

# Hochgeschwindigkeitsfräsen

Für das 5-achsige Fräszentrum FZ ECO für die Kunststoffweiterverarbeitung setzt Hersteller Geiss innovative Antriebskonzepte ein. Die Vorschubachsen nutzen Kugelgewindetriebe mit angetriebener Mutter von Rexroth und erreichen Eilgangsgeschwindigkeiten von 75 Meter pro Minute. In weniger als einem Jahr verkaufte das Unternehmen 28 Maschinen dieses Typs.

One Step ahead – das Firmenmotto ist Programm. „Wir sind das weltweit einzige Unternehmen, das Komplettlösungen mit Vakuumformmaschinen und CNC-Fräszentren für die spanende Weiterbearbeitung liefert“, begründet Manfred Geiß, Vorstandsvorsitzender der Geiss AG. Die 5-Achs-CNC-Fräszentren des Unternehmens sind für die 3D-Bearbeitung von Kunststoffen, Holz und Aluminium optimiert.



**Manfred Geiß**  
Vorstandsvorsitzender

Geiss AG, 96145 Seßlach

Bei den Vakuumformmaschinen erhitzen Quarz- oder Halogenstrahler Kunststofffolien oder -platten. Vakuumpumpen saugen die erweichten Thermoplaste dann über eine Aluminiumform in die gewünschte dreidimensionale Gestalt. „Dieses Verfahren ist seit den Fünfzigerjahren etabliert und verbreitet“, erläutert Manfred Geiß. Bei der Nachbearbeitung werden die Ränder der Formteile bearbeitet und überschüssiger Kunststoff entfernt sowie beispielsweise Löcher gebohrt oder Aussparungen gefräst. Dieser Arbeitsschritt erfolgte bis in die Achtzigerjahre hinein manuell, da es keine wirtschaftlich einsetzbaren CNC-Maschinen für die spanende Bearbeitung der dünnwandigen, teilweise weichen Kunststoffe gab. Das änderte

sich erst, als die Firma Georg Geiß 1984 die weltweit erste mehrachsige CNC-gesteuerte Fräsmaschine speziell für die Kunststoffweiterverarbeitung entwickelte. Damit schafften die Kunststoffteile auch bei anspruchsvolleren Anwendungen mit höherer Präzision den industriellen Durchbruch: Ob als Skiboxen für das Auto, im Wohnwagenbereich oder als Kühlschrank-Innenverkleidungen.

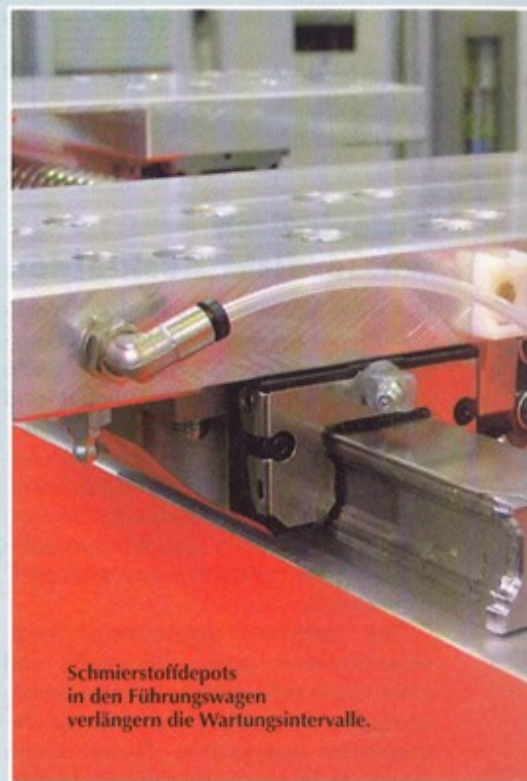
Innerhalb der vergangenen 20 Jahre lieferte Geiss mehr als 400 dieser CNC-Fräsmaschinen aus. Der Exportanteil beträgt dabei heute über 70 Prozent mit Schwerpunkt Mittel- und Westeuropa.

