

# Gewinde per Tastendruck

**GEWINDE** – Gewindeprofis von Emuge-Franken und Audi haben eine produktive Art gefunden, Innengewinde zu erzeugen. Für das notwendige CNC-Programm hat Siemens einen entsprechenden Zyklus entwickelt.

**B**ohren, Fräsen, Formen – seit Jahrzehnten werden Innengewinde auf Basis von einer dieser drei Technologien hergestellt. Und noch vor Kurzem stand für viele Brancheninsider fest, dass sich die Gewindeerzeugung nicht neu erfinden lässt. Mit Punch Tap ist es Experten von Emuge-Franken und Audi gelungen, eine neue Technologie zu kreieren, die auch als Helikal-Gewin-

deformen bezeichnet wird und eine Mischung aus Stanzen und Formen darstellt.

Das patentierte Prinzip: Ein speziell gestaltetes Punch-Tap-Werkzeug mit gegenüberliegend angeordneten, gedrahten Zahnreihen wird im Bruchteil einer Sekunde in ein vorgebohrtes Loch mit helikaler Bewegung eingefahren. Bei diesem Vorgang entstehen zwei spiralförmige Nuten.

Danach dreht die Spindel um 180 Grad weiter, während die axiale Vorschubachse gleichzeitig um eine halbe Gewindesteigung zurückgezogen wird. Mit dieser Bewegung wird das Gewinde geformt. Da sich die Zahnreihen nun wieder in den vorher erzeugten Nuten befinden, können sie anschließend ganz einfach helikal herausgezogen werden. Fertig. Zahlreiche Tests haben für diesen Vorgang im

Vergleich zu anderen Verfahren einen Zeitgewinn von rund 75 Prozent nachgewiesen.

## Entwicklungsgeschichte

Was hier in wenigen Zeilen beschrieben ist, hat eine lange Entwicklungsgeschichte hinter sich, die bereits im Jahr 2010 begann. Damals kam Audi auf den innovativen Werkzeughersteller Emuge-Franken mit der klar formulierten



**1** Am Modell lässt sich das technische Prinzip des helikalen Gewindeformens leichter nachvollziehen: Im ersten Schritt wird nur die helikale Nut erzeugt, im zweiten das Gewinde geformt und im dritten das Werkzeug wieder herausgezogen.

**2** Dietmar Hechtle (rechts), Leiter des technischen Büros bei Emuge-Franken, und Autor Alois Penzkofer, User Supporter bei Siemens, freuen sich über die gute Zusammenarbeit. Damit war es möglich, die von Audi und Emuge entwickelte Punch-Tap-Technologie schnell in die Praxis umzusetzen.

2

Zielvorgabe zu, eine Methode zu finden, mit der sich Gewinde schneller erzeugen lassen.

Dietmar Hechtle, Leiter des technischen Büros bei Emuge-Franken, erinnert sich: »Wir haben

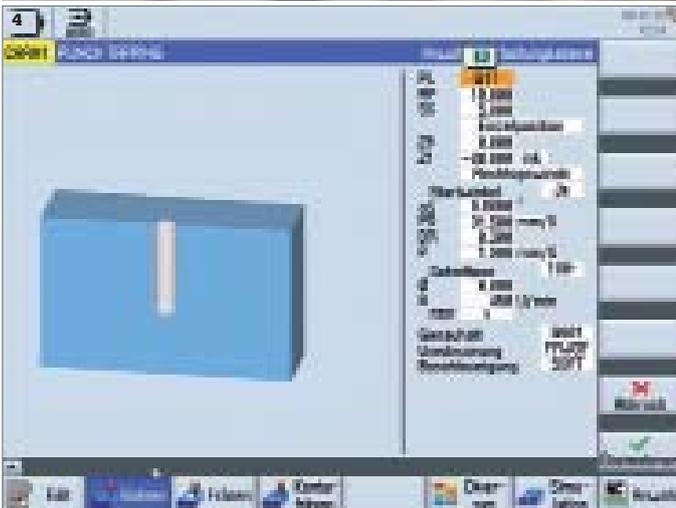
uns mit dem Werkzeugtechnologen Peter Kopton von Audi regelmäßig getroffen, verschiedenste Ideen generiert und es tatsächlich geschafft, uns gedanklich von herkömmlichen Methoden zu lösen.

