

Hochpräzise Komplettbearbeitung anspruchsvoller Drehteile für die Hochfrequenztechnik

## Vom Drehen zum Vergolden

**Wer Drehteile für die Hochfrequenztechnik fertigt, muss einige ganz spezielle Anforderungen erfüllen, um stabil eine hohe Qualität zu erzeugen. So ist beispielsweise die angestrebte verlustfreie Weiterleitung von Hochfrequenzsignalen nur möglich, wenn die Messingteile mit hoher Genauigkeit bearbeitet werden. Die nachfolgenden galvanischen Prozesse zum Versilbern oder gar zum Vergolden setzen zudem eine saubere Teileoberfläche voraus. In Zusammenarbeit zwischen der Spinner Lauenstein GmbH und der Traub Drehmaschinen GmbH wurde eine innovative Technologie installiert, die eine effiziente und wirtschaftliche Fertigung von Drehteilen für die Hochfrequenztechnik ermöglicht.**

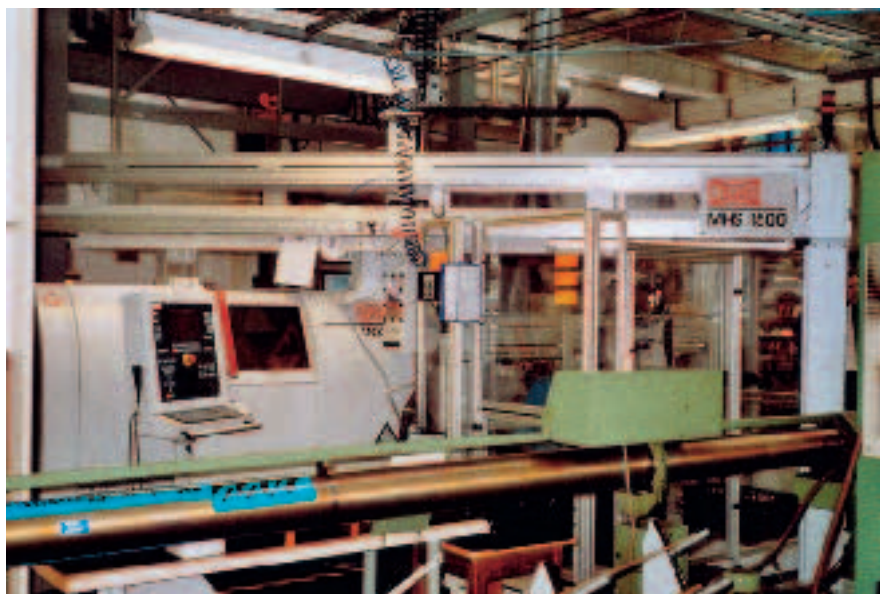
Im Mittelpunkt der Lösung steht ein Traub-CNC-Drehautomat TNK 36. Mit diesem Drehautomaten wurde zunächst einmal der Nachweis erbracht, dass man das Musterteil, bei dem es sich sinnigerweise um das anspruchsvollste Teil handelt, das auf dieser Maschine gefertigt wird, mit der erforderlichen Qualität und Genauigkeit im vorgegebenen Zeitlimit bearbeiten kann. Bei diesem Musterteil handelt es sich um einen Überspannungsableiter für Mobiltelefon-Sende- und -Empfangsanlagen. Es ist ein Messingteil, das mit einer Emulsion und nicht mit Öl bearbeitet wird. Ferner war eine vollautomatische Produktion gefordert. So betont Geschäftsführer Siegfried Weise: «Wir haben einen kompletten Fertigungsprozess gekauft und nicht nur eine Maschine.» Folgerichtig beginnt der technologische Ablauf mit dem Beladen des an den Traub-Drehautomaten TNK 36 angeschlossenen Stangenlademagazins. Das voll beladene Magazin bietet einen Teilevorrat für drei Schichten. Eine qualitätsgerechte Fertigung erfordert allerdings nicht nur einen prä-

zise arbeitenden Drehautomaten sowie entsprechende Qualitätswerkzeuge, sondern auch Rohmaterial mit konstanter, hoher Qualität. Jede noch so kleine ferromagnetische Verunreinigung des Materials kann in der Hochfrequenztechnik zu Funktionsstörungen führen.

