



/ Auf zum Kick: Gleich seinem Vorbild aus Leder besteht der Fußball aus Holz aus 22 sechseckigen (Ahorn) und 12 fünfeckigen Segmenten (Nussbaum).

Projekt an der Fachschule für Holztechnik Kaiserslautern

Der Ball ist rund ...

Das stimmt! Doch bis er das ist, braucht es einiges an Know-how, Technik und Zeit – zumal, wenn er aus Holz ist. All das haben Schüler der Fachschule für Holztechnik Kaiserslautern aufgebracht und in einem Kooperationsprojekt Programme für die Fertigung eines Fußballes aus Holz erstellt.

03/17

Projekt an der Fachschule für Holztechnik Kaiserslautern – S. 117

Der Ball ist rund ...

Meisterstücke – S. 120

Feine Behältnisse

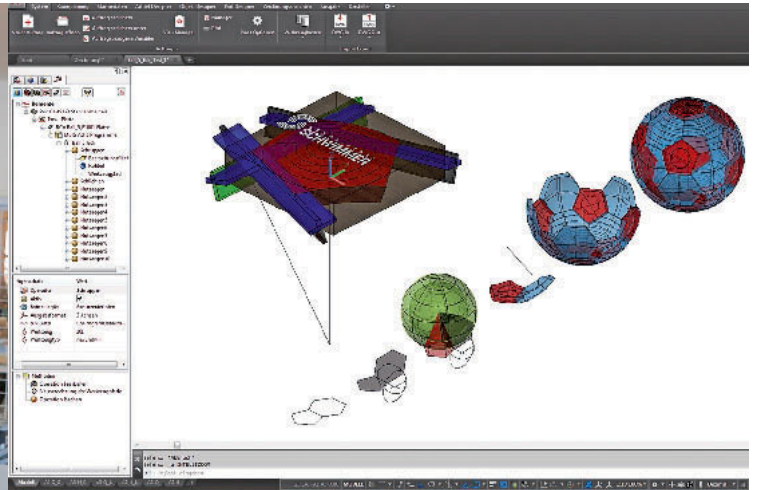
Aktuelles – S. 124

30 Jahre Akademie für Gestaltung München

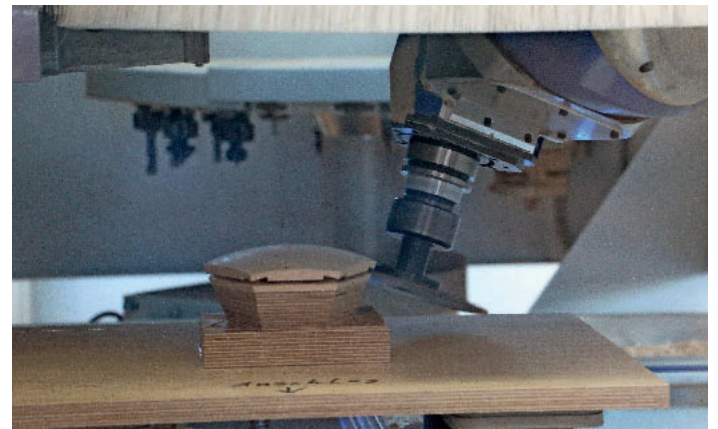
... und ein Spiel dauert 90 Minuten – diese lapidare Fußballweisheit wird dem ehemaligen deutschen Bundestrainer Sepp Herberger zugeschrieben. Da heißt es, am Ball bleiben, das war auch den elf Technikerschülern der Fachschule für Holztechnik in Kaiserslautern klar. Denn sie programmierten im Rahmen einer Projektarbeit unter Anleitung ihres Fachlehrers Steffen Welker einen Fußball aus Holz, der anschließend auf dem 5-Achs-Bearbeitungszentrum der Schreinerei Schwimmer im bayrischen Albaching gefertigt wurde.

Fundierte CAD-CAM-Ausbildung

Im Lernbereich CNC-Technik lernen die Schüler in Kaiserslautern die werkstatorientierte Programmierung mit WoodWOP und NC-Hops sowie die CAD-CAM-Übergabe mit Imos kennen. Das Bearbeiten eines Werkstücks mit fünf Achsen kann sehr aufwendig sein. Besonders das Programmieren stellt hohe Herausforderungen an den Schreiner. Hier setzt die



/ Vom Bauteil zum fertigen Körper: Die Konstruktionsschritte des Volumenkörpers und anschließende Verknüpfung der Flächen mit Imos-Bearbeitungen.