Als dann die revolutionäre Idee verfolgt wurde, mit Nuten in der Bohrung nach unten zu gehen, war die Grundlage der heutigen Lösung geboren.« Bis zum praktischen Einsatz war es jedoch noch

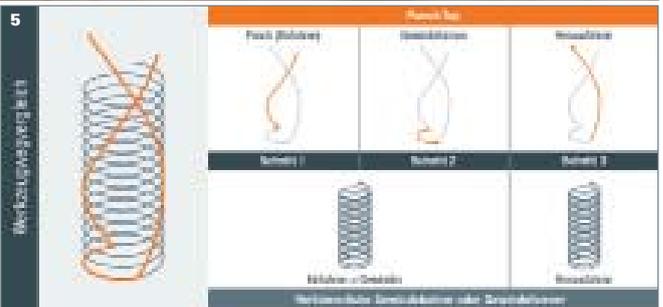
ein weiter Weg. So galt es beispielsweise, eine saubere Geometrie und starke Haltekräfte der gepunchten Innengewinde sicherzustellen. Inzwischen sind diese Ziele für die besonders häufig →



3



4



5

- 3 Von Emuge-Franken und Audi entwickelt und patentiert: das Punch-Tap-Werkzeug.
- 4 Der Punch-Tap-Zyklus steht in den Steuerungen Sinumerik 840D sl und Sinumerik 828D der jüngsten Generation V 4.7 als frei buchbare Option zur Verfügung und kann in die Generation V 4.5 nachträglich integriert werden.
- 5 Der Bewegungsablauf der Punch-Tap-Technologie schematisch dargestellt.

benötigte Gewindegröße M6 erreicht. »Bei Gewinden, deren Tiefe mindestens das Doppelte vom Durchmesser beträgt, erzielen wir insbesondere in Aluminium vergleichbare Ergebnisse wie beim Formen«, bekräftigt Ingenieur Hechtle und ergänzt: »Technologisch wichtig ist dafür unter anderem die helikale Form der Nuten.«

Ebenfalls entscheidend ist ein hochwertiges Bearbeitungszentrum mit stabiler und leistungsfähiger Spindel. Diese muss zu einem hohen Drehmoment zur Verfügung stellen und zum anderen enormen Zug- und Druckbelastungen standhalten.

Um auszuloten, welche Kräfte beim Gewindepunchen an welchen Stellen der Maschine auftreten, holte Emuge-Franken frühzeitig den sogenannten Mechatronik-Support eines innovativen Technologiepartners an Bord – Siemens. Ausschlaggebend dafür waren die langjährigen, guten Erfahrungen mit Experten des Technologie- und Anwendungszentrum (kurz: TAC) in Erlangen, deren Unterstützung bereits bei zahlreichen anderen Projekten hilfreich war.

Die TAC-Techniker simulierten mit Hilfe eines Finite-Elemente-Modells die beim Punch Tap auftretenden Belastungen am PC. Anschließend untersuchten sie die

neuralgischen Stellen der Maschine und legten auf dieser Basis Eckdaten fest, die den Bearbeitungszentren zu erfüllen haben, um Punch-Tap-tauglich zu sein.

Mittlerweile wurden diverse Bearbeitungszentren von mehreren etablierten Werkzeugmaschinen-Herstellern untersucht und als Punch-Tap-tauglich eingestuft. Dazu zählen unter anderem Chiron, DMG, Grob, Heller, Hermle, MAG und Stama. Maschinen von weiteren Anbietern werden derzeit geprüft. Liegen bei Anwenderinteresse keine expliziten Auswertungen vor, empfiehlt Emuge dringend, die Eignung des BAZ prüfen zu lassen. Diese Dienstleistung

bietet in der Regel der jeweilige OEM. Sollte dies nicht möglich sein, nehmen sich Spezialisten von Siemens der Sache an.

