

Höhenflug dank Hochgeschwindigkeitsfräsen

Georg Fischer beflügelt mit Spindeln von Step-Tec die Luftfahrt

Fliegen, über Jahrhunderte nur im Traum denkbar und lange nur etwas für Gutbetuchte, ist heute für viele Menschen erschwinglich. Doch während der Passagier entspannt über die Kontinente und Weltmeere hinweg gleitet, arbeitet der Flugzeugbauer auf der Erde unten, dass die Späne fliegen!



«Ein Flugzeugbauer ist ein ärmerer Kerl als ein Konstrukteur in der Formel 1», schmunzelt Gerhard Zuber, einer der Gründer des Spindel-Spezialisten Step-Tec, der heute zu GF Machine Tools gehört. «Einerseits sollen die Flugzeuge immer leichter werden, andererseits immer fester und sicherer.»

Mit 60 000 Umdrehungen pro Minute zum Ziel

Die besonderen Sicherheitsanforderungen im Flugzeugbau bedeuten, dass Strukturteile wie zum Beispiel die Streben und Rippen im Flügel so genannte Integralteile sein müssen. Also «am Stück» gefertigt – und seien sie noch so gross und noch so kompliziert gestaltet. So kann es leicht vorkommen, dass aus einer riesigen Aluplatte 95 Prozent ausgefräst werden. «Da ist der Flugzeugbauer immer volle Pulle dran», sagt Gerhard Zuber, «es ist, wie mit einem Auto ununterbrochen mit 200 Stundenkilometern zu fahren.»

In der Tat drehen sich die Spindeln von Step-Tec, welche die Fräswerkzeuge tragen, noch erheblich schneller als der schnellste Automotormotor. Bis zu 60 000 Umdrehungen pro Minute (1000 Umdrehungen pro Sekunde!) sind möglich.

Gar nicht erst Zeit, heiss zu werden

Die Drehgeschwindigkeit sichert nicht nur das Vorwärtskommen. Sie löst auch gleich das Temperaturproblem: Die Metallspäne fliegen so schnell weg, dass das bearbeitete Werkstück gar nicht dazu kommt, sich übermässig zu erhitzen. Auch Materialschwingungen werden bei diesem Tempo quasi im Keime erstickt. Was ebenfalls dazu beiträgt, dass gerade durch die hohe Geschwindigkeit sehr fein und sehr präzise gearbeitet werden kann.

Apropos Präzision: Eine Hochleistungsspindel ist Lichtjahre weg vom behäbigen Stück, in das der Heimwerker seine Bohrer und Scheiben spannt. Sie ist ein High-Tech-Kunstwerk, das auf den 1000stel-Millimeter genau ausgearbeitet ist. Und diese My-Präzision ist nicht einfach Ingenieurs-Ehrgeiz. Sie ist sogar lebenswichtig, wie Peter Pavlovic, Geschäftsleiter Step-Tec, betont: «Man weiss, wie wichtig gut ausgewuchtete Autoräder sind. Bei den X-fach höheren Tourenzahlen beim Hochgeschwindigkeitsfräsen wäre schon die kleinste Unwucht fatal!»

So beginnt das leichte und sichere Fliegen also schon bei der präzisen Herstellung der Spindeln, mit denen die tragenden Flugzeugteile bearbeitet werden. Bei Boeing ebenso wie bei Airbus. Und wie auch immer die Entwicklung weitergeht, die Spindeln aus der Schweiz sind dabei: High Speed Machining (HSM) eignet sich auch für neue Materialien, zum Beispiel für kohlenfaserverstärkte Kunststoffe.

Der grosse Trend

Mit Hochgeschwindigkeit in die Zukunft

«Gestiegene Anforderungen an neue Produkte bei gleichzeitigem Druck auf die Kosten bedingen zwangsläufig auch die Anwendung neuer Produktionsmethoden. Das Hochgeschwindigkeitsfräsen zählt zu den Technologien, die der Produktionstechnik zusätzliche Anwendungsgebiete eröffnen.»

Prof. Herbert Schulz,

Pionier der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, TU Darmstadt

Hintergrund und Umfeld

Erfolgreich über das «Tal des Todes» hinweg

Erkenntnis im Prinzip schon in den 20-er Jahren

Zerspannungstemperaturen nehmen mit steigender Schnittgeschwindigkeit zunächst über das erträgliche Mass hinaus zu, sinken bei extrem hoher Geschwindigkeit aber wieder darunter. Dazwischen liegt das «Tal des Todes», in dem eine Bearbeitung der Werkstücke unmöglich ist.

Umfassende Umsetzung erst seit den 90-er Jahren

Erst seit den 90er-Jahren ist das ganze maschinen- und anwendungstechnische Umfeld bereit, um im industriellen Alltag jenseits des «Tal des Todes» arbeiten zu können.

Hochgeschwindigkeits-spindeln als Herzstück

Die Spindeln sind Schlüsselkomponenten von Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungszentren: Gespickt nicht nur mit allen mechanischen Raffinessen, sondern auch mit Sensoren, Smart-Monitoring usw.

Die Einsatzgebiete

Je höher der Anspruch, desto Step-Tec die Spindel

Nebst Aerospace ...

Gesamte Luft- und Raumfahrtindustrie, von den Pilatus-Werken bis zum neuen «Riesenvogel» von Airbus für bis zu 850 Passagiere; von den «Archs» der neusten Boeing-Kabinen bis zu den «Boosters» der Ariane-Raketen oder Teilen von Satelliten.

... auch Spitzenproduktion

Beispielsweise bei der Bearbeitung von Motorblöcken: Spindeln aus der Schweiz drehen sich unter anderem bei fast allen renommierten Automobilbauern in Deutschland.

... und Formenbau

Hier zählt vor allem die exzellente Oberflächenqualität: Bei einem in eine Form gespritzten Kunststoffteil wäre schon die kleinste Unregelmässigkeit im Endprodukt sichtbar. PS: Der Gewinner des «European High Speed Machining Award 2002» erzielte seine Meisterleistung mit der Mikron XMS 400U – der weltweit schnellsten Fünf-Achs-Fräsmaschine mit Step-Tec-Spindel.

«Adding Quality to People's Lives»

Beispiel Fliegen: direkter Kontakt zur Welt

Demokratisierung des Fliegens

Je effizienter und je massgenauer Flugzeuge produziert werden können, desto erschwinglicher wird der Besuch von Ländern und Freunden in allen Teilen der Welt.

Humaner ans Ziel

Je leichter die Flugzeuge im Verhältnis zur Passagierzahl werden, desto weniger Treibstoff benötigen sie. Das erhöht die Reichweite und ermöglicht Nonstop-Flüge – auch auf Strecken, auf denen man früher mitten in der Nacht zwischenlanden musste!