

Geradheit und Positioniergenauigkeit von Schlittenführungen mit Lasermessgerät justieren

Speziell bei Bearbeitungszentren mit großen Arbeitsräumen entscheidet die Geradheit der Führungen über die Genauigkeit der bearbeiteten Werkstücke. Deshalb justiert die Matec Maschinenbau GmbH in Köngen die Führungen ihrer Fahrständermaschinen bei der Montage mit Hilfe des Lasermessgeräts ML10 von Renishaw.

Zum Bearbeiten großer, einige Meter langer, breiter und hoher Werkstücke nutzt man vorteilhaft Fahrständer-Bearbeitungszentren. Auf ihnen sollen die Werkstücke bei Genauigkeiten von wenigen hundertstel Millimeter in allen Geometrien gefertigt werden. Dazu müssen allerdings die Bearbeitungszentren entsprechend genau arbeiten. Speziell bei langen Fahrwegen und großen Auskräglängen der Spindelinheiten (Z-Achse) von Fahrständermaschinen beeinflussen die Geradheit und die Ebenheit der Führungen erheblich die Genauigkeit der Bearbeitung. Schon kleinste Abweichungen, beispielsweise bei einer mehrere Meter langen X-Achse, verursachen (durch lange Hebelwege in der Y- und der Z-Achse) große Fehler in der Position des Werkzeugeingriffpunkts. Dadurch entstehen Ungenauigkeiten in der Geradheit und Ebenheit gefräster Flächen am bearbeiteten Werkstück. Vermeiden kann man dies nur durch genaues Justieren der Führungen auf minimale Abweichungen in der Geradheit und Ebenheit. Dazu muss man allerdings beide Geometrien sehr genau messen können. Um bei der Montage der Maschinen wirtschaftlich zu arbeiten, soll dies in der Werkstatt für das Montagpersonal problemlos innerhalb kürzester Zeit und bei minimalem Aufwand möglich sein.

Deshalb nutzt die Matec Maschinenbau GmbH in Köngen dazu seit bereits zehn Jahren ein Lasermessgerät ML10 von Renishaw. Der Maschinenhersteller hat sich vor allem auf große Bearbeitungszentren mit Fahrwegen bis 12000 mm in der X- und bis 1000 mm in der Y-Achse spezialisiert. Diese dienen zum einen im Formen- und Werkzeugbau, zum andern in der Produktion

zum Fertigen großer bzw. langer Werkstücke. Insbesondere für die Produktion gibt es Ausführungen mit zwei Spannvorrichtungen zum pendelnden Bearbeiten und hauptzeitparallelen Auf- und Abspannen der Werkstücke. Um höchste Produktivität zu verwirklichen, sind spezielle Varianten mit Linearantrieben für Fahrgeschwindigkeiten bis 100 m/min ausgerüstet. Hauptspindeln mit Drehzahlen bis 42000 min⁻¹ ermöglichen im Formen- und Werkzeugbau das HSC-Bearbeiten auf höchste Oberflächengüten in einer Aufspannung. Das Fertigen schwieriger 3D-Konturen bzw. an fünf Seiten ermöglichen schwenkbare CNC-Winkelköpfe bzw. als NC-Rund-Schwenktische ausgeführte vierte und fünfte NC-Achsen. Durch eine ausgereifte Konstruktion nach einem Baukastensystem können die Köngener rasch und kostengünstig die jeweils auf den Anwender optimal abgestimmten Maschinenkonzepte verwirklichen.

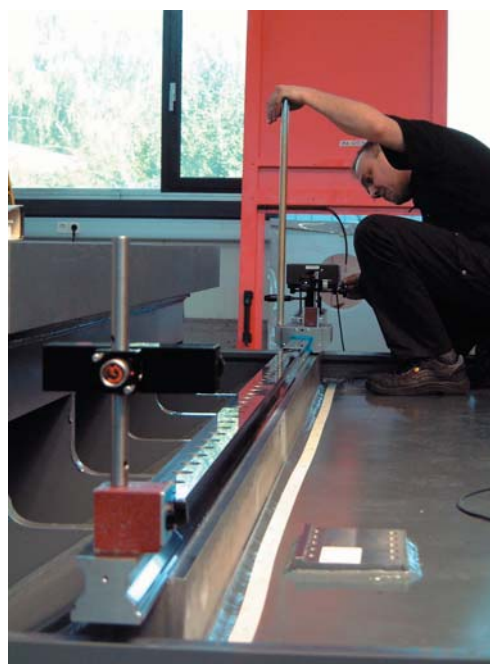


Bild 1. Für die Praxis: Innerhalb kürzester Zeit sind die robusten Komponenten aufgebaut und mit wenigen Handgriffen zum Messen der Geradheit eingestellt



