



Bild © Segey Ilyevs, Fotolia

## Gewindebearbeitung

# Perfektes Zusammenspiel

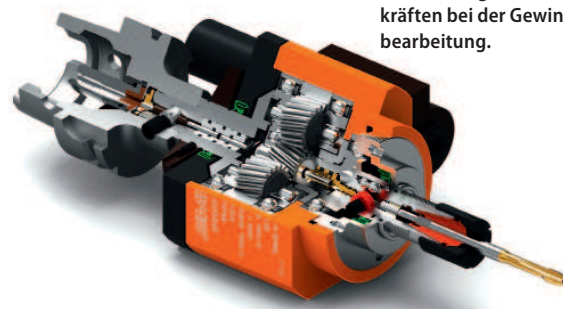
Für die effiziente Gewindebearbeitung verbaut der Werkzeugmaschinenhersteller Grob die Werkzeugaufnahmen Speedsynchro Modular von Emuge. Die Übersetzung von Speedsynchro macht es nun möglich, die Maschinendynamik zu vervielfachen. Bereits bei einem Übersetzungsverhältnis von 2:1 halbiert sich die Zeit für das Gewindeschneiden/-formen und das Ausfahren aus der Bohrung.

Viele Ansatzpunkte, wie die Steigerung der Schnittparameter und komplett neue Abläufe wurden heute bereits erfolgreich in die Gewindebearbeitungsprozesse implementiert. In vielen Punkten wie der Genauigkeit und der Dynamik stößt man aber ab einem gewissen Punkt an die Grenzen der Physik. Optimierungen sind demnach nicht mehr ausreichend. Eine andere Technologie muss zum Einsatz gebracht werden. Im Fall des Gewindeschneidens ist die Dynamik der Motorspindel bei Bearbeitungszeiten eine Einschränkung. Selbst wenn die Spindel in Sekundenbruchteilen die Nennzahl erreicht, ist dies für weitere Verbesserungen nicht ausreichend. Die Lösung, die von Emuge hierzu erdacht und von Grob bereits erfolgreich in Werk-

zeugmaschinen verbaut wurde, ist unter dem Namen Speedsynchro am Markt erhältlich.

Bei dem Speedsynchro Modular handelt es sich um eine Werkzeugaufnahme für Gewindebohrer und Gewindeformer. Als Besonderheit kombiniert diese ein integriertes Übersetzungsgetriebe ins Schnelle und einen patentierten Minimallängenausgleich zur Reduzierung von Axialkräften bei

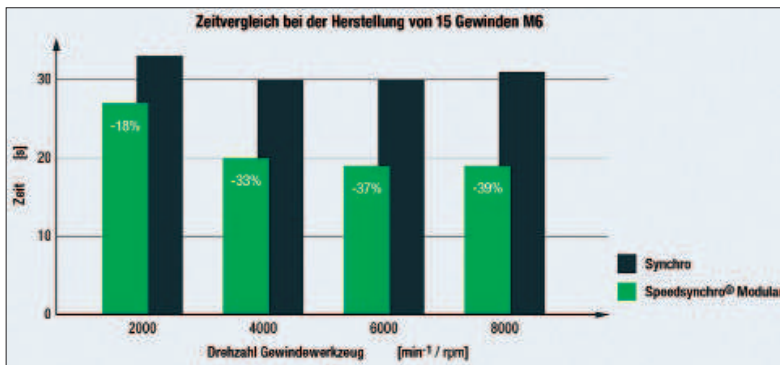
**Bei dem Speedsynchro Modular handelt es sich um eine Werkzeugaufnahme für Gewindebohrer und Gewindeformer. Als Besonderheit kombiniert diese ein integriertes Übersetzungsgetriebe ins Schnelle und einen patentierten Minimallängenausgleich zur Reduzierung von Axialkräften bei der Gewindebearbeitung.**



der Gewindebearbeitung. Der Speedsynchro Modular ist für Anwendungen mit Nass- und Minimalmengenschmierung konzipiert. Entsprechende Einstellschrauben für innen- und außenzentrierte Gewindewerkzeuge und passende HSK-Übergabeelemente ermöglichen eine flexible Anpassung an die Einsatzbedingungen in der Produktion.

