

Voll ausgelastet

von **Rudolf Beyer** Sofern technisch machbar ist Spitzenlos Schleifen ab einer bestimmten Stückzahl die kostengünstigste Art, kleine anspruchsvolle Teile im Einstechverfahren hochgenau zu schleifen; davon ist der Inhaber der Zepf Schleif- und Bohrtechnik überzeugt. Mit einer Vielzahl konventioneller Spitzenlos-Rundschleifmaschinen sowie kostengünstig automatisierten CNC-Maschinen von Agathon hat das mittelständische Unternehmen als Dienstleister für Drehereien eine Marktnische ausgebaut, die schon seit September letzten Jahres wieder volle Auftragsbücher beschert.

Seit 1985 fertigt die Firma Zepf GmbH in Frittlingen auf dem Heuberg für die Drehteileindustrie. Stand beim Firmengründer Alwin Zepf anfangs das Fräsen von Steuerkurven für Drehautomaten im Vordergrund, dominiert heute in dem vom Junior Jürgen Zepf geführten Unternehmen das Spitzenlos-Rundschleifen von Teilen im Durchmesserbereich von 0,5 bis 30 mm, bis 300 mm Länge. Aus dem Ein-Mann-Betrieb hat sich in 25 Jahren ein Unternehmen mit 19 Mitarbeitern entwickelt, das mehr als 300 verschiedene Drehereien zum Kundenstamm zählt. „Mit den gestiegenen Qualitäts-

Um auch große Stückzahlen wirtschaftlich fertigen zu können, hat die Firma Zepf in Zusammenarbeit mit SHL an den Agathon-Maschinen ein Roboter gestütztes Werkstück-Handlingsystem installiert.

und Genauigkeitsanforderungen an die Drehteileindustrie hat die Zahl der Teile, die geschliffen werden müssen, enorm zugenommen,“ freut sich Jürgen Zepf: „Vor 20 Jahren hat man von Hundertstel geschwätzt, 5 µm war da schon etwas Besonderes, heute will man das µm möglichst halbieren, das geht halt nur noch durch Schleifen.“

µm-genau geht nur mit Schleifen

Das gilt auch für die immer engeren geforderten Form- und Lagetoleranzen.“ Folgerichtig stehen heute statt der einen konventionellen Spitzenlos-Rundschleifmaschine von Herminghausen, die bei der Firma Zepf anfangs neben dem Fräsen von Steuerkurven nebenher mitlief, dicht gedrängt insgesamt 18 Maschinen in der Fertigung, darunter sechs CNC-Spitzenlos-Rundschleifmaschinen von Agathon.

„Für die meisten Drehereien rentiert es sich nicht, eine eigene



Schleifmaschine zu beschaffen,“ meint Jürgen Zepf, „hohen Investkosten von 300 bis 400.000 Euro steht meist eine unsichere Auslastung gegenüber, tausend Teile sind ja auf einer leistungsfähigen Schleifmaschine oft in zwei oder drei Stunden abgearbeitet, da ist ein flexibel agierender Lohnschleifer wie wir die flexiblere und kostengünstigere Alternative. Selbst Drehereien, die ausreichende Stückzahlen zur Auslastung einer eigenen Schleifmaschine haben, kommen auf uns zu, wenn die vorhandene Kapazität nicht ausreicht.“

Aufträge kommen seit September

So wie es aussieht, funktioniert dieses Geschäftsmodell recht gut. „Seit September 2009 sind wir wieder voll ausgelastet,“ freut sich der Firmenchef, „es kommen wieder Aufträge beziehungsweise Abrufe von Artikeln, bei denen ein ganzes Jahr absoluter Stopp war. Es sind zwar noch nicht die Stückzahlen von vorher, aber es reicht. Die Dreher haben wieder Aufträge, wahrscheinlich sind die Lager der Endkunden leer. Die Kehrseite: Es muss immer alles sehr schnell gehen.“ Auch heute noch sind bei Zepf zwölf konventionelle Spitzenlos-Rundschleifmaschinen von Herminghausen voll im Einsatz, von deren Stabilität und Genauigkeit Jürgen Zepf begeistert ist: „Das sind Supermaschinen, die nach wie vor Top-Leistung bringen. Einziger Nachteil: Die kleinste Maschine, die es bei Herminghausen seinerzeit gab, hatte eine 300er Schleifscheibe. Bei den extrem kleinen Teilen, die wir oft schleifen, schien uns aber irgendwann eine Maschine mit kleinerer Schleifscheibe sinnvoll. So sind wir vor 16 Jahren zur ersten unserer beiden Agathon Spitzenlos-Rundschleifmaschinen vom Typ 150 SL 20 mit 150er Schleifscheibe gekommen, mit denen wir auf Anhieb sehr zufrieden waren. Die Maschinen liefern eine Superpräzision; Rundheiten von 0,5 µm sind absolut problemlos erreichbar.“

Und da es die Firma Herminghausen mittlerweile nicht mehr gibt,

Der 6-Achsroboter mit entnimmt die Rohteile aus der Palette und taucht von oben in den Arbeitsraum der Spitzenlos-Rundschleifmaschine und legt diese in die Bearbeitungsposition.

