

## PRÄZISIONS-WASSERSTRAHLSCHNEIDEN MIT INNOMAX/OMAX

## Von der Zeichnung zum Bauteil

Hochdruckwasserstrahlschneidanlagen können die unterschiedlichsten Werkstoffe bearbeiten. Beim Reinwasserschneiden werden weiche Materialien in Form gebracht (Schaumstoffe, Gummi, Leder, Textilien, Lebensmittel etc.). Für harte Materialien wird dem Wasserstrahl ein scharfkantiger Sand zugeführt.

Im Ergebnis erhält man einen circa einen Millimeter schmalen Abrasivstrahl, der mit Schallgeschwindigkeit das Material im Schnittspalt weg-schleift. Durch das ständig neu zugeführte Wasser ist automatisch die Kühlung im Schnittspalt gegeben, Schleiftemperaturen von 50 Grad Celsius werden in der Regel nicht überschritten. Gleichzeitig beträgt die mechanische Belastung an den Flanken des Schnittspaltes weniger als fünf Newton. Das Grundverfahren ist einfach und den thermischen Verfahren (Laser-, Plasma- und Brennschneiden) in diesen Punkten überlegen.

**Sehr genaue Prüfung vonnöten**

Es gibt mehrere Hersteller von Wasserstrahlschneidanlagen für unterschiedlichste Anwendungen. Das heißt wiederum für alle potenziellen Nutzer

Einflüsse in der Maschinenumgebung sowie die Möglichkeit, behördlich vorgegebene Umweltauflagen einhalten zu können. Im Weiteren werden keine Sonderanlagen für ganz spezielle Serienproduktionen, wozu zum Beispiel auch robotergeführte Zellen gehören, betrachtet.

**Technische Details**

Es geht um Anlagen mit Schneidtitel für 2D- und 3D-Anwendungen. Zunächst unterscheiden sich diese Anlagen in der Größe der Verfahrswege und der zu erreichenden Teilegenauigkeit. Bei Kompaktanlagen sind Ausleger- und Brückensysteme zu finden, bei Großanlagen überwiegend Systeme in Gantry-Bauweise. Häufig vertreten sind Schneidtitel mit 3000 x 1500 mm Verfahrsweg, da insbesondere im Metallbereich sogenannte Großformattafeln komplett bearbeitet werden können. Für das 3D-Schneiden auf Großformattafeln sollte man allerdings auf Maschinen mit Verfahrswegen von 4000 x 2000 mm oder größer ausweichen, da die 3D-Schneidköpfe den normalen Verfahrsweg in X und Y je nach Bauform entsprechend einschränken. Dies gilt häufig auch für andere Zu-



Vor dem Kauf einer Anlage dringend geboten: die Überprüfung ihrer Eignung

aufgaben in derselben Zeit durchzuführen. Diese Variante macht insbesondere dann Sinn, wenn zum Beispiel Standardschnitte, Präzisions-schnitte sowie 3D-Schnitte auf ein und derselben Anlage zu verschiedenen Zeiten oder auch gleichzeitig ohne Umrüsten durchzuführen sind.

**Natürlicher Schneidkonus**

Die allermeisten Materialarten sind prinzipiell geeignet, per Wasserstrahlschneiden in Form gebracht zu werden. Insbesondere für Konturzuschneite, die mittels traditioneller Verfahren teilweise nur sehr aufwendig herzustellen sind. Es gilt für sehr viele Materialien zu beachten, dass mittels Wasserstrahlschneiden ein natürlicher Schneidkonus erzeugt wird. Der kann zwar durch einen langsamen Vorschub verringert werden, was allerdings schnell eine Absage an die Wirtschaftlichkeit bringt.

Daher gibt es bei INNOMAX/OMAX als Hersteller von Präzisions-Wasserstrahlschneidanlagen (weltweit mehr als 6000 Anlagen im Einsatz) seit mehr als einem Jahrzehnt den sogenannten Tilt-A-Jet, ein lokal schnell agierender 5-Achs-Kopf, der die Konizität aus einer SW-gesteuerten Technologiedatenbank bis auf +/- 0,02 mm ausgleicht (und sogar definierte kleine Koni – zum Beispiel Freiwinkel – präzise herstellt).

**Testschnitte durchführen**

Auch die Maschinen-Bedienung soll möglichst einfach sein. Vorkalkulation und tatsächliche Kosten müssen heutzutage unbedingt übereinstimmen. Und die einschlägigen Umweltzertifizierungen

(REACH) sollten vorliegen. Hier sei auch erwähnt, dass bei OMAX-Modellen niemals Update- oder Upgrade-Gebühren für die Maschinenlizenzen und alle parallel installierten Bürolizenzen anfallen.

Vor der Entscheidung empfiehlt es sich, Testschnitte bei den infrage kommenden Lieferanten durchzuführen. Dazu bringt man einfach CAD-Daten und Material zum Termin mit. So lässt

sich dann am besten beurteilen, wie man von der Zeichnung zum fertigen Bauteil kommt.

Sowohl OMAX als auch INNOMAX als Exklusivpartner der OMAX Corp. sind nach den aktuell gültigen Vorgaben von DIN, zertifiziert.

Dipl.-Math. Ralf Winzen

Mehr Informationen: [www.innomax-wasserstrahlschneiden.de](http://www.innomax-wasserstrahlschneiden.de)



Gleicht Konizität weitestgehend aus: der Tilt-A-Jet

Wir sind die Experten für  
Fassaden und Abkanttechnik

MN Metall GmbH  
Tel.: +49 (0)4561/5179-0 • [www.mn-metall.de](http://www.mn-metall.de)

**MN**  
METALL & NEUE IDEEN.

dieser Technologie, dass vor dem Kauf einer Maschine – aber auch für die Vergabe von Dienstleistungen – sehr genau geprüft werden muss, welcher Anbieter im Einzelfall die richtige Anlage hat. Das gilt für Anwendungen in allen Bereichen und bei allen Materialien.

