

**MM SERVICE****PRODUKTIVITÄT IN DER FERTIGUNG**

Der Online-Fernstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen der Fachhochschule Lübeck zeigt im Kurs Fertigungstechnik, wie die **NC-Programmierung** einer Maschine funktioniert.

<http://bit.ly/1MQmlFY>

# VERKÜRZTE EINFahrZEITEN MIT CAM-SYSTEMEN

Unternehmen, die hochkomplexe Teile in kleinen Losgrößen fertigen, benötigen **leistungsfähige CAM-Systeme**, um die Bearbeitung am Rechner programmieren und zuverlässig simulieren zu können. Sonst verlieren sie zu viel Zeit für das Einfahren der Maschinen.

## Michael Wendenburg

**D**as Werk Teisnach ist im Werksverbund von Rohde & Schwarz das Dienstleistungszentrum für die mechanische und elektronische Fertigung. Hier im Bayerischen Wald werden nicht nur Gehäuseteile und Leiterplatten für die eigenen Produkte bearbeitet, sondern auch komplexe Bauteile für andere Kunden. Rohde & Schwarz hat in den letzten Jahren seine Kapazitäten auf dem Gebiet der Hochpräzisionsbearbeitung ausgebaut. Heute ist das

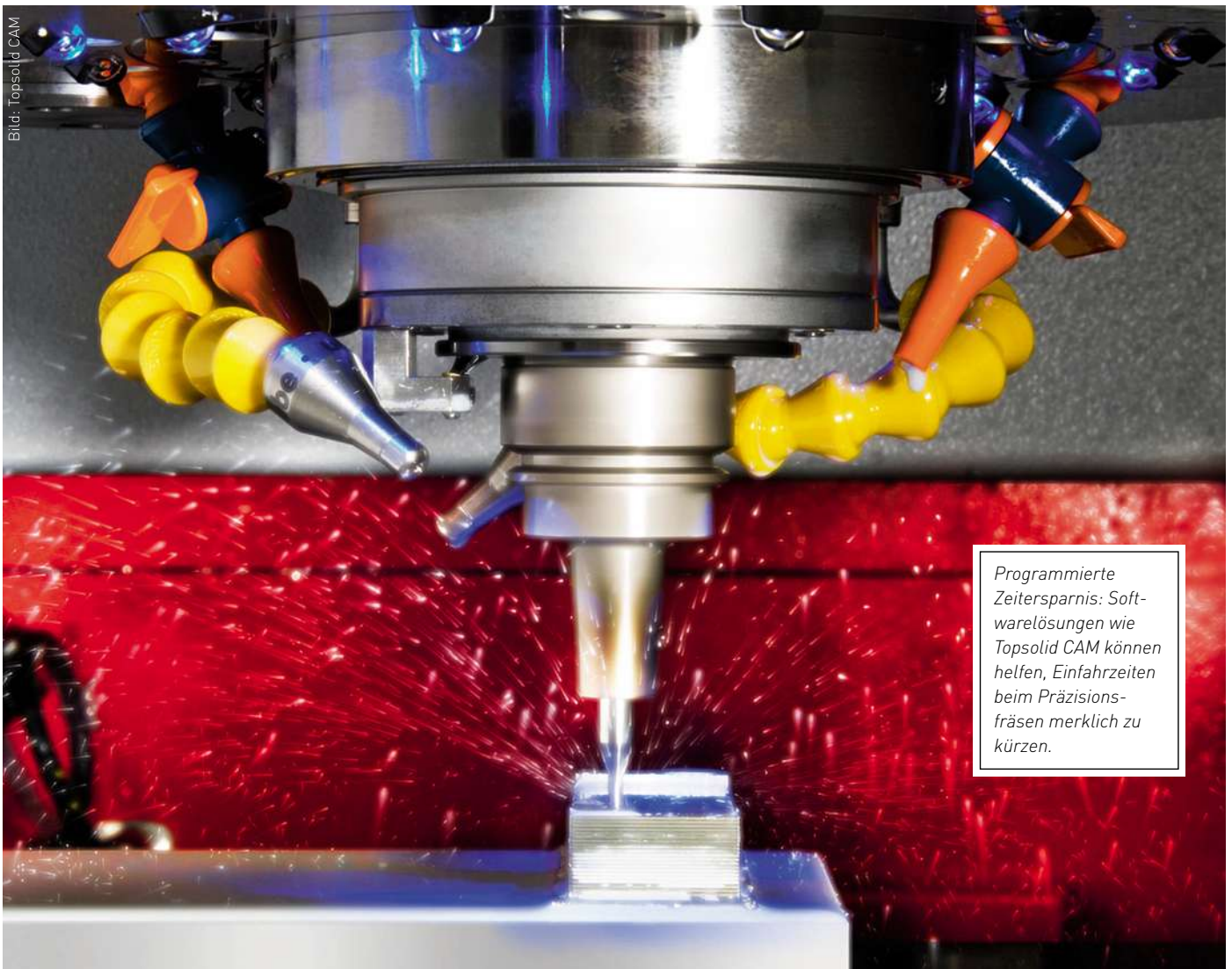
Michael Wendenburg ist freier Fachjournalist. Weitere Informationen: Adequate Solutions GmbH in 77933 Lahr, Tel. (0 78 21) 9 23 76-0, [info@adequatesolutions.com](mailto:info@adequatesolutions.com)

