

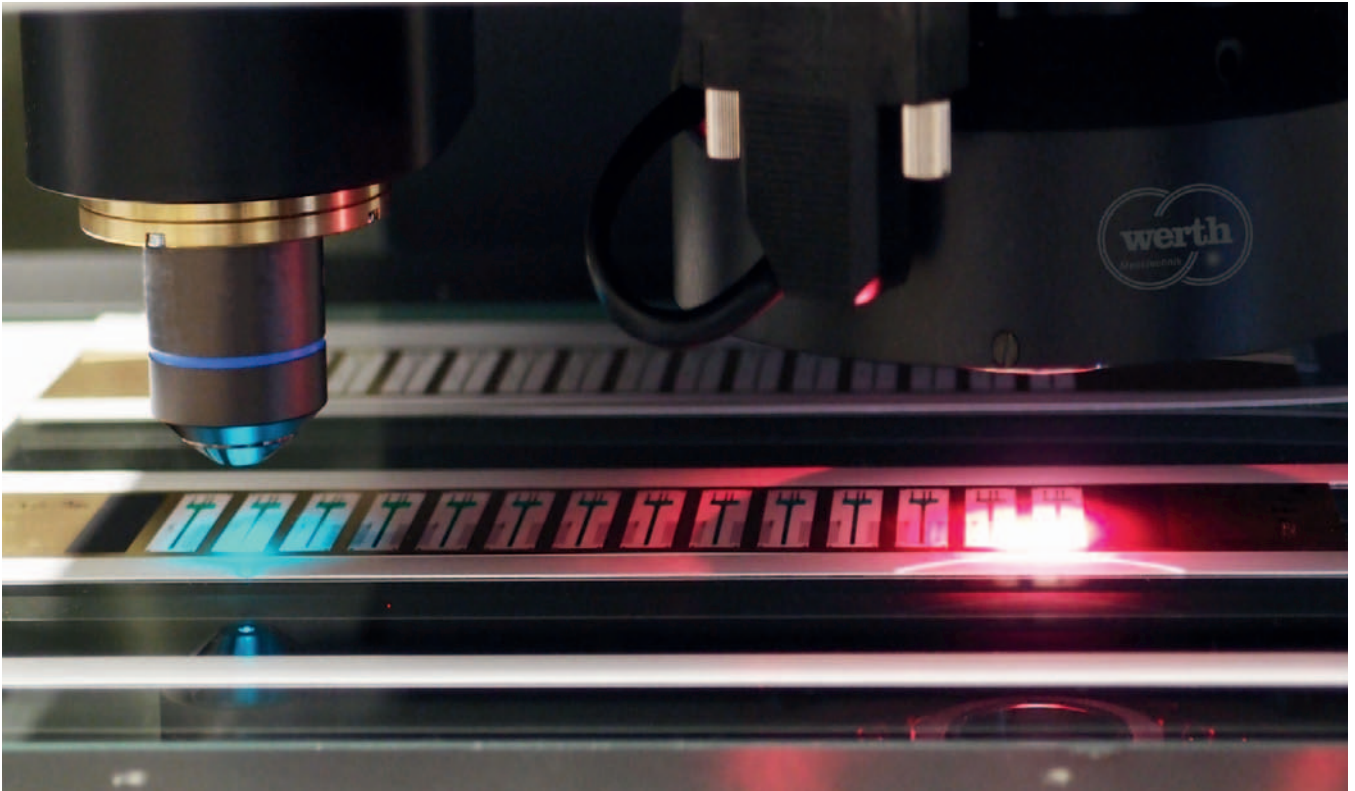
Anwenderreportage
Roche Diagnostics GmbH

Präzise Messergebnisse für Forschung und Entwicklung



Werth Messtechnik GmbH
Siemensstr. 19
35394 Gießen
Telefon: +49 641 7938-0
Telefax: +49 641 7938-719
E-Mail: mail@werth.de
Internet: www.werth.de

Sonderdruck



KMG ERMITTELT GEOMETRIE UND SCHICHTDICKE VON MIKROSTRUKTUREN

Präzise Ergebnisse

Aufwendige Einzelmessungen an seinen Diagnostikgeräten brachten einen Hersteller zunehmend in Zeit- und Ressourcennot. Nun wird in der Technologieentwicklung ein Multisensor-Koordinatenmessgerät eingesetzt, das mit einem Bildverarbeitungs- und einem konfokalen Sensor ausgestattet ist. Das Gerät ermittelt die Geometrie und Schichtdicken von Mikrostrukturfunktionsmustern, zum Teil schon während des Herstellungsprozesses.

