

Nr. 0503_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 März 2005

Automation in der Werkstückspanntechnik

Vielseitige und diffizile Spannaufgaben erfordern technisch versierte Aufspannlösungen. Besonders in automatisierten Produktionsprozessen hat die Wahl der richtigen Spannmittel und Spannsysteme eine zentrale Bedeutung.

Aufgrund des wachsenden Zwangs nach Prozesskostenoptimierung, kürzeren Rüst- und Fertigungszeiten, insbesondere am Standort Deutschland, unterliegt die Werkzeugmaschinenindustrie und deren Ausrüster einem rasanten technischen Wandel. Ziel ist nach wie vor die Erhöhung des Automations- und Nutzungsgrades. Alles weist zunehmend auf eine Automatisierung der kompletten Produktionskette hin.

Die enorme Leistungsfähigkeit und Nutzungsflexibilität moderner Bearbeitungsmaschinen ist unbestritten. Um aber diese Leistungen tatsächlich abfordern zu können, bedarf es mehr als nur schneller Maschinen. Eine Automatisierungslösung besteht heute aus einer Anzahl vernetzter komplexer Produkte und Techniken. In einem durchgängig automatisierten Produktionsprozess hat vor allem die Wahl der richtigen Spannmittel und Spannsysteme eine zentrale Bedeutung. Gefordert sind hauptsächlich sichere und schnelle Spannsysteme, die zusätzlich auch Wirtschaftlichkeit, Bedienfreundlichkeit und die notwendigen technischen Grundvoraussetzungen aufweisen. Halbautomatische und vollautomatische Spannsysteme sowie in Automationsabläufe integrierbare Spannelemente bieten die beste Gewähr für ein exaktes Spannen der Werkstücke und Vorrichtungen. Zwingend notwendig dafür sind mit der Steuerung verknüpfte Überwachungs- und Kontrollmechanismen für die verschiedenen Spannkompontenten.

Der Spannwerkzeughersteller ANDREAS MAIER FELLBACH (AMF) ist europaweit ein stehender Begriff für richtungweisende Produkte höchster Qualität. Jahrzehntelange Erfahrung im Bereich der mechanischen, pneumatischen und hydraulischen Spanntechnik gewährleisten dem Kunden praktische und zukunftsorientierte Spannösungen, die den Grad der Automatisierung entscheidend erhöhen.

So entspricht z.B. das neue Nullpunktspannsystem von AMF den Anforderungen für eine Integrierung in die Automation, durch eine vollautomatische und prozesssichere Maschinenbestückung. Auch ist es unempfindlich gegen Verschmutzung, Luftausblasung der Auflageflächen ist obligat. Die Spannmodule des Systems können mit Mediendurchführung, Auflagekontrolle und Verriegelungskontrolle ausgestattet werden.

Dieses Spannsystem revolutioniert den gesamten Nullpunkt-Spannbereich, denn es beschreitet beim Positionieren, Spannen und Lösen neue, kostengünstige Wege. „Der Markt bietet bereits seit einigen Jahren Nullpunktspannsysteme an, um spürbare Rüstzeitverkürz-

Nr. 0503_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

ungen zu erreichen und somit die Maschinenstandzeiten entscheidend zu beeinflussen“, so Volker Göbel, Geschäftsführer des Unternehmens AMF. „Mit dem ZERO-POINT-SYSTEM aus unserem Hause erfährt der Nullpunkt-Spannbereich nun eine Vielzahl weiterer prägnanter Vorteile, die zugleich die Schwachstellen der bisherigen Systeme beheben.“ Weitere ausschlaggebenden Merkmale des Nullpunktspannsystems von AMF sind:

1. Material. Durch penible Umweltbestimmungen ist die Bohremulsion mit immer weniger Substanzen angereichert, die eine Korrosion verhindern. Das ZERO-POINT-SYSTEM aber ist komplett aus Edelstahl, rostfrei gefertigt. Es muss also kein Gedanke mehr daran verschwendet werden, dass bei längerem Nichtgebrauch oder unsauberer Pflege die Funktionsweise durch Korrosion beeinträchtigt werden könnte.

