

## Intelligente Anarbeitung durch Wasserstrahlschneiden

Mit dem Wasserstrahlschneiden lassen sich passgenaue dreidimensionale Konturen schneiden. Ein Vorteil den vor allem Apparate- und Maschinenbauunternehmen nutzen können, um optimale Füll- oder Inspektionsöffnungen in beliebig geformte Behälter zu bringen. Dazu braucht es nicht mal eine eigene Wasserstrahlschneidanlage, denn Clever-Cut bietet das Wasserstrahlschneiden als Dienstleistung an.

Maschinen- und Apparatebauunternehmen haben vielfach ähnliche Aufgabenstellungen zu erfüllen. Reaktions- und Prozessräume sind dicht zu verschließen, müssen aber einfach zu öffnen sein. Zum Teil sind hohe Hygieneanforderungen zu erfüllen. Dann muss die Dichtung definierte Formen aufweisen und darf sich nur innerhalb eines engen Toleranzbereiches verformen. Stefan Ruberg, Geschäftsführer der Clever-Cut GmbH in Paderborn, nennt nur einige Beispiele solcher Anwendungsfälle: Die Öffnungen in Laternenmasten beispielsweise, die dicht zu verschließen sind, um die dahinter liegenden Stromkabel und Schaltelemente zu schützen oder die Prozessräume von Mischmaschinen, Mischtrocknern oder Mischreaktoren, die bequem einseh- und reinigbar aber gleichzeitig gasdicht, druckdicht und tottraumfrei verschlossen werden müssen. Ähnliches gilt für hydraulische und pneumatische Druckgefäßförderer, Vakuum-Trockenschränke, Autoklaven, Filternutschen, Kalziniertrömmeln, Rektifikationskolonnen, Dünnschichtverdampfer, Wirbelschichtreaktoren und Stromtrockner und viele mehr.

In der Praxis werden solche Öffnungen häufig von Hand mit Trennschleifern oder per Plasmaschneider herausgeschnitten oder aufwändig spanend bearbeitet. Diese Handarbeit weist aber häufig Schnittfehler auf, die durch Beis Schleifen und Auftragsschweißen beseitigt werden. Danach werden dann Profiltrahmen aus tiefgezogenen oder abgekanteten Blechen aufgesetzt, angepasst und verschweißt. Die spanende Bearbeitung ist häufig aufgrund der Baugröße der Behälter nur eingeschränkt möglich.

Die Nachteile dieser manuellen Fertigung liegen also auf der Hand, sagt Ruberg. So klaffen dann z. B. zwischen Inspektionsklappe und Apparatekor-

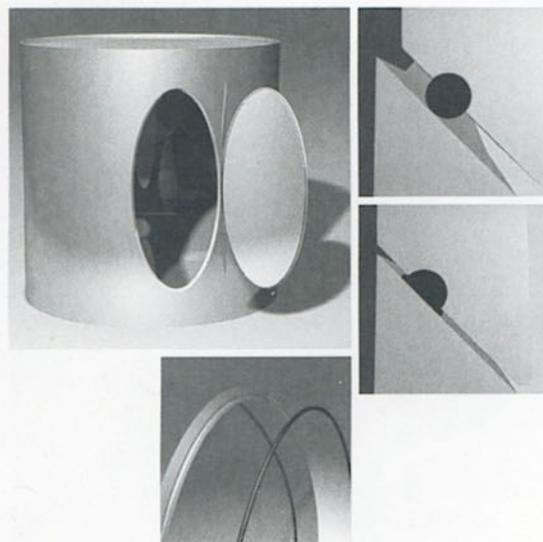
pus mehr oder minder große Spalte oder die Dichtung ist um das Maß der Apparatewandstärke zurück gesetzt. In diesen Spalten können sich die Prozessgüter festsetzen und anbacken, so dass verschiedenartige Produkte ohne aufwändige Zwischenreinigung nicht im selben Apparat verarbeitet werden können. Zudem können beim Öffnen der Inspektionsklappen anhaftende Güter auf den Boden, was bei gesundheitsgefährdender Stoffe aufwändige Arbeitsschutzmaßnahmen erfordert. Automatische Reinigungsverfahren versagen und es können hygienische Probleme resultieren, wenn sich die Reste chemisch zersetzen oder biologisch aktiv sind.