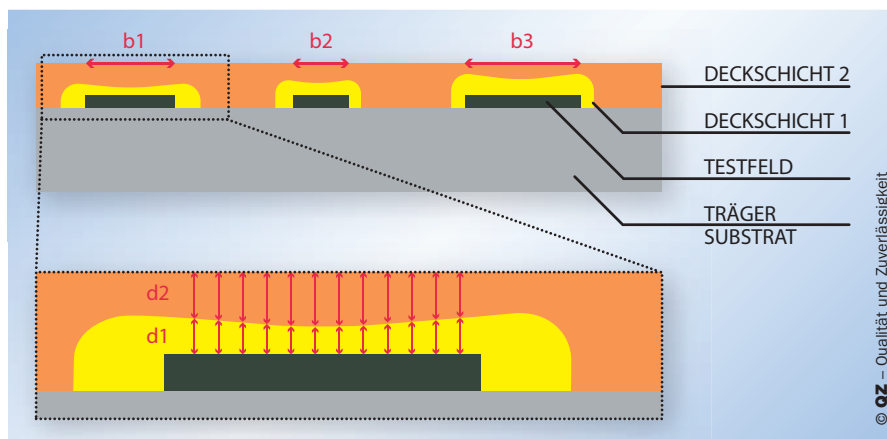
Die Diagnostik-Sparte des weltweit tätigen Unternehmens Roche entwickelt und liefert Produkte und Dienstleistungen zur Prävention, Diagnose und Therapie verschiedener Krankheiten (siehe Infokasten). Ein Geschäftsbereich von Roche Diagnostics ist Diabetes Care, hier werden Systeme und Serviceleistungen für das Diabetes-Management, beispielsweise Insulinpumpen und Glukosemessgeräte, entwickelt und produziert.

Dr. Gregor Ocvirk, der als Arbeitsgruppenleiter und Projektmanager in der Technologieentwicklung von Roche Diabetes Care in Mannheim tätig ist, weist auf die Notwendigkeit hin, Diabetikern den

Umgang mit ihrer Krankheit durch verbesserte und neuartige Systeme zur Überwachung und Therapie zu erleichtern. Dies hat unter anderem zur Folge, dass Testelemente für die Blutzuckermessung



Bild 1. Optische Messköpfe, rechts der Bildverarbeitungssensor (rotes Auflicht) und links der Nanofocus-µsurf-Messkopf (blau) im sequenziellen Betrieb. (Fotos: Roche)



© QZ – Qualität und Zuverlässigkeit

Bild 2. Zwei transparente Deckschichten über einem Testfeld; zu bestimmen sind die Kontur mit Breite (b_1, b_2, b_3) und die Länge des Testfelds sowie ein Schichtdickenraster der transparenten Deckschichten ($d_1(x,y), d_2(x,y)$)

und die minimalinvasive subkutane Messung von Glukose sowie Antriebssysteme zur Dosierung von Insulin zunehmend miniaturisiert werden.

Gregor Ocvirk und seine Kollegen in der Technologieentwicklung prüfen verschiedene Technologien, um neue Testelemente und Dosiersysteme zu entwickeln. Ocvirk konkretisiert: „Um verlässliche Aussagen über die Funktion neuer Testelemente machen zu können, stellen wir Kleinchargen von Funktionsmustern bereits mit Herstellverfahren her, die hohe Genauigkeit und Präzision erlauben. Die nachfolgende Prozessentwicklung kann zudem beschleunigt werden, wenn schon in der Technologieentwicklung nicht nur die Beschaffenheit des Testelements, sondern auch geeignete Herstellverfahren festgelegt werden.“ Das beschleunige die Umsetzung der Idee bis zur Marktreife, was letztendlich den Patienten zugutekomme.

Aufgabe der Vorentwicklung ist es, die genaue Beschaffenheit der Funktionsmuster in Bezug zu deren Funktion zu setzen. Daraus werden Veränderungen des hergestellten Funktionsmusters abgeleitet. Ziel ist es, die Testfunktion zu verbessern.

Automatisiertes Messen erforderlich

Praktischer Anlass für die Investition in ein Messgerät war die Entwicklung neuer Glukosesensoren. Deren Kernbestandteil ist eine Enzymelektrode, mit der sich auf elektrochemischem Wege der Glukosegehalt im Blut oder anderen (Körper-)Flüssigkeiten ermitteln lässt. Um eine solche Elektrode herzustellen, werden auf einer Leiterbahn unterschiedliche Schichten

aufgebracht. Auf eine leitfähige Basischicht folgen meist mehrere Schutzschichten aus Kunststoff – allesamt in mikroskopischem Maßstab.

Um die Wirkung dieser Schichten zu untersuchen und den Zusammenhang mit der tatsächlichen Funktion der Elektrode herzustellen, muss zum einen die laterale Ausdehnung der Elektrode und der Schutzschichten in X/Y-Richtung gemessen werden, die sich im Submillimeterbereich befindet. Zum anderen muss die ortsbezogene Dicke der Schutzschichten bestimmt werden, die meist zwischen 5 und 50 µm liegt.