2. Fangeinzug. Bei einer Vorpositionierung von Paletten und Werkstücken, die in vier oder mehr Spannmodule eingreifen, ist **keine** planparallele Positionierung mehr notwendig, sondern es kann mit nur einem Spannnippel in einer Ungenauigkeit von bis zu 12 mm vorpositioniert werden. Dann greift der zweite Spannnippel ebenfalls mit bis zu 12 mm Spiel in die zweite Bohrung. Alle restlichen Spannstellen finden automatisch in die dafür vorgesehenen Bohrungen, da ein verkantungsfreies Ablassen der Vorrichtungen und Werkstücke gegeben ist.

3. Einzugskräfte. Trotz kleinster Baugröße sind größte Einzugskräfte erreichbar. Gängige Nullpunktspannsysteme bieten Einzugskräfte bei kleinen Baugrößen von ca. max. 10.000 N. Bei dem ZERO-POINT-SYSTEM liegt die Einzugskraft bei 20.000 N (Öl) und bei 13.000 N (Luft). Das heißt, das System bietet sowohl Spannmodule, die hydraulisch gelöst werden, als auch pneumatisch.

4. Formschluss. Das System garantiert bei mechanischer Verriegelung einen hundertprozentigen Formschluss. Es findet keinerlei Bewegung mehr zwischen Modul und Spannnippel statt.

5. Dreitaktprinzip. Bei dem ZERO-POINT-SYSTEM ist es gelungen die Kräfte, die auf die Kugeln wirken mittels des Dreitaktprinzips auf annähernd 120 Grad zu verteilen. Dadurch tritt an der Kugel keine Scherbelastung mehr auf, die Kräfte werden optimal ins Kugelzentrum übertragen.

6. Kugeldurchmesser. Der Durchmesser von 14 mm anstatt der herkömmlichen 5 mm (dies entspricht einer 784%igen größeren Kugeloberfläche) ermöglicht, dass sich bei den Spannvor-gängen die Kräfte, die auf die Kugelumlaufbahn und auf den Nippel wirken auf einer entsprechend größeren Fläche verteilen und somit ein wesentlich geringerer Verschleiß auftritt.

7. Kein Kugelkäfig. Weil sich die Kugeln frei im Kugelkanal bewegen, positionieren sie sich bei jedem Spannvorgang neu. Kugel und Spannnippel sind somit jedesmal an einer neuer Stelle mit Druck beaufschlagt, was beiden eine längere Lebensdauer garantiert.

Nr. 0503_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

8. Sicherheit. Durch ein integriertes ausgeklügeltes Sicherheitssystem bei Öl- oder Luftleckage besteht in Zukunft keine Notwendigkeit mehr das System durch Zerstörung zu lösen, denn ein Öffnen kann **immer** kontrolliert stattfinden.

9. Verkantungsfrei Wechseln. Der Werkstückwechsel und Palettenwechsel muss bei bisherigen Systemen aus den Nullpunktspannmodulen planparallel horizontal und vertikal geschehen. Das ZERO-POINT-SYSTEM erlaubt als einzigstes über die eigene Auflagekante am Spannbolzen einen verkantungsfreies Aufsetzen. Es muss nicht erst der Schwerpunkt der Vorrichtung oder Werkstückes gesucht werden.

10. Horizontales Spannen. Eine Alleinstellung hat das System auch was den Schnellspannzylinder zum horizontalen Einbau bei Spannwickeln und -würfeln betrifft. Hier entfällt das Ausrichten mit dem Kran komplett, bzw. es kann ganz auf Hilfskonstruktionen wie Führungsschienen verzichtet werden. Mit diesem Horizontal-Schnellspannzylinder wird das Palettieren durch Ein- und Aushängen in einem Zug völlig unkompliziert, da die Vorrichtung in dafür vorgesehene Fangnippel von oben herunterfahrend geführt wird und dann mit Leichtigkeit manuell ein- und auszufahren ist. Auf Wunsch kann dies automatisiert werden.

Jürgen Försters, Verkaufsleiter Industrie von AMF, begeisterte Meinung über dieses System: „Wer es kennengelernt hat und seine Vorteile erkannt hat, wird sich für dieses System entscheiden.“

Auch im Bereich der hydraulischen Werkzeugspanntechnik bietet AMF eine breite Palette von integrierbaren Spannelementen wie Schwenkspanner, Block-, Druck/Zug- und Einschraubzylindern, um nur ein paar zu nennen. Zukunftsweisend jedoch sind Neuentwicklungen wie der hydraulische Hebelspanner, der eine bisherige Lücke im Einsatz von Spannelementen schließt und zur Prozessoptimierung im Bereich der Automation im Wesentlichen beiträgt.

