

Bohrzirkularfräsen mit hohen Vorschüben und großem Zeitspanvolumen

## Die Alternative zum herkömmlichen Fräsen

Weniger leistungsfähige Maschinen werden durch anspruchsvolle Anwendungen wiederholt an ihre Leistungsgrenze geführt. Erweitern lassen sich diese Grenzen durch angepasste Werkzeugkonzepte, die mitunter ein Umdenken erfordern.

VON MICHAEL HOBOHM

→ Maschinen mit geringerer Leistung bergen ein großes Potenzial für die effiziente Fertigung. Was sich spontan wie ein Widerspruch anhört, ist schnell aufgeklärt. Die Lösung heißt: schnell laufende Werkzeuge mit großem Zeitspanvolumen. Ein Ansatz, dem der neue ›Feedmaster‹ von Seco Tools konsequent folgt, indem er hohe Vorschübe und geringe Schnitttiefen mit einer aus-

geprägten Stabilität verbindet. Aufgrund der axial eingeleiteten Schnittkräfte ist laut Hersteller eine vibrationsarme Fräsbearbeitung auch bei langen Auskraglängen sichergestellt. Kleine Schnitttiefen sind mit einer gleichmäßigen Schneidenbelastung und einer erhöhten Prozesssicherheit verbunden. Das Fazit lautet daher: Mit hohen Vorschubwerten, geringen Schnitttiefen und großer Laufruhe ist ein überdurchschnittliches Zeitspanvolumen zu realisieren. So weit die Theorie. Dass der Feed-

master in der Praxis genau diese Eigenschaften ausspielt, zeigen verschiedene Anwendungen beim Lohnfertiger Albert Zimmermann und Söhne.

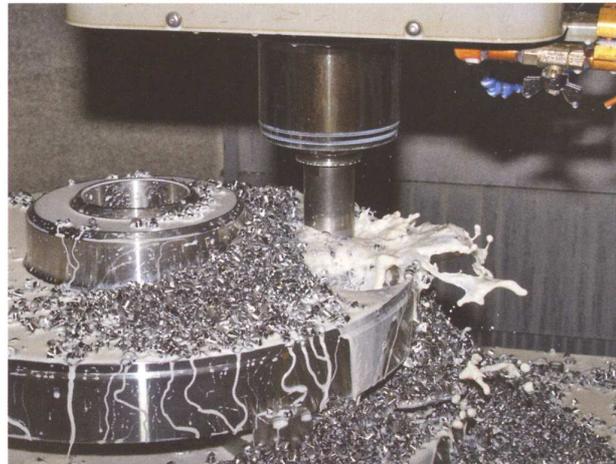
### Präzisionsfertigung im Sauerland

1886 gegründet, ist Albert Zimmermann und Söhne (AZS) bis heute ein rein familiengeführtes Unternehmen. Derzeit arbeiten hier 52 Mitarbeiter, davon allein 7 Auszubildende. Was in Lennestadt mit der Fertigung des Zimmermannschen Fahrrads begann, ist in den letzten Jahrzehnten zu einem anerkannten Entwickler, Produzenten und Dienstleister von Präzisionsdrehteilen gereift. Dabei ist es unerheblich, ob hochsensible Einzel- oder Serienteile zu fertigen sind: Jedes Werkstück wird in höchster Präzision bearbeitet, exakt dokumentiert und termingerecht ausgeliefert.

»Unser Hauptaugenmerk liegt in der Zerspanung von Dreh- und Frästeilen im Durchmesserbereich von 65 bis 1200 mm bis zu zwei Tonnen frei fliegend«, präzisiert Jürgen Gödde, technischer Geschäftsführer von AZS. »Spezialisiert haben wir uns vor allem auf Futterteile, weniger jedoch auf die Wellenbearbeitung.« In erster Linie werden diese Produkte in Kleinserie oder als Einzelteile gefertigt. So fragen Kunden im Großteilbereich oft nur fünf oder gar zwei Teile an. »An Materialien bearbeiten wir auf Kundenwunsch so ziemlich alles, was der Markt hergibt. Hauptsächlich sind es Vergütungs- und warmfeste Stähle wie V2A und V4A, aber auch Guss und >>>