Der zunehmende Kostendruck, unter dem alle Kunststoffverarbeiter leiden, veränderte jedoch innerhalb der letzten Jahre den Markt: Die Verarbeiter setzten zunehmend auf billige Wettbewerbsmaschinen mit geringerer Präzision und Bearbeitungsgeschwindigkeit.

Geiss reagierte auf diese Herausforderung und entwickelte aus dem Grundmodell zwei weitere Varianten: Eine High-End Fräsmaschine mit Direktantriebstechnik für alle fünf Achsen für anspruchsvolle Anwendungen und die Zerspanung härterer Materialien sowie



Hochproduktive CNC-Fräsmaschine Geiss FZ ECO für die Weiterverarbeitung von vakuumgeformten Kunststoffteilen.



Schmierstoffdepots in den Führungswagen verlängern die Wartungsintervalle.

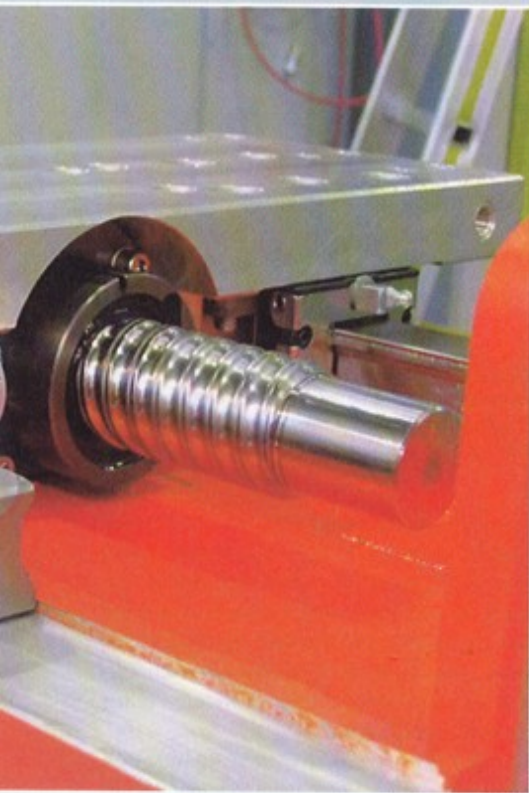
eine wirtschaftlich optimierte ECO-Version. „Das Ziel für die ECO war ganz klar, bei erheblich niedrigerem Preis als bisher eine deutlich schnellere und präzisere Bearbeitung als die Wettbewerber zu bieten“, betont der Chef von rund 140 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die rund 27 Millionen Euro Jahresumsatz erwirtschaften.

Während die Wettbewerbsmaschinen die Vorschubachsen über Ritzel und Zahnstangen antreiben, setzt Geiss auf Kugelgewindetriebe mit angetriebener Mutter, um Geschwindigkeit und Präzision wirtschaftlich zu verbinden. „Kugelgewindetriebe sind im Vergleich zu



Konstruktionsbedingt für hohe Drehzahlen geeignet: Servomotoren treiben über Zahnriemen die Rexroth-Muttern an.

# in Kunststoff



Zahnstangen genauer, langlebiger und wartungsärmer“, hebt Manfred Geiß hervor. Das gilt vor allem auf langen Wegen: Die Achswege erreichen bei den bisher gebauten ECO Fräsmaschinen bis zu 6,5 Meter. Servoantriebe treiben die Mutter über Zahnriemen an und verleihen der Achse damit die notwendige Dynamik.