/ Die Konturierung, die Formatierung und die Nutbearbeitung für die spätere Verbindung mittels Formfedern wurden in einem Aufspannvorgang durchgeführt.

/ Erfolgreiche Kooperation: Der Werkstattmeister der Schreinerei Schwimmer, Vital Ulrich, übernahm die CNC-Bearbeitung der Bauteile des hölzernen Fußballs.



/ BM-Direkt//

Hier geht's zum Video der Fertigung auf dem 5-Achs-Bearbeitungszentrum der Schreinerei Schwimmer.

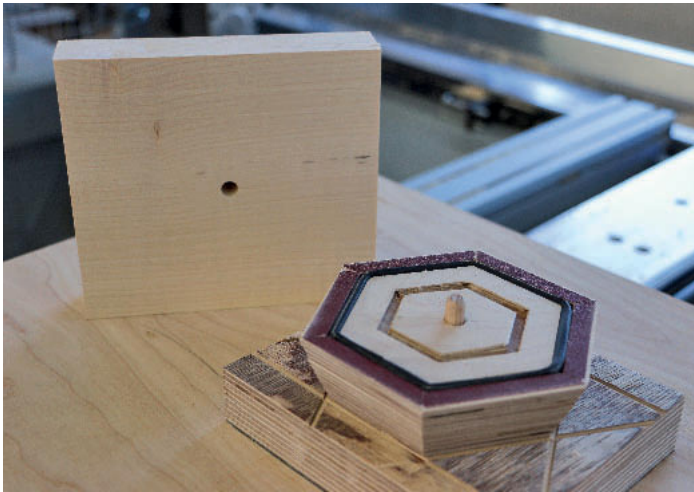
Fachschule für Holztechnik Kaiserslautern auf das Imos-CAMMAX-Modul, das eine grafische Programmierung von 5-Achs-Maschinen inklusive 3D-Simulation ermöglicht, das heißt, damit können aus AutoCAD-Objekten und Imos-Konstruktionen 5-Achs-CNC-Programme erzeugt werden.

Technische Herausforderung

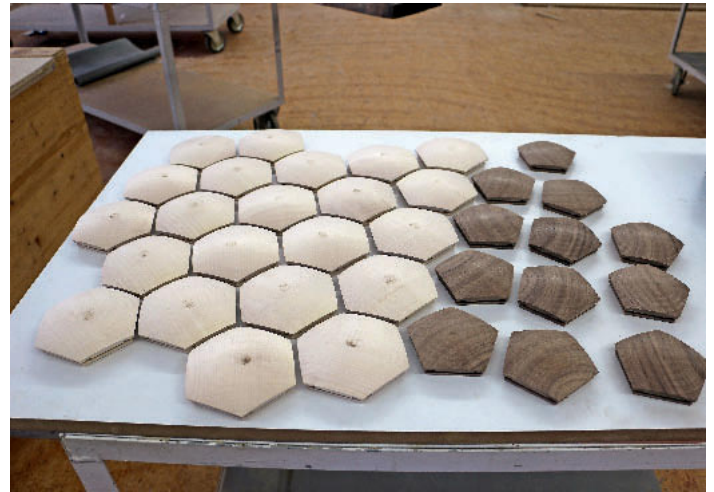
Die Fertigung eines Fußballs beinhaltet viele Knackpunkte der 5-Achs-Bearbeitung, die auch bei Inneneinrichtungen und Möbeln vorkommen. Die Objekte müssen als Volumen- oder Flächenmodell abgebildet werden, die anschließend mit Imos-Bauteilen zu Bearbei-

tungsoperationen (z. B. Formatieren, Nuten, Schruppen etc.) verknüpft werden können. Zunächst allerdings analysierten die Schüler unter Anleitung ihres Fachlehrers Steffen Welker die Grundform des Fußballs, die aus 22 Fünf- und 12 Sechsecken besteht. Im nächsten Schritt erfolgte die Konstruktion des Balles im CAD-Programm. Ausgangsbasis bilden ein Fünf- und ein Sechseckgrundkörper, die passend zueinander im Raum gedreht werden. Sie sind zum 3D-Körper zu extrudieren und dann durch Boolesche Operationen von der späteren Ballhüllengröße zu differenzieren. Mithilfe des Imos-Programmes CAMMAX können die Bearbeitungsoperationen aus