### Optimale Abstimmung

Die Speedsynchro Modular Gewindewerkzeugaufnahme wird zur Herstellung von Gewinden im sogenannten Synchronzyklus verwendet. Der Synchronzyklus bedeutet, dass die Spindeldrehbewegung und die Spindelvorschubbewegung hochgenau aufeinander abgestimmt sind. Die Abstimmung der beiden Bewegungen erfolgt permanent durch



Vergleich der Taktzeiteinsparung in Abhängigkeit von der Gewindewerkzeugdrehzahl mit und ohne Einsatz des Speedsynchro Modular.

pro Umdrehung der Maschinenspindel um den Faktor 4,412 multipliziert wird. Welche Einsparung durch den Speedsynchro Modular mit einem vorhandenen Bearbeitungszentrum erzielt wird, kann durch eine einfache Simulation des Bearbeitungsprozesses mit den Veränderungen der Drehzahl- und Vorschubparameter im CNC-Programm durchgeführt werden. Für die Simula- →

einen Regelkreis der Maschinensteuerung. Moderne Werkzeugmaschinen sind aber bei der Gewindeherstellung im Regelungsverhalten durch Spindelvorschub und -drehzahl begrenzt. Ab einer bestimmten Drehzahl, die abhängig von der Maschinenausführung ist, wird die tatsächlich programmierte Schnittgeschwindigkeit nicht mehr erreicht. Dieses Manko lässt sich mit dem Speedsynchro Modular lösen. Zum einen ermöglicht es die gewünschte hohe Schnittgeschwindigkeit des Werkzeugs durch die Übersetzung ins Schnelle. Zum anderen kann die Maschinenspindel in jenem unkritischen Drehzahlbereich betrieben werden, in dem das Regelverhalten des Synchronzyklus noch perfekt funktioniert. Dadurch ergibt sich eine deutliche Taktzeitreduzierung des Gewindeprozesses.

### Taktzeiteinsparung

Die Taktzeiteinsparung ist abhängig von der möglichen Schnittgeschwindigkeit des Gewindewerkzeugs unter den vorhandenen Einsatzbedingungen. Im vorliegenden Beispiel für die Bearbeitung von 15 Gewinden M6 werden bei einer Werkzeugdrehzahl von 4000 U/min 33 Prozent an Taktzeit im Vergleich zur Bearbeitung mit der reinen synchronen Bearbeitung eingespart.

Ermöglicht wird dies, indem die Spindeldrehzahl um den Faktor 4,412 des Übersetzungsgetriebes reduziert wird und der Vorschub

Zwei, die intelligentes Toolmanagement mögen.

StoreManager | Toolmanager für Werkzeuge  
STECHEN | DREHEN | BOHREN | FRAESEN

Mitarbeiter von ARNO haben immer alles im Blick.

Das ist einfach möglich mit dem StoreManager.  
Unser automatisiertes Werkzeugmanagementsystem für 100% Lagerbestände und effizientes Outgoing.

- + Nur 1,8 m³ Platzbedarf
- + Bis zu 2.160 Plätze
- + Einfache Bedienung mit gezieltem Erfassungslinien
- + RFID, Schlüsselrechner für großen Nutzen

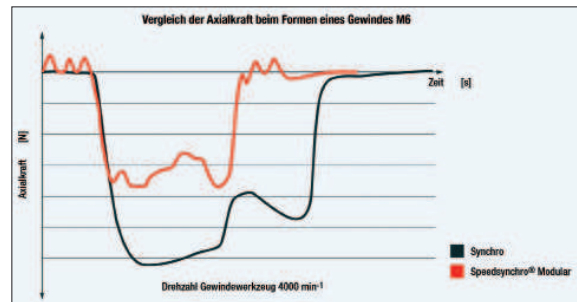
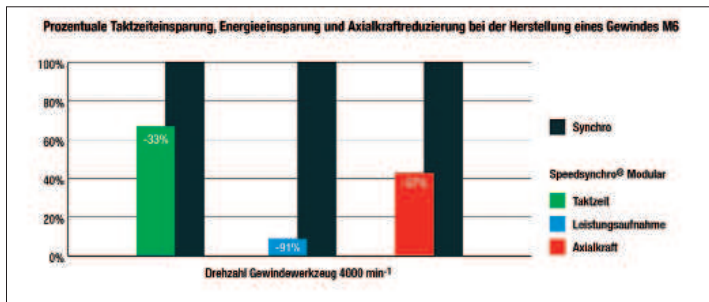
Mehr Infos? Besuchen Sie auf [www.arno.de](http://www.arno.de)



**ARNO**  
**WERKZEUGE**

Die Lösung für alle Ihre Probleme.

Karl-Heinz Arnold GmbH, Karlsbader Str. 4, 73760 Ostfildern  
Tel.: 0711/34 802-0, Fax: 0711/34 802-130, [anfrage@arno.de](mailto:anfrage@arno.de)  
[www.arno.de](http://www.arno.de)



tion ist die Speedsynchro Modular Werkzeugaufnahme nicht erforderlich.

Für den Energieverbrauch bei der Gewindeherstellung ist im Wesentlichen die notwendige Drehzahl der Maschinenspindel ausschlaggebend. Mit zunehmender Drehzahl spielt das erforderliche Drehmoment zur eigentlichen Gewindeherstellung kaum mehr eine Rolle. Die Energieeinsparung ist also praktisch unabhängig von der zu bearbeitenden Gewindegröße und wird fast ausschließlich von der erforderlichen Spindeldrehzahl bestimmt. Der Hauptenergieverbrauch erfolgt dabei in den Beschleunigungs- und Abbremsvorgängen der Maschinenspindel.

