

**Für minimale Rüstzeiten:**  
Kombination aus Nullpunktspannsystem Vero-S und Magnos-Magnetmodulen.



## KOMBI AUS NULLPUNKTSPANNSYSTEM UND MAGNETSPANNTECHNIK

# Aus zwei mach eins

Ein ausgeklügeltes Spannkonzert pusht die Produktivität in der Einzelteillfertigung beim Heißkanalspezialisten Synventive. Aufwendige Rüstvorgänge und mehrfaches Umspinnen sind damit Vergangenheit.

**BEI DER FERTIGUNG** von Losgröße 1 sind konventionelle Spannmittel wie Spannpratzen, Prismen und Winkelleisten weit verbreitet. Der Heißkanalspezialist Synventive aus Bensheim geht einen anderen Weg: Mit einer Kombination aus Nullpunktspannsystem und Magnetspanntechnik erzielt das Unternehmen beim anspruchsvollen Tieflochbohren von Heißkanalverteilern ein enormes Produktivitätsplus. Aufwendige Rüstvorgänge, mehrfaches Umspinnen sowie hohe Nebenzeiten fürs Einmessen und Programmieren entfallen.

Ausgangspunkt für das neue Konzept war die Investition in ein Tiefbohr-Fräszentrum BW250-S von TBT. »Um ein Höchstmaß an Flexibilität und Effizienz bei der Fertigung von Losgröße 1 zu erzielen, haben wir bei der neuen Maschine ein ganzes Bündel an Maßnahmen umgesetzt«, erläutert Stephan Jost, Betriebsleiter bei Synven-

tive am Standort Bensheim. »Neueste Werkzeugtechnologien, der Einsatz optimaler Schnittdaten sowie eine externe Programmierung und Simulation gehören ebenso dazu wie ein hauptzeitparalleles Rüsten und die Bearbeitung in einer Aufspannung.«

### Komplettbearbeitung mit maximal zwei Aufspannungen

Während Massenkanäle und Stopfenbohrungen früher in mehreren Aufspannungen auf unterschiedlichen Maschinen gefertigt wurden, genügt heute eine Komplettbearbeitung in ein beziehungsweise maximal zwei Aufspannungen. Die Besonderheit der Maschine ist eine individuell entwickelte Spannlösung von Schunk, die das Nullpunktspannsystem Vero-S mit Magnos-Magnetspannmodulen kombiniert. Die Positionierung der Werkstücke erfolgt jeweils über einen zentralen Vero-S-Spannbolzen. Dieser

wird als Nullpunkt am Anguss des Extruders eingeschraubt und über ein Vero-S-NSE-Nullpunktspannmodul auf einer 50-mm-Rasterplatte gespannt. Spezielle, mit sechs Quadrupolen ausgestattete Magnetspannmodule fixieren die Flügel des Heißkanalverteilers. Je nach Werkstückgröße gewährleisten ein oder zwei Passstifte eine präzise Ausrichtung und verhindern ein Verdrehen während der

## i UNTERNEHMEN

### Anwender:

Synventive Molding Solutions GmbH  
Tel. +49 6251 933 20  
www.synventive.com

### Hersteller:

Schunk GmbH & Co. KG  
Spann- und Greiftechnik  
Tel. +49 7133 103-0  
www.schunk.com

Bearbeitung. Die zur Lagepositionierung erforderlichen Stiftlöcher werden ebenso wie das M10-Gewinde für den Nullpunktspannbolzen bereits im Rahmen der vorgelagerten Bearbeitung in die Heißkanalverteiler integriert.

Nach Angaben von Rolf König, Abteilungsleiter Fräsen und Tieflochbohren bei Synventive, verhindern die Magnetmodule Schwingungen sowie Deformationen, die aufgrund thermischer Einflüsse während der Bearbeitung entstehen können. »Selbst lange Teile, bei denen hohe Drehmomente wirken, lassen sich zuverlässig bearbeiten«, so König. Darüber hinaus sei die Qualität der Bohrungen gestiegen. Toleranzen von wenigen Hundertstel, eine Oberflächengüte  $R_a < 0,8 \mu\text{m}$  und ein Bohrungsverlauf  $< 0,1 \text{ mm}$  auf 1000 mm werden prozessstabil erreicht.

