

Untersuchungen zur Genauigkeit von Achssystemen in Abhängigkeit von der Grundplattenebenheit

Der Student Lukas Neumeister vom Studiengang M. Eng. Mechatronik an der Ernst-Abbe-Hochschule Jena unterstützt mit seiner Masterarbeit die Jenaer Antriebstechnik GmbH im Bereich Entwicklung und Konstruktion.

Duwe-3d bestärkt Studierende bei der Anfertigung von Abschlussarbeiten

Mit der Bereitstellung der neuesten Version von PolyWorks® sowie der kompetenten Beratung und Unterstützung durch den Duwe-3d Support können auch komplexe

Untersuchungen mühelos und präzise umgesetzt werden. Als gutes Beispiel geht eine Masterarbeit mit dem Thema "Untersuchungen zur Genauigkeit von Achssystemen in Abhängigkeit von der Grundplattenebenheit" voran, welche in der Entwicklungsabteilung der Jenaer Antriebstechnik GmbH (JAT) erstellt wurde. Duwe-3d ist exklusiver Vertriebspartner der Messsoftware

PolyWorks® für Deutschland, Österreich und die Schweiz. JAT und Duwe-3d arbeiten seit Jahren eng miteinander zusammen. So werden beispielsweise bei der Wareneingangskontrolle und Inbetriebnahme von komplexen mechatronischen Achssystemen der Leica® Absolute Tracker und Hexagon® Romer Absolute Messarm mit der Software PolyWorks® genutzt.



Übersicht des Versuchsaufbaus im Einsatz mit dem Hexagon® Romer Absolute Messarm

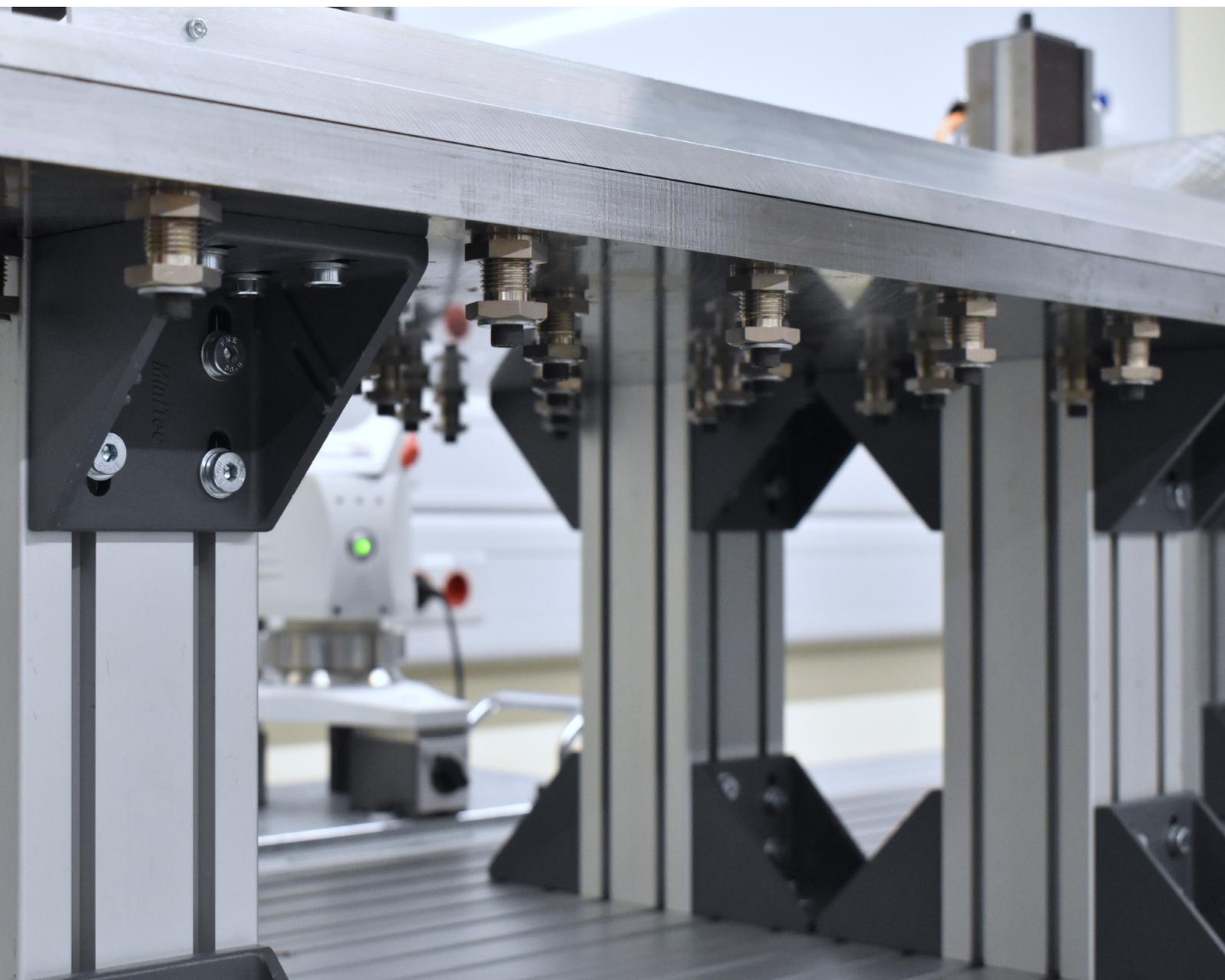
Das Unternehmen JAT - Jenaer Antriebstechnik GmbH