Die maschinenbautechnische Ausführung, die möglichst komfortable Steuerungssoftware sowie Nebenaggregate wie Abrasivzuführung und automatische Entschlammung sind wichtige Bestandteile eines Wasserstrahlschneidsystems. Sie bestimmen den Komfort für die Bediener, die direkten

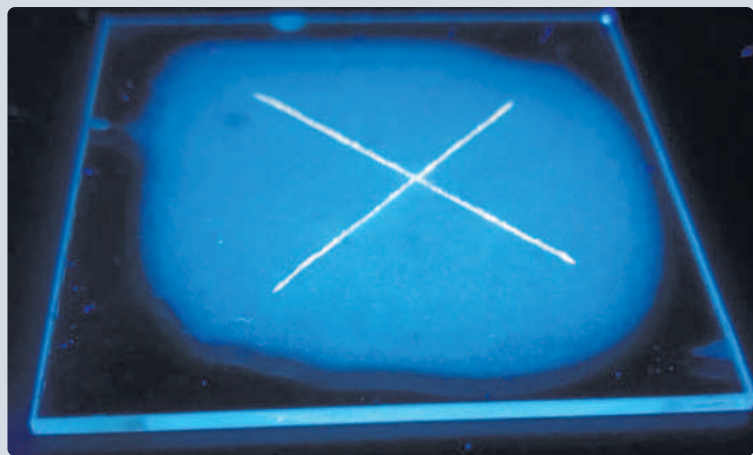
berührt wie zum Beispiel Bohrkopf, Rotationsachse und Höhensensor. Je nach Aufgabenstellung werden auch Mehrkopfanlagen benötigt. Bei diesen Maschinen sind auf einer Hauptachse mehrere Schneidköpfe angebracht. Je nach benötigtem Komfort werden teilweise auch mehrere steuerbare Z-Achsen angeboten. Bei Großanlagen mit Y-Portalen von 2 m oder größer und X-Verfahrswegen von 6 m oder größer gibt es mittlerweile sogar Mehrfachportale auf einem Schneidtitel. Dies ermöglicht entweder, parallel gleiche Aufgaben zu erledigen, oder auch komplett andere Schneid-

## FARBMARKIERUNG BEI KLEB-VERBINDUNGEN

## Leuchten im Schadensfall

Risse bei Kleb-Verbindungen können schnell erheblichen Schaden verursachen. Ingenieure der Universität Kassel haben jetzt ein Verfahren entwickelt, das Schäden bei geklebten

Verbindungen frühzeitig sichtbar macht. Dazu werden Mikrokapseln in den Klebstoff eingebracht, die bei beginnenden Rissen eine leuchtende Flüssigkeit absondern.



Ein Riss löst das fluoreszierende Leuchten aus

Das Kleben spielt in Industriezweigen wie der Autoindustrie, dem Maschinenbau oder dem Bauwesen eine wachsende Rolle. Prüfverfahren für das Aufspüren von betriebs- oder alterungsbedingten Rissen in derartigen Verbindungen sind jedoch sehr aufwendig – oder die Bauteile und Klebeverbindungen werden bei der Prüfung gar zerstört.

Ingenieure der Universität Kassel haben jetzt ein neuartiges Verfahren entwickelt. Dabei werden in strukturelle Industrie-Klebstoffe winzige, nur 20 bis 100 Mikrometer große Kapseln eingebracht, die einen Farbstoff enthalten. Treten im gehärteten Klebstoff Mikrorisse auf, zerstören diese auch die Kapseln. Der Farbstoff tritt aus und beginnt innerhalb des Klebstoffes zu fluoreszieren. Da der Klebstoff durchsichtig ist,

wird dieses innere Leuchten (bei transparenten Fügepartnern) von außen unter UV-Licht sichtbar.

**Grenzflächen-Polymerisation**

Für das Projekt experimentierten **Martin Kahlmeyer (Foto l.)** und **Johannes Scheel (Foto u.)** mit verschiedenen Klebstoffen und Kapselgrößen und führten bruchmechanische Untersuchungen durch. Auch der Herstellungsprozess der Farbkugeln wurde optimiert.

Als entscheidend erwies es sich dabei, die Mikrokapseln durch Grenzflächen-Polymerisation möglichst dicht herzustellen und sie im Klebstoff so zu platzieren, dass sie bereits bei feinsten Rissen ebenfalls reißen. Dabei baute die Forschungsgruppe auch auf Vorarbeiten anderer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaft-

ler auf. „Im Labor konnten wir bereits für einen Fluoreszenznachweis geeignete Kapseln herstellen und in Klebstoffen verteilen“, erklärt Kahlmeyer.

**Selbstheilende Klebverfahren**

Das Verfahren ist von einem Einsatz in der industriellen Fertigung noch ein Stück entfernt. Doch es eröffnet Perspektiven, Prüfverfahren zu verbessern und die Sicherheit von optisch transparenten Verbindungen wie geklebten Glasstrukturen zu erhöhen. Das Projekt lief über zwei Jahre und wurde durch die DFG gefördert. Anschlussprojekte sollen das Verfahren jetzt zur Praxistauglichkeit weiterentwickeln. „Unsere Zielvorstellung ist es, einmal Kapseln zu entwickeln, die Mikrorisse nicht nur aufzeigen, sondern mit ihrer Flüssigkeit sofort ausheilen können“, blickt Scheel voraus.



Foto: Martin Kahlmeyer



Foto: Sonja Rode/Lichtfang