Die Agathon 150 SL 30 CNC ist für ein vielfältiges Teilespektrum im Durchmesserbereich von 0.1 bis 10 mm und einer maximalen Einstechlänge von 60 mm geeignet. Die CNC-Schleifscheibenabrichteinheit ermöglicht das Abrichten der Schleifscheiben im Automatikzyklus. Dabei können Abrichtbetrag, Abrichtintervall und Anzahl Repetitionen frei programmiert werden.



2000

Spitzengeschwindigkeiten erreichen ...



für bis zu 248 Achsen*

* Am 23. Mai 2000 erreicht der ICE 3 bei einer Testfahrt 368 km/h und stellt damit einen neuen Geschwindigkeitsrekord auf. Spitzenleistungen erzielt auch die CNC-Steuerung SINUMERIK 840D für bis zu 248 Achsen.

sind bei der Firma Zepf Spitzenlos-Rundschleifmaschinen von Agathon inzwischen das Maß aller Dinge. Standard ist heute das Schleifen von Profilen an anspruchsvollen Teilen durch Einstechschleifen auf CNC-Maschinen, auf denen sowohl die Schleif- als auch die Regelscheibe NC-gesteuert profiliert oder abgerichtet wird, um Radien, Fasen oder mehrere Durchmesser in einem oder mehreren Durchgängen zu schleifen.

Für das bei Zepf zu fertigende Teilespektrum von zirka 3.000 verschiedenen Werkstücken steht die jeweils optimale Maschine von Agathon zur Verfügung. Zwei konventionelle Maschinen des Typs 150-SL 20-200, zwei CNC-Maschinen des Typs 150-SL 30 CNC und zwei des Typs 350-SL CNC 100. Je nach Profil also eine Maschine mit 150er, 200er oder 350er Schleifscheibe. Jürgen Zepf: „Man kann fast alles spitzenlos schleifen, Probleme gibt es nur bei unterbrochenem Schnitt, wenn am Teil beispielsweise Teilungen oder Querbohrungen vorhanden sind. Dann habe ich unter Umständen ein Problem. Mit gewissen Einschränkungen bei den Toleranzen funktioniert das in Sonderfällen aber auch.“

Allerdings braucht es beim Profilschleifen auf der Spitzenlos-Rundschleifmaschine Mindest-Stückzahlen, ab denen das Verfahren wirtschaftlich ist. Laut Jürgen Zepf fallen bei einem neuen Teil für das Profilieren von Schleif- und Regelscheibe, die Beschaffung der profilierten Hartmetall-Auflageschiene und das Einstellen der Spitzenlos-Rundschleifmaschine zunächst einmal Investitionskosten von rund 1.000 Euro an. Jürgen Zepf: „Bis ich meine Maschine einen halben oder ganzen Tag hochgenau eingestellt habe, hat mein Wettbewerber auf einer normalen CNC-gesteuerten Rundschleifmaschine bereits 100 Teile geschliffen. Umfasst der Auftrag aber 1.000 Teile, bin ich schon fertig, wenn er gerade mal bei 200 Teile geschafft hat. Stimmt die Stückzahl, bin ich also klar im Vorteil.“

Toleranzen von $\pm 1 \mu\text{m}$ gehören zum normalen Tagesgeschäft

Einen kleinen Wermutstropfen gibt es trotzdem. Es braucht etwa zehn Tage, bis die ersten profilgeschliffenen Teile von der Spitzenlos-Rundschleifmaschine kommen, denn Engpass ist die HM-Auflageschiene mit dem Werkstückprofil, die aufs μm genau stimmen muss und mit entsprechender Lieferfrist von der Firma Leistritz bezogen wird. Jürgen Zepf: „Wir fertigen in Toleranzen von $\pm 1 \mu\text{m}$, wenn da die HM-Schiene um



Jürgen Zepf, Inhaber der Zepf Schleif- und Bohrtechnik GmbH.

