

# BVT-AWARD 2015

## Gewinner des 3. Platzes

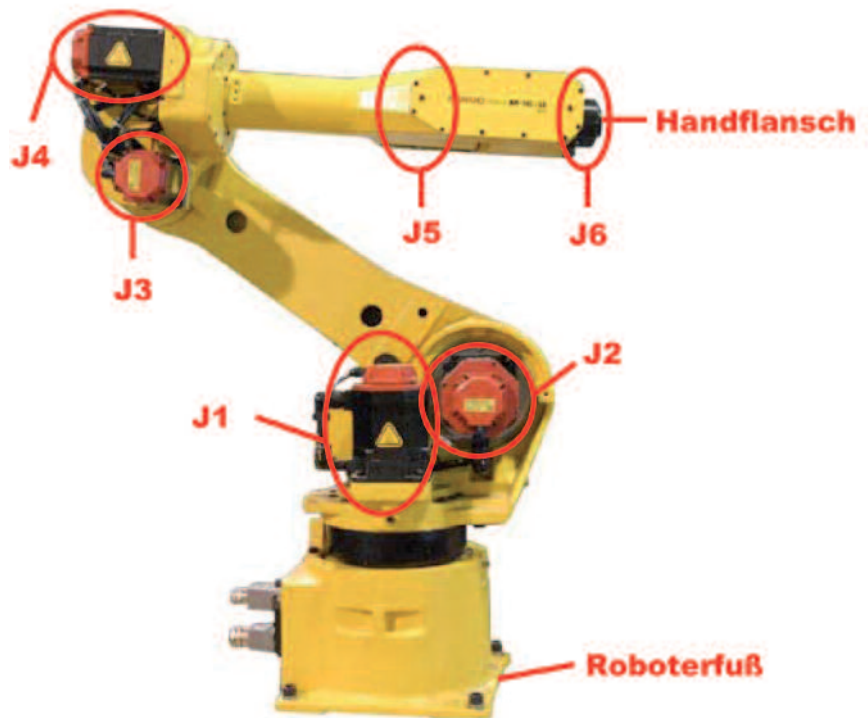
**„Roboterassistierte Sensorpositionierung zur Oberflächenvermessung von Freiformobjekten“ von Ronny Volger von der GRUNDIG AKADEMIE GERA, Fachschule für Wirtschaft und Technik**

### Vorbetrachtungen

An die berührungslose Vermessung von Hohlspiegeln mittels eines Rauheitssensors werden hohe Ansprüche gestellt. Die Messung wird vollzogen, indem das Messobjekt mit einem Laser angestrahlt wird. Anschließend wird das reflektierte Licht bezüglich verschiedener Parameter ausgewertet. Aus diesem Messprinzip ergibt sich, dass das zu vermessende Objekt an möglichst vielen Stellen punktuell erfasst werden muss, um eine flächendeckende Aussage über die Rauheit der Oberfläche zu erhalten. Da das Prinzip der Messung auf Reflexion beruht, ist außerdem der Winkel des eintreffenden Laserstrahls von immenser Bedeutung. Es muss sichergestellt werden, dass der Laserstrahl, über die gesamte Oberfläche des Messobjektes hinweg, immer orthogonal eintrifft. Da es sich um eine konkave Oberfläche handelt, muss dieser Thematik große Beachtung geschenkt werden. Um vergleichbare Messungen verschiedener Objekte zu ermöglichen, ist die Reproduzierbarkeit ebenfalls eine bedeutende Größe. Durch die oben genannten Anforderungen wird ersichtlich, dass für diese Aufgabe der Einsatz eines Roboters eine attraktive Lösung darstellt.

### Aufgabenstellung und Ergebnis

Die Projektarbeit sollte eine Lösung zur flächendeckenden Rauheitsvermessung von Freiformflächen (speziell von Hohlspiegeln) vorschlagen. Die bisherige Messung wurde punktuell an ausgewählten Stellen der Objekte durchgeführt. Vom Auftraggeber wurde eine Lösung gewünscht, die eine flächen-



Achsbezeichnungen FANUC M-16iB/20

deckende Aussage über die Rauheit der Oberfläche ermöglicht. Die Lösung bestand darin, dass der Rauheitssensor mit hoher Genauigkeit in einem vorgegebenen Raster das Objekt abtastet und die Messergebnisse dokumentiert.

Zum Positionieren des Sensors sollte ein 6-Arm-Gelenkroboter FANUC M-16iB/20 benutzt werden. In der Projektarbeit wurde untersucht, ob der Roboter die Genauigkeitsanforderungen der Sensorpositionierung erfüllt.

Das Ergebnis der Messungen zeigte, dass die Genauigkeiten von  $1\mu\text{m}$  und besser erreicht werden und damit der

Roboter sehr gut geeignet ist. Zur eigentlichen Vermessung wurde mit MATLAB ein 3D-Modell des Messobjektes erstellt, an dem die Abtastung festgelegt wird. Dazu ist die Oberfläche zu rastern, d.h. es wird ein Gitter mit definierter Auflösung über das Messobjekt gelegt. Die erstellte Software stellt sicher, dass der Sensor immer orthogonal das Messobjekt abtastet. Die orthogonale Abtastung erfolgt mit einer TCP (tool centre point) Programmierung. Im Ergebnis der Projektarbeit ist ein Lösungsvorschlag entstanden, der eine wesentliche Verbesserung der Oberflächenvermessung im Vergleich zum derzeitigen Stand ermöglicht.