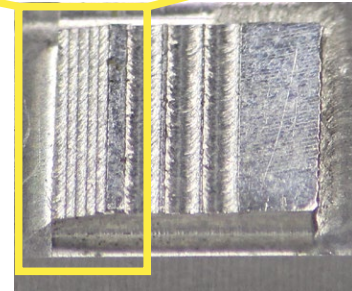
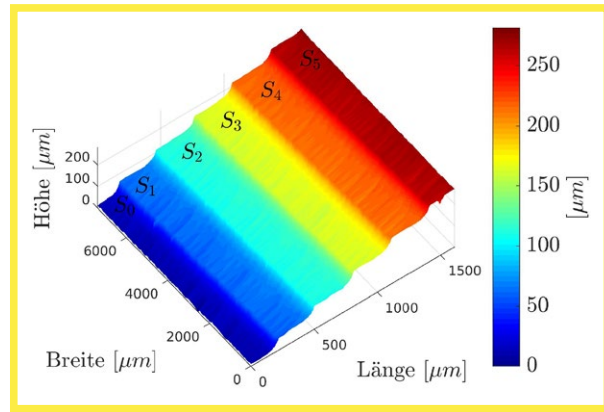




Erweiterter industrieller Roboter mit zusätzlicher Positioniereinheit und Fräser



Ergebnisse eines Fräsversuchs an einem Aluminiumblock

## Makro trifft Mikro: Roboter für die Präzisionsfertigung

Der stetige Drang nach technologischer Miniaturisierung führt zwangsläufig zu Herausforderungen in der Produktion, Fertigung und Montage mikroskopisch kleiner Bauteile. Wissenschaftler der Leibniz Universität Hannover entwickeln Automatisierungsmethoden, um diese Problematik kostengünstig und flexibel zu lösen.

In der industriellen Serienproduktion haben sich Roboterarme in Hinblick auf die Skalierbarkeit von Automatisierungsprozessen bewährt, etwa in der Automobilindustrie. Sie decken zwar einen großen Arbeitsbereich und eine hohe Traglast ab, können aber aufgrund ihrer Größe und Trägheit eine Präzision im Mikrometerbereich nicht mehr gewährleisten. Aus diesem Grund ist eine automatisierte Serienfertigung und -montage von Mikrobauteilen sehr schwierig. In Smartphones beispielsweise werden elektrische und optische Komponenten wie Prozessor und Kamera immer kleiner. Um dennoch auch hier die Flexibilität der immer günstiger werdenden Roboterarme nutzen zu können, erweitert das Institut für Mess- und Regelungstechnik diese Systeme durch eine verhältnismäßig kleine Positioniereinheit.

Diese Positioniereinheit besitzt komplementäre Eigenschaften zum industriellen Roboterarm: Sie ist hochdynamisch, dabei aber präzise bis in den Nanometerbereich. Durch diese geschickte Kombination können die Vorteile beider Systeme genutzt werden und es entfällt die Notwendigkeit teurer spezialisierter Maschinen, die nur für eine einzelne Aufgabe ausgelegt sind. Eine dreidimensionale Mikrotreppe, die ein am Institut entwickelter Prototyp aus einem Aluminiumblock gefräst hat, demonstriert die

erhöhte Präzision dieser Methode. Die Treppe erfüllt die Vorgabe sowohl für die Glattheit der Oberfläche also auch für die Stufenhöhe von lediglich 50 Mikrometern.

Diese Vorgehensweise lässt sich auf industrielle Anwendungsbereiche erweitern. Sie eignet sich beispielsweise für die Fertigung von Platinen, bei denen die Leiterbahnen dicht gelegt werden müssen, oder von mikrooptischen Komponenten wie zum Beispiel Linsen, um optische Systeme zu miniaturisieren. Bisher war eine flexible Serienproduktion in diesem Bereich aufgrund der geringen Größe noch nicht möglich. Zusätzlich erforscht das Institut gegenwärtig Methoden, wie sich das neuartige Konzept auf die Mikromontage und den darin auftretenden Problemen übertragen lässt.

**Leibniz Universität Hannover**  
**Institut für Mess- und Regelungstechnik**

Dipl.-Tech. Math. Christopher Schindlbeck  
Dr.-Ing. Christian Pape  
Prof. Dr.-Ing. Eduard Reithmeier  
christopher.schindlbeck@imr.uni-hannover.de  
www.imr.uni-hannover.de