JAT ist ein Technologieunternehmen in der Automatisierungsbranche. Wenn eine Linse, ein Laser, ein Sensor oder ein Werkstück im Sub-Mikrometerbereich hochdynamisch bewegt werden soll, findet JAT die Lösung. Für Kunden mit anspruchsvollen Industrieapplikationen entwickeln und fertigen 180 Mitarbeiter*innen Servokomponenten und hochkomplexe Positionier- und Bewegungssysteme. Diese Lösungen basieren auf einer breiten Produkt-

palette, die Lineartechnik, Servomotoren, Servoverstärker und Software-Technologie umfasst und vereint. Dieser Anspruch Vorreiter zu sein, zieht Kunden an, welche die interdisziplinär arbeitende und erfahrene Entwicklung und Fertigung schätzen. Neben der Expertise ist es vor allem die Leidenschaft für jedes einzelne Projekt, welche die JAT ausmacht. Im weltweiten Einsatz werden mit kundenspezifischen Antriebslösungen Produkte hergestellt, welche das tägliche Leben beeinflussen - von MRT-Liegen, über Textilien bis zu Smartphone-Leiterplatten.

Motivation

Die Basis jedes mechatronischen Achssystems bildet die Grundplatte. Beim Herstellungsprozess der Grundplatten können Wölbungen und Wellen mit unterschiedlichen Wellenlängen entstehen, welche eine Abweichung zur Ebenheit aufweisen. Bei der Wareneingangskontrolle werden diese Ebenheiten gemessen, ausgewertet und mit der zulässigen Toleranz verglichen. Auf diese Grundplatten werden zunächst Linearführungen, Führungswagen, Magnetbahnen und Linearmotoren montiert. Die Ebenheits-