Unternehmen in der Lage, Präzisionsteile für die Hochfrequenz- oder Raumfahrttechnik mit Toleranzen von wenigen Tausendstelmillimetern prozesssicher zu fertigen, wie Paul Hauner erläutert, der die CAM-Anwendung in der spanabhebenden Fertigung betreut.

## DIE CAM-INSTALLATION

Sowohl die zu bearbeitenden Teile, als auch die eingesetzten Maschinen werden immer komplexer. Um ihre Bearbeitung zuverlässig simulieren zu können, hat Rohde & Schwarz mit Unterstützung des Missler-

Bild: Topsolid CAM



*Programmierte Zeitersparnis: Softwarelösungen wie Topsolid CAM können helfen, Einfahrzeiten beim Präzisionsfräsen merklich zu kürzen.*

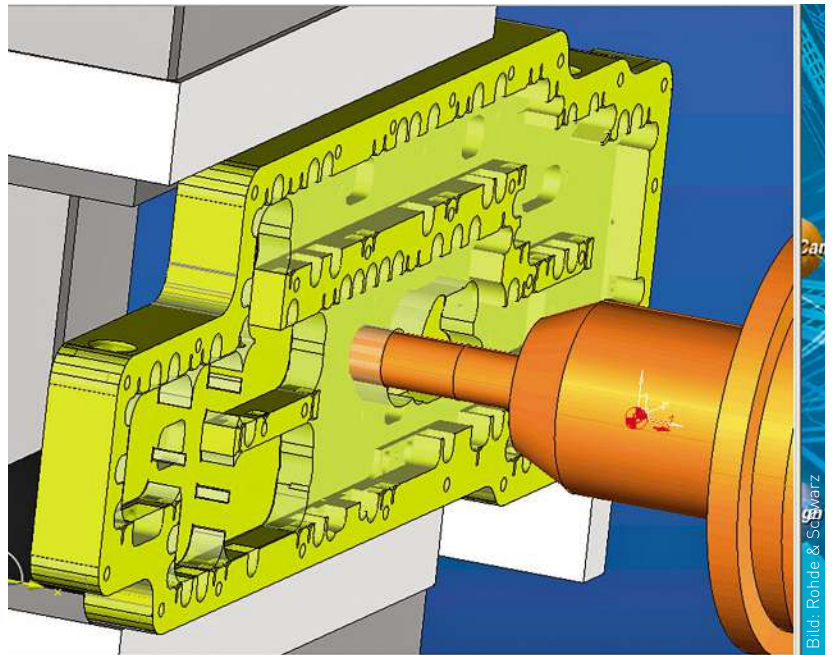
Vertriebspartners Adequate Solutions die CAD/CAM-Lösung Topsolid eingeführt und an die Betriebsmittelverwaltung TDM angebunden. So können die Anwender bei der Programmierung die real existierenden Werkzeuge und Spannvorrichtungen nutzen. Die Missler-Software überzeugte vor allem durch ihre guten Funktionen für die integrierte Dreh-Fräsbearbeitung und die Änderungsbearbeitung.

Rohde & Schwarz fertigt Prototypenteile unter Serienbedingungen. So fließt beim Erstlauf viel Bearbeitungs-Know-how ein, das man bei späteren Änderungen an der Bauteilgeometrie nicht verlieren möchte. Mit Topsolid CAM lassen sich die NC-Programme nach dem Import neuer Bauteilversionen sehr einfach aktualisieren, wie Hauner erläutert. Derzeit ist Topsolid CAM in Teisnach auf zehn Programmierarbeitsplätzen im Einsatz.