Die optimale Lösung - alternativ zu Schwenkspannern.

Der hydraulische, doppelt wirkende Hebelspanner in Kopfflanschversion (Nr. 6959K) ist einsetzbar in Spannvorrichtungen jeglicher Art. Nicht lediglich in Spanntaschen oder dort, wo Werkstücke frei zugänglich von oben eingelegt werden, sondern auch problemlos zwischen zwei Rippen, wenn z.B. von oben gespannt werden muss und ein Schwenkspanner aufgrund der eingeschränkten Schwenkbewegungen nicht einsetzbar ist. „Mit diesem Hebelspanner schließen wir eine Lücke“, lautet das Fazit von AMF-Geschäftsführer Volker Göbel. „Uns war es wichtig, ein Produkt zu entwickeln, das bezüglich einer Alternative zu Schwenkspannern nicht nur eine weitere Zwischenlösung, sondern vielmehr die optimale Lösung ist.“

Die hydraulische Druckölversorgung erfolgt über seitliche Gewindeanschlüsse oder planseitige Ölkanäle mit O-Ring-Abdichtung direkt im Vorrichtungskörper. Der Hebelmechanismus ist im Bereich von 270 Grad um jeweils 90 Grad umsetzbar. In der Grundstellung ist der Spannhebel vollständig zurückgeschwenkt. Der Spannhebel lässt sich auch nachträglich

Nr. 0503_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

den individuellen Werkstückkonturen anpassen. Wichtig für die Integration in automatische Abläufe ist die elektrische Druckpunktüberwachung mit Nahrungsschalter, die sich auch nachträglich an den Spanner anbringen lässt.

Speziell im Hinblick auf den Einbauraum in Verbindung mit Automatisierungslösungen, ist es gelungen diesen Raum bei noch größeren Kräften zu verringern. Was wiederum gegenüber allen verfügbaren Lösungen Platz schafft auf der Vorrichtung bei sicheren und kraftvollen Spannkraften.

5-Seiten-Bearbeitung – Aufspannung von unten.

Ein hydraulisches "high speed" Niederzugspannsystem von AMF leistet außer der Forderung nach Spannsicherheit und Integrierbarkeit in automatische Abläufe auch die zwei wichtigsten Ansprüchen an Spannsysteme:

- Spannelemente sollten ein Werkstück möglichst wenig von außen umgreifen, damit es in einer Aufspannung bearbeitbar ist und
- die Spannvorrichtung sollte das Werkstück gleichzeitig positionieren.

Das hydraulische Niederzugspannsystem Nr. 6970, in Sonderausführung doppelt wirkend mit Sensorüberwachung, erlaubt die 5-Seiten-Werkstückbearbeitung mit nur einer Aufspannung. Das Einsatzgebiet dieser Niederzugspannelemente ist das Fräsen und dort bevorzugt die automatisierte Fertigung.

Die Tatsache, dass das "Spannen von unten" das Vorhandensein von Aufnahmebohrungen verlangt, ist für den Konstrukteur in der Regel umsetzbar und im Vorfeld zu planen. Im Normalfall wird eine Auflagefläche durch Fräsen am Rohteil geschaffen. Dabei lassen sich notwendige Bohrungen einbringen. Der zusätzliche Aufwand ist gering, gemessen an der Zeitersparnis, die sich aus der nachfolgenden Bearbeitung ergibt. Außerdem gibt es einen hohen Prozentsatz gegossener Werkstücke, bei denen die Befestigungsbohrungen schon vorgegossen sind.

Die einzelnen Spannelemente des Niederzugspannsystems bestehen im wesentlichen aus einer geteilten Spannhülse und aus dem dazugehörigen Zugbolzen. Dieser ist am unteren Ende mit dem Hydraulikkolben lose verbunden. 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. Die Spannhülse ist auf der ganzen Länge in vier Segmente geteilt, was eine unabhängige axiale sowie radiale Verschiebung erlaubt. Bei Be- und Entladen von Werkstücken mittels eines Roboters fährt die Spannhülse automatisch zurück und der Sensor erlaubt eine Abfrage der jeweiligen Position.

