

5-Achs-Spanner für die Komplettbearbeitung

Das erste Teil muss stimmen

Die Einzelteil- und Kleinserienfertigung erfordert eine spezielle Fertigungsorganisation und zugehörige Fertigungsmittel. Neben Mehrachsmaschinen zur hochgenauen Komplettbearbeitung gehört dazu auch ein prozesssicheres Spannkonzep.

VON MICHAEL HOB OHM

→ Das Unternehmen Stewe ist ein Hersteller von Sondermaschinen, Baugruppen und Vorrichtungen, das seine Fertigung konsequent auf das Einzelteil und die Kleinserie zugeschnitten hat. »Diese Ausrichtung betrifft die gesamten Fertigungsmittel, mit denen wir schwerpunktmäßig auf die hochpräzise Komplettfertigung abzielen«, sagt Götz Steck, Geschäftsführer von Stewe. »Sie betrifft aber auch die Fertigungsorganisation und die Qualifikation unserer Mitarbeiter, die oft die komplette Fertigungstechnologie beherrschen, angefangen beim komplexen Bauteil über die Maschine und ihre Programmierung bis hin zum Werkzeug, dem Spannmittel und der Qualitätskontrolle.«

Zuverlässig, schlank und kostengünstig produzieren

Das 1958 als Lohndreherei gegründete Unternehmen basiert heute auf drei Standbeinen. »Zum einen ist das die Baugruppenfertigung, die etwa 50 Prozent des Umsatzes ausmacht«, so Steck. »Hinzu kommen die reine Lohnfertigung meist komplexer Teile mit circa 40 Prozent sowie die Herstellung werkstückbezogener hydraulischer Spanntechnik.« Die Abnehmer solcher Produkte kommen aus der Automobil- und Zulieferbranche sowie der Werkzeug-, Druck- und Textilmaschinenindustrie. Damit hat Stewe zwar einen breit gefächerten Kundenstamm, 90 Prozent davon tangieren aber letztlich wieder die Automobilindustrie. Diese Branche ist für Steck jedoch Garant einer stabilen Aus-

lastung, wie die Firmengeschichte durchgängig zeige.

Stewe produziert Teile, die von Stecknadelkopfgröße bis 8 m Länge und 6000 kg Gewicht reichen. Damit sich das Fertigungskonzept rechnet, muss man wissen, wie komplexe Teile in hoher Präzision effizient hergestellt werden. Häufig in Losgröße eins. Grundsatz des Unternehmens ist dabei: Schon das erste Teil muss stimmen. Um dies zuverlässig, schlank und kostengünstig auch bei großer Fertigungstiefe umsetzen zu können, hat man in einen anspruchsvollen Maschinenpark investiert, bei dem die präzise Mehrachsbearbeitung im Mittelpunkt steht.

»Mit unseren Bearbeitungszentren von Hermle und Deckel Maho und Dreh-Fräszentren von Stama versuchen wir regelmäßig, die Bauteile in einer Spann- lage fünf- oder sechsseitig zu bearbeiten«, berichtet Hans-Dieter Moll, Betriebsleiter bei Stewe. »Die Philosophie der Firma ist es dabei, so viele Aufspannungen wie möglich aus dem Bauteil herauszunehmen. Zugleich versuchen wir mit kurzen Vorbereitungs- und Rüstzeiten zum Span kommen.« Im Idealfall spannt der Maschinenarbeiter ein Teil einmal auf und bearbeitet es dann komplett fertig. Wurde das Werkstück erst einmal programmiert, für die Fertigung

vorbereitet, gespannt und erfolgreich bearbeitet, kann das Nachfolgeteil auch in der Kleinserie kostengünstig hergestellt werden.

Um in Mehrseitenbearbeitung komplett fertigen zu können, muss auch die Werkstückpanntechnik verschiedene Anforderungen erfüllen. An erster Stelle hat sie die Zugänglichkeit bei der Bearbeitung zu gewährleisten. Gerade bei 5-Achs-Maschinen ist die Zugänglichkeit des Werkstücks nicht ganz unproblematisch. Wegen der Störkante der Maschinenspindeln muss das Spannsystem oft mindestens 150 mm vom Maschinentisch aufgebaut werden. Trotz dieser Spannhöhe müssen 5-Achs-Spanner stabil und vibrationsarm arbeiten, eine hohe Genauigkeit garantieren und die nötige Spannkraft gewährleisten. Des Weiteren sind neben einer einfachen Bedienung auch die garantierte Kollisionsfreiheit sowie die Verwendung von kurzen Werkzeugen bei der Bearbeitung wichtig.