## DAS MASCHINENSPEKTRUM

Der Maschinenpark für die spanabhebende Bearbeitung besteht aktuell aus 25 Fräsmaschinen mit drei bis fünf Achsen und 17 Dreh-Bohr-Fräszentren. Eingesetzt werden Maschinen von Chiron, DMG, Heller, Hermle, Kern, Mazak, WFL und anderen Herstellern. Nicht alle sind allerdings an Topsolid CAM angebunden. Um die NC-Programme je nach Auslastung flexibel umsetzen zu können, hat man baugleiche oder ähnliche Maschinen in Gruppen zusammengefasst, die durch jeweils einen Postprozessor mit dem NC-Code versorgt werden. Das funktioniert nur bei einer einheitlichen Maschinensteuerung, weshalb Rohde & Schwarz nach Möglichkeit Sinumerik-Steuerungen einsetzt.

Plattenförmige Gehäuseteile aus einer Aluminiumlegierung werden meist mit der Chiron Mill 3000 gefräst, einer Langbett-Fräsmaschine mit zwei getrennten Arbeitsbereichen. Sie erlaubt die Pendelbearbeitung von Vorder- und Rückseite in zwei Aufspannungen. Jeder Arbeitsbereich ist mit sechs Spannstöcken für die Bearbeitung von maximal sechs Einzelteilen in gleicher Aufspannung ausgelegt. Je nach Größe der Bauteile und der zu fertigenden Losgröße werden manchmal aber auch nur zwei oder drei Teile gleichzeitig gefertigt. Der Programmierer simuliert mit Topsolid die Mehrfachbearbeitung, um mögliche Kol-



Die Simulation komplexer Dreh- und Fräsbearbeitungsoperationen am Rechner reduziert die Zeiten für das Einfahren der NC-Programme spürbar.

lisionen auszuschließen, gibt aber nur den Programmcode für die Bearbeitung eines Teils aus. Wie viele Teile pro Arbeitsfeld bearbeitet werden sollen, definiert der Maschinenbediener über entsprechende Parameter an der Steuerung, die dann die Werkzeugfolge optimiert.

## OPTIMIERTER POSTPROZESSOR

Der Postprozessor ist so ausgelegt, dass die NC-Programme für die Chiron Mill 3000 ohne Nachbearbeitung auch auf anderen Drei-Achs-Fräsmaschinen abgearbeitet werden können. „Wir haben die Standardisierung bei der Drei-Achs-Bearbeitung so weit getrieben, dass wir herstellerübergreifend bestimmte Bearbeitungszyklen vereinheitlicht haben“, erläutert Hauner. Adequate Solutions hat die Software an die spezifischen Anforderungen von Rohde & Schwarz hinsichtlich Programmierkonzept und Programmstruktur angepasst, sodass unterschiedliche Aufspannsituationen flexibel unterstützt werden. Die NC-Programme enthalten verschiedene Unterprogramme, die von bestimmten Modulen der Steuerung aufgerufen werden, um die Systematik der Mehrfachbearbeitung und die Werkzeugfolgenoptimierung abzubilden. Das Lahrer Systemhaus habe sich bei der Anpassung der Postprozessoren als sehr kompetenter Partner erwiesen, lobt Hauner.

Durch den Einsatz von Topsolid CAM in Verbindung mit den optimierten Postprozessoren und der Betriebsmittelverwaltung haben sich sowohl die Programmier- als auch die Einfahrzeiten bei Rohde & Schwarz spürbar verkürzt, sagt Hauner: „Ursprüngliche Zielsetzung des Projekts war es, den Programmieraufwand um 30 % und die Rüst- und Einfahrzeiten um 20 % zu senken. Diese Vorgabe haben wir insbesondere bei den Einfahrzeiten deutlich übertroffen, weil sich die Maschinenbediener darauf verlassen können, dass die NC-Programme zuverlässig funktionieren.“

MM



Bild: Rohde & Schwarz

Mechanische Komponenten werden im Werk Teisnach von Rohde & Schwarz gefertigt, das auf die spanabhebende Bearbeitung von Leichtmetallen spezialisiert ist.