Daher entschloss sich Gregor Ocvirk mit seiner Arbeitsgruppe, ein Multisensor-Koordinatenmessgerät VideoCheck IP von Werth Messtechnik, Gießen, einzusetzen (siehe Infokasten). Dieses Koordinatenmessgerät lässt sich mit verschiedenen Sensoren ausrüsten (Bild 1). Roche

Diabetes Care entschied sich zunächst für zwei: einen Bildverarbeitungssensor zur geometrischen, berührungslosen Messung der Elektroden sowie den konfokalen Sensor Nano Focus Probe für das Messen der aufgetragenen Schichten. Das Gerät kann damit Bauteile vollständig und in kurzer Zeit mit hoher Auflösung und vielen Messpunkten erfassen.

Oberflächenmessung am gewünschten Ort

Marcel Thiele, Techniker in der Technologieentwicklung bei Roche Diabetes Care, berichtet: „Methodisch sind diese Messungen kein Problem. Wir haben dafür unterschiedliche Verfahren im Haus. Doch es handelt sich um zeitaufwendige Einzelmessungen, sodass wir mit der zunehmenden Anzahl der zu messenden Elektroden in Zeit- und Ressourcennot kamen. Zum anderen war uns keine schnelle, aussagekräftige Überprüfung der Beschaffenheit der Testelemente während des Herstellungsprozesses möglich.“ Daher habe man nach einem Messgerät gesucht, das mit ausreichender Geschwindigkeit nicht nur die Kontur ermittelt, sondern auch die Dicke der auf dieser Kontur liegenden Schicht bestimmt.

Schließlich sollte eine Software verfügbar sein, die die verschiedenen Messdaten verknüpft und auswertet. Das Multisensor-Koordinatenmessgerät mit Bildverarbeitungs- und konfokalem Sensor sowie die WinWerth-Software entsprechen diesen Anforderungen.

Um für eine Elektrode die Schichtdicke in einem bestimmten Bereich zu ermitteln, misst Marcel Thiele zunächst »



Bild 3. Konturbestimmung einer Sensorelektrode



Für große Messvielfalt

Der Werth VideoCheck IP von Werth Messtechnik, Gießen, ist ein 3D-CNC-Multisensor-Koordinatenmessgerät, das mit einem spannungsfreien Führungssystem ausgestattet ist. Es deckt je nach Ausführung einen Messbereich von X = 250 bis 400 mm, Y = 125 bis 200 mm sowie Z = 200 mm ab. Größere Messbereiche werden mit Luftlagern realisiert. Durch sein modulares Gerätekonzept kann das Multisensor-Koordinatenmessgerät verschiedene Sensoren aufnehmen, wie zum Beispiel den herstellereigenen Bildverarbeitungssensor, 3D-Patch, Lasersensor, taktil schaltende und messende Tastsysteme, Fasertaster, Contour Probe und andere. Zur Oberflächenmessung von Mikrostrukturen bietet der Hersteller mit dem Nano Focus Probe die Möglichkeit, einen hochgenauen, konfokalen Sensor einzusetzen. Damit können an kleinen und großen Messobjekten Geometrie, Form und Rauheit von Mikrostrukturen sowie Schneidkanten von Werkstücken oder Schichtdicken gemessen werden. Der Nanofocus-Sensor wird in enger Kooperation mit der Nanofocus AG, Oberhausen, exklusiv in die Koordinatenmessgeräte integriert.

Für die Gesundheit

Roche, ein forschungsorientiertes Gesundheitsunternehmen mit Konzernhauptszitz in Basel/Schweiz, stellt die Entdeckung und Entwicklung neuartiger Diagnostika und Medikamente in den Mittelpunkt seiner Aktivitäten. Der Konzern beschäftigt etwa 80 000 Mitarbeiter und vertreibt seine Produkte in mehr als 150 Ländern. Roche stützt sich auf zwei starke Kerngeschäfte: Pharma und Diagnostika. Roche Diagnostics beschäftigt weltweit rund 26 000 Mitarbeiter – davon über 10 000 in Deutschland. Der Umsatz der Diagnostika-Sparte lag 2010 bei rund zehn Milliarden Schweizer Franken.

www.qz-online.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **270737**

die Kontur dieses Musters, indem er das Objekt mit Weiß- oder Rotlicht beleuchtet und über den Bildverarbeitungssensor die X/Y-Koordinaten ermittelt (Bilder 2–4). Dann kommt der konfokale Messkopf zum Einsatz, der basierend auf dem so