**Einfach programmieren**

Parallel zum Mechatronik-Support hatten Siemens-Techniker die Aufgabe, einen Zyklus zu entwickeln, der es Anwendern ermöglicht, die Helikal-Gewindeformung einfach in ein CNC-Programm zu integrieren.

Dietmar Hechtle dazu: »Punch Tap soll unseren Kunden auf jegliche Art und Weise Zeit sparen. Da ist es logisch, dass wir auch eine schnelle Art der Programmierung gewährleisten wollen. Mit dem

neuen Sinumerik-Zyklus ist das perfekt gelungen.« Siemens stellt den Zyklus in seinen modernen und leistungsfähigen Steuerungen Sinumerik 840D sl und Sinumerik 828D der jüngsten Generation V 4.7 zur Verfügung. Darüber hinaus kann er in die Version V 4.5 nachträglich integriert werden.

Die Anwendung des neuen Zyklus ist laut Hechtle auf der modernen Benutzeroberfläche Sinumerik Operate übersichtlich und logisch aufgebaut. Er erklärt: »Meine Mitarbeiter und ich sind damit ebenso schnell klar gekommen wie unsere Testanwender.« Die Bediener müssen dazu lediglich das G-Codeprogrammiersystem Sinumerik programGuide öffnen und die gewünschten jeweiligen Koordinaten eingeben. Anschließend genügen (menügeführt) wenige Tastendrucke für den ge-

## FAKTEN

- Mit einer neuen Technologie haben Audi und Emuge-Franken das Erstellen von M6-Innengewinden vorangetrieben.
- In ein vorgebohrtes Loch mit 5,6 Millimetern wird ein Spezialwerkzeug helikal eingefahren, eine 180-Grad-Drehung ausgeführt und helikal herausgezogen. Schon ist das Innengewinde erzeugt.
- Siemens war als Technologiepartner mit an Bord und hat via Mechatronik-Support Eckdaten bestimmt, die Bearbeitungszentren erfüllen müssen, um als Punch-Tap-tauglich zu gelten.
- Darüber hinaus haben CNC-Profis einen komfortablen Zyklus für das Erstellen des komplexen Programms geschrieben.

wünschten Drall und Umkehrpunkt (Bohrungstiefe). Schon ist der Gewindepunch-Zyklus eingefügt.

### Wettbewerbsvorteil

Praktische Anwendung findet das Helikal-Gewindeformen bereits

seit 2014 bei Audi. Da der innovative Automobilkonzern die Entwicklung dieser Technologie angestoßen hat und entscheidende Impulse dafür gab, haben sich die Verantwortlichen von Audi und Emuge auf eine Sperrfrist für Unternehmen der Automobilindustrie

verständigt. Zulieferer dieser Branche können den Punch Tap ab Januar 2017 und Hersteller ab Januar 2018 nutzen.

Branchen außerhalb der Automobilindustrie steht diese Technologie für M6-Innengewinde in Aluminium ab sofort zur Verfügung. »Wir arbeiten mit Hochdruck daran, die fast täglich steigende Zahl von Anfragen bedienen zu können«, freut sich Dietmar Hechtle und ist zu Recht stolz auf den Ideenreichtum seiner Mitarbeiter. Schon im nächsten Moment ist der Ingenieur wieder in Diskussionen vertieft, bei denen es darum geht, das Helikal-Gewindeformen für weitere Gewindegrößen und in anderen Materialien umzusetzen. Dabei ist er überzeugt: »Das ist nur eine Frage der Zeit.«

\_\_\_\_\_ [www.emuge.de](http://www.emuge.de)  
\_\_\_\_\_ [www.siemens.com](http://www.siemens.com)