Zusammen mit der Reduzierung des Energieverbrauchs aufgrund der um 33 Prozent kürzeren Bearbeitungszeit ergibt sich für das Bearbeitungszentrum eine enorme Energieeinsparung. Die gesamte Produktivitätssteigerung ist noch höher zu beziffern, wobei schon allein der Umweltgedanke überzeugt.

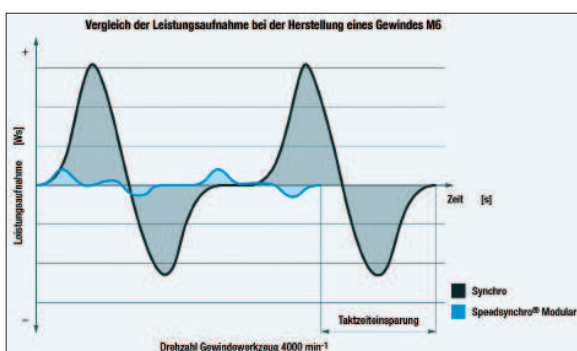
**Links: Einsparungen bei einer Werkzeugdrehzahl von 4000 U/min.**

**Rechts: Geringere Axialkräfte durch den Minimallängenausgleich des Speedsynchro Modular.**

### Auf einen Blick Vorteile Speedsynchro Modular von Emuge

- Reduzierung der Bearbeitungszeit
- Reduzierung des Energieverbrauchs
- Reduzierung der Axialkräfte an den Gewindewerkzeugflanken

**Energieverbrauch bei der Erstellung eines M6-Gewindes mit und ohne Einsatz des Speedsynchro Modular.**



Bei der synchronen Gewindebearbeitung mit starren Werkzeughaltern entstehen Axialkräfte, die sich negativ auf die Gewindequalität und die Standzeit der Gewindewerkzeuge auswirken. Ursachen können unter anderem Regelungsprozesse, Steigungstoleranzen des Gewindewerkzeugs und Temperaturgänge am Werkzeug sein. Zur Verringerung der Axialkräfte bei der Gewindebearbeitung ist Speedsynchro Modular mit dem patentierten Softsynchro Minimallängenausgleich ausgestattet. Dieser dämpft die Axialkräfte zwischen Synchronspindel und Gewindewerkzeug in Zug- und Druckrichtung und reduziert diese auf ein Minimum.

### Ressourcenschonung

Der daraus resultierende geringere Werkzeugverschleiß und die damit verbundene höhere Werkzeugstandzeit stellen einen weiteren Beitrag zur Ressourcenschonung und Verlängerung der Maschinenlaufzeit dar. Speedsynchro Modular verfügt nicht über eine Drehrichtungsumschaltung und überträgt direkt die Drehrichtung der Maschinenspindel, was geringeren Verschleiß zur Folge hat und den Wartungsaufwand auf ein Minimum reduziert.

Werkzeugmaschinen im Premiumbereich, wie von Grob hergestellt, haben bezüglich Energieeffizienz bereits ein hervorragendes Niveau erreicht. Verbrauchseinsparungen im Bereich von > 50 Prozent im Vergleich zu Maschinen ohne jegliche Energieeffizienzmaßnahmen können nachweislich

unter bestimmten Produktionsbedingungen erzielt werden.

Die Übersetzung von Speedsynchro macht es nun möglich, die Maschinendynamik zu vervielfachen. Bereits bei einem Übersetzungsverhältnis von 2:1 halbiert sich die Zeit für das Gewindeschneiden/-formen und das Ausfahren aus der Bohrung. Da bei einem Bearbeitungszentrum die benötigte Leistung für das Gewindeschneiden mit und ohne Speedsynchro keinen messbaren Unterschied zeigt, kann man von einer annähernden Halbierung des Verbrauchs ausgehen.

Um das zu präzisieren, wird ein kurzes Beispiel herangezogen, bei dem auch die Nebenzeiten berücksichtigt werden, um ein aussagekräftiges Bild zu zeichnen: Für die Bearbeitung von zwölf metrischen Gewinden (M6) ergibt sich eine Bearbeitungszeit von 27 s. Mit Speedsynchro kann das gleiche Ergebnis in 22 s erreicht werden. Das ist eine effektive Einsparung von 20 Prozent, die sich für das Bearbeitungszentrum ergibt. Das bedeutet eine Einsparung von etwa 1000 Euro/Jahr oder eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 600 kg/Jahr. ○

### Kontakt

Grob-Werke GmbH & Co. KG,  
D-87719 Mindelheim,  
Tel.: 08261/996-0,  
www.grobgroup.com



Emuge-Werk Richard Glimpel GmbH  
& Co. KG, D-91207 Lauf,  
Tel.: 09123/186-0,  
www.emuge-franken.de