

Teilchenbeschuss einmal anders

Der Wasserstrahl als Werkzeug

Das Wasserstrahlschneiden hat in den letzten Jahren immer mehr Fans gefunden, da es mit dieser Technik möglich ist, filigranste Konturen in nahezu alle Materialien herzustellen, ohne dass die Gefahr besteht, durch Hitzeeintrag eine Gefügeveränderung hervorzurufen. Das Unternehmen Innomax hat mit der Omax-Baureihe diesbezüglich ganz besondere Champions im Portfolio.

Die Technik des Wasserstrahlschneidens hat in den letzten Jahren gewaltige Fortschritte gemacht: Immer kräftigere Hochdruckpumpen erlauben das Schneiden von immer dickeren Blechen, speziell angepasste Abrasivmaterialien erzeugen feinste Oberflächen mit Rautiefen von bis zu Ra 2,5 Mikrometer, leistungsfähige Steuerungen zaubern sogar Kunstwerke ins Blech und bewegliche Schneidköpfe machen selbst vor Fasen nicht halt.

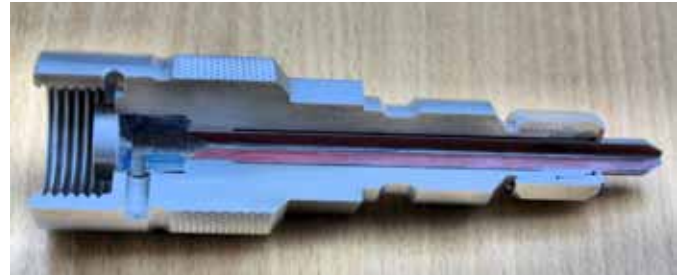
Das Wasserstrahlschneiden ist schon lange der Kinderstube erwachsen und hat die Fertigung gewaltig umgestaltet. Derartige Maschinen sind für Steinmetze genauso interessant wie für Flugzeugbauer, da der Wasserstrahl Granit ebenso problemlos schneidet, wie etwa Sandwichbauteile.

Das mit diesen Maschinen bearbeitbare Teilespektrum ist enorm. Sogar gehärteter Stahl lässt sich damit exakt bearbeiten, sodass auch Werkzeugbauer vermehrt diese Technik einsetzen. Diesbezüglich be-

sonders innovative Maschinen kommen aus den USA. Dort baut das Unternehmen Omax seit 1993 seine gleichnamigen Wasserstrahl-Schneidmaschinen, die in Deutschland, Österreich und der Schweiz von der 2003 gegründeten Innomax AG vertrieben werden.

Diese Maschinen arbeiten sauber und geräuscharm, da der Wasserstrahl unterhalb des Wasserspiegels zum Einsatz kommt. Auf diese Weise werden unnötige Wasserspritzer sowie übermäßiger Lärm verhindert. Omax-Wasserstrahlmaschinen müssen daher nicht in einem abgetrennten Betriebsbereich betrieben werden, sondern sind einfach in die bestehende Fertigungsfläche integrierbar.

Die zum Betrieb benötigten Hochdruckpumpen sind eine Eigenentwicklung von Omax und warten mit besonders robuster Technik auf. Bei diesen Pumpen kommen drei Zylinder zum Einsatz, die auf einfachste Weise das mit 6 bar zugeführte Wasser auf bis zu 4100 bar verdichten. Dies geschieht



Im Schneidkopf werden Wasser und Abrasiv vermisch. Dieses Gemenge wird in ein Hartmetallröhrchen geleitet, wo es beschleunigt wird und nach Austritt ins Freie auf das zu schneidende Material trifft.

derart effektiv, dass der Wirkungsgrad dieser Pumpen bei 90 Prozent liegt. Zudem ist erwähnenswert, dass der Druckaufbau ohne Zuhilfenahme einer Ölhydraulik erfolgt, die Pumpe einen stabilen Volumenstrom bietet und einen ausgesprochen niedrigen Verschleiß aufweist.

