

Messtechnik für Industrie-Sensoren

Bei der Entwicklung von Industriellen Sensorsystemen ist der Micro System Analyzer von Polytec nicht wegzudenken

In der Abteilung Industrielle Sensorsysteme (ISS) am Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme der TU Wien werden auf dem Gebiet der Sensorik die folgenden Aufgabenstellungen behandelt:

- physikalische Chemosensoren
- Fluidik-Bauelemente und -Sensoren
- Mikro- und Nanosysteme für schnelle chemische und biologische Analysen (z. B. „Lab on a Chip“)
- Sensoren für Automobilanwendungen
- Magnetfeldsensoren und Strahlungssensoren
- sowie die zugehörige Auswertelektronik und Systemaspekte.

Die dabei entworfenen Sensoren werden im Haus gefertigt, wobei das Institut über spezifische, teilweise selbst entwickelte Sensor-Prozesstechnologien auf Siliziumbasis verfügt.

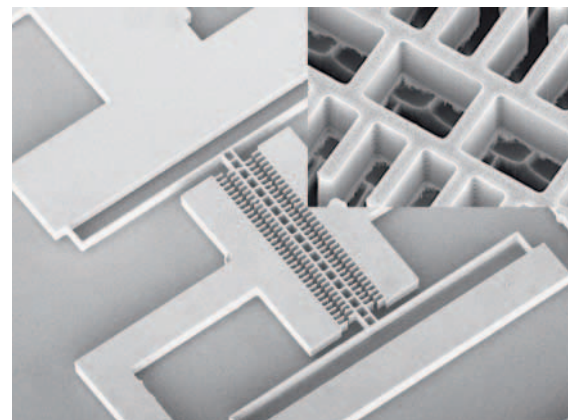
Messung von 3D-Dynamiken und Oberflächen mit Licht

Die angewandte Forschung und die Entwicklung industrieller Sensorsysteme in der Abteilung von Prof. Dr. Kepling und seinen Mitarbeitern verlangt nach entsprechender messtechnischer Ausstattung auf höchstem Niveau. Der MSA-400 Micro System Analyzer am Institut und sein aktueller Nachfolger MSA-500 sind All-in-One-Messsysteme für dynamische und statische Messungen an MEMS (Mikro-Elektromechanische Systeme, Bild 1) und anderen Mikrostrukturen. Sie erlauben die Analyse und Visualisierung von strukturellen Schwingungen und der Oberflächen-Topographie in Mikrostrukturen. Dabei bedienen sie sich einer einzigartigen Kombination berührungsloser Messtechnik-Verfahren. **Mehr Info:** www.polytec.de/mikrosysteme

Mini-Spione im Produktionsprozess

Ein Fremdauftrag für die Abteilung von Prof. Kepling war die Entwicklung eines Sensors, der im wahrsten Sinne des Wortes in einen Produktionsprozess hineinge-

Bild 1: Beispiel für ein MEMS (Mikro-Elektromechanisches System, Bild: K.L.Turner/UCSB)



worfen wird, mit dem Prozess mitfährt und während der einzelnen Fertigungsschritte die Betriebsparameter – speziell Daten wie Druck, Temperatur etc. – permanent nach außen sendet. Man musste also eine kleine Druckdose entwickeln, die dann mit den anderen Komponenten in den Fertigungsprozess eingeführt werden kann. Dies ist kein schwingendes System, sondern die Dose verbiegt sich statisch. Bei der Entwicklung dieses Sensors misst der MSA also die Durchbiegung, und zwar berührungslos.

„Die miniaturisierte Druckdose ist nur wenige Quadratmillimeter groß, deshalb ist zur Charakterisierung das optische Messverfahren des MSA bestens geeignet. Taktiler Messverfahren würden beim Abtasten die Dose schon hoffnungslos verbiegen. Wir benötigen aber das unbeeinflusste Messen, ein klarer Fall für den MSA-400“, betont Prof. Keplinger.

„Ein weiterer, sehr wesentlicher Unterschied ist, dass man berührend ohne viel Mühe nur unter Umgebungsbedingungen arbeiten könnte. Will man aber im Vakuum oder unter erhöhtem Druck arbeiten, so ist eine Kammer erforderlich, in die man aber das System nicht einbauen kann – zumindest nicht ohne großen Aufwand. Unsere Druckkammer verfügt aber über optische Fenster, durch die wir mit dem MSA problemlos unsere Messungen durchführen können. Egal ob sich der Prüfling im Vakuum oder unter 5 bar Umgebungsdruck befindet“, so Keplinger.

