

Um individuelle Zahngeometrien zu erzeugen, müssen die Bewegungen für die Formgebung und für den logarithmischen Hinterschliff überlagert werden. Hierfür konnte Fanuc besonderes Know-how einbringen.

Kein Zahn wie der andere

Der Ingenieurdienstleister Innovateam Engineering hat eine CNC-Profilschleifmaschine entwickelt, die filigrane Konturen – zum Beispiel Abwälzfräser mit unterschiedlichen Zahnformen – mit einer Toleranz von wenigen Tausendstel Millimetern erzeugen kann. Mit im Team waren die Antriebs- und Steuerungsspezialisten von Fanuc Schweiz, die entscheidend dazu beitrugen, dass innert nur 14 Monaten eine produktionsfertige Maschine entstand.

(re) Spezialität der Innovateam Engineering GmbH in Wiler bei Seedorf sind knifflige Entwicklungsarbeiten primär für die Maschinenbaubranche, und dabei vor allem für die Bereiche Lebensmittel, Verpackung, Werkzeugmaschinen sowie Automation von Montage- und Fertigungsprozessen. Zur Kundschaft des Sieben-Mitarbeiter-Unternehmens gehört die Friedrich Gloor AG in Lengnau/AG, die auf die Herstellung von Fräswerkzeugen spezialisiert ist.

Nach dem gelungenen Retrofit einer über dreissig Jahre alten, mechanisch gesteuerten Profilschleifmaschine zur Herstellung von Abwälzfräsern entstand bei Gloor der Wunsch, entsprechende Werkzeuge nicht mehr nur mit einer manuellen Maschine, sondern vollautomatisch erzeugen zu können – am besten auch solche Fräser, deren verschiedene Zahnreihen unterschiedliche Formen aufweisen. Die Suche nach einem geeigneten Sys-

tem blieb erfolglos. So erhielt erneut Innovateam den Auftrag, eine gänzlich neue Schleifmaschine zu entwickeln und zu bauen.

Die Anforderungen waren ambitioniert: Mit dieser Profilschleifmaschine wollte Gloor Spezial- und Standard-Abwälzfräser schleifen – und zwar in Qualität 5 (nach DIN 58413), was bisher nur schwer zu erreichen war. Zudem galt es, die Herstellung von Fräsern mit sehr kleinem Modul (0,04) zu ermöglichen. Auch bezüglich Bedienung und Programmierung hatte der Auftraggeber konkrete Vorstellungen: Aus vorhandenen DXF-Daten sollte automatisch ein DIN-ISO-Code für die CNC-Steuerung generiert werden, sodass sich beliebige Profile ohne manuelle Beteiligung produzieren lassen sollten – also auch Fräser, bei denen jeder Zahn anders geformt ist. Damit gefertigte Zahnräder werden etwa in der Uhrenindustrie und Dentaltechnik benötigt.

Nun war die Schleiftechnik für Innovateam kein gänzlich neues Aufgabengebiet: «Wir hatten schon 2001 eine Schleifmaschine entwickelt», blickt Peter Frieden, Inhaber und Geschäftsführer von Innovateam Engineering, zurück. «Ausserdem sammelten wir beim Retrofit der mechanischen Profilschleifmaschine weitere Erfahrungen mit dieser Technik.»

Externe Unterstützung war ebenso wichtig. Hier hebt Peter Frieden vor allem die Steuerungs- und Antriebsfachleute von Fanuc Schweiz hervor. Diese übernahmen in dem Team, das durch die Firmen MCS Software AG, Bern, und Liechti AG, Möriegen/BE, erweitert wurde, eine Führungsrolle. Die Schleifspezialisten von Gloor lieferten Input zu Schleiftechnik und Schleifscheiben.

Gerade um die kleinen Module zu erzeugen, sind Schleifscheiben mit Radien bis 0,015 mm erforderlich, die entsprechend exakt abge-



Komplexe Konturen wie bei diesem Abwälzfräser sind für die neue Profilschleifmaschine kein Problem, da sie jeden Zahn einzeln und vollautomatisch schleifen kann. (Bilder: Fanuc)

richtet werden müssen. Um diese Aufgabe innerhalb der Maschine bewerkstelligen zu können, entwickelte Innovateam zum Beispiel eine optionale Vorrichtung, die es ermöglicht, die Diamant-Spitzscheibe mit optimierten Flankenwinkeln abzurichten und extrem kleine Radien zu erzeugen.

Die grösste Herausforderung erwuchs jedoch aus dem Wunsch, individuelle Zahngeometrien erzeugen zu können. Dazu ist es notwendig, die Bewegungen für die Formgebung und für den logarithmischen Hinterschliff zu überlagern. Hier konnte Fanuc besonderes Know-how einbringen, das aus einem Projekt zur Produktion ovaler Kolben stammt.

Neue Maschine innert 14 Monaten

Für die X- und Y-Achse verwendet Innovateam Fanuc-Linearmotoren, für die A- und C-Achse Servomotoren von Fanuc. Alle Achsen sind mit einem Direktmesssystem mit 0,01-µm-Massstab ausgestattet. Die Steuerung, eine Fanuc 31i-B, besitzt zwei Kanäle. Im ersten wird mit der X/Y-Bewegung die Zahnform erzeugt. Der zweite Kanal ist für den logarithmischen Hinterschliff erforderlich. Diese Bewegung wird der Zahnform in X und Y überlagert.

Die Fanuc-CNC besitzt einige Besonderheiten, die für die Funktionalität der Maschine erforderlich sind, zum Beispiel das sogenannte High Speed Cycle Machining. Dies ist eine besonders schnelle Prozessorfunktion, mit deren Hilfe die abgefahrenen Punkte sehr rasch zu erfassen und zu korrigieren sind, und die so zur oszillierenden Bewegung des Werkstücks mit bis zu 20 Hz beiträgt.

«Sehr hilfreich war auch der Fanuc-Makro-Executor zum Programmieren von Hilfs- und Nebenfunktionen, zum Beispiel für das Abrichten der Abrichtscheibe mit einem Diamanten oder zum Prüfbundschleifen», merkt Peter Frieden an. «Insgesamt haben wir in der Zusammenarbeit mit Fanuc sehr gute Erfahrungen gemacht. Alle Beteiligten haben extrem gut zusammengearbeitet. Sonst hätten wir es nicht geschafft, diese Maschine innert 14 Monaten zu entwickeln und zu bauen – vom ersten Strich bis zur Abnahme vor Ort.» ■

Friedrich Gloor AG
2543 Lengnau, Tel. 032 653 21 61
info@gloorag.ch

Innovateam Engineering GmbH
3266 Wiler b. Seedorf, Tel. 032 393 77 71
info@innovateam.ch

Fanuc Switzerland GmbH
2500 Biel, Tel. 032 366 63 63
info@fanuc.ch

FEDER- FÜHREND

Und auch im Draht auf Draht.



**Keine Stückzahl zu klein,
ein grosser Auftrag zu sein.**

Unsere neue Hightech-Automaten-Reihe fertigt effizient und genau einfache und komplexe Federn und Drahtbiegeteile. In allen Stückzahlen. Individuell und schnell.

**EFFIZIENT,
KOMPETENT,
ERFAHREN.**

THÜR
Swiss Spring Technology

Thür + Co. AG
Riedwiesenstrasse 16-18
Industrie Aegerl CH-8305 Dietlikon
Tel. 044 807 44 11 Fax 044 807 44 00
info@thuer-co.ch www.thuer-co.ch