Das Konstruktionsprinzip ist derart wohlüberlegt, dass sich sogar ältere Verdichter mit 3800 bar Leistung durch den Tausch der Zylinderbaugruppe mühelos auf den neuen Standard von 4100 bar bringen lassen und gleichzeitig doppelte Standzeiten der Verschleißteile bietet.

Power für jeden Zweck

Wer besonders viel Volumenstrom benötigt, greift entweder zum Dualpumpensystem oder gleich zur Sechszylinder-Variante mit 75 kW. Hier werden zwei Pumpen in einem gemeinsamen Gehäuse betrieben. Diese Pumpe ist durch die Phasenverschiebung sogar noch lauffrühiger, als die sowieso schon guten Dreizylindermodelle und stellt einen

hohen Volumenstrom in stabiler Qualität zur Verfügung. Diese Pumpe ist eine gute Alternative zu Anwendungen, die eigentlich nach einer 6000-bar-Pumpe verlangen. Wer diesbezüglich unsicher ist, sollte das fragliche Teil einfach einmal probeweise von Innomax schneiden lassen, ehe die Entscheidung für eine bestimmte Wasserstrahlanlage beziehungsweise Pumpenausführung erfolgt.

Bei dieser Demo kann gleich die Raffinesse des Präzisionsschneidkopfs ›Tilt-A-Jet‹ in Augenschein genommen werden. Dieses edle Stück Technik besitzt eine Schnittwinkelkontrolle und verleiht Omax-Anlagen die Fähigkeit, Wasserstrahlschnitte mit einer Genauigkeit von erstaunlichen $\pm 0,02$ Millimeter durchzuführen – darüber hinaus werden Winkelfehler komplett eliminiert. Zudem lassen sich mit diesem Kopf definierte Freiwinkel erzeugen, was insbesondere für Werkzeugbauer von hohem Interesse sein dürfte.

Ermöglicht wird dies durch die besondere Konstruktion des Kopfes, der die Düse in die



Wasserstrahlanlagen vom US-Hersteller Omax werden in Deutschland vom Unternehmen Innomax verkauft. Die Maschinen glänzen mit hoher Wirtschaftlichkeit und bester Präzision.

Lage versetzt, in alle Richtungen einen maximalen Winkel von ± 9 Grad einzunehmen. Dadurch wird das Abweichen und Aufweiten des Wasserstrahls ausgeglichen und auf diese Weise sehr exakte Konturen erzeugt. Einbaufertige Teile sind daher durch den Einsatz dieses Kopfes keine Utopie mehr. Wer noch höhere Genauigkeiten benötigt, der greift zum Omax-Modell ›Micromax‹, mit dem im Zusammenspiel mit dem Tilt-A-Jet sogar Toleranzen von $\pm 0,01$ Millimeter eingehalten werden können.

Der Winkelschneidkopf ›A-Jet‹ hingegen ist dann einzusetzen, wenn mehr Schwenkwinkel, etwa für Fasen oder Hinterschnitte, benötigt wird. Da dieser Kopf um ± 60 Grad geschwenkt werden kann, sind Senkungen oder Fasen für Schweißnähte rasch in das Werkstück eingebracht.

Damit die Programmierzeit sich im Rahmen hält, hat Omax seinen Maschinen eine auf das Wasserstrahlschneiden besonders abgestimmte Steuerung spendiert. Die neueste Version ist sogar in der Lage, mit nur drei Klicks ein fix und fertiges Schneid-Programm zu erzeugen. Dazu wird lediglich ein auf einem externen 3D-CAD-Programm erstellter Volumenkörper übernommen und für die Wasserstrahlanlage aufbereitet. Als Austauschformate stehen beispielsweise DXF,

IGS oder STEP zur Verfügung. Diese 3D-Austauschformate beschreiben vollständig die Geometrie des Bauteils und werden über die Import-Funktion der Steuerung eingelesen.