1 Maschinen geringerer Leistung, aber hoher Dynamik entfalten ihr Potenzial, sobald mit Werkzeugen gearbeitet wird, die mit hohen Vorschüben ein großes Zeitspanvolumen ermöglichen



**2** Der schnell laufende ›Feedmaster‹ von Seco Tools kombiniert kleine Schnitttiefen mit gleichmäßiger Schneidenbelastung und hoher Prozesssicherheit

Plattenbrüche beim nachfolgenden Zirkularfräsen auf. Auch setzten sich wiederholt Späne zwischen Werkstück und Schneidkante fest, was zur Zerstörung der Kante führte. Wie Alexander Schmitte, Betriebsmeister bei AZS, berichtet, »hatte das zwar keine Auswirkungen auf die Werkstückqualität, da mit Aufmaß gearbeitet wird. Weil aber Platten und Werkzeug mehrfach zerstört wurden, mussten wir immer wieder aus dem Prozess herausfahren und neu ansetzen.«

Da man sich zudem mit der Maschinenbelastung am Limit befand, brachte Hesse den Feedmaster ins Gespräch, der mit geringer Schnitttiefe und hoher Dynamik der Maschine arbeitet. »Das Werkzeug gleicht aber nicht nur das Spanvolumen über den Vorschub aus, es erzeugt auch kleinere Späne, die sich leichter abführen lassen«, betont Hesse. Geht es um Vertikalbearbeitung, sei in Verbindung mit einem Aufsteckfräsdorn die Innenkühlung ein weiterer Vorteil des Werk-

» gehärtete Materialien gehören zum ständigen Repertoire«, so Gödde.

Die Kunden von AZS sind vorrangig im Kupplungsbau für Schiffe und große Bagger zu finden, zudem in der Sensorik und im Anlagenbau für regenerative Energien wie Windkraftanlagen. Diese Branchen beliefern die Lennestädter deutschlandweit, ein Schwerpunkt bildet freilich das Ruhrgebiet, hinzu kommen auch Kunden aus der Schweiz, Österreich oder Schweden.

### Entwicklung zum Komplettfertiger ist der nächste Schritt

Seit etwa drei Jahren kann AZS eine stetige Erhöhung der Umsatzzahlen und des Auftragsbestands verzeichnen. Damit war der Grundstein gelegt, auch im technischen Sektor zu expandieren, sodass man heute über einen modernen Maschinenpark verfügt. »Derzeit produzieren wir mit 13 CNC-gesteuerten Drehmaschinen und 4 Fräsmaschinen. Darüber hinaus arbeiten wir in der Vorbearbeitung mit 4 Sägen. Um künftig als Komplettfertiger auftreten

zu können, werden wir neben dem Drehen, Fräsen und Sägen bald auch das Plan- und Rundschleifen beherrschen«, prognostiziert Gödde. Bis spätestens Ende des Jahres will man klären, wie die Ausrüstung im Schleifbereich konzeptionell auszusehen hat. Da man auch die Fremdfertigung möglichst umfassend ins Haus zurückholen möchte, ist dies ein weiterer Punkt, das Unternehmenskonzept zu schärfen. Werkzeugeitig ist man ohnehin darauf bedacht, stets auf dem Laufenden zu sein. Beim Fräsen zeigt das einmal mehr der eingeführte Feedmaster.

»Der Hauptgrund für die Einführung des Feedmasters war eine Maschine mit SK40-Aufnahme«, berichtet Jürgen Hesse, bei Seco Tools verantwortlich für die technische Beratung und den Verkauf in Südwestfalen. »Speziell beim Bohren gab es Probleme mit der unzureichenden Maschinenleistung, und auch die Prozesssicherheit ließ zu wünschen übrig.« Aufgrund der geringen Maschinensteifigkeit und der starken Vibrationen traten häufig

### i HERSTELLER

**Seco Tools GmbH**, 40699 Erkrath  
Tel. 02 11/24 01-0  
Fax 02 11/24 01-2 75  
→ [www.secotools.de](http://www.secotools.de)  
→ **AMB Stuttgart Halle 2, C 04**

### i ANWENDER

**Albert Zimmermann & Söhne GmbH & Co. KG**  
57368 Lennestadt-Saalhausen  
Tel. 0 27 23/91 44-15  
Fax 0 27 23/91 44-35  
→ [www.azs-gmbh.de](http://www.azs-gmbh.de)



**3** Der weiche, ruhige Schnitt des Feedmasters sorgt für ein Oberflächenbild, mit dem das nachfolgende Ausspindeln eingespart werden kann

zeugs. Im vorliegenden Fall arbeitet man mit Emulsion, die den sicheren Abtransport der Späne und niedrige Temperaturen garantiert (Bild 1).