Bild 2. Auf's μm genau: Seitliche Abweichungen der Führungsschiene von der idealen Geradheit erkennt das Lasermessgerät durch Fahren der Optik über die gesamte Schienenlänge

Damit die Bearbeitungszentren höchste Genauigkeiten in der Ebenheit und der Winkligkeit beim Fertigen großer Werkstücke erreichen, justieren die Köngener Maschinenhersteller die Schlittenführungen bei der Montage. Besondere Vorteile hat dabei das Lasermessgerät ML10 von Renishaw durch seinen Aufbau aus wenigen, praxisgerechten Komponenten. Sein robuster Aufbau ermöglicht den problemlosen Einsatz in der Werkstatt. Höchste Genauigkeiten gewährleistet das automatische Messen und Kompensieren der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit.

Zum Messen und Justieren einer Führung stellt der Monteur lediglich die Laserquelle auf ein Stativ. Mit einem Magnethalter befestigt er einen Spiegel auf dem Maschinenbett. Ein sichtbarer, gebündelter Lichtstrahl ermöglicht das rasche Ausrichten des Spiegels zum genauen Messen. Mit Hilfe einer Optik, die am Schlitten bzw. einer Führungsbüchse auf der zu messenden Führung montiert ist, erkennt das Lasermessgerät über den gesamten Fahrweg der Führung die Abweichungen von der idealen Geradheit. Diese kann vertikal und horizontal gemessen werden. Abweichungen von der idealen Geometrie zeigt das Messgerät mit Auflösungen kleiner $1 \mu\text{m}$. So kann der Monteur innerhalb kürzester Zeit die Führungen auf Genauigkeiten kleiner $10 \mu\text{m}$ pro Meter Fahrweg justieren und anschließend zuverlässig fixieren. Insbesondere bei Fahrständer-Bearbeitungszentren mit Fahrwegen länger als einem Meter in der X- und der Y-Achse gewährleistet dieses Messen und Justieren eine optimale Genauigkeit und Qualität der bearbeiteten Werkstücke.

Die Mitarbeiter bei Matec in Köngen schätzen am Lasermessgerät ML10 von Renishaw vor allem den robusten, für den Einsatz in der Werkstatt geeigneten Aufbau. Ohne spezielle messtechnische Kenntnisse kann man nach einer kurzen Einweisung mit dem Gerät arbeiten. Sämtliche Komponenten bis hin zum Laptop lassen sich problemlos transportieren und innerhalb kürzester Zeit aufbauen und in Betrieb nehmen. Deshalb nutzen die Maschinenhersteller aus Köngen das Lasermessgerät auch bei der Installation ihrer Fahrständermaschinen beim Anwender. Bei der Montage der Baugruppen messen und justieren sie endgültig die Geradheit und die Winkligkeit von Tisch und Fahrständer.



Bild 3. Robust und einfach: Die wenigen Komponenten einschließlich des Laptops lassen sich problemlos transportieren und innerhalb kürzester Zeit in der Werkstatt aufbauen

Darüber hinaus können sie mit dem Lasermessgerät ML10 die Teilungsfehler der Antriebsspindeln messen und kompensieren. Besonders vorteilhaft ist dabei die ausgereifte Software des Lasermessgeräts mit Datenbanken und Schritteln für nahezu sämtliche derzeit üblichen CNC-Steuerungen. Automatisch misst das Messgerät eine Vielzahl an Positionen in programmierbaren Abständen über den gesamten Fahrweg der Bearbeitungszentren. Das dauert nur wenige Minuten. Aus den gemessenen Positionen berechnet die Software Korrekturdaten für die CNC-Steuerung. Diese werden automatisch im richtigen, auf die jeweilige Steuerung abgestimmten Format an die Steuerung der Maschine zum Kompensieren der Positionierfehler übertragen. So sorgt das Lasermessgerät von Renishaw bei wirtschaftlich vertretbarem Aufwand für rundum hoch genaue Bearbeitungszentren. Anwender der Maschinen aus Köngen können sicher sein, selbst große Werkstücke mit Abmessungen von mehreren Metern in den Kantenlängen bei Genauigkeiten im Bereich weniger hundertstel Millimeter zu fertigen.