



## SENSOREN ÜBERWACHEN TABLETTENPRODUKTION

# Blindgänger werden ausgeschleust

**Eine Tablette durchläuft zahlreiche Stationen: Die Wirkstoffe werden eingewogen, granuliert und verpresst, anschließend wird sie mit einem Schutzfilm überzogen und verpackt. Sensoren überwachen dabei die Presswerkzeuge. Sie erkennen zudem die Wirkstoffe und kontrollieren die richtige Farbe der Tablette bei der Verpackung.**

Hochleistungstablettenpressen werden mit austauschbaren Matrizenscheibenpaketen für Presswerkzeuge ausgestattet, um die Rüstzeit zu minimieren. Die automatische Produktion erfordert höchste Präzision, um die Qualität jeder einzelnen Tablette zu sichern: Bis zu 47 kreisförmig angeordnete Stempelpaare durchlaufen eine Druckstation.

Bei hoher Fertigungsrate der Tablettepresse verschleißt die Konturen der Presswerkzeuge. Hier sichert ein Mess-

automat die Fertigungsqualität von Tabletten. Dafür werden neue und bereits eingesetzte Stempel vermessen, nach Klassen sortiert und in einem Ständer fest angeordnet. Um die Stempel zu klassifizieren, tastet der Lasertriangulations-Wegsensor optoNCDT des Sensortechnologie-Spezialisten Micro-Epsilon, Ortenburg, ihre Konturen ab (Bild 1).

### Prinzip der Lasertriangulation

Die Prinzip der Lasertriangulation basiert auf einer einfachen geometrischen Beziehung. Eine Laserdiode emittiert einen Laserstrahl auf das Messobjekt. Die reflektierte Strahlung wird über eine Optik auf eine CCD-Zeile im Sensor fokussiert. Somit bildet sich ein Dreieck aus der Laserdiode, dem Messpunkt auf der Messobjektfläche und der CCD-Zei-

le. Durch eine trigonometrische Berechnung werden aus den Seitenlängen, den Winkelgrößen und den Längen von Dreieckstransversalen dieses Dreiecks weitere Größen berechnet. So kann der Abstand des Sensors zum Messobjekt bestimmt werden.

Das Messprinzip und der Sensoraufbau erlauben eine hohe Genauigkeit. Die Messauflösung reicht bis in den Bruchteil eines Mikrometers. Die Daten werden über den externen oder internen Sensor-Controller ausgewertet und über verschiedene Schnittstellen ausgegeben. Punktlaser-Sensoren sind durch den sichtbaren Laserpunkt am Messobjekt einfach in der Handhabung.

Der Lasertriangulations-Wegsensor misst berührungslos und somit verschleißfrei. Typischerweise wird er für die Messung großer Abstände bei kritischen Messobjekten (heißem Metall) und für



Bild 1. Messprinzip eines Lasertriangulationssensors

schnelle Prozesse eingesetzt. Im beschriebenen Beispiel verfährt ein Sensorsystem per Schrittmotor mit einer Geschwindigkeit von 2 mm pro Sekunde über jeden Stempel und erfasst die Konturdaten zur Klassifizierung. Die Stempel einer Klasse werden anschließend für ein neues Matrixscheibenpaket zusammengestellt.

### Erkennen der Medikamentenfarbe

Nach dem Pressen wird zur Farbkontrolle der Tabletten vor der Verpackung der Farbsensor colorSensor eingesetzt. Der Farbsensor nimmt einen Farbvergleich vor, d.h. er ermittelt die Übereinstimmung von Farbwerten. Dabei wird ein Objekt mit einer Weißlichtquelle (LED) beleuchtet, die reflektierten Farbanteile werden ausgewertet. Die Soll-Farben des zu prüfenden Objekts können im Sensor eingelernt und in einem Farbspeicher abgelegt werden.

Wichtig ist dabei, dass der Sensor die menschliche Farbwahrnehmung nachempfunden: Die Farbunterschiede werden vom Sensor so bewertet, wie es ein Mensch tut. Man spricht vom perzeptiven oder True-Color-Farbsensor. Den eingelernten Farben können zulässige Abweichungstoleranzen zugeordnet werden.

Im weiteren Prüfablauf werden dann die gespeicherten Farbwerte mit den ermittelten Werten des Prüflings verglichen. Dazu wird der Farbabstand ( $\Delta E$ ) zwischen der Objektfarbe und dem eingelernten Referenzwert berechnet. Stimmen diese Werte unter Berücksichtigung einer Toleranz überein, wird ein verwertbares Aus-

gangssignal erzeugt. So gelangen die richtigen Tabletten in die richtige Verpackung. Die „Blindgänger“ werden gefunden und können ausgeschleust werden.

Neben der Verpackungstechnik kommen die Farbsensoren bei der Automatisierung der Lackiertechnik, der Oberflächenbeschriftung und der Drucktechnik zum Einsatz.

### Wirkstoffprüfung von Arzneimitteln

Auch wenn die Tabletten sauber gepresst und sortiert sind, kommt es für den Patienten auf den richtigen Wirkstoff an. Um diesen zu prüfen, wird eine Kombination aus zwei Messverfahren eingesetzt.