84 Nivellierelemente auf der Unterseite des Versuchsaufbaus

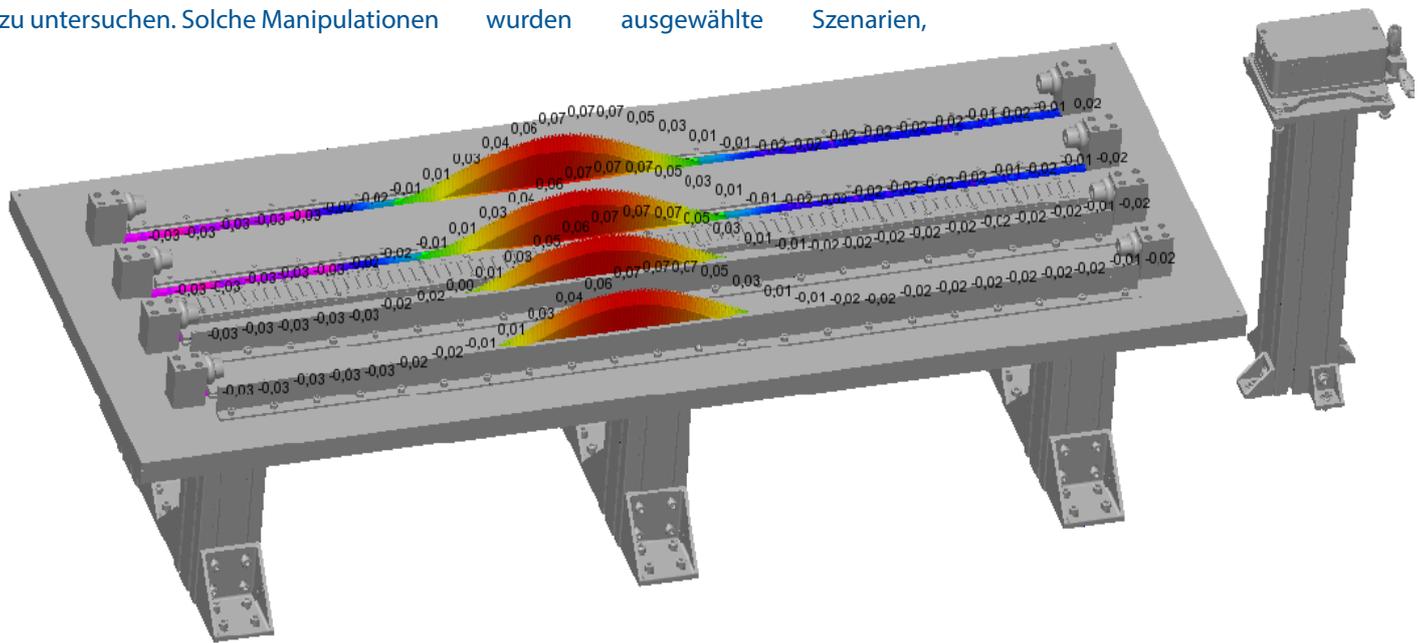
toleranz hat letztlich erheblichen Einfluss auf die Genauigkeiten des mechatronischen Gesamtsystems. Ziel der Masterarbeit war es, den Einfluss der Grundplattenebenheit auf die Genauigkeiten des mechatronischen Achssystems zu untersuchen, um so die Produktqualität und Wirtschaftlichkeit zu steigern. Die Grundidee bestand darin, die Ebenheit einer Grundplatte gezielt nachzustellen, zu manipulieren und den Einfluss des Abstands der Führungswagen und Linearführungen zu untersuchen. Solche Manipulationen

können durch ein Zug-Druck-Verfahren mithilfe von Nivellierelementen nachgestellt werden.

Umsetzung

Nach einer theoretischen Vorbetrachtung wurden ein Versuchsaufbau konstruiert und Untersuchungen durchgeführt. Die Oberflächenformen wurden mit einem Messarm und mithilfe des Absteckmodus von PolyWorks® aufgenommen und ausgewertet. Danach wurden ausgewählte Szenarien,

die sich jeweils in der Oberflächenform und Ebenheit unterscheiden, über eine Strecke von 1000 mm bei diskreten Messpunkten mit dem Führungstisch abgefahren. Die auftretenden Winkelfehler wurden mit einem Interferometer und einem Neigungsmessgerät gemessen. Die Messdaten wurden in einem Diagramm dargestellt und auf mathematische Zusammenhänge überprüft. Hieraus konnten die Nick-, Gier-, Roll- und Geradheitsfehler ermittelt, analysiert und diskutiert werden.



CAD-Modell in PolyWorks® mit Abweichungen zur Ebene



Einstellung der Manipulation mit dem Hexagon® Romer Absolute Messarm



Fertigung von mechatronischen Achssystemen in der JAT

Ergebnisse

Aufgrund der umfangreichen Berechnungen und Untersuchungen konnte ein wichtiger Beitrag zur Analyse von Achssystemen in Abhängigkeit von der Ebenheit und Oberflächenform der Grundplatte geleistet werden. Die umfassenden Messresultate, Erläuterungen und Betrachtungen unterstützen die JAT dabei, Winkelfehler in Abhängigkeit von der Oberflächenform und der Wagen- bzw. Linearführungsabstände

zu betrachten. Die Produktqualität wird damit kontinuierlich gesteigert. Aktuell beschäftigt sich die JAT mit einer automatisierten Wareneingangskontrolle. Dabei sollen berührungslos Ebenheiten und Oberflächenformen von verschiedensten Bauteilen ermittelt werden. Anhand theoretischer Berechnungen wird versucht, die Genauigkeiten des Gesamtsystems vorherzusagen. Diese Masterarbeit und PolyWorks® bilden dabei die Grundlage für die zukünftigen Untersuchungen.



Vermessung eines Rundtischsystems der HRT-Reihe



Kunde:
Jenaer Antriebstechnik GmbH
Buchaer Str. 1
07745 Jena

Tel: 03641 633760
E-Mail: info@jat-gmbh.de
www.jat-gmbh.de



Hardwarepartner:
Hexagon Metrology GmbH
www.hexagonmi.com



Duwe-3d AG
Peter-Dornier-Straße 9
88131 Lindau (B), Germany

T +49 8382 27590-0
F +49 8382 27590-29
info@duwe-3d.de

www.duwe-3d.de