

Holzschuhfertigung

Fräsen und Schleifen mit dem Roboter



Traditionelle Holzschuhe aus dem Bregener Wald mit original Kuhfell

Anton Devich KEG, Holzschuherzeugung, Bezau (A)

www.holzschuhe.at

Als der Kunde zum ersten Mal mit seiner Idee der zur Holzschuhfertigung an uns heran trat staunten wir nicht schlecht, glaubten wir doch, dass solche Schuhe höchstens noch vereinzelt in kleinen Handwerksstätten hergestellt würden. Unser Erstaunen wurde noch grösser als wir gefragt wurden ob das Fräsen und Schleifen dieser Massivholzschuhe auch mit einem Roboter möglich wäre.

Unser Staunen wich alsbald der Erkenntnis, dass es sich hierbei um eine äusserst komplexe aber ebenso interessante Aufgabe handelt. Wir nahmen die Herausforderung an und konnten dadurch eine sehr erfolgreiche Roboterfertigungszelle für die Herstellung von Holzschuhen realisieren.

Vom Rohling zur fertigen Sohle



Holzsohlen vor und nach der Bearbeitung durch die Roboteranlage

Die Anforderungen waren enorm. Die Geometrie der Holzschuhe besteht ausschliesslich aus 3D-Freiflächen wobei uns allerdings lediglich ein Holzmodell, aber keinerlei CAD-Daten zur Verfügung standen. Zudem galt es zahlreiche Schuhgrössen (von 26 bis 50) zu berücksichtigen und natürlich benötigt jedes Paar einen rechten und einen linken Schuh.

Als Hauptherausforderungen für dieses Projekt stellte sich heraus:

- Fräsen der Kontur
- Schleifen des sehr rau gefrästen und äusserst komplexen Fussbetts
- Greifen und Halten der unterschiedlichen Schuhmodelle

Aufgreifen und Halten



Arbeitsvorrat bis 10 h



Aufgreifen von der Steckwand



Spezialhalterung zum Fräsen

Aufgrund der "Unförmigkeit" der Schuhrohling können diese in keiner Weise gestapelt werden. In Verbindung mit den sehr beengten Platzverhältnissen beim Kunden haben wir daher für den Teilevorrat eine Aufhänge-Wand konstruiert (Bild links).

Der Roboter kann die Schuhrohling direkt von dieser Wand entnehmen und hängt auch die fertigen Teile automatisch wieder auf (Bild Mitte). Dadurch konnte ein Teilevorrat erreicht werden, der eine autonome Fertigungszeit von ca. 10 Stunden erlaubt. Selbstverständlich arbeitet die Roboteranlage während dieser Zeit absolut selbstständig und ohne Überwachung.

Prinzipiell werden die Rohlinge über ein speziell entwickeltes Vakuumsystem gehalten, welches je nach Schuhmodell schnell gewechselt werden kann. Für die Fräsbearbeitung reicht die Haltekraft des Vakuums jedoch nicht aus, weshalb zusätzlich mechanische Spanner eingesetzt werden (Bild rechts), welche während der Bearbeitung automatisch ein- und ausgefahren werden.

Fräsbearbeitung



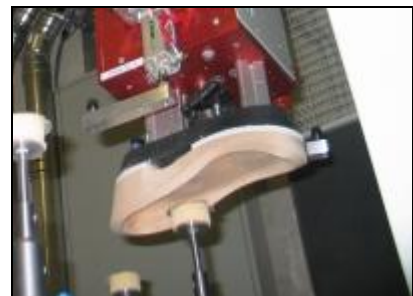
Fräsbearbeitung am gegenläufigen Doppelwellen-Frässaggregat

Das Fräsen der Rohlinge stellte eine besondere Herausforderung dar. Bis zu 25 mm Materialstärke auf einer Höhe von bis zu 80 mm wird in einem Durchgang weggefräst (Bild links). Die entstehenden Kräfte müssen dabei vom Greifsystem und vom Roboter aufgefangen werden sodass eine ausreichend gute Fräsqualität erzielt werden kann.

Die speziellen Haltespanner müssen während der Bearbeitung automatisch ein- und ausgeklappt werden, sodass eine allseitige Fräsbearbeitung möglich ist. (Bild Mitte).

Besonders knifflig ist das Fräsen des Schuhrandes. Nicht nur dass hier sehr komplexe Bewegungen erforderlich sind, oftmals bewegt sich der Roboter nur wenige Millimeter neben den rotierenden Fräs Werkzeugen vorbei.

Schleifbearbeitung



Bandschleifen

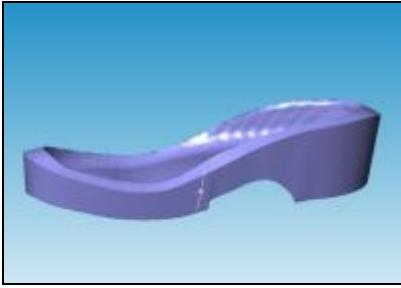
Bearbeitung des Schuhrandes

Spezialwerkzeug fürs Fussbett

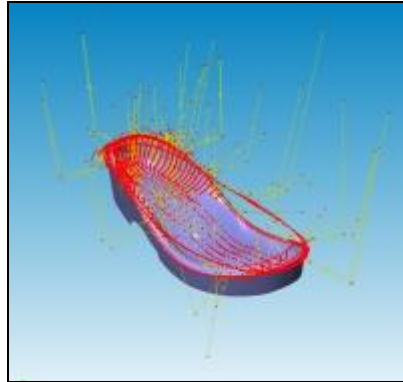
In mehr als acht unterschiedlichen Schleifoperationen wird der Holzsohle nach dem Fräsvorgang schliesslich die endgültige Form und das finale Finish gegeben.

Insbesondere die Bearbeitung des ergonomisch geformten Fussbetts verlangt nach hoch komplexen Bewegungsabläufen und speziell hergestellten Schleifwerkzeugen (Bild rechts).

Programmierung



3D CAD-Modell



Darstellung der
Bearbeitungsbahnen

Die Programmierung der gesamten Bearbeitung wurde offline mit der speziellen CAM-Software Famos durchgeführt. Anders hätten die hochkomplexen Bewegungsabläufe gar nicht erstellt werden können. Da zu diesem Zweck ein 3D-CAD Modell erforderlich ist, wurde dieses auf der Basis eines Holzmodells eingescannt (Bild links).

Aufgrund der Komplexität der Aufgabe resultierte am Schluss ein Bearbeitungsprogramm mit über 150 einzelnen Bearbeitungsschritten (Bild rechts).

Wood Unlimited AG

Kriegstettenstrasse 54
CH-4563 Gerlafingen

Tel. +41 32 675 76 92
Fax. +41 32 675 76 93

info@wood-unlimited.com
www.wood-unlimited.com

Gerlafingen, 03. Aug 2007