

Nr. 9905_01

ANDREAS MAIER **Redaktion**
GmbH & Co. Tel. 0711 / 57 66-154
Schloss- und Fax 0711 / 57 66-205
Werkzeugfabrik email: jauch@amf.de
Postfach 17 60 Internet: www.amf.de
D-70707 Fellbach WAP: wap.amf.de

Fellbach, im Mai 2000

5-Seiten-Bearbeitung mit lediglich einer Aufspannung möglich!

Ein hydraulisches Niederzugspannsystem, bestehend aus zwei Ausführungen (zentrisch und außermittig), erlaubt das Positionieren und die 5-Seiten-Werkstückbearbeitung mit jeweils nur einer Aufspannung.

Werkzeugmaschinen-Hersteller kämpfen um Zentelsekunden, wenn es darum geht, die Schnelligkeit ihrer Werkzeugwechselsysteme hervorzuheben. Beim Spannen von Werkstücken hingegen werden minutenlange Rüstzeiten und somit Produktivitätsverluste in Kauf genommen. Ein hydraulisches "high speed" Niederzugspannsystem des bekannten Spannelementeherstellers AMF aus dem Stuttgarter Raum reduziert diese Rüstzeiten beim Spannen erheblich und erlaubt darüberhinaus das automatische Handhaben der Werkstücke.

Außer der Spannsicherheit gibt es noch zwei wichtige Forderungen an ein Spannsystem:

- Spannelemente sollten ein Werkstück möglichst wenig von außen umgreifen, damit es in einer Aufspannung bearbeitbar ist und
- die Spannvorrichtung sollte das Werkstück gleichzeitig positionieren. Zum Optimieren eines Werkstückwechsels gehört auch eine automatische Werkstückspannung, weil das die Spannzeit erheblich herabsetzt. Ist jedoch ein Werkstück mit Ausnahme der Auflagefläche zu bearbeiten, so kommt nur eine Spannvorrichtung in Betracht, die das Werkstück an dieser Fläche "festhält". Dies macht beispielsweise eine Magnetspannplatte, wobei deren Anwendung beschränkt ist: Beim Drehen oder Fräsen treten so große Kräfte auf, daß hier die magnetische Werkstückspannung kaum anwendbar ist.

Möglich wäre zum automatischen Spannen das Einbringen geeigneter Bohrungen in das Werkstück, in die dann Spanndorne greifen und mittels Reibschluß die Spannkraft übertragen. Bessere Lösung sind wie auch immer geartete formschlüssige Verbindungen, bei der Dorne in Bohrungen greifen und verriegelt werden. Solche Lösungen sind meist aufwändig, das heißt teuer. Lösung ist daher eine Vorrichtung, die in der für sie vorgesehenen Bohrung einen Formschluß herstellt. In der Spanntechnik ist Formschluß besser als Reibschluß.

Nach diesem Prinzip arbeiten Spannfutter für Drehmaschinen: Spannbacken oder -hülsen mit Verzahnung stellen beim Eindringen in das zu bearbeitende Werkstück den erwünschten Formschluss her. Benötigt wird dieser allerdings nur bei hohen Zerspankräften. Das Prinzip ist nicht ohne weiteres auf das Spannen von Werkstücken auf einer Fräsmaschine übertragbar: Es fehlt der "Niederzugeffekt", der beim Spannen auf einer Drehmaschine nicht

Nr. 9905_01

ANDREAS MAIER **Redaktion**
GmbH & Co. Tel. 0711 / 57 66-154
Schloss- und Fax 0711 / 57 66-205
Werkzeugfabrik email: jauch@amf.de
Postfach 17 60 Internet: ww.amf.de
D-70707 Fellbach WAP: wap.amf.de

benötigt wird. Beim Fräsen wird zusätzlich zur radialen Spannkraft zum Erzeugen des Formschlusses eine axiale Komponente benötigt, um das Werkstück auf die Spannplatte zu pressen. Mit einer besonderen Formgebung der einzelnen Spannelemente, die das Aufsetzen des Werkstücks erleichtern und letztendlich positioniert, wäre auch die zweite der vorn genannten Forderungen erfüllt.

Die Tatsache, daß das "Spannen von unten" das Vorhandensein von Aufnahmebohrungen verlangt, ist nicht nachteilig, wenn es auch im ersten Moment so erscheinen mag. Im Normalfall wird eine Auflagefläche durch Fräsen am Rohteil geschaffen. Dabei lassen sich die notwendigen Bohrungen einbringen. Der zusätzliche Aufwand ist sehr gering, gemessen an der Zeitersparnis, die sich aus der nachfolgenden, ohne Umspannung möglichen Bearbeitung ergibt. Außerdem gibt es einen hohen Prozentsatz gegossener Werkstücke, bei denen die Befestigungsbohrungen schon vorgegossen sind. Sie können genauso zur Aufnahme von Spannelementen dienen.

Die einzelnen Spannelemente des Niederzugspannsystems bestehen im wesentlichen aus einer geteilten Spannhülse und aus dem dazugehörenden Zugbolzen. Dieser ist am unteren Ende als Hydraulikkolben ausgebildet. Der Zugbolzen hat an der Koppelstelle zur Spannhülse die Form einer vierseitigen Pyramide. Die Gegenflächen der Spannhülse haben ebenfalls diese Form. Damit wird erreicht, daß die Hülsensegmente in jeder Stellung des Zugbolzens auf der ganzen Fläche anliegen. Das wäre nicht der Fall, wenn Zugbolzen und Spannhülse konisch sind: Bei derartiger Konstruktion gibt es nur eine einzige Zugbolzen-Spannhülsenstellung mit Berührung auf der ganzen Fläche.