### Von der Stange auf den Werkstückträger

Der eigentliche Fertigungsvorgang läuft wie folgt ab: Aus dem Stangen-

lademagazin gelangt die Stange durch die Hauptspindel in den Bearbeitungsraum des modular aufgebauten CNC-Drehautomaten. Dort wird die Stange zunächst auf der Hauptspindel bearbeitet. Dafür steht ein Werkzeugrevolver bereit, der 12 Werkzeugstationen mit feststehenden oder angetriebenen Werkzeughaltern besitzt. Gegenüber der Hauptspindel befindet sich der Frontapparat, der in der Standardversion fünfspindlig aufgebaut ist. Zum Abstechen spannt die Gegenspindel das Teil ein, sodass es anschließend ebenfalls von den Werkzeugen des Revolvers und des fünfspindligen Rückseitenapparats bearbeitet wird. Die Maschine ermöglicht es, dass maximal drei Werkzeuge, je eines vom Werkzeugrevolver, vom Front- und vom Rückseitenapparat, zugleich arbeiten können. Zu welchem Produktivitätssprung dieser CNC-Drehautomat TNK 36 in Lauenstein führte, erläutert Betriebsleiter Bernd Philipp: «Haben wir zuvor auf den Vorgängermaschinen für den Überspannungsableiter 150 bis 180 Sekunden gebraucht, fertigt die neue Maschine dieses Teil in nur 58 Sekunden. Zur hohen Produktivität trägt



Traub-CNC-Drehautomat TNK 36 mit dem Modulare Handhabungssystem Traub MHS 1500.

### Autor

Peter Springfield,  
Freier Fachjournalist, Berlin



**Messingdrehteile, in der Mitte der Überspannungsableiter für Mobiltelefon-Sende- und -Empfangsstationen.**

aber nicht nur die Möglichkeit bei, gleichzeitig mit mehreren Werkzeugen und an beiden Spindeln zu arbeiten, auch der Werkzeugrevolver dreht und positioniert sich so schnell, dass Span-zu-Spanzeiten von nur 0,55 Sekunden erreicht werden. Dazu addieren sich noch Einsparungen aus den hauptzeitparallel ablaufenden Handhabungs- und Teilereinigungsprozessen.»

## **Innovative Fertigteilentnahme mit integrierter Teilewäsche**

Das vollautomatische Drehen erfordert nicht nur eine automatische Zuführung des Stangenmaterials, sondern auch eine automatisierte Entnahme der Fertigteile. Diese Fertigteilentnahme realisierten die Traub-Konstrukteure mit einem gemeinsam mit Festo entwickelten «Modularen Handhabungssystem Traub MHS 1500». Dieses kann Werkstücke bis zu einem Gewicht von 1500 Gramm handhaben. Das MHS 1500 wurde in einem Winkel von 45 Grad diagonal zur Hauptachse des Drehautomaten angeordnet. Diese Diagonalausführung bietet primär zwei Hauptvorteile: Der Zugang zum Arbeitsraum bleibt von beiden Seiten uneingeschränkt zugänglich. Die Palettentaktisch-Einheit steht platzsparend etwas versetzt so vor der Maschine, dass sie den technologischen Ablauf, die wenigen manuell auszuführenden Tätigkeiten wie Umrüsten, Werkzeugpflege oder Wartungsarbeiten in keiner Weise behindert. Der Greifer des MHS 1500 greift durch einen Schacht in den Arbeits-

raum des Drehautomaten, sodass der Maschinenraum auch bei der automatischen Entnahme des Fertigteils geschlossen bleibt und bei Bedarf an der Hauptspindel weitergearbeitet werden kann. Die Übergabe des Fertigteils erfolgt in einer definierten Position, in die die Gegenspindel das Fertigteile fährt. Der Greifer übernimmt das Fertigteile in der waagerechten Bearbeitungsposition. Danach schwenkt er es um 90 Grad in die senkrechte Lage und führt es aus der Maschine zu einem Blasmodul, in dem das Fertigteile mit Druckluft gereinigt und die wasserhaltige Kühlschmieremulsion weggeblasen wird. Der Greifer setzt dazu das Fertigteile auf einen Dorn. Angeblasen durch entsprechend positionierte Druckluftdüsen, wird das Fertigteile unter Drehbewegungen gereinigt und getrocknet. Die Messingteile sind nach dieser Druckluftreinigung so sauber, dass sie sofort zum galvanischen Veredeln weitergeleitet werden. Gleichzeitig wird bei dieser Prozedur auch der Greifer gereinigt und getrocknet, sodass er wenige Sekunden später das saubere Fertigteile zur Palettierstation bringen und dort auf den jeweils vorprogrammierten Platz in einen Werkstückträger ablegen kann.

Der Palettengreifer, auf dem das automatische Palettieren erfolgt, holt sich die Leerpalletten aus einem bereitgestellten Stapel. Sowohl für die Aufnahme der Leerpalletten als auch für die Ablage der Fertigteilepalletten stehen dem Palettengreifer die zwei Achsen Y2 und Y2 zur Verfügung. Der Greifer bewegt sich auf der Z2-Achse in diagonaler Richtung und auf der X2-Achse in vertikaler Richtung. Das Palettieren erfolgt auf einer festgelegten Höhe. Den jeweils richtigen Platz findet der Greifer durch die Zustellbewegung des Palettengreifers entlang der Y2-Achse und der entsprechenden Position des Greifers auf der Z2-Achse. Zum Ablegen bewegt sich der Greifer auf der X2-Achse nach unten.

