

## Das Motorrad der Zukunft

CAD/CAM-Programm realisiert Designerträume

5 **Programmierer Jörg Zepf gilt als Spezialist für besonders knifflige Aufgaben. Eine Eigenschaft, die auch Volker Sichler zu schätzen weiß. Der Chef der Firma Hollister´s beauftragte ihn mit der CAD/CAM-Programmierung wesentlicher Komponenten für sein „Motorrad der Zukunft“.**

10 Das jüngste Projekt übertrifft alle bisherigen Modelle der wohl kleinsten deutschen Motorradschmiede mit Weltruf. „Mit der Excite haben wir ein Motorrad entwickelt, das seiner Zeit um wenigstens fünf Jahre voraus ist!“, erklärt Volker Sichler, Geschäftsführer von Hollister´s, nicht nur unter Kennern als Entwickler und Hersteller exklusiver Motorräder

15 bekannt. Nach seinen Plänen wurde ein Claymodell der Excite angefertigt und schließlich als CAD-Modell digitalisiert.

**Das Programmierbüro Zepf hatte die Aufgabe, aus den CAD-Daten ein CNC-Bearbeitungsprogramm für die Herstellung des 1:1 Modells zu generieren. Hierzu mussten teils hochkomplexe dreidimensionale Formen in Maschinen-kompatible Teilstücke zerlegt werden, da das komplette Modell nicht aus einem Block gefertigt werden konnte.**

20

### CAD/CAM-Herausforderung: komplexe Formen

25 **Insbesondere die Felgen der Excite stellten Jörg Zepf vor eine ganz besondere Herausforderung, denn hierzu hatte Volker Sichler ganz konkrete Vorstellungen und präsentierte dem Programmierer zugleich eine echte Innovation.** Im Gegensatz zum Design bisheriger Felgen, bei denen die Speichen stets flach und die Felge selbst in mehreren Teilen ausgeführt sind, bestechen die Felgen der Excite durch ein

30 dreidimensionales „Flügel“-Design und sollten aus einem massiven Aluminium-Block gefertigt werden. Die Motorräder von Hollister´s sind echte Unikate. Schon allein aus diesem Grunde kam die Herstellung einer Druckgussform für die Felgen aus Kostengründen nicht in Frage. „Mit konventionellen CAD/CAM-Programmen ließen sich die „Flügel“ der

35 Felgen im Hinblick auf die spätere Fertigung ebenfalls nicht programmieren“, erinnert sich Zepf. Eine vertrackte Situation, zumal Auftraggeber Volker Sichler weder beim Speichendesign noch bei der technischen Realisation zu Kompromissen bereit war. Doch damit nicht

40 genug: Sichler hatte zudem noch den Ehrgeiz, erstmals eine Felge inklusive Nabe komplett aus einem Stück zu fräsen, statt diese wie bislang üblich nachträglich aufzuschweißen.

### Auf 5-Achs-Konzept gesetzt

45 An der konkreten Aufgabenstellung gab es demnach nichts zu rütteln – fehlte indes die geeignete Softwarelösung. Freilich hatte Jörg Zepf mit dem CAD/CAM-Programm hyperMILL Version 7 von OPEN MIND in der Vergangenheit bereits gute Erfahrungen gesammelt.

„Ich setzte daher mit Blick auf die konkrete Aufgabe voll auf die Leistungsstärke von hyperMILL 7, denn immerhin ist diese Lösung auch

50 für 5-Achsmaschinen konzipiert, wobei sich selbst tiefe Kavitäten problemlos in einer Aufspannung fräsen lassen.“

Die Entscheidung erwies sich im nachhinein als goldrichtig, denn obwohl für die Felge der Excite nur eine Drei-Achsfräse zur Verfügung stand – und daher das Werkstück in der Fertigung umgespannt werden musste –

55 profitierte CAM-Programmierer Zepf von ganz speziellen hyperMILL-typischen Features. So erwies sich insbesondere die automatische Kollisionsprüfung und -vermeidung bereits während der Programmierung als echtes Produktivitätstool beim Fräsen tiefer Kavitäten. „Drohende Crashes werden bereits im Ansatz vermieden, denn das Programm warnt

60 noch während der Programmierung vor nicht korrekten Zustellparametern oder falsch dimensionierten Werkzeugen.“

Damit ist der Programmierer nicht nur immer auf der sicheren Seite, sondern spart auch eine Menge Zeit.

