

Automatisierung im Labor erhöht Präzision der Forschung

Unscheinbare Sensoren ermöglichen Fortschritte in der Medizintechnik. Kapazitive Wegsensoren halten zum Beispiel Operationsmikroskope im richtigen Abstand; konfokale Abstandssensoren automatisieren Arbeiten im Labor; und Seilzugensensoren optimieren die Positionierung von Operationstischen.

JOHANN SALZBERGER

Moderne Sensoren und Messsysteme sichern medizinische Eingriffe, automatisieren die Forschung und tragen zur Ergonomie medizinischer Geräte bei. Bei kapazitiven Wegsensoren bilden Sensor und Messobjekt die Elektroden eines elektrischen Kondensators. Durchfließt die beiden Elemente ein konstanter Wechselstrom, so ist die Amplitude der Wechselspannung proportional zum Abstand zwischen dem Sensor und dem Messobjekt. Kapazitive Sensoren sind extrem stabil und lösen

Dipl.-Phys. Johann Salzberger ist Geschäftsführer Marketing der Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG in 94496 Ortenburg, Tel. (0 85 42) 1 68-0, Johann.Salzberger@micro-epsilon.de

nanometergenau auf, deshalb werden sie besonders für hochpräzise Anwendungen eingesetzt: zum Beispiel bei chirurgischen Eingriffen, wenn eine perfekte Sicht auf den Operationsbereich unabdingbar ist.

Kapazitiver Sensor misst Abstand zur Referenzfläche für die Bewegung

In diesem Fall wird der Arzt häufig durch ein Operationsmikroskop unterstützt. Die Optik des Mikroskops ist an langen Armen eines Stativs befestigt. Um den Sichtbereich für den Arzt stabil zu halten, ist eine ständige Korrektur der

Drehgelenke erforderlich. Dazu wird zum Beispiel der kapazitive Sensor Capa NCDT von Micro-Epsilon eingesetzt. Das System misst den Abstand zur Referenzfläche, die die Bewegung des Stativarms im Drehgelenk widerspiegelt. Ist die Auslenkung der Referenz zu groß, bringt die Steuerung den Stativarm in seine ursprüngliche Position zurück. Kompakte Bauweise und leichte Integration des Systems in die vorhandene Konstruktion sind wesentliche Vorteile dieser Lösung. Chirurgen liefert sie während der gesamten Operation ein klares Bild.

In manchen Fällen ermöglicht die Sensorik sogar den Übergang von manuellen Vorgängen zu automatischen Prozessen – zum Beispiel im Medizinlabor. Dort werden Wirkstoffe für Testserien in Mikrotiter-Gefäße meistens manuell angefüllt. Da es auf die exakte Menge des jeweiligen Wirkstoffes ankommt, stellt diese Praxis eine Herausforderung dar. Werden die Mikrotiter hingegen automatisch befüllt, wird die Füllmenge ebenfalls automatisch kontrolliert. Die in der Medizin typischen Kleinserien werden manuell pipettiert. Dafür werden üblicherweise Stichproben gewogen. Für eine 100%-Qualitätsprüfung reicht das nicht aus.

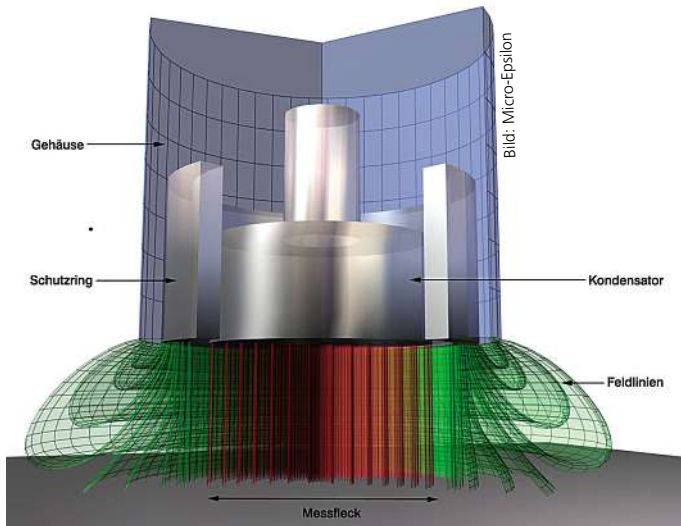
Konfokale Abstandssensoren tasten Mikrotiter nacheinander ab