**Bohrzirkularfräsen spart eine Stunde Bearbeitungszeit**

Mit dem Feedmaster hielt bei AZS eine neue Bearbeitungsstrategie Einzug, die den Entscheidern bald Recht geben sollte.

So wird mit dem Werkzeug schon seit geraumer Zeit eine Nabe bearbeitet, die im Kupplungsbau Motor und Getriebe von Großbaggern verbindet. Das Bauteil aus C45 wird von den Lennestädtern auf einen Außendurchmesser von 515 mm gedreht und anschließend gefräst.

Die eigentliche Bearbeitungsaufgabe besteht darin, zwölf Bohrungen vom Durchmesser 92+0,2 mm zu setzen. Dafür wur-

de in der Vergangenheit zunächst mit einem Wendeplattenbohrer eine 65-mm-Durchgangsbohrung erstellt. Die Schnittgeschwindigkeit betrug hierbei 80 m/min, der Vorschub 0,06 mm/U. Im Anschluss daran musste mit einem 40-mm-Eckfräser bei einer Schnittgeschwindigkeit von 160 m/min und einem 800er-Vorschub zirkulargefräst werden. Nachdem so auf einen Durchmesser von 91,7 mm vorgefertigt worden war, wurde die Bohrung mit einem Spindelwerkzeug auf 92,1 mm gespindelt.

»Da wir heute mit dem Feedmaster ins Volle fahren, können wir auf das Vorbohren komplett verzichten«, erklärt Schmitte. »Dabei fräsen wir mit dem Messerkopf im Helixverfahren direkt 91,7 mm. Mit dieser Art der Bearbeitung sind wir nicht nur wesentlich schneller, in der Zirkularbewegung können wir auch die Späne viel besser abtransportieren.« Derzeit wird der WSP-Fräser mit einer Schnittgeschwindigkeit von 180 m/min, einem Vorschub von 3200 mm/min und einer Schnitttiefe von 0,8 mm gefahren. Nach dem Bohr- >>>

» zirkularfräsen wird auch heute noch auf 92,1 mm ausgespindelt. Die Durchlaufzeit für die Nabe ließ sich mit dem neuen Bearbeitungskonzept von 3 Stunden und 15 Minuten auf 2 Stunden 15 Minuten verkürzen. »Entscheidend ist jedoch, dass das Werkzeug prozesssicher funktioniert«, unterstreicht Schmitte. »Früher hatten wir allein durch Werkzeugbruch einen sehr hohen Verbrauch an Wendeschneidplatten. So waren 10 bis 15 Platten für ein einziges Teil erforderlich. Heute bearbeiten wir drei Teile mit einer Schneide.« Eine ganze Reihe von Effekten also, die bei der Suche nach weiteren Anwendungen einen kräftigen Rückenwind verliehen hat (Bild 2).

### Der weiche, ruhige Schnitt erzeugt ein gutes Oberflächenbild

Fündig wurde man schon bald bei einer Bremsscheibe aus St52. In das Bauteil mit 1245 mm Außendurchmesser und 45 mm Wandstärke sind zwölf Bohrungen mit einem Durchmesser von 140 mm einzubringen. In der Vergangenheit bohrte man mit einem 53-mm-Bohrer vor, um dann mit einem 40-mm-Eckfräser auf Endmaß zu fräsen. Die Schnittgeschwindigkeit des WSP-Bohrers betrug dabei 100 m/min bei einem Vorschub von 0,1 mm/U; der Fräser wurde dagegen mit 200 m/min bei einem Vorschub von 0,4 mm/Zahn und der Schnitttiefe 3 mm zirkular gefahren. Pro

Bauteil dauerte die Bearbeitung 3 Stunden und 10 Minuten.