Stabile Spannung für schwer zerspanbare Materialien

An diesen Anforderungen hatte sich auch der 5-Achs-Spanner zu messen, den Werner Schreiner, technischer Verkäufer bei Heinrich Kipp, vor gut einem halben Jahr bei Stewe vorstellte (Bild 1). Anfänglich etwas skeptisch, wollte man das System in

i ANWENDER

Stewe Sondermaschinen
und Werkzeuge GmbH
89188 Merklingen
Tel. 07337 96690
Fax 07337 966915
→ www.stewe.com

i HERSTELLER

Heinrich Kipp Werk KG
72172 Sulz-Holzhausen
Tel. 07454 7930
Fax 07454 79333
→ www.kipp.com

Merklingen gleich auf Herz und Nieren prüfen. »Um den 5-Achs-Spanner an seine Grenzen zu führen, haben wir in Tests auf einer Hermle C50 mit SK50-Aufnahme schwer zerspanbaren Nitrierstahl gefräst«, berichtet Moll. Das sägeraue, nicht planparallele Rohteil mit den Maßen 800 × 200 × 150 mm wurde dabei mit zwei 5-Achs-Spannern gespannt und in einer Auskraghöhe von 280 mm bei 100-prozentiger Spindellast bearbeitet. »Bei einem Vorschub von 2000 mm/min, 20 mm Schnitttiefe und einer Schnittgeschwindigkeit von 120 m/min haben wir dann mit einem Vollhartmetallfräser Vollnuten geschruppt«, berichtet Moll. »Das Spanvolumen war beeindruckend, noch wichtiger aber war, dass am 5-Achs-Spanner keine nennenswerten Vibrationen auftraten.« Neben der Stabilität hat Moll zugleich die Spannkraft des Systems überzeugt. Dafür wird das Bauteil über Pins gespannt, die sich in das Teil krallen und so einen Formschluss herstellen.

Nach dem Schruppen wurde das Bauteil auf allen fünf Seiten geschlichtet, um es anschließend mit einer Messmaschine auf Genauigkeit zu prüfen. »Mit Toleranzen, die nicht größer als 0,01 mm waren, haben wir Stewe nachgewiesen, dass man sich auf dieses System verlassen kann«, betont Schreiner. Von Testergebnissen überzeugt, kaufte Stewe vor einem Jahr dann zwei der 5-Achs-Spanner, mit denen man inzwischen umfangreiche Erfahrungen gesammelt hat. »Ideal ist der Kipp-Spanner für alle kubischen Werkstücke, die sich in Mehrseitenbearbeitung bearbeiten lassen«, stellt Moll klar. So ließen sich in der Mehrseitenbearbeitung nicht nur die geforderten Bearbeitungsgenauigkeiten viel leichter einhalten, auch käme man mit deutlich weniger Werkzeugwechseln aus.

Flexibel spannen mit 42 kN Spannkraft

Im Vergleich zu einem Maschinenschraubstock ist die Handhabung des 5-Achs-Spanners jedoch anders: Die bewegliche Backe wird von Hand bis auf circa 1 mm vor das Werkstück positioniert, um dann die Grundplatte der beweglichen Backe festzuziehen. Anschließend erfolgt der eigentliche Spannvorgang über die Zugspindel mit einem Drehmomentschlüssel. Am Ende benötigt man so etwas mehr Zeit als bei

einem konventionellen System. »Aber«, betont Schreiner, »der Mehraufwand beim Spannen wird belohnt durch die Möglichkeit der Komplettfertigung in hoher Präzision.« Dabei müssen auch schwer zerspanbare Bauteile oft nur 5 mm tief gespannt werden, um bei Auskragungen wie 200 mm arbeiten zu können. Hier wird dann so viel Spannkraft aufgebracht, dass die Bauteile weder ausreißen noch vibrieren. »Diese Eigenschaften resultieren aus dem Spannprinzip«, begründet Schreiner. »Weil die Spindel oben an der Spannstelle angreift, wird bei jeder Spannhöhe eine Spannkraft von 42 kN erreicht. In Verbindung mit den Pins in den Spannbacken führt diese Kraft zu einer sicheren formschlüssigen Verbindung.«

