U. Heisel

Absolutmessender Taster für ein großes Anwendungsspektrum

Wenn heute von Meßtastern die Rede ist, so denkt man unwillkürlich an schaltende Taster, die seit langem schon zur integrierten Qualitätssicherung und -überwachung für den automatisierten Fertigungsablauf am Mark angeboten werden. Typische Anwendungen in der Praxis reichen von der Prüfung der Werkstückgeometrie am Roh- und Fertigteil über Nullpunktkorrekturen für die Werkstückträger bzw. -aufnahmen bis zur Erfassung von statischen und thermischen Deformationen während des Prozesses. Schon fast in Vergessenheit geraten ist es, daß am Anfang der Entwicklung auch absolutmessende Taster einen großen Marktanteil hatten.

So hoch auch die Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Schnelligkeit an die heute weitverbreiteten, schaltenden Taster sind, so ist doch ihr prinzipieller Aufbau verhältnismäßig einfach. Sie sind daher auch vergleichsweise kostengünstig. Es sind Mikroschalter, deren Schaltsignale mit einer üblichen Schaltgenauigkeit von $\pm 1\,\mu m$ nach einer definierten Auslenkung über ein Interface an die Maschinensteuerung übertragen und dort über ein entsprechendes Unterprogramm mit den jeweiligen Achspositionen verrechnet werden. Genau darin sehen Kritiker einen großen Nachteil dieser Meßtaster: Sie messen nicht absolut, sondern vielmehr über die Meßsysteme der Maschine und können bestenfalls im Bereich von deren Genauigkeit arbeiten. Selbst bei einer Kalibrierung unmittelbar vor der Messung sowie anderen, meist mit Hilfe der Software gelösten Maßnahmen addieren sich die Meßunsicherheiten der Meßsysteme der Maschine, der Übertragungsstrecken und des Tasters zu einem Fehler im Bereich von rund $\pm 5\,\mu m$.

Wer in-process genauer messen will, muß auf absolutmessende Taster mit eigenen Meßsystemen zurückgreifen. Ihr Aufbau sowie die Signalübertragung und -verarbeitung sind wesentlich aufwendiger als bei den schaltenden Tastern. Entsprechend höher ist auch ihr Preis. Bei der Entwicklung dieser Taster kommt es darauf an, dem Anspruch auf eine hohe Meßgenauigkeit und -auflösung genauso gerecht zu werden wie der Forderung nach einer hohen Meßgeschwindigkeit. Weiter muß ein Tastsystem mit in mehreren Achsen voneinander unabhängig arbeitenden Meßsystemen und möglichst großen Tastwegen in einem kleinen Bauraum installiert werden. Das Gesamtsystem muß ein geringes Gewicht aufweisen, um gegebenenfalls über Adapter automatisch ausgewechselt werden zu können.

Dies scheint nun einer Mitteilung von *Renishaw* zufolge mit dem neuen Taster SP 1 gelungen zu sein, der mit 84 mm Durchmesser und 158 mm Länge sehr kompakt und

3 D-Meßtaster SP 1

leicht ist. Der Taster ist als „Digitalisiersystem" entwickelt worden, um beispielsweise Freiformflächen von Gesenken, Spritzgußformen oder Modellen abzutasten bzw. zu scannen. Die Meßdaten können über eine komfortable Software zur Unterstützung der Digitalisierung auch an ein NC-Programmier- oder CAD-System übergeben werden. Tests bei Anwendern haben offenbar hervorragende Ergebnisse gebracht. Der Taster verhält sich dynamisch auch dann bei großen Tastbahngeschwindigkeiten (rund 5 m/min) stabil, wenn nicht nur „sanfte" Konturen, sondern kritische Stellen wie scharfe Ecken oder Kanten abgefahren werden müssen. Hierfür sorgt eine spezielle Segmentierung, die selbsttätig im Programmablauf generiert wird. Die Daten werden digitalisiert in einem üblichen Format für inkrementale Wegmeßeingänge (sog. „Heidenhainformat") übertragen.

Das 3D-Instrument hat Meßwege von jeweils ± 5 mm in jeder Achse. Die Federkennlinien bei der Meßauslenkung sind über den ganzen Bereich linear, die Meßkräfte sind bei einer Federsteifigkeit von rund 1 N/mm ausgesprochen gering. Aufgrund einer neuartigen Tasteraufhängung arbeiten die drei Meßachsen vollkommen unabhängig voneinander, so daß jede gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen ist.

Diese Eigenschaften lassen das neue System geeignet erscheinen, sowohl als Kopiertaster bzw. Scanner, als auch als Meßtaster für Post- oder In-process-Messungen mit hoher Anforderung an die Genauigkeit eingesetzt zu werden. Dabei ist noch die „intelligente" Software, mit der die Meßdatenverarbeitung unterstützt wird, hervorzuheben. Sie ermöglicht eine Datenreduktion auf ein Minimum, so daß beliebige Oberflächen mit schnellen Bewegungen abgetastet werden können. Dies bedeutet eine wesentliche Reduzierung der Tastdauer.

Allein damit scheint schon ein interessantes Verkaufsargument gegeben zu sein. Die Leute der deutschen *Renishaw GmbH* in Filderstadt bei Stuttgart jedenfalls freuen sich. Die beachtliche Reduzierung der Meßdauer gestattet eine überzeugende Amortisierungsrechnung, und der Meßtaster ist genauer als alles bisher Bekannte.

Schaut man bei einem vernünftigen Preis-Leistungs-Verhältnis für dieses neue Produkt in die Zukunft, so gibt es noch viel kreativen Spielraum: Teach-in-Sensor in der Robotik und Montagetechnik, Low-price-Meßstation anstelle integrierter Koordinatenmeßgeräte...