Vor allem erreicht die ECO-Maschine mit Kugelgewindetrieben und angetriebener Mutter problemlos Eilganggeschwindigkeiten von 75 m/min unter realistischen Einsatzbedingungen. „Damit sind wir im Alltagsbetrieb fast doppelt so schnell wie aktuelle Wettbewerbsma-



Schmieranschluss der angetriebenen Mutter. Ein Aluminiumring im Anschluss an die Mutter dient der Adaption des Faltenbalgs.

schinen“, freut sich Geiß. „Das bedeutet für unsere Kunden deutlich mehr Produktivität.“

Solche Geschwindigkeiten, bei gleichzeitig langen Verfahrenswegen und hohen Präzisionsanforderungen, sind mit konventionellen Antriebslösungen nicht zu erreichen. Bei den Rexroth Kugelgewindetrieben mit angetriebener Mutter existiert die Eigenfrequenz der Kugelgewindetrieb-Spindel zwar nach wie vor. Weil jedoch die Spindel an den Enden eingespannt wird und damit feststeht, entfällt aber die Rotation und damit die von der Drehbewegung ausgehende Erregerfrequenz der Spindel als solche. Da Rexroth die angetriebene Mutter in der Fertigung hochgenau bearbeitet, entstehen auch durch sie keine Erregerfrequenzen. Dadurch ermöglicht dieses Konzept außerordentlich hohe Drehzahlen und damit hohe Lineargeschwindigkeiten, ohne ein aufschwingendes Resonanzverhalten zu erzeugen. Im Vergleich zu konventionellen Kugelgewindetrieben kann die erreichbare Geschwindigkeit bis um den Faktor 10 steigen. Im Dauerbetrieb kann der Anwender bei einer fünf Meter langen Spindel mit Durchmesser 32 die Drehzahlen von 300 auf rund 3.000 upm erhöhen.

„Wir haben diese Baugruppe zunächst selbst gefertigt, setzen aber, seitdem sie als Standardprodukt verfügbar ist, aus Kostengründen die Rexroth-Spindeln mit angetriebener Mutter ein“, so Manfred Geiß. Aber nicht nur wirtschaftliche Gründe gaben den Ausschlag, sondern vor allem die langjährig guten Felderfahrungen von Geiss mit der Zuverlässigkeit der Rexroth-Lineartechnik, die das Unternehmen vor allem mit den Kugelschienenführungen und Kugelgewindetrieben gesammelt hat. Gerade bei der Bearbeitung von kohlefaser- oder glasfaserverstärkten Thermoplasten entstehen gleitende Späne. „Die Abdichtungen waren bei allen eingesetzten Rexroth-Linearkomponenten bisher immer perfekt“, fasst Manfred Geiß seine Erfahrungen zusammen. „Jede Undichtigkeit bei den Abstreifern wäre für uns eine tickende Zeitbombe, da sie zu einem Maschinenausfall führen kann.“

Ein patentierter, gemeinsamer Schmieranschluss für Mutter und das doppelreihige Schrägkugellager sorgt bei den Rexroth-Antrieben für einen geringen Wartungsaufwand. Im Gegensatz zu den

Wir lösen schwierige  
federtechnische Probleme



z.B. mit unserer  
Schraubentellerfeder DBP



Ausführliche Informationen:  
**DR. WERNER RÖHRS KG**  
D-87519 Sonthofen  
Tel. +49-(0)-8321-614-0, Fax 614-139  
E-mail: info@roehrs.de  
Internet: http://www.roehrs.de

● Kennziffer 131

... wahre  
Größe zeigt  
sich im Detail!



**WAGNER**  
Kunststoff Zerspanung

Am Schaubacher Berg 5  
D-64401 Groß-Bieberau  
Tel.: ++49 (0) 61 62-94 955  
info@hch-wagner.de  
www.hch-wagner.de

● Kennziffer 132

# Dichten mit Moosgummi

Profile ● Rundschnüre  
Formteile ● Platten



vielgestaltige Formgebung · wasserdichte Außenhaut · springelastische Dichtkraft · auf Wunsch selbstklebend · verschiedene Qualitäten (HE/NR, HE/CR, HE/EPDM, HE/NBR, HE/SN, HE/FPM)



Wilhelm Köpp GmbH & Co.  
Zellkautschuk

Postfach 370 123  
52035 AACHEN  
Tel. (02 41) 1 66 05 - 0  
Telefax (02 41) 1 66 05 55  
Internet: <http://www.koepp.de>  
E-mail: [info@koepp.de](mailto:info@koepp.de)

## Kunststofftechnik

beiden anderen Fräsmaschinen-Baureihen verzichtet Geiss bei der ECO-Maschine auf eine Zentralschmierung. Bei den Führungswagen setzt der Maschinenhersteller auf Schmierstoffdepots, mit denen die Wartungsintervalle deutlich verlängert werden.