### Bearbeitung von fünf Seiten

Um einen freien Zugang des Spindelkopfs auf fünf Seiten zu gewährleisten und die komplette Bohrtiefe nutzen zu können, sind sowohl das zentrale Vero-S-Modul als auch die Magnetspannmodule höhengleich auf Vero-S-Modulerrhöhungen platziert. Da bei der Bearbeitung weder Störkonturen der Spannmittel noch des Maschinentischs zu berücksichtigen sind, werden die Verfahrswege minimiert. Zum Teil lassen sich sogar komplette Aufspannungen einsparen. Sollte doch eine zweite Spannung erforderlich sein, las-



**Freier Zugang auf fünf Seiten:** Dank der Modulerhöhungen hat der Spindelkopf freien Zugang zum Werkstück.

sen sich die Modulerhöhungen innerhalb weniger Sekunden von der Rasterplatte lösen und zusammen mit dem weiterhin gespannten Teil neu platzieren. Zwei zentrale Vero-S-Nullpunktspannmodule und acht Magnos-Magnetmodule bieten optimale Voraussetzungen, um die Spindellaufzeiten der Maschine zu maximieren. Während der laufenden Bearbeitung kann eine zweite Rasterplatte außerhalb der Maschine gerüstet und in Minuten-schnelle komplett auf die Maschine eingewechselt werden. Hierfür sind sowohl der Maschinentisch als auch die Rasterplatten mit Vero-S-Schnittstellen ausgestattet.

Zentrales Element des Spannkonzpts sind die leistungsdichten Vero-S-NSE-Nullpunktspannmodule von Schunk.

Diese gewährleisten laut Hersteller eine Wechselwiederholgenauigkeit  $< 0,005 \text{ mm}$ . Mithilfe des patentierten Eil- und Spannhubs und einer bei jedem Modul bereits integrierten Turbofunktion erzielen sie Einzugskräfte bis 40 000 N. Selbst sehr hohe Querkkräfte nimmt Vero-S zuverlässig auf, ohne dass das Werkstück seine Position verändert. Um die Lebensdauer und Prozesssicherheit zu erhöhen, sind sämtliche Funktionsteile wie ▶



**Wiederholgenauigkeit  $< 0,005 \text{ mm}$ :** Die fertig bestückte Rasterplatte wird auf den Maschinentisch eingewechselt.

Grundkörper, Spannbolzen und Spannschieber in gehärtetem Edelstahl ausgeführt und damit korrosionsbeständig. Zudem sind die wartungsfreien Module komplett abgedichtet und so vor Spänen, Staub und Kühlschmiermittel geschützt. Beim Spannvorgang ziehen radial angeordnete Spannschieber den Spannbolzen ein und verriegeln ihn selbsthemmend und formschlüssig über ein Federpaket. Die Werkstücke bleiben selbst dann sicher gespannt, wenn der Druck im Luftsystem plötzlich abfallen sollte oder wenn die in den Modulerhöhungen gespannten Werkstücke zur zweiten Aufspannung umgesetzt werden.