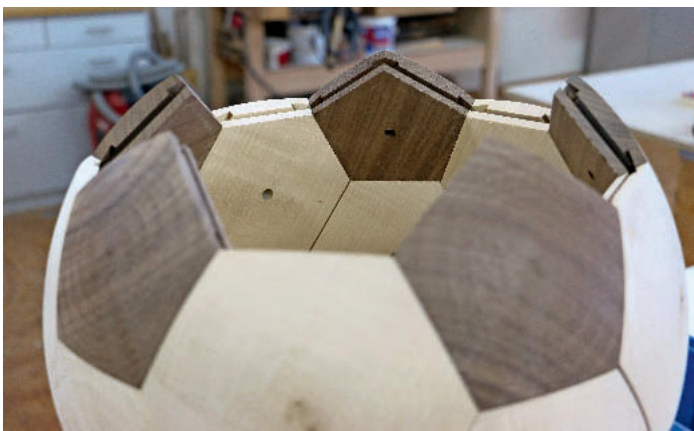
freien Volumenkörpern, Flächen und Linien generiert werden. Bevor allerdings darin ein Programm angelegt werden kann, muss definiert werden, dass das Bauteil für CAMMAX freigegeben werden soll. Die Software enthält dabei vorkonfigurierte Bearbeitungszyklen für typische 5-Achs-Bearbeitungen (z. B. Formatieren, Nuten, Schruppen). So müssen zum Formatieren nur die zu bearbeitenden Flächen ausgewählt werden, alle erforderlichen Einstellungen sind als Default-Werte in den Bearbeitungsprinzipien hinterlegt. Über die Oberfläche können dann z. B. Werkzeugauswahl, An-/Abfahren oder die Durchtauchtiefe eingestellt werden.



/ Sicher gehalten: Eine speziell entwickelte Spannvorrichtung ermöglicht die Fixierung der relativ kleinen Bauteile während der Bearbeitung.



/ Vom Einzelteil zum Ganzen: Die 32 fertig bearbeiteten fünf- und sechseckigen Segmente für den Fußball liegen zum Verleimen bereit.



/ Vom Eckigen zum Runden: 22 sechseckige Segmente aus Ahorn und 12 fünfeckige Segmente aus Nussbaum ergeben die spätere Kugelform.



/ Zufriedenes Projektteam: Die Technikerschüler der Fachschule Kaiserslautern erstellten während des Projektes die Programme für die Fertigung des Fußballs.

Simulation vor Produktion

Im konkreten Projekt waren jedem Vieleck Schrupp-, Schlicht- und Sägeoperationen zuzuweisen. Für die Eckverbindung wurden Nuten für die Formfedern gesägt. Die einzelnen Bearbeitungszyklen wurden vor der Übergabe in 3D als Materialabtrags-, Werkzeugweg- sowie Kinematiksimulation ohne Maschinendaten getestet, um Produktionsfehler zu vermeiden. Der Prototyp kann zukünftig auf Kundenwunsch durch das Einbinden von beispielsweise einem Firmenlogo individualisiert werden. Hierzu muss lediglich eine 2D-Polylinie mit der entsprechenden Fläche verknüpft werden.

Die Fertigung des Prototyps erfolgte auf dem Homag-Bearbeitungszentrum Venture BMG 311 der Schreinerei Schwimmer in Albaching. Die Schule ist mit dem bayerischen Familienunternehmen durch einige studentische Abschlussarbeiten eng verbunden. Die Schreinerei Schwimmer, gegründet 1974, ist im gehobenen Innenausbau tätig und bietet auf einer Produktionsfläche von 2000 m² auch individuelle Zulieferteile ab Losgröße 1 bis zur Serienfertigung.

Unter der fachkundigen Anleitung des Werkstattmeisters Vital Ulrich wurde die Spannvorrichtung erstellt und die Teileproduktion durchgeführt. So gelingt es der Schule ein

weiteres Mal, auch ohne eigenes CNC-Bearbeitungszentrum interessante Projekte von der Theorie in die Praxis zu tragen und die Schüler auf die zukünftigen beruflichen Herausforderungen vorzubereiten. Alle Beteiligten waren der Meinung, dass sich das Ergebnis sehen lassen kann. (hf/Quelle: Fachschule für Holztechnik Kaiserslautern) ■

<http://fsht.bbs1-kl.de>
www.schreinerei-schwimmer.de