Heute wird mit einem VHM-Bohrer (14 mm) vorgebohrt und anschließend mit einem 66-mm-WSP-Tauchfräser von Seco Tools im Helixverfahren bearbeitet. Die Schnittgeschwindigkeit des VHM-Bohrers beträgt 125 m/min bei einem Vorschub von 0,25 mm/U; der Fräser dagegen wird mit 210 m/min Schnittgeschwindigkeit, 0,7 mm Vorschub pro Zahn und 0,8 mm Schnitttiefe im Helixverfahren betrieben. Die Gesamtlaufzeit für das Werkstück beläuft sich auf 2 Stunden und 20 Minuten.

»Auch bei dieser Anwendung haben wir mit dem Feedmaster ausgesprochen gute Erfahrungen gemacht«, resümiert Schmitte. »So sind ein viel weicherer, ruhigerer Schnitt und eine bessere Spankontrolle mit einer Zeitersparnis von 50 Minuten pro Bremsscheibe verbunden. Zudem ist das Oberflächenbild heute so gut, dass wir das Ausspindeln komplett einsparen konnten (Bild 3).«

### Kostenanalyse ergibt eine Ersparnis von 30 Prozent

Der Auftrag eines ortsansässigen Bierherstellers war Anlass für einen weiteren Einsatz des Feedmasters. Für eine Entalkoholisierungsanlage waren unterschiedliche, meist sehr komplexe Teile zu fertigen. Dazu zählte auch ein reines Drehteil aus 1.4404

(V4A), das von AZS früher schon einmal hergestellt worden war. »Damals arbeiten wir im Stechverfahren und hatten bei einer Tiefe von 75 mm große Schwierigkeiten, die Späne zu entfernen«, erinnert sich Götde. »Aufgrund der guten Erfahrungen mit dem Feedmaster haben wir versucht, das Bauteil zu fräsen. Natürlich mussten wir uns herantasten, mussten zum Beispiel herausfinden, wie tief wir mit dem Werkzeug arbeiten können. Am Ende haben wir aber auch hier eine ausgezeichnete Prozesssicherheit erreicht. Dabei haben wir das Bauteil komplett mit einer Schneidenbestückung gefertigt, die Maschine lief ruhig, die Belastung war gering und die Oberflächenqualität hervorragend. Und: Die erreichte Standzeit von 45 Minuten war einfach genial.«

Fasst man heute den Nutzen zusammen, den der Feedmaster bis dato erwirtschaftet hat, kommt man zu einem interessanten Ergebnis. »Wenn wir die längeren Standzeiten, die verkürzten Produktionszeiten und den verringerten Werkzeugbruch der Kostendifferenz aus alten und neuen Werkzeugen einschließlich Wendeschneidplatten entgegengesetzen, können wir von einer Ersparnis von etwa 30 Prozent reden«, so der technische Geschäftsführer.

### Derzeit wird umgerüstet

AZS hat heute bereits den gesamten Bestand an WSP-Bohrern auf Seco-Produkte umgestellt. »Die vormalig verwendeten Werkzeuge unterscheiden sich von den Seco-Bohrern um Welten«, betont Götde. »Weil wir von der Qualität der Seco-Produkte überzeugt sind, rüsten wir derzeit auch bei den Fräsern komplett auf Seco um.« Entscheidend dafür sei auch der Service gewesen (Bild 4). Gerade im Lohnfertigungsbereich müsse es im Bedarfsfall sehr schnell gehen. Mit Seco, namentlich Herrn Hesse, sei das zu jeder Zeit gegeben. So findet AZS nach eigenen Aussagen in Seco genau das, wofür man selbst als Geschäftspartner steht. Demnach sieht sich AZS in erster Linie als Lohnfertiger, versteht sich vor allem aber auch als Partner in einer Geschäftsbeziehung, der Lösungen bietet. In dieses Konzept ordnet sich der Feedmaster nahtlos ein, ist er doch zugleich Lösungsstrategie und Alternative zu herkömmlichen Bearbeitungsverfahren. ■

[www](http://www.wb101958.de) → WB101958



4 Nachdem Jürgen Hesse, Alexander Schmitte und Jürgen Götde (von links) schon die gesamten WSP-Bohrer auf Seco-Produkte umgestellt haben, nehmen sie sich nun die Fräser vor. Bleibt noch ausreichend Zeit, nach weiteren Anwendungen für den Feedmaster zu suchen ...