### Magnet sorgt für dauerhaften Halt

Auch die elektropermanenten Magnos-Magnetmodule von Schunk wirken sich positiv auf die Rüstzeit aus. Ist das ferromagnetische Werkstück aufgelegt, wird das Modul einfach per Strom aktiviert und der Permanentmagnet sorgt für dauerhaft sicheren Halt. Statt die Heißkanalverteiler umständlich zu justieren, werden sie automatisch über die Passbohrungen ausgerichtet. Hinzu kommt, dass die Quadratpoltechnik schonend und deformationsfrei spannt. Punktuelle Beschädigungen oder Werkstückverspannungen bleiben aus. Die flächige Spannung minimiert Vibrationen



**Effizient:** »Mit dem neuen Spannkonzepht konnten wir unsere Rüstzeiten beim Tieflochbohren um 30 Prozent senken«, so Stephan Jost, Synventive-Betriebsleiter.

und fördert eine hohe Oberflächengüte. Aus Sicht von Stephan Jost hat sich die Kombination aus Tiefbohr-Fräs-Zentrum, neuester Werkzeugtechnologie und Spannkonzepht mehrfach ausgezahlt: So sind die Rüstzeiten um rund 30 Prozent gesunken, der Rüstvorgang kann hauptzeitparallel außerhalb der Maschine erfolgen, und die Position der Spannmittel lässt sich individuell auf die Kontur des jeweiligen Heißkanalvertellers abstimmen. Hinzu kommen Vorteile bei der Programmierung. Nach Angaben der an der Konzeptentwicklung beteiligten Programmierer Hagen Orgus und Willi Laubenheimer sind die Programmierzeiten um rund 50 Prozent gesunken. Musste früher abgewartet werden, bis das Teil in der Maschine gespannt und der

Nullpunkt ermittelt ist, erfolgt die Programmierung heute in der Regel komplett im Voraus. Dabei entscheidet der Programmierer, ob die Bearbeitung in einer oder zwei Aufspannungen erfolgt, und er kann die komplette Bearbeitung simulieren. »Damit sind der Stress und die Gefahr von Fehlern deutlich zurückgegangen«, betont Hagen Orgus.

Aufgrund der hohen Stabilität der Maschine gab es auch beim Einsatz von Stufenbohrern und Stufenreibahlen Effizienzgewinne. Vorschübe konnten erhöht und Bearbeitungszeiten minimiert werden.

### Kurze Werkzeugwechselzeiten

In diesem Zusammenhang spielen die Präzisionswerkzeughaltersysteme von Schunk eine wichtige Rolle. Laut Hersteller vereinen die Tendo-Hydro-Dehnspannfutter kurze Werkzeugwechselzeiten, eine hohe Rundlaufgenauigkeit < 0,003 (bei 2,5 x D), eine Wuchtgüte G 2.5 bei 25 000 min<sup>-1</sup> und eine hohe Schwingungsdämpfung. Die Dehnbüchse und die Dehnkammer der Werkzeughalter wirken schwingungsdämpfend, absorbieren Belastungsspitzen und stabilisieren das Werkzeug im Eingriff. So können sowohl im Tiefbohrkanal als auch im Stopfen-Verschlussbereich eine hohe Präzision und Oberflächengüte erzielt werden. Standardisierte Tribos-Werkzeugverlängerungen gewährleisten darüber hinaus, dass selbst tiefer liegende Abschnitte störkonturoptimal und präzise erreicht werden. Kein Wunder also, dass Stephan Jost von den Ergebnissen auf der BW250-S begeistert ist: »Die Maschine bewirkt eine deutliche Kapazitätssteigerung, die Lieferzeiten zur Montage haben sich verkürzt, und die Reaktionszeiten im Service-Fall sind gesunken.« Entscheidend für den Erfolg des Konzepts seien qualifizierte Facharbeiter, die mit dem System entsprechend umgehen können und die Potenziale in vollem Umfang nutzen. »Wer eine solche Lösung realisieren will, muss investieren wollen, hat dann aber auch einen entsprechend hohen Nutzen«, fasst er zusammen. ■



**Entwickler des Spannkonzephts:** Synventive-Betriebsleiter Stephan Jost (rechts), Maschinenbediener Andrej Eichmann (Mitte) und Schunk-Fachberater Bernhard Ferenz.

Die Dokumentnummer für diesen Beitrag unter [www.form-werkzeug.de](http://www.form-werkzeug.de) ist **FW1110864**

Bilder: Schunk