2 μm nicht stimmt, gibt es ein Problem.“ Der Längsanschlag für die Werkstücke ist übrigens ebenfalls aus Hartmetall. Manchmal wird er direkt in die Führungsschiene integriert oder er wird an die Führungsschiene angeschraubt und mittels Mikrometerschraube eingestellt.

Um auch große Stückzahlen wirtschaftlich fertigen zu können, hat die Firma Zepf mehrere Maschinen mit Einlegehilfen ausgestattet. Eine recht unkonventionelle Handlinglösung wurde in Zusammenarbeit mit den Anwendungsingenieuren der SHL Automatisierungstechnik AG an den beiden Agathon-Maschinen 350-SL CNC 100 realisiert. Ein Roboter gestütztes Werkstück-Handlingsystem in Portalbauweise wurde platzsparend über der Agathon-Schleifmaschine beziehungsweise deren Arbeitsraum installiert. Links und rechts vom Roboter ist jeweils eine Station zur Aufnahme von Werkstückpaletten angeordnet. Die Werkstückpaletten können auf verschiedene Teile-Durchmesser und -Längen eingestellt werden. Je nach Teilebeschaffenheit haben in einer Palette bis zu 160 Werkstücke Platz, in zwei einstellbaren Paletten also 320 Werkstücke. Da die Bearbeitungszeit beim Spitzenlos-Rundschleifen bei etwa zehn Sekunden liegt, ist mit den beiden Werkstückpaletten eine mannlose Produktionslaufzeit von knapp einer Stunde möglich. Abgelegt werden die geschliffenen Teile mittels einer Ablagerutsche auf einen

Beim Einlegen der winzigen Teile in den Schleifspalt der Spitzenlos-Rundschleifmaschine Agathon 150 SL 20 braucht es eine ruhige Hand und Fingerspitzengefühl – Auf der Maschine können Werkstücke im Durchmesserbereich 0,1 bis 10 mm mit einer Einstechlänge von max. 60 mm bearbeitet werden.

Teilespektrum spitzenlos schleifbarer Werkstücke



langsam rotierenden Rundteller vor der Maschine, aus dem die Fertigteile von Zeit zu Zeit durch das Fachpersonal manuell entnommen und abgestapelt werden.

Zustellung frei programmierbar

Jürgen Zepf: „Von der platzsparenden SHL-Roboterlösung sind wir echt begeistert. Sobald die Stückzahlen bei unseren Kunden wieder deutlich anziehen, werden wir weitere Maschinen in Zusammenarbeit mit SHL automatisieren. Auch die neue Spitzenlos-Rundschleifmaschine 255 CL von Agathon mit ihrem Durchmesserbereich von 0,5 bis 30 mm und Schleiflängen bis 125 mm könnten wir uns dann als Ergänzung unseres Maschinenparks vorstellen. Die Maschine hat einige Features, mit denen wir uns neue Anwendungen vorstellen könnten. Beispielsweise sind die Schleif- und Regelscheibenzustellungen an dieser Maschine als frei programmierbare, eigenständige und voneinander entkoppelte NC-Achsen realisiert. Und der schwenkbare Regelscheibenschlitten ermöglicht nicht nur eine zeitsparende und einfache Korrektur des Werkstückzylinders, sondern auch das Schrägeinstechschleifen als spezielles Verfahren für das gemeinsame Bearbeiten von Planschultern und Durchmessern.“ ■

www.agathon.ch
www.shl-automatisierung.com
www.zepf-gmbh.de



Der schwenkbare Regelscheibenschlitten der Spitzenlos-Rundschleifmaschine 255CL von Agathon ermöglicht nicht nur eine zeitsparende und einfache Korrektur des Werkstückzylinders, sondern auch das Schrägeinstechschleifen für das gemeinsame Bearbeiten von Planschultern und Durchmessern.

„Sofern technisch machbar ist Spitzenlos Schleifen ab einer bestimmten Stückzahl die kostengünstigste Art, kleine anspruchsvolle Teile im Einstechverfahren hochgenau zu schleifen.“

2010

50 Jahre Erfolgsgeschichte ...



50 Jahre Erfahrung und Innovation

50 Jahre SINUMERIK

Von 1960 bis heute – das CNC-System SINUMERIK® setzt mit innovativen Entwicklungen seit 50 Jahren immer wieder Meilensteine in der CNC-Geschichte. Wie ganz aktuell mit der SINUMERIK 828D für die Werkstattfertigung. Sie verwirklicht in der Klasse der kompakten CNC-Steuerungen neue Maßstäbe hinsichtlich Robustheit, Performance und Bedienfreundlichkeit. www.siemens.de/sinumerik

Answers for industry.

SIEMENS