

Motion World 3 / 2006

"Olympiareife" Kufen mit Sinumerik und Shop Mill

Wenn Hundertstel zählen

Seit dem 1. Oktober 2006 dürfen im internationalen Bobsport ausschließlich Standardkufen aus Einheitsstahl verwendet werden. Für die deutsche Olympiasiegerin Sandra Kiriasis heißt das, sich von den gewohnten Kufen zu verabschieden. Um zumindest die bewährte Kufengeometrie des Siegerbobs von Turin 2006 beizubehalten, mussten Form und Sprung der letzten Kufe gescannt und auf Basis der so erhaltenen digitalen Daten neue Kufen gefertigt werden. Gemeinsam mit einem Team kompetenter Partner hat Siemens diese Aufgabe auf einer Fräsmaschine mit Sinumerik 840D und ShopMill gemeistert.



Wenige Hundertstelsekunden trennen im Bobsport den Sieger vom Nächstplatzierten. Da kommt es besonders auf die Aerodynamik des Rennschlittens und auf die Kufen an. Sandra Kiriasis fuhr mit ihren bisherigen Kufen bei den Olympischen Spielen 2002 in Salt Lake City auf den Silberrang. Gleich vier Mal in Folge holte sie in den Jahren 2003 bis 2006 den Gesamt-Weltcup. Nach zweimal Silber 2003 und 2004 wurde die Athletin im Jahr 2005 Weltmeisterin. Absoluter Höhepunkt war der Olympiasieg in Turin 2006.

Schon immer lieferten die Kufen Anlass zu Spekulationen, die von verbotenen Bearbeitungsverfahren bis zu unerlaubten Gleitmitteln reichten. Nicht weniger als 40 Vorschriften des Weltverbands mussten die Kontrolleure der FIBT bei jedem Wettkampf überprüfen.

Ab der Saison 2006/ 2007 ist damit Schluss, denn das FIBT hat beschlossen, nur noch Einheitsstahl für die Kufen zuzulassen. Dann sind Überprüfungen auch ohne Zerstörung möglich.

Hilferuf aus dem Eiskanal

„Weil wir die Kufen nicht mehr einsetzen dürfen, mit denen wir seit 2001 regelmäßig Welt- und Europameister sowie Weltcup- und sogar Olympiasieger wurden, brauchen wir einen Dienstleister, der uns bei der Herstellung neuer Kufen aus dem Einheitsmaterial helfen kann“, schilderte Sandra Kiriasis ihr Problem Mitte August im „Industrieanzeiger“. Die bisher verwendeten, überaus erfolgreichen Kufen seien jetzt zwar wertlos für den Wettkampf, sollten aber als Muster für die neuen dienen.

Zufällig wurde Karsten Schwarz, Projektleiter JobShop für die Sinumerik bei Siemens, auf den Artikel aufmerksam. Er war sofort interessiert und mobilisierte kompetente Partner, um

die anspruchsvolle Aufgabe gemeinsam mit Steuerungs- und CAD-Know-how zu lösen. Mit Iscar Germany, einem Spezialisten für Zerspanwerkzeuge, gab es aufgrund der bisherigen Zusammenarbeit ohnehin gute Kontakte. Auch Kurt Brenner CTO (Chief Technology Officer) bei Iscar in Ettlingen war gleich begeistert: "Der Bobsport fesselte mich schon als Kind. Wenn wir bei der Herstellung der neuen Kufen helfen und so den Bobsport unterstützen können, sind wir dabei." Renishaw, Spezialist für industrielle Messtechnik, scannte die alten Kufen und generierte für die Kufenaußenkontur und für die Laufflächen jeweils einen Datensatz: für die Kufenaußenkontur - eine einfache geometrische Form aus Geraden und Kreisen - eine DXF-Datei (Drawing Exchange Format), für die einem Formenbauteil entsprechenden Kufenlaufflächen einen Datensatz im IGES-Format (Initial Graphics Exchange Standard).

Gefertigt werden sollten die Kufen auf einer Fräsmaschine bei Iscar in Ettlingen, die mit der CNC-Steuerung Sinumerik 840D und der Werkstatt-Bedienoberfläche ShopMill ausgestattet ist. Die DXF-Datei kann über die Software CAD-Reader in ein ShopMill-lesbares Format umgewandelt und anschließend direkt über diese Bedienoberfläche bearbeitet werden. Aus der IGES-Datei (3D-Modell) muss zuerst ein CAD-CAM-Programm für die Sinumerik erstellt werden. Dies hat Sescoi, Softwarespezialist für Werkzeug- und Formenbau, über die Software WorkNC realisiert. Das CAD-CAM-Programm lässt sich via USB oder Netzwerk auf die Steuerung übertragen.