Die Spannhülse ist auf der ganzen Länge in vier Segmente geteilt. Der Trennschnitt verläuft auf den Kanten der Pyramide. Somit ist jedem einzelnen Segment eine Gleitfläche zugeordnet, was ihre unabhängige axiale sowie radiale Verschiebung erlaubt. Die auf den Kolben des Zugbolzens wirkende hydraulische Kraft verschiebt diesen axial. Dabei werden die vier Segmente der Spannhülse gleichmäßig in radialer Richtung gedrückt. Aufgrund des Zusammenwirkens der elastischen Elemente sowohl in radialer als auch in axialer Richtung ist ein Ausgleich der Bohrungsabstände und -durchmesser möglich. Das bedeutet, daß die Aufnahmebohrungen weder in ihrem Abstand noch in ihrem Durchmesser besonders genau sein müssen (Durchmesser +0,5 mm). Die Hydraulik sichert gleichmäßigen Formschluß.

Erst wenn alle vier Segmente an der Bohrungswandung anliegen und der Zugbolzen in seiner axialen Bewegung fortfährt, wird die Verzahnung der Spannhülse aufgrund der großen Kraftübersetzung in das Werkstück getrieben: Der Formschluß wird erreicht. Die Eindringtiefe der Verzahnung hängt von der Festigkeit des Werkstückmaterials, dessen Kaltverfestigung und von der Form sowie der Härte der Verzahnung ab. Elastische Ringe halten die Spannhülsensegmente am unteren zylindrischen Ende zusammen. Beim Ent-

Nr. 9905_01

ANDREAS MAIER	Redaktion
GmbH & Co.	Tel. 0711 / 57 66-154
Schloss- und	Fax 0711 / 57 66-205
Werkzeugfabrik	email: jauch@amf.de
Postfach 17 60	Internet: ww.amf.de
D-70707 Fellbach	WAP: wap.amf.de

spannen sorgen diese Ringe auch für das Ablösen der Verzahnung von der Bohrungswandung und das Anlegen an den Zugbolzen. Der Neigungswinkel der Keilflächen vermeidet eine Selbsthemmung. Das ist für ein sicheres Ablösen der Spannhülse sehr wichtig.

Eine konische Spitze auf der zum zu spannenden Werkstück gerichteten Seite der Spannbolzen erleichtert das Einlegen von Werkstücken: Ein Handhabungsgerät braucht deshalb nicht eng toleriert zu arbeiten. Schon für eine Kleinserie lohnt es sich, die Niederzugspannelemente so auf einer gemeinsamen Grundplatte unterzu bringen, wie es dem Bohrbild des Werkstückes entspricht: Die durch Kanäle verbundene zentrale Ölversorgung trägt zur Übersichtlichkeit bei, und störende Schlauchverbindungen sind vermieden.

Fazit:

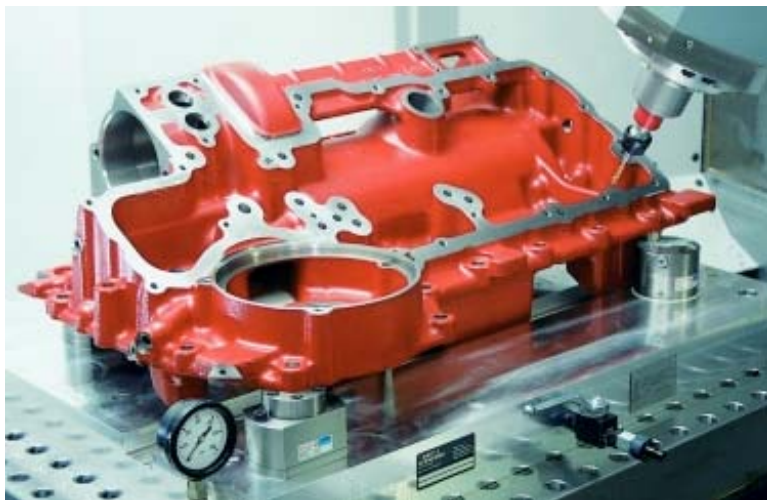
Das Einsatzgebiet dieser Niederzugspannelemente ist das Fräsen und dort bevorzugt die automatisierte Fertigung. Aber auch bei manueller Handhabung finden sich Vorteile, weil die Stärken bei der eigentlichen Bearbeitung zur Geltung kommen. Es gibt auch sicher Anwendungsfälle, bei denen der Einsatz nicht optimal ist: Das ist beispielsweise das Spannen dünner Platten oder sehr hoher und schmaler Werkstücke. Möglich ist die Kombination dieses Niederzugspannsystems mit bewährten Normalien und anderen hydraulisch betätigten Spannelementen, sofern diese ein Zusammenspiel erlauben und den Einsatz nicht einschränken.

Nr. 9905_01

ANDREAS MAIER Redaktion
GmbH & Co. Tel. 0711 / 57 66-154
Schloss- und Fax 0711 / 57 66-205
Werkzeugfabrik email: jauch@amf.de
Postfach 17 60 Internet: ww.amf.de
D-70707 Fellbach WAP: wap.amf.de

Bildunterschrift:

Werkstück-Spannvorrichtung, bestückt mit hydraulischen Niederzugspannern, links vorne mit der Ausführung „zentrisch“, sowie rechts mit der „außermittigen“ Ausführung.



PR9905_01_6970.tif



PR9905_01_6970-2.tif