## **Rationalisierungsergebnisse**

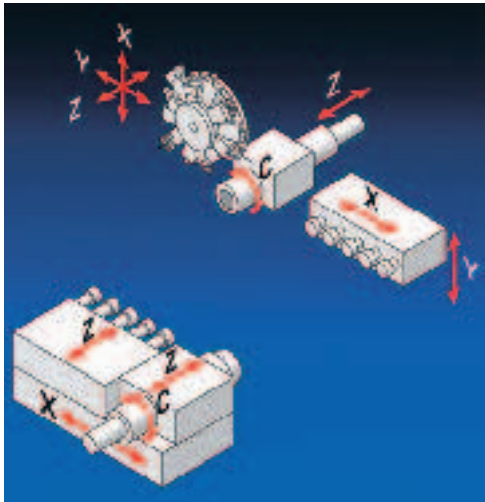
Der vollautomatisch produzierende Traub-CNC-Drehautomat TNK 36 passt bestens in das fertigungstechnische Konzept der Spinner Lauenstein GmbH, das vorsieht, dass ein

## **Spezialisten für Hochfrequenz-Steckverbindungen**

Gegründet und gewachsen im Umfeld der bekannten Glashütter Präzisionsuhren-Industrie, entwickelte sich in Lauenstein ein Spitzenhersteller von Hochfrequenz-Steckverbindungen. Seit dem 21. Dezember 1990 gehört das Unternehmen zur Münchener Spinner GmbH, einem Marktführer auf dem Gebiet von Hochfrequenzbaugruppen. Die anfängliche Mitarbeiterzahl von 140 im Jahre 1990 erhöhte sich in Lauenstein inzwischen auf 240. Sicher ein guter Beleg für eine erfolgreiche Entwicklung. Inzwischen fertigt das Lauensteiner Unternehmen nicht nur die Hochfrequenzstecker, sondern verbindet diese Stecker gleich mit dem Kabel, sodass konfektionierte, einbaufertige Verbindungskabel mit höchster Qualität in unterschiedlichen Längen entstehen. Geschäftsführer Siegfried Weise nennt konkrete Zahlen: «Für die konfektionierten, einbaufertigen, sogenannten Jumperkabel, die man in den Mobiltelefon-Sende- und Empfangsanlagen wie auch in vielen anderen Anlagen und Geräten der Industrie- und Medizintechnik findet, garantieren wir eine Funktionsfähigkeit von 15 Jahren. Neben der Qualität spielt die Flexibilität eine stetig wachsende Rolle. Bestellungen von beispielsweise 1000 konfektionierten, einbaufertigen Steckverbindungen für die Hochfrequenztechnik mit höchsten Anforderungen werden heute innerhalb einer Schicht gefertigt. Mit der Firma Traub Drehmaschinen haben wir einen innovativen Partner gefunden, mit dem wir bereits seit 1985 bestens zusammenarbeiten und mit dem wir die hocheffiziente, automatisierte Fertigung von anspruchsvollen Drehteilen aufgebaut haben.»

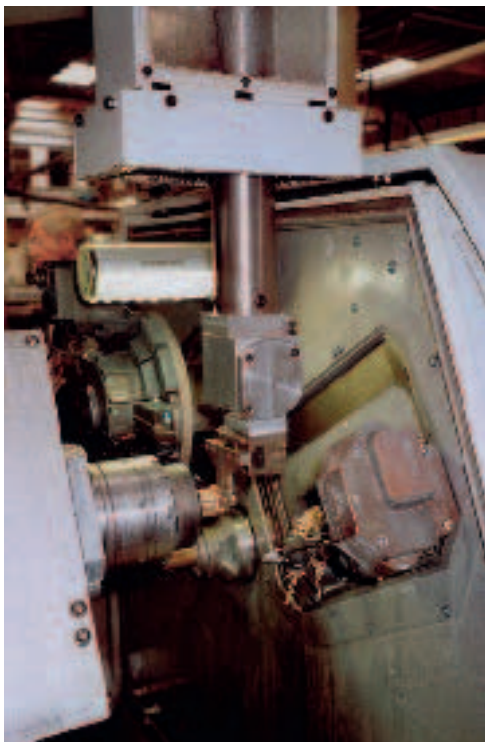
Mitarbeiter jeweils fünf Maschinen betreut, überwacht und bedient. Es sind beim Rund-um-die-Uhr-Einsatz nur wenige manuelle Handgriffe zu erledigen. Nur das Umrüsten auf andere Teile und andere Warenträger erfordert einen größeren Aufwand. Werkzeugwechsel aus Standzeitüberschreitungen sind auf Grund der überschaubaren Losgrößen und der generellen Fertigung nach Auftragsingang nicht notwendig. Für die Fertigung des Überspannungsableiters, dem derzeit kompliziertesten Drehteil, stehen im Maschinenraum ausreichend Werkzeuge bereit, zum Teil sogar Schwesterwerkzeuge.