In Ettlingen live dabei

Der eigentliche Fräsvorgang fand am 12. Oktober bei Iscar in Ettlingen statt, wobei Sandra Kiriasis persönlich die Bearbeitung begutachtete.

Als erstes wurde die DXF-Datei über den CAD-Reader in ein maschinenlesbares Format umgewandelt. Anschließend konnte die Kufenaußenkontur direkt über die Werkstatt-Bedienoberfläche bearbeitet werden. Über integrierte Einrichte- und Messfunktionen wurden die Kufen anhand von zwei Referenzbohrungen im Jog-Modus exakt ausgerichtet. Mittels Schrittketten-Programmierung legte der Maschinenbediener den Programmablauf der 2,5-D-Bearbeitungsaufgaben fest. An der Kufenkontur mussten die Übergangsradien-Eckenverrundungen und Fasen noch an die gescannten Werte angepasst werden. Diese Aufgabe ließ sich mit dem integrierten Konturrechner schnell erledigen. Die Programmierung der einzelnen Bearbeitungsschritte wie Schruppen, Schlichten und Anfasen geschieht über leistungsfähige ShopMill-Zyklen. Für die Bearbeitung der Kufenkontur waren das konkret: Bahnfräsen an der Kontur mit Schruppen, Schlichten und Anfasen; Kreistasche fräsen 1. Bohrung, Schruppen und Schlichten; Langloch fräsen 2. Bohrung, Schruppen und Schlichten sowie der Gravurzyklus mit Firmenlogos.

Mit Sinumerik zu glänzenden Kufen

Nach dem Vorfräsen der Kufenkontur ging es an das entscheidende Kufenteil: die Laufflächen. Via USB wurde das von Work NC mit einem auf die Sinumerik 840D angepassten Postprozessor generierte CAD-CAM-Programm an die Steuerung übertragen. Es umfasst die drei Programmteile Schruppen der gesamten Kontur, Schlichten der Schrägen an den Kufen und Schlichten der Laufflächen. Die Programmteile wurden über ein Hauptprogramm verknüpft und anschließend direkt von der Festplatte abgearbeitet. Vorteilhaft erwies sich, dass sich in der Steuerung selbst große Programme editieren lassen, zum Beispiel das etwa 5 MB große Schlichtprogramm für die Kufen mit etwa 100.000 Zeilen. Die hohe Anzahl von Punkten realisiert eine gleichmäßige Punkteverteilung, und damit eine hohe Genauigkeit sowie eine sehr glatte Oberfläche. Für eine hohe und dynamische Bearbeitungsgeschwindigkeit sorgte der integrierte High-Speed-Setting-Zyklus Cycle832. Er aktiviert alle für den Formenbau benötigten Funktionen. Dazu gehört zum einen die Look-Ahead-Funktion mit Überschleifen und Ruckbegrenzung, die eine einstellbare Zahl von Verfahrsätzen voraussieht und damit die Bearbeitungsgeschwindigkeit optimiert. Außerdem

wurde die Vorsteuerung für eine schleppfehlerfreie Bearbeitung eingesetzt sowie der Online-Kompressor COMPCAD, der speziell für das Fräsen von Freiformflächen empfohlen wird. Er fasst entsprechend der eingestellten Toleranz im Cycle832 eine Sequenz von G1-Befehlen zusammen und komprimiert diese zu einem Spline, der direkt von der Steuerung ausführbar ist.

Glänzendes Ergebnis

Mit der Kombination aus Sinumerik 840D, einer schnellen Steuerung mit hohem Datendurchsatz und kurzen Satzwechselzeiten, der Bedienoberfläche ShopMill und der CAM-Software Work NC, gelang es in kurzer Zeit, aus einem Rohbauteil ein Präzisionsteil zu fertigen. Die neue Bobkufe aus Einheitsstahl hat exakt dieselbe Geometrie wie die bisher sehr erfolgreiche aus einer speziellen Materialmischung.

Das Ergebnis begeisterte nicht nur Sandra Kiriasis: Die Werkstückoberfläche, in diesem Fall die Kufenauflfläche, war extrem glatt und glänzte beinahe wie ein Spiegel. Die Olympiasiegerin nahm ihre neuen, "alten" Kufen begeistert in Empfang. Die Jagd nach dem Hundertstel Vorsprung im Eiskanal kann weitergehen.