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

Nr. 0503_01

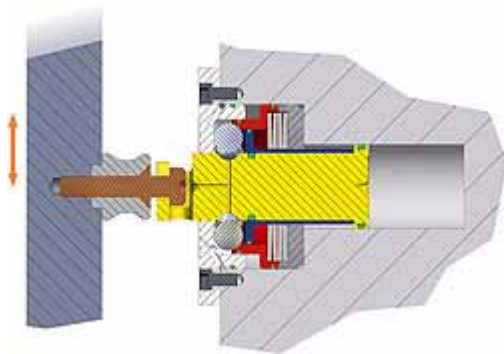
ANDREAS MAIER Redaktion
GmbH & Co. Tel. 0711 / 57 66-154
Schloss- und Fax 0711 / 57 66-205
Werkzeugfabrik email: jauch@amf.de
Postfach 17 60 Internet: www.amf.de
D-70707 Fellbach WAP: wap.amf.de

besonders genau sein müssen (Durchmesser +0,5 mm).

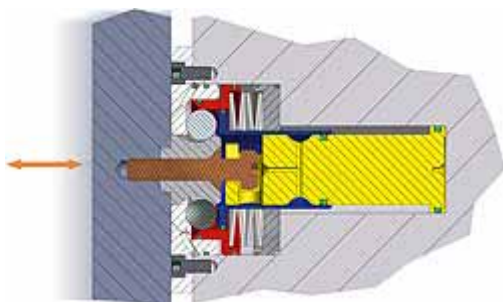
Schon für eine Kleinserie lohnt es sich, die Niederzugspannelemente so auf einer gemeinsamen Grundplatte unterzubringen, wie es dem Bohrbild des Werkstückes entspricht: Die durch Kanäle verbundene zentrale Ölversorgung trägt zur Übersichtlichkeit bei, und störende Schlauchverbindungen werden vermieden.

Fazit:

Werkzeugmaschinen-Hersteller kämpfen um Zentelsekunden, wenn es darum geht, die Schnelligkeit ihrer Werkzeugwechselsysteme hervorzuheben. Ganz entscheidend sind diese Zentelsekunden in automatisierten Fertigungsabläufen und deren adäquaten Spanntechnik. Daher verwundert es, dass beim Spannen von Werkstücken hingegen minutenlange Rüstzeiten und somit Produktivitätsverluste in Kauf genommen werden. Alle hier vorgestellten Spannsysteme und Spannelemente von AMF reduzieren die Rüstzeiten beim Spannen erheblich und erlauben darüber hinaus das automatische und sichere Handhaben von Werkstücken. Denn nur eine durchgängig Be- und Entladung der Maschinen führt zur maximalen Auslastung und bringt die geforderte Wirtschaftlichkeit in der Produktion.



Bildunterschrift:
Nullpunktspannsystem mit
Horizontal-Schnellspannzylinder
in entriegeltem Zustand.



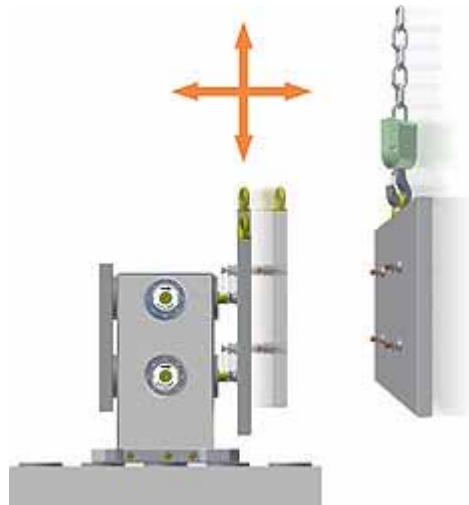
Bildunterschrift:
Nullpunktspannsystem mit
Horizontal-Schnellspannzylinder
in verriegeltem Zustand.

Nr. 0503_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



Bildunterschrift:
Nullpunktspannsystem mit
Horizontal-Schnellspannzylinder.



Bildunterschrift:
Anwendungsbeispiel Horizontal-
Schnellspannzylinder. Kein hydraulisches oder
pneumatisches Vorspannen mehr notwendig.



Bildunterschrift:
Anwendungsbeispiel des
Hydraulischer Hebelspanners.



Bildunterschrift:
Hydraulisches Niederzugspannsystem,
5-Seiten-Bearbeitung mit nur einer
Aufspannung.