/min
- $m_{Abr} \approx 0,2$ bis $1,5$ kg/min
- $d_m = 0,8$ bis $2,0$ mm i.D.
- $D_m = 6,4$ mm a.D.
- $l_m = 50$ bis 200 mm
- $a = 2$ bis 10 mm

Bild 1. Schneidköpfe zum Abrasiv-Wasserstrahlschneiden [1]

a) ITW-Mischdüse nach [2]

b) PASER™-System (Particle Stream Erosion) nach [3]