Trotz der hohen Bearbeitungsgeschwindigkeit erreicht die ECO dem Werkstoff angepasste Genauigkeiten im Bereich von 1/10 Millimeter: Thermoplaste reagieren relativ stark mit Volumenänderungen auf Temperaturschwankungen, deshalb bringen noch geringere Fertigungstoleranzen bei den meisten Anwendungen keinen Zusatznutzen. Für High-End Anwendungen empfiehlt Geiss die ebenfalls neu entwickelte Fräsmaschine mit Direktantriebstechnik. Die Kombination aus Geschwindigkeit und Präzision machen sich die Anwender auch für die Bearbeitung von Holz oder für das Herstellen von Rapid Prototyping Modellen aus Gießharz oder Ureol zu Nutze. Die selbst entwickelten Werkzeugspindeln mit 90 Millimeter Durchmesser erreichen Drehzahlen bis zu 40.000 upm. Bei integrierten Werkzeugwechslern setzt das Unternehmen Fremd-Werkzeugspindeln nach Kundenspezifikation ein.

Geiss setzt im gesamten Unternehmen auf das Prinzip der Parametrik. Die parametrisch aufgebauten Maschinenkonstruktionen können in Größe und Automatisierungsgrad den Kundenwünschen variabel angepasst werden. Die Konstruktionsunterlagen sind so aufbereitet, dass die Änderung einer Variablen die Anpassung der anderen Komponenten und Dimensionen automatisch nach sich zieht. Die erforderlichen Skalierungen übernimmt eine selbst geschriebene Software, die das gesamte Unterneh-



Durch die angetriebene Mutter sind hohe Geschwindigkeiten auch auf langen Strecken möglich: Die Verfahrwege der Vorschubachsen betragen bis zu 6,5 Meter.

mensgeschehen abbildet. Die „digitale Fabrik“ mit einer fast hundertprozentigen Fertigungstiefe geht bei Geiss soweit, dass an den Maschinen in der eigenen Fertigung nicht mehr programmiert wird. Alle CNC-Programme werden offline von entsprechenden Softwares automatisch geschrieben.

Dank Parametrik ist die Organisation extrem flexibel: Durch die Vorarbeiten in der Konstruktion und ausgeklügelte Fertigungsabläufe spielt es dabei keine Rolle, welche Maschinengröße und welche Optionen der Kunde bestellt hat. Um die Kundenmaschinen stufenlos in der Größe zu variieren, setzt der Maschinenhersteller auch keine Norm-Stahlprofile für die Maschinengestelle ein, sondern fertigt aus Stahl- und Aluminiumblechen eigene Profile. Die Durchlaufzeit für eine Fräsmaschine der ECO-Baureihe beträgt

Kugeltwinde von Rexroth: Nicht die Spindel wird angetrieben, sondern die Mutter, die einige Besonderheiten aufweist.

Doppelreihiges Schrägkugellager  
geeignet für hohe Axialkräfte

Mutterflansch mit  
Befestigungsbohrungen  
für Riemenscheibe

Integrierte Befestigungsbohrungen  
am Lageraußenring: ein zusätzliches  
Gehäuse ist nicht notwendig



sechs Wochen von der Bestellung bis zur Auslieferung. Daraus ergeben sich hohe Anforderungen an die Zulieferer, von denen Manfred Geiß internationale Präsenz und vor allem absolute Liefertermintreue erwartet. Rexroth bietet darüber hinaus ein umfassendes Lieferprogramm an Lineartechnik-Komponenten mit zahlreichen Abstufungen in der Größe.