Die fertigungstechnische Lösung bescherte dem Unternehmen mit minimierten Fertigungszeiten, wie es das konkrete Beispiel des Überspannungsableiters mit nur 58 Sekunden zeigt, einen enormen Produktivitäts-



**Bearbeitungsmöglichkeiten im Traub-CNC-Drehautomaten TNK 36.**

sprung, zu dem sich auch noch die Zeiteinsparungen aus den hauptzeitparallel ablaufenden Handhabungs-, Reinigungs- und Palettierprozessen addieren. Bernd Philipp fügt hinzu: «Von den Mitarbeitern der galvanischen Veredlung habe ich erfahren, dass die ölfrei gefertigten und durch Druckluft gereinigten Teile sogar bessere Voraussetzungen zur Veredlung mitbringen als die Teile, die unter Einsatz von Öl gedreht und anschlies-



**Blick in den geöffneten Arbeitsraum: Der Greifer übernimmt das Fertigteil in der waagerechten Bearbeitungsposition.**

send in einem sehr aufwändigen Waschprozess gereinigt wurden. Bislang gab es bei uns keinerlei Reklamationen.»

«Um Fertigungsprozesse so gestalten zu können, dass sie höchste Rationalisierungseffekte erzielen, bedarf es einer gut funktionierenden Zusammenarbeit sowie einer umfassenden gegenseitigen Information über den tatsächlichen Stand der technischen Entwicklungen und Erfahrungen», betont Index-Traub-Gebietsverkaufsleiter Hartmut Marwitz und erläutert: «Mit unserem Modularen Handhabungssystem MHS 1500 konnten wir der Firma Spinner Lauenstein eine vollautomatisierte Technologie anbieten und haben auch erste Erfahrungen mit einem Ausblasmodul zur Teilereinigung mitgebracht. Doch erst die technischen Diskussionen zur Teilereinigungsproblematik sowie der Erfahrungsaustausch über die komplexen Vorzüge, die eine ins Verfahren integrierte Teilereinigung per Druckluft bewirken, haben diese effiziente Rationalisierungsleistung ermöglicht. Das ganze System ist überdies auch noch weiter ausbaufähig. Man kann in den Handhabungsprozess weitere Module integrieren, beispielsweise Mess- oder Montagestationen.» «Ich denke», fügt Bernd Philipp hinzu, «bei unserer realisierten Technologie handelt es sich um eine weit reichende und nachhaltige Rationalisierungslösung, die manch einem Fertigungsprozess, in dem es ums Drehen geht, ebenfalls eine höhere Wirtschaftlichkeit bescheren könnte.»

### Infos

TRAUB Drehmaschinen GmbH & Co. KG  
 DE-73262 Reichenbach  
 Schweiz: SPRINGMANN SA  
 2008 Neuchâtel  
 032 729 11 22  
 admin@springmann.ch  
 www.springmann.ch

Spinner Lauenstein GmbH  
 DE-01778 Lauenstein  
 Schweiz: ROSCHI ROHDE & SCHWARZ AG  
 3063 Ittigen  
 031 922 15 22  
 sales@roschi.rohde-schwarz.com  
 www.roschi.rohde-schwarz.ch



## Qualität für höchste Ansprüche

### DC-Motoren mit Spulwicklung-Technologie System FAULHABER

- Robuste Konstruktion - einzigartige Dynamik auf kleinstem Raum
- Rastmomentfreie Laufigenschaften mit höchster Präzision
- Lange Lebensdauer bei gleichzeitig hohem Wirkungsgrad
- Ideal für komplexe Antriebsaufgaben, bei denen Präzision und Zuverlässigkeit entscheidend sind

Für alle Motoren bietet FAULHABER eine vielfältige Auswahl an abgestimmten Systemkomponenten wie Präzisionsgetriebe, Impulsgeber und Steuerungen.

**focus. technology forum**  
 20. - 22. Juni 2006  
 Messezentrum Zürich - Oerlikon  
 Halle 6, Stand C08



### MINIMOTOR SA

6980 Croglio · Switzerland  
 Tel.: +41 (0)91 611 31 00  
 Fax: +41 (0)91 611 31 10  
 Email: info@minimotor.ch  
 www.minimotor.ch