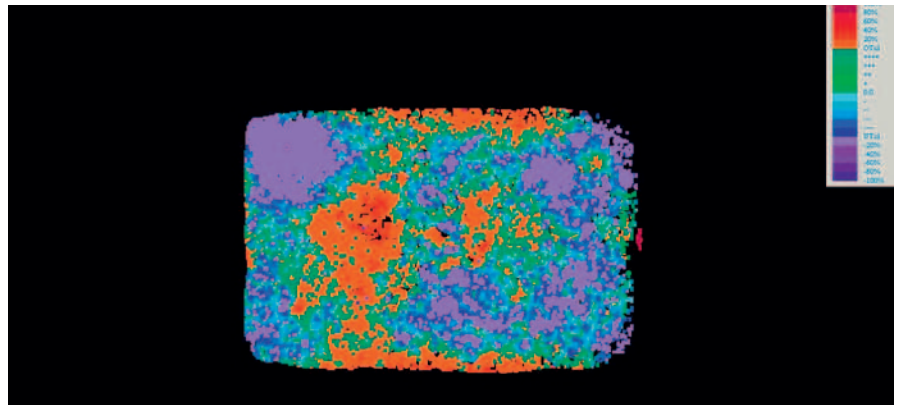


Bild 4. Farbkodierte Darstellung der Dicke der Elektroden deckschicht (rot: Überschreitung, violett: Unterschreitung; blau, grün: innerhalb der Toleranz)

generierten Referenzkoordinatensystem die Oberflächenmessungen exakt an den gewünschten Orten am Werkstück durchführt. Er scannt quasi das Objekt in Z-Richtung und generiert dabei Bilder von jeder einzelnen Schicht.

Marcel Thiele erklärt: „Über die unterschiedlichen Reflexionen können wir die Grenzschichten erkennen und deren Abstände errechnen. So erhalten wir für jedes Pixel, das wir in X und Y ansteuern, den Abstand zwischen diesen zwei Schichten.“ Die Software mit ihrem 3D-CAD-Modul ermögliche schließlich eine Auswertung der Messdaten und die anschauliche Darstellung der 3D-Oberfläche.

zudem die Möglichkeit, bereits während des Herstellprozesses, also während der Abscheidung der einzelnen Schichten, eine schnelle Kontrolle vorzunehmen. Früher war das mit den bestehenden Messmitteln aus Zeitgründen nicht möglich. Um mit unserem konfokalen Messmikroskop eine Fläche von 1 mm × 1 mm in ausreichender Auflösung abzurastern, waren mindestens 30 Minuten notwendig. Mit dem Werth-Gerät sind wir ungefähr um den Faktor zehn schneller.“ So sei es möglich, erkannte Fehler umgehend an den Herstellprozess zurückzumelden, sodass diese zeitnah korrigiert werden können.

Herstellungsprozess zeitnah verbessern

Das Messergebnis überzeugt die praxisorientierten Vorentwickler. Der Unterschied zum bisherigen Vorgehen ist beträchtlich. Früher wurden die X/Y-Koordinaten auf einem Koordinatenmessgerät bestimmt und anschließend jede Elektrode einzeln zur Schichtdickenbestimmung der transparenten Schichten auf ein Konfokal-Mikroskop gelegt.

Heute erledigt das Multisensor-Koordinatenmessgerät beide Messungen automatisiert in einem Arbeitsgang. Selbst ganze Sensorblätter mit verschiedenen Elektroden können auf einmal messtechnisch erfasst werden. Eine solche Vollanalyse kann sogar über Nacht stattfinden. Unbeaufsichtigt arbeitet das Multisensor-Koordinatenmessgerät das Sensorblatt ab und misst die Elektroden in höchster Präzision. Am Morgen liegen den Entwicklern dann die gesamten Messergebnisse vor.

Marcel Thiele ergänzt: „Die hohe Geschwindigkeit der Messung eröffnet uns

Weitere Sensoren integrierbar

Die Mitarbeiter in der Technologieentwicklung von Roche Diabetes Care schätzen die mit dem Multisensor-Koordinatenmessgerät ermöglichten Prozessverbesserungen. Die Erwartungen von Dr. Gregor Ocvirk an ein Messsystem reichen jedoch noch weiter: „In der Technologieentwicklung beschäftigen wir uns mit unterschiedlichen Applikationen und Testsystemen. So war für uns die Option wichtig, dass wir den VideoCheck IP um andere Sensortypen erweitern und auch den Steuercode über zum Beispiel Variablenprogrammierung entsprechend anpassen können.“ Aufgrund der Modularität des Systems sei man so für neue Messaufgaben gut gerüstet. □

► **Werth Messtechnik GmbH**
T 0641 7938-0
mail@werth.de
www.werth.de