Die Größe und technische Ausstattung der Fräsmaschinen hängen von den gefertigten Produkten und der Größe der vorgelagerten Vakuumformmaschinen ab. So bietet das Unternehmen auch verkettete Produktionslinien an, bei denen auf der einen Seite die Sheets von der Palette entnommen werden und auf der anderen Seite die fertig bearbeiteten Formteile abgelegt werden. Gerade bei solchen schlüsselfertigen Lösungen hat Geiss nach wie vor eine Alleinstellung auf dem Markt.

Darin liegt auch der Trend für den nächsten großen Zukunftsmarkt für das Vakuumformen und damit die Fräsbearbeitung: Die Automobilindustrie setzt zunehmend auf Karosserieteile aus Kunststoff. Durch Material- und Verarbeitungsfortschritte erfüllen die Formteile heute schon Class A Oberflächenqualität und entsprechen damit in Optik und Finish lackierten Blechen. Damit können die Automobilhersteller das Fahrzeuggewicht senken. Kohlefaserverstärkte Bauteile für Sportwagen beispielsweise sparen im Vergleich zu Blech bis zu 90 Prozent Gewicht. Vor allem können die Automobilhersteller damit den teuren Lackieraufwand deutlich reduzieren. Für Geiss bedeutet dieser neue Markt, dass die Maschinen zunehmend Reinraumqualität erfüllen müssen. Die erste Variante ganz aus Edelstahl wurde bereits gebaut.

Um aber die Qualitätsanforderungen der Automobilhersteller erfüllen zu können und wirtschaftliche Großserienfertigungen aufzubauen, müssen die Hersteller von Kunststoff-Formteilen in produktive Anlagen investieren. „Mit unseren Anlagen kann der Verarbeiter schon heute mit höchster Geschwindigkeit die geforderte Qualität für Autoteile liefern“, lächelt Manfred Geiß. „Wir sind eben One Step ahead.“

Jens Henneberg, Bosch Rexroth/hs

#### Antriebstechnik

● Kennziffer 134

Bosch Rexroth, Schweinfurt, Tel. 09721/937-395, Fax 937-377, www.boschrexroth.de/kugelgewindetriebe

#### Antriebstechnik

● Kennziffer 135

Geiss, Seßlach, Tel. 09569/9221-0, Fax /9221-20, www.geiss-ttt.com

## KOMPETENZ IN SPANNVERSCHLÜSSEN



**Kaiser+Co.GmbH**  
Frankfurter Straße 21-23  
D-58339 Breckerfeld  
Telefon 02338 1037  
Telefax 02338 1036  
www.kaiser-fasteners.de



Spann-, Kisten-, Exzenter-, Kniehebel-, Sonder- und Spannringverschlüsse, Spannschlösser, Spannbänder, Spannketten, Griffe, Sonderscharniere...

● Kennziffer 136

# SLS

Kunststoffprofile

**SLS Kunststoffverarbeitungs GmbH & Co. KG**

Industriestraße 115, D-66994 Dahn-Reichenbach, Industriegebiet  
Tel. 0 63 91/92 43-0, Fax 0 63 91/92 43-28  
E-Mail: info@sls-dahn.de

Produzieren und Konfektionieren für:  
Fensterbau, Fassadenbau,  
Metallbau, Fahrzeugbau,  
Maschinenbau, Elektro-  
industrie, Verpackungen,  
Möbelindustrie, Haushalts-  
waren, Isolier- und Dämm-  
bereich.

Zertifiziert nach DIN  
EN ISO 9001: 2000



**SLS hat die Erfahrung aus der langjährigen Praxis mit Profilen.**

Wir entwickeln und liefern: vom Voll- bis zum Hohlprofil, vom Standardprofil bis zu speziellen Sonderanfertigungen, von 20 g bis 3000 g pro m, in unterschiedlichen Farben und Thermoplasten, von hart über weich bis zu Hartweichkombinationen in Co-Extrusion.

● Kennziffer 137