## 65 **Echter Zeitgewinn erzielt**

So gelang es Zepf mit hyperMILL, die komplexe Felge inklusive Nabe der Excite innerhalb von nur einem Tag zu programmieren, obgleich extreme Höhenunterschiede von bis zu 115 Millimeter bei der Bearbeitung mit kleinen Werkzeugen zu berücksichtigen waren. „Hier konnte ich mich voll und ganz auf die automatische Kollisionsvermeidung verlassen, was sich in einen enormen Zeitgewinn niederschlug.“

70 Doch damit ist die Intelligenz von hyperMILL noch nicht am Ende: Ist eine Kollision absehbar, ermittelt das Programm, ob durch eine Abstandsänderung von Werkzeug und Halter das Problem behoben werden kann und empfiehlt dem Programmierer entsprechende Gegenmaßnahmen.

75 Weiterer Pluspunkt: Mit hyperMILL lassen sich auch echte Radien realisieren. Jörg Zepf wird konkreter: „Überall dort, wo es bei anderen Programmen zu einem Fräserstopp käme, führt hyperMILL das Werkzeug in einem vollendeten Radius und vermeidet so einen unerwünschte Bearbeitungsstillstand. Unschöne Rattermarken gehören damit der Vergangenheit an.“

## 85 **Material und Fertigungszeit nicht verschenken**

Je umfangreicher die Programmierung und das Werkstück, um so mehr schätzt der CAD/CAM-Profi den Simulationsmodus, denn niemand möchte Material und Fertigungszeit verschenken. Noch bevor sich der Alu-Block erstmals in eine aufwändige Designerfelge verwandelte, hatte Jörg Zepf sämtliche Abläufe der Maschinensteuerung virtuell auf seinem PC geprüft. Das Ergebnis: Prognose und realer Zeitbedarf für die Fertigung zeigten geringfügige Abweichungen von nur wenigen Minuten – und das bei immerhin acht Stunden Maschinenlaufzeit. Gleichsam exakt und verlässlich präsentiert sich hyperMILL bei der Berechnung des Materialbedarfs und des fertigen Werkstückgewichtes. In diesem speziellen Fall „schälte“ sich – wie von hyperMILL berechnet – aus einem zwei Zentner schweren Block eine etwa 10 Kilogramm leichte Felge - So macht die Arbeitsvorbereitung Spaß.

100 Dass Jörg Zepf auf die richtige CAD/CAM-Lösung gesetzt hat, zeigte letztlich auch die Reaktion von Volker Sichler. „Er war von der Qualität der Felgen rundum begeistert“, freut sich der Programmierer. Anders als die funktionsfähigen Felgen wurden die übrigen Teile des Motorrades als Volumen aus Holz gefräst. Mit diesen sogenannten Klopffmodellen fertigte man schließlich die Chassisteile in Handarbeit.

105

## **Auf Support nicht verzichten**

Selbst ein CAD/CAM-Spezialist wie Zepf, der hyperMILL aus dem eff-eff beherrscht, möchte mitunter auf kompetenten Support nicht verzichten. „Insbesondere bei diffizilen Fällen wie diesem kann ich bei OPEN MIND auf wertvolle Tipps und partnerschaftlichen Erfahrungsaustausch bauen. So sende ich beispielsweise dem Support meine Strategie hinsichtlich Werkzeugeinsatz und Bearbeitungsrouninen. Innerhalb kürzester Zeit erhalte ich dann konstruktive Vorschläge, wie ich ein Projekt eventuell noch optimaler angehen könnte.“

115

## **Serienfertigung geplant**

Mittlerweile ist aus dem Modell ein funktionstüchtiges Motorrad geworden, dass allerorten für Aufregung sorgt. Hollister's konnte bereit zwei international begehrte Designerpreise für die Excite einheimen, darunter bei der Harley Davidson Ride-In-Show in Florida, dem Treffpunkt der Weltelite der Custom Bike Designer. Angesichts dieses Erfolgs plant Volker Sichler die Fertigung der Excite in kleiner Serie. Spätestens dann werden auch die CNC-Programme von Jörg Zepf wieder zur Fertigung der Felgen gestartet.

120