Zugleich ist der Spanner sehr flexibel: Die Spannbacken lassen sich mit unterschiedlichen Verlängerungswellen von 26 mm bis zu einer beliebigen Spannweite öffnen. Die Spannweite wird nur von der Tischgröße der Maschine begrenzt. Für einen normalen Schraubstock ist das undenkbar. Das Kipp-System aber macht es zu einer preiswerten Spannlösung in einem großen Spannbereich. Auch Stewe hat daher sofort in eine Verlängerungswelle investiert. Ein weiterer Ausdruck der Flexibilität ist die variable Höheneinstellung des Systems von 100 bis 250 mm. So kann der 5-Achs-Spanner großen Bearbeitungszentren und kleinen Maschinen gleichermaßen angepasst werden. Schließlich lassen sich wie bei Stewe auch mehrere Spanner in Reihe kombinieren. Montiert wird das System in der Regel direkt auf dem Maschinentisch. Als weitere Variante bietet Kipp die Befestigung auf Rasterpaletten oder T-Nutenplatte an. »Um die Rüstzeiten noch weiter zu minimieren, kann der Spanner auch auf eine Rasterpalette mit integrierten Nullpunktspannzapfen vormontiert werden, die dann auf ein Nullpunkt-Spannsystem abgesteckt wird«, so Schreiner. »Damit ist ein schnelles, hauptzeitparalleles Vorrüsten mit kurzen Maschinenstillstandszeiten möglich.«

Um auch beim Werkstück flexibel zu sein und wellige Rohteile ebenso spannen zu können wie sensible Fertigteile, bietet Kipp verschiedene Spannbacken und Pins an. Neben den standardmäßigen Spannpins gehören dazu auch solche mit Spitze oder Ringschneide. Damit man bereits be-

arbeitete Oberflächen nicht wieder verletzt und auch die sechste Seite bearbeitet werden kann, hat Kipp zudem glatte Backen mit Niederzugeseffekt im Angebot. Der Anwender kann all diese Varianten werkstückabhängig leicht tauschen.

Spannsystem wird dem Maschinenspektrum angepasst

Inzwischen greifen die Systemeigenschaften Stewe in verschiedensten Anwendungen. So wird aktuell zum Beispiel ein Aluminiumbauteil auf einer Hermle C40 U dynamic sechsstufig in zwei Spannungen bearbeitet: fünf Seiten komplett, die sechste, sägeraue Seite nach dem Umspannen (Bilder 2 bis 4). »Das Teil wird mit zwei 5-Achs-Spannern in Reihe fixiert, wobei wir gerade mal 5 mm tief spannen müssen, um die Stirnseiten oder die Grundflächeprozesssicher bearbeiten zu können«, betont Steck. »Obwohl es hier zum Teil sehr eng zugeht, ist dank des 5-Achs-Spanners die Zugänglichkeit stets gegeben.«

Bleibt die Frage: Wohin führt bei Stewe die Reise mit dem Kipp-Spanner? »Künftig werden wir in der 5-Achs-Bearbeitung verstärkt auf das Kipp-System setzen«, gibt Steck einen Ausblick. »Das Verhältnis der Spannverfahren wird sich hin zu 5-Achs-Systemen verlagern. Und das aus gutem Grund: Um die 5-Achs-Bearbeitung realisieren zu können, mussten wir früher immer wieder mit aufwendigen, werkstückbezogenen Vorrichtungen, Aufbauten und Spanntischen arbeiten. Heute haben wir mit dem 5-Achs-Spanner einen viel geringeren Aufwand und ganz andere Möglichkeiten. Im Augenblick arbeiten wir mit zwei 5-Achs-Spannern, wir werden aber mit Sicherheit fünf weitere kaufen. Damit werden wir auf größeren Maschinen wohl drei Kipp-Systeme einsetzen, auf kleineren dagegen zwei.« Für die kleineren Maschinen haben die Merklinger derzeit noch nicht die erforderlichen Komponenten. Schon bald will man aber auch in diesem Bereich investieren. ■

Artikel als PDF unter www.werkstatt-betrieb.de
Suchbegriff → **WB110305**

1 Durch den Einsatz einer Zugspindel direkt unter dem Werkstück erreicht der 5-Achs-Spanner von Kipp auch bei Spannhöhen wie 175 mm stets eine Spannkraft von

42 kN

2 Direkt auf dem Maschinentisch oder mit einer Adapter- oder Rasterplatte montiert, lassen sich mehrere 5-Achs-Spanner in Reihe oder über Kreuz kombinieren

3 Mit verschiedenen Spannbacken und Pins können Bauteile unterschiedlicher Geometrien, Materialien und Oberflächenbeschaffenheit sicher fixiert werden

4 Ob Schruppen oder Schlichten, Bohren oder Fräsen – bei Stewe ist die Zugänglichkeit bei der Bearbeitung eines Aluminiumteils stets gegeben

5 Derzeit schon wieder in der Planung: Werner Schreiner, Götz Steck und Hans-Dieter Moll wollen Zahl und Einsatzbreite der Kipp-Spanner bald erhöhen