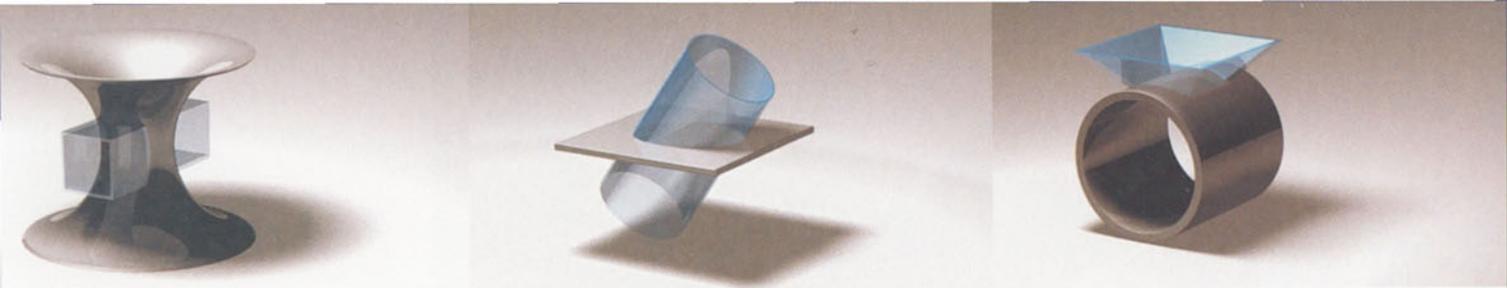
### Dreidimensionales Schneiden als Dienstleistung

Alles in allem ein Geschäftsfeld für einen Dienstleister, der sich auf das dreidimensionale Schneiden und Anarbeiten spezialisiert hat. Die in Paderborn ansässige Clever-Cut GmbH setzt dazu eine dreidimensionale Abrasiv-Wasserstrahl-Schneidanlage ein. Geschnitten wird dabei mit auf ca. 4000 bar verdichtetem Wasser und einem Abrasiv-Zusatz, den eine Düse aus Saphir auf das Werkstück richtet. Damit werden Werkstücke mit maximalen Abmessungen bis 3 mal 3 mal 6 Meter bearbeitet.

Die 6-Achs-CNC-Steuerung liefert dabei Schnitte bis 1/10 mm Genauigkeit. Die Wasserstrahldicke von 0,8 bis 1,1 mm ergibt einen Schneidspalt von ca. 1 mm. Die Schneidtiefe hängt ganz vom Material ab. So werden in Stahl und Edelstahl bis 100 mm, in weicheren Werkstoffen wie Aluminium 150 mm und in Sandstein sogar 250 mm Schneidtiefe erreicht.

Hohle und sphärische Bauteile werden so beschnitten, dass runde oder ovale Öffnungen resultieren.





Der Schnitt weist einen konstanten Schnittwinkel gegenüber der Körnernormalen auf. Hieraus resultiert eine konstante Schnitttiefe. Vorteilhaft kann die so hergestellte Schnittfläche mit einer Nut versehen werden, die dem Anwender die bequeme Installation eines O-Ringes gestattet. Die Lage der Nut kann frei gewählt werden und zwar entweder:

- extrem produktnah wie es die European Hygienic Equipment Design Groupe und die sanitary standards empfehlen oder
  - weiter entfernt, wenn die O-Ringdichtung zu schützen ist, beispielsweise vor abrasiven Prozessgütern.
- Über Inspektionstüren hinaus sind auch sonstige Anarbeitungen bequem realisierbar. Beispielsweise wenn Stutzen, Fittings oder Rohrleitungen anzuschweißen sind oder tottraumfreie Blindstopfen vorzusehen sind. Insbe-

sondere gilt dies für Druck tragende Bauteile die nach ASME oder nach AD-Regelwerk 2000 anzuschließen sind sowie für plattierte Bauteile, deren Berührungsflächen vor der Verschweißung zu Puffern sind.

### Wasserstrahlschneiden liefert Qualität

Ruberg weist an dieser Stelle auf die extreme Sauberkeit des Abrasiv-Wasserstrahlschneidens hin und bemerkt, dass Oberflächengüten mit Rautiefenmittelwerten von Ra kleiner 1,5 µm erreicht werden. Darüber hinaus wird das Werkstück im Schnittbereich nicht belastet, weder thermisch noch mechanisch. Mit anderen Worten: selbst fragile Gläser oder Sandwichkonstruktionselemente können genau beschnitten werden. Letzteres schränkt Ruberg aller-

dings insofern ein, dass bei einigen Sandwichwerkstoffen Innenkonturen nur nach mechanischem Startlochbohren zerstörungsfrei geschnitten werden können. Das ist aber noch nicht alles, denn mit dem Abrasiv-Wasserstrahlschneiden werden die Schnittkanten gerade für anspruchsvolle Schweißverfahren optimal vorbereitet, denn Gefügeveränderung in der Trennebene gibt es nicht: weder Aufhärtung, noch Ausglühung, noch thermischer Verzug.

Clever-Cut benötigt für den Schneidauftrag am besten die 3-D-Datensätze des Bauteils in den Formaten IGES, VDA/FS, SAT, DXF oder STL. Bei klassischen dreidimensionalen Durchdringungen setzt Clever-Cut eine Parameterprogrammierung ein, mit der die Schnittkontur dann automatisch ermittelt wird. ■

**Innovation in Stahl**

**welser profile**

[www.welser.com](http://www.welser.com)