Für solche hohen Anwendungen stellt die konfokale Abstandsmesstechnik eine geeignete Lösung dar. Beim konfokal-chromatischen Messverfahren wird weißes Licht über Linsen in verschiedene Spektren aufgespalten und senkrecht auf ein Objekt fokussiert. Das reflektierte Licht wird über ein Spektrometer auf eine CCD-Zeile geleitet: Jede Position auf der CCD-Zeile entspricht nun

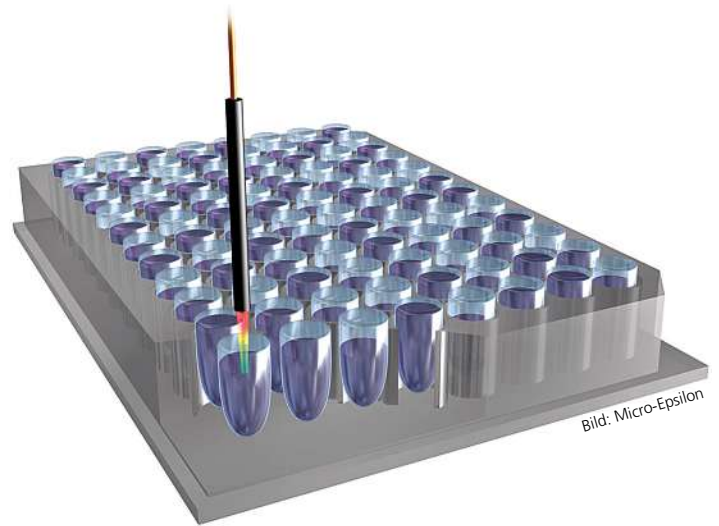


Bild: Micro-Epsilon

Die beim Ausziehen des Seils entstehende Bewegung wird von einem Drehgeber in ein elektrisches Signal umgewandelt.



Kapazitive Wegsensoren und Messobjekt bilden die Elektroden eines Kondensators – der durchfließende Strom zeigt den Abstand an.



Werden Mikrotiter automatisch befüllt, wird die Füllmenge ebenfalls automatisch kontrolliert.

genau einer Wellenlänge und somit der Entfernung des Messobjektes vom Sensor. Diese Technologie ermöglicht Messungen mit der Auflösung im Nanometerbereich. Die Sensoren Confocal DT – ebenfalls von Micro-Epsilon – tasten die Mikrotiter in der Palette nacheinander ab und führen Abstandsmessungen vom Sensor zur Flüssigkeit mikrometergenau aus. Konfokale Standardsensoren können verkippt werden und arbeiten daher auch bei großen Menisken der Flüssigkeiten – Wölbungen an der Oberfläche – zuverlässig. Confoca lDT erlaubt Messungen bei sämtlichen Flüssigkeiten. Miniatursensoren mit einem Durchmesser ab 4 mm können in einer Linie angeordnet werden und so über die gesamte Breite der Mikrotiterpalette Proben abtasten.

Für die bestmögliche Positionierung von Patienten auf dem OP-Tisch sorgen Seilzugsensoren der Baureihe Wire Sensor von Micro-Epsilon. Das Seil des Sensors ist auf der einen Seite auf die Trommel gewickelt und auf der anderen Seite an dem bewegten Objekt befestigt. Die durch das Ausziehen des Seils entstandene Bewegung wird über einen Drehgeber in ein elektrisches Signal umgewandelt.

Bis zu fünf Seilzugsensoren in einem Operationstisch verbaut

Ein OP-Tisch ist modular aufgebaut und bietet viele Verstellmöglichkeiten zur bestmöglichen Positionierung der Patienten während der Operation: Höhe des Tisches, Horizontalposition und mehrere Winkel-

funktionen, zum Beispiel für Kopf, Rumpf und Beine. Um die Positionen der einzelnen verstellbaren Elemente zu erfassen, wird Messtechnik benötigt. Wegen ihrer besonders kleinen Bauform, ihrer hohen Genauigkeit und langen Lebensdauer eignen sich die Seilzugsensoren dazu ideal. In der Regel werden bis zu fünf Seilzugsensoren an einem OP-Tisch verbaut. Neben Standardsensoren mit einem Seil aus Stahl werden Modelle mit Kunststoffseil und -seilanschluss angeboten. So entstehen keine Störungen bei Röntgen- oder MRT-Aufnahmen.

Neben den genannten Sensoren bietet Micro-Epsilon optische Mikrometer, Temperatur- und Farbsensoren, Lasersensoren und weitere Messsysteme für die Medizin-, Pharma- und Biotechnologie an. **MM**