Zum einen ist das die Raman-Mikroskopie. Sie ermittelt das Spektrum der untersuchten Substanz und stellt deren chemische Zusammensetzung fest. Zum anderen liefert das konfokal-chromatische Messprinzip die exakte 3D-Abbildung der Tablettenoberfläche. Dazu wird das Mikroskop zusätzlich mit dem confocalDT-Sensor ausgerüstet.

Die Arbeitsweise des konfokal-chromatischen Sensors basiert auf dem Prinzip der chromatischen Aberration (Abbildungsfehler, siehe Bild 2). Da sich weißes Licht aus verschiedenen Wellenlängen zusammensetzt, lassen sich diese nicht mit Linsen auf einen Punkt fokussieren. Man spricht vom optischen Abbildungsfehler oder Aberration. In der Fotografie wird dieser Effekt vermieden, um die Bildschärfe zu erhöhen. Die konfokale Messtechnik hingegen schöpft ihn aus. Weißes Licht wird über einen Lichtwellenleiter aus dem Controller zum Sensor geleitet. Mit speziellen Linsen wird der Bereich des Brennpunkts (Fokus) der verschiedenen Farben gezielt ausgedehnt. Vor dem Austritt des Lichts aus dem Sensor werden die Farbspektren über Sammellinsen entlang der optischen Achse senkrecht zum Messobjekt gebündelt. Je nach dem Abstand zur Linse befindet sich nun genau eine Wellenlänge im Fokus.

Bei der Messung wird das Licht von der Oberfläche des Messobjekts auf den halbtransparenten Spiegel reflektiert. Der Spiegel lenkt die Wellenlängen auf eine Lochblende, die nur die am besten fokussierten Wellenlängen durchlässt. Nun wertet ein Spektrometer mit CCD-

Empfänger die Farbinformation aus. Jede Position auf der CCD-Zeile entspricht einer bestimmten Entfernung des Messobjekts vom Sensor. Das entstandene Topografiebild korreliert mit den Raman-Daten des Mikroskops. Das gesamte Messsystem nennt sich Confocal Raman Imaging. Es liefert höchste spektrale und räumliche Auflösung.

Konfokal-chromatische Sensoren messen hochpräzise und werden daher auch zur Füllniveauerfassung von Mikrotitern und in der Dentalforschung eingesetzt. □

Johann Salzberger

#### ► Micro-Epsilon Messtechnik

GmbH & Co. KG

T 08542 168-0

Johann.Salzberger@micro-epsilon.de

www.micro-epsilon.de

#### www.qz-online.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: 428281

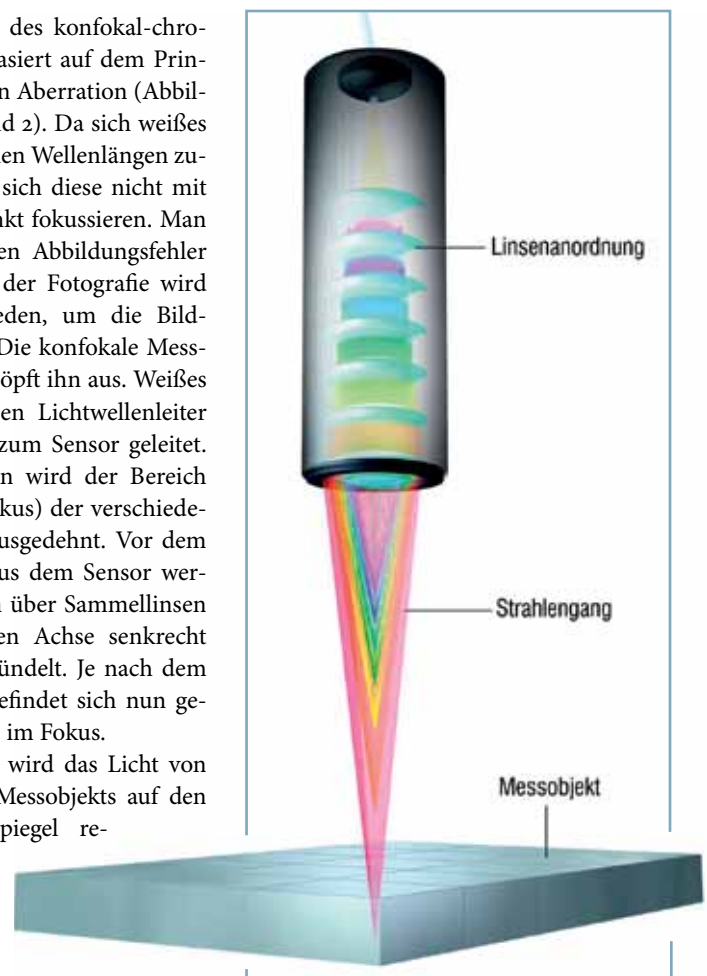


Bild 2. Messprinzip eines konfokal-chromatischen Sensors