Dort angekommen werden diese Informationen von der Steuerungssoftware ausgewertet und nach der Eingabe von Materialart und Werkstückdicke vollautomatisch in ein Schneidprogramm für die Maschine umgesetzt. Neben den eigentlichen Bahndaten wird sogar berechnet, wie lange die Maschine für das Teil beschäftigt ist und wie viel Abrasivmaterial, Wasser, Strom et cetera benötigt wird. Auf der Grundlage dieser Daten wird dann ermittelt, wie hoch die Stückkosten für das zu bearbeitende Werkstück sind. Eine prima Sicherheit, um keine Teile mit Verlust zu fertigen beziehungsweise anzubieten.

In diesem Zusammenhang darf der Hinweis nicht fehlen, dass Innomax jedem Käufer einer Omax-Wasserstrahlschneidanlage sämtliche Steuerungs-Updates lebenslang und kostenlos zur Verfügung stellt. Auf diese Weise gibt es keine veralteten Omax-Anlagen, da jede Steuerung immer up to date ist.

Gebrauchte Omax-Anlagen sind sowieso rar, da diese Maschinen Eigenschaften besitzen, die sich für viele Zwecke nutzen lassen. So kann beispielsweise mit der Rotations-



Glas, Aluminium, Kunststoff, Keramik oder gehärteter Stahl – es gibt nahezu kein Material, das sich nicht per Wasserstrahl perfekt bearbeiten lässt.

achse auf einfachste Weise ein Rohr bearbeitet werden. Die stehenbleibenden Stege können extrem filigran ausgeführt werden, da keine Gefügeveränderungsgefahr wie bei der Laserbearbeitung gegeben ist. Zudem lassen sich Werkstücke rasch spannen. Für Sonderaufgaben kann außerdem auf Schnellwechselsysteme – etwa von Hirschmann – zurückgegriffen werden.

Sorgenfreier Betrieb

Auch zur Zu- und Abfuhr des Abrasivmaterials sind Systeme für die tägliche Praxis zu haben. So sind beispielsweise für das Frischmaterial Behälter im Angebot, die per Druckluft zuverlässig den Schneidsand an die Wasserstrahlanlage transportieren. Im an der Maschinen angebrachten Zwischenbehälter angekommen wandert es weiter in die Düse, wo es via Venturi-Effekt vom vorbeirauschenden Wasser mitgerissen und zusammen mit diesem durch das Fokussierrohr gepresst wird, von wo es kurz danach auf das zu schneidende Material trifft.

Die Wucht des Wassers und des Abrasivmaterials ist dabei so gewaltig, dass Materialien bis zu einer Dicke von 200 Millimeter problemlos geschnitten werden. Dennoch hat Omax diese Technik derart

im Griff, dass kleinste Toleranzen und absolut rechte Winkel mit erstaunlich guter Oberflächenqualität einhergehen – selbst bei Werkzeugstählen bis 100 mm Dicke. Zudem entstehen dabei keine giftigen Gase, Dämpfe und Staub, die mechanische Belastung an der Schneidkante ist minimal.

Das auf dem Beckenboden absinkende Abrasiv wird von Zeit zu Zeit mittels einer besonders robusten Pumpe abgesaugt und in ein Filtersystem gepumpt. Dadurch kann das Wasser in einen Behälter laufen, von wo es in der Regel direkt in die Kanalisation abgelassen werden kann. Voraussetzung ist das Einhalten gewisser Grenzen für die Schweb- und Feststoffe. Ist die Grenze überschritten, muss das Wasser nachbehandelt werden. Das im Filtersack zurückbleibende Abrasiv wird weiterverwendet und kann etwa für die Produktion von Schleifpapier neu genutzt werden.

Das Wasserstrahlschneiden bietet also eine ganze Reihe von Vorteilen und erfreut sich daher einer immer größeren Fangemeinde. Kein Wunder, dass auf Messen der Omax-Stand immer sehr gut besucht ist.



innomax.de



Der Präzisionsschneidkopf ›Tilt-A-Jet‹ ermöglicht es, winklige Teile mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02$ Millimeter herzustellen.