

# Prüfstand für Rundschwenktisch

Fachgebiet: Produktentwicklung

Betreuer: Prof. Beat Schmied

Experte: Peter Paul Knobel

Industriepartner: +GF+ Agie Charmilles AG, 2560 Nidau

+GF+ Agie Charmilles Mikron stellt seit 1960 Fräsmaschinen her. Um konkurrenzfähig zu sein, müssen Abläufe in der Produktion stets optimiert und beschleunigt werden. Die Qualität muss dennoch dem geforderten Niveau entsprechen. Eine Möglichkeit um dies zu erreichen ist es, den Rundschwenktisch (RTT) parallel zum Maschinenaufbau zu prüfen, damit zum einen die Durchlaufzeit zur Herstellung einer Maschine verkürzt wird und zum anderen der RTT in einer dafür angepassten Umgebung geprüft werden kann.

## Ausgangslage

Der Rundschwenktisch besteht aus einer Schwenkachse B und einer Drehachse C. Diese Komponenten werden in einem Vormontageprozess vereint. Nach der Vormontage wird die Rundschwenktischeinheit in die fertige Maschine eingebaut. Anschliessend werden Funktionstests, Einlaufzyklen und Geometriemessungen durchgeführt. Die Einstellung der Geometrie ist ein wesentlicher Bestandteil der Prüfung. Aufgrund sehr geringer Rechtwinkligkeits-, Planlauf- und Rundlauf-toleranzen des Rundschwenktisches im  $\mu\text{m}$ -Bereich, erfordert es einer äusserst präzisen Einstellung. Mechanische Korrekturen und Einstellungen werden mittels Schleifarbeiten an den Abstimmplatten vorgenommen. Dieser Prozess kann je nach Korrektur bis zu mehreren Tagen andauern. Mit der Einführung eines Prüfstands für den Rundschwenktisch wird der gesamte Prüfumfang unabhängig vom Produktionsprozess der Maschine in der Produktionshalle durchgeführt. Die Durchlaufzeit einer Maschine wird um 5 Tage reduziert.

## Vorgehen

Als Basis für den Prüfstand dient eine Standard Fräsmaschine HSM200LP. Um die gestellten Anforderungen zu erfüllen, müssen verschiedene Komponenten geändert bzw. neu erstellt werden. Als Variante für die Antriebskomponenten wurde der Einsatz von Kugelumlaufspindeln gewählt, bei denen die erforderliche Steifigkeit und Lebensdauer zu definieren sowie rech-

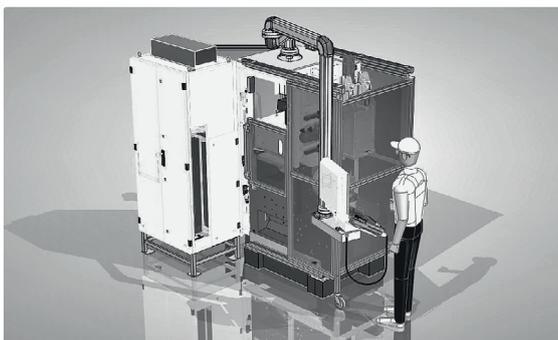
nerisch nachzuweisen ist. Um Kontrollen am Prüfstand zu ermöglichen, die bei einer Standardmaschine nicht bestehen, werden grössere Änderungen am Maschinenbett und der Tischaufnahme gemacht. Dadurch verändert sich das Verhalten der Komponenten und es können unerwünschte Verformungen entstehen, die sich negativ auf die Geometriemessung auswirken können. Um dies zu untersuchen, sind mittels FEM-Analysen das Maschinenbett sowie Tischaufnahme analysiert worden.

## Resultate

Mit den ausgelegten Kugelumlaufspindeln kann im Gegensatz zu den Linearmotoren – aufgrund der magnetischen Felder – auf viel Verschalung verzichtet werden. Dies ermöglicht beim Prüfen des Rundschwenktisches ein optimales Arbeiten ohne grosse Störkonturen. Die Lebensdauer der Antriebe liegt bei über 7200h, was bei einer maximalen Auslastung von 70 Rundschwenktischen im Jahr eine Lebensdauer von über 10 Jahren ergibt. Die Änderung der Maschinenbettform und die Erhöhung der gesamten Maschine auf einen Sockel bieten dem Anwender eine ergonomisch optimale Lage, um Messungen am Rundschwenktisch durchzuführen. Durch eine geänderte Tischaufnahme können Sichtkontrollen zwischen Rundschwenktisch und Schnittstelle durchgeführt werden, die an einer Standardmaschine nicht möglich sind. Weiter bietet der seitliche Ausschnitt den Vorteil, dass bei defekten Leitungen oder Kabel, diese ohne Ausbau des gesamten Tisches ausgetauscht werden können. Durch die FEM-Analyse konnte nachgewiesen werden, dass weder das geänderte Maschinenbett noch die Tischaufnahme einen negativen Einfluss auf die Anwendung der Anlage hat. Die neue, auf den Prüfstand angepasste Schutzeinrichtung bietet dem Anwender eine einfache und sichere Handhabung während des Betriebs der Anlage.



Thomas Christian Zingg



CAD-Modell Prüfstand