Ohne MSA – heute unvorstellbar

Ein Forschungsbetrieb ohne den MSA-400 ist für Prof. Keplinger heute nicht mehr vorstellbar. So blieben früher oft auch

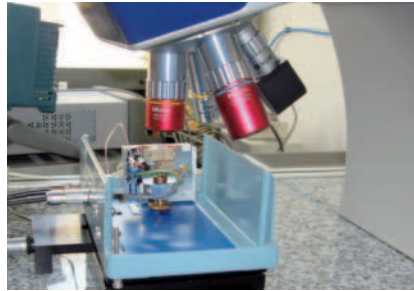


Bild 2: Ein neuentwickelter Sensor mit angeschlossener Steuerelektronik unter dem Objektiv des Micro System Analyzer

„messtechnische Löcher“ in der Arbeit. Man konnte manches nur nachrechnen, aber nicht messen. Vor einigen Jahren lag der Fokus von Forschung und Entwicklung auf Membranen, dann kamen Brücken und bewegende Balken. „Der Schritt zur Arbeit mit den Mikrostrukturen wäre ohne den MSA-400 mehr als behindert worden. Er wäre schlichtweg nicht möglich gewesen“, stellt Prof. Keplinger lapidar fest. Das Gerät kann nicht nur Bewegungen messen, sondern auch die Oberfläche berührungslos abtasten.

„Nun konnten wir Dinge quantifizieren, die wir zuvor gar nicht messen konnten – z.B. in geätzten Löchern. Da das Volumen mit der dritten Potenz der Ausdehnung wächst, die Oberfläche aber nur quadratisch, haben die Oberflächeneffekte bei der Miniaturisierung so große Bedeutung. Zeit zum ‚Basteln‘ – wenn auch auf sehr hohem Niveau – kann man sich heutzutage nicht mehr leisten. Man muss also solche Messgeräte wie die Micro System Analyzer von Polytec anschaffen, um im Wettbewerb mithalten zu können“, schließt Prof. Franz Keplinger.

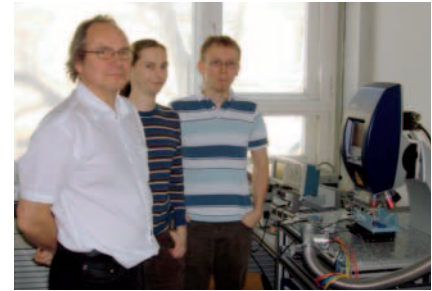


Bild 3: Prof. Dr. Franz Keplinger (l) und zwei Dissertanten des ISS vor dem „unersetzlichen“ Micro System Analyzer

Das Arbeiten mit dem MSA-400 ist nicht nur bei den Forschern in Wien sehr beliebt. Auch von anderen österreichischen Universitäten wird sehr häufig um die raren freien Termine am Micro System Analyzer von Polytec angefragt. So komplex das Messsystem nämlich an sich ist, so intuitiv und durchdacht gestaltet sich das Arbeiten im Labor mit dem MSA. Die durchdachte Menüführung und die anwenderfreundliche Programmoberfläche erlauben dabei ein rasches Zurechtfinden am System.

Autor - Kontakt

Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing.
Dr. techn. Franz Keplinger
franz.keplinger@tuwien.ac.at
Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme,
TU Wien
<http://iss.isas.tuwien.ac.at>

Dieser Artikel beruht auf einem Auszug aus dem Beitrag „LB Acoustics – Messtechnik für die ISS“ in Industrie, Technik + Wirtschaft, Ausgabe 5/2010, mit freundlicher Genehmigung von Herrn Chefredakteur Michael Stephan. www.ituw.at

Industrielle Qualitätsprüfung von MEMS-Drucksensoren

Drucksensoren dienen in Fahrzeugen zur Druckermittlung in Wasser-, Öl- und verschiedenen Druckluftsystemen. Bei MEMS-Drucksensoren erzeugt der zu messende physikalische Parameter eine reversible Verformung einer speziell konzipierten mechanischen Silizium-Mikrostruktur. Der Micro System Analyzer wird hier im Fertigungsprozess zur Charakterisierung spezifischer Sensorparameter auf Wafer-Level eingesetzt. Im Verlauf der Messungen werden so defekte Bauteile erkannt und aussortiert – eine signifikante Kostenersparnis, weil damit auch weitere unnötige Verarbeitungsschritte vermieden werden. www.polytec.de/mems

