

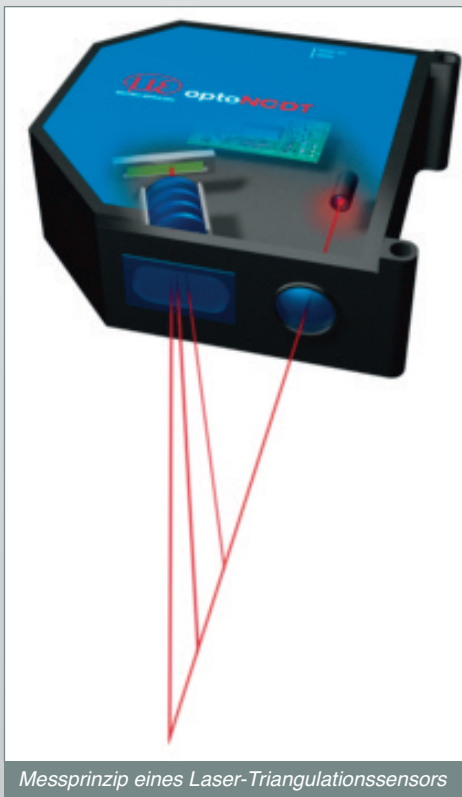
Qualitätsprüfung mit Micro-Epsilon in der Tablettenproduktion

Tablettenkontrolle



Micro-Epsilon bietet Farbsensoren für verschiedene Anwendungen

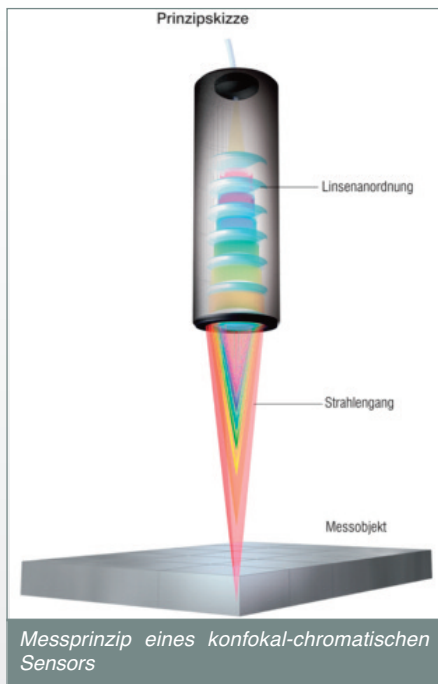
Bis eine Tablette bis in den Erste-Hilfe-Schrank gelangt, läuft sie zahlreiche Stationen der pharmazeutischen Produktion durch: Die Wirkstoffe werden eingewogen, granuliert und zur Pille verpresst. Anschließend wird sie mit Schutzfilm überzogen und verpackt. Die Sensoren überwachen dabei die Qualität der Presswerkzeuge, kontrollieren die richtige Farbe der Tablette bei der Verpackung und können sogar die Wirkstoffe erkennen.



Messprinzip eines Laser-Triangulationssensors

Hochleistungstablettenpressen werden mit austauschbaren Matritzenscheibenpaketen für Presswerkzeuge ausgestattet, um 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 Tablettenpresse verschleißen die Konturen der Presswerkzeuge. Hier sichert ein Messautomat 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 ein Lasertriangulations-Wegsensor »optoNCDT« des Sensortechnologie-Spezialisten Micro-Epsilon ihre Konturen ab. Die 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-/CMOS-Zeile oder ein PSD-Element im Sen-

sor fokussiert. Somit bildet sich ein Dreieck aus der Laserdiode, dem Messpunkt auf der Messobjekt Oberfläche und der CCD-Zeile. Durch eine trigonometrische Berechnung werden aus den Seitenlängen, Winkelgrößen und Längen von Dreieckstransversalen dieses Dreiecks andere Größen berechnet: Der Abstand des Sensors zum Messobjekt kann bestimmt werden. Messprinzip und Sensoraufbau erlauben 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, wie optoNCDT, sind einfach in der Anwendung und durch den sichtbaren Laserpunkt am Messobjekt einfach in der Handhabung. Der Lasertriangulations-Wegsensor misst berührungsfrei und somit verschleißfrei. Typischerweise wird er für die Messung großer Abstände bei kritischen Messobjekten (heißes Metall) und für 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 Matritzenscheibenpaket 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: 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 Objektes können im Sensor eingelernt und in einem Farbspeicher abgelegt werden. Wichtig ist dabei, dass der Sensor die menschliche Farbwahrnehmung nachempfunden, d. h., 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 (ΔE) zwischen der Objektfarbe und dem eingelernten Referenzwert berechnet. Stimmen diese Werte unter der Berücksichtigung einer Toleranz überein, wird ein verwertbares Ausgangssignal erzeugt. So gelangen die richtigen Tabletten in die richtige Verpackung. Die »Blindgänger« werden gefunden und können ausgeschleust werden. Neben der Verpackungstechnik, kommen die Farbsensoren colorSensor bei der Automatisierung der Lackiertechnik, der Oberflächenbeschriftung und der Drucktechnik zum Einsatz.

Wirkstoffprüfung von Arzneimitteln

Doch 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 ihre 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. Der konfokal-chromatische Sensor confocalDT basiert auf dem Prinzip der chromatischen Aberration (Abbildungsfehler). Im Einzelnen funktioniert das Verfahren wie folgt: Weißes Licht setzt sich bekanntlich aus verschiedenen Wellenlängen zusammen. Deswegen können sie mit Linsen nicht auf einen Punkt fokussiert werden. Man spricht vom optischen Abbildungsfehler oder Aberration. In der Fotografie wird dieser Effekt vermieden, um die Bildschärfe zu erhöhen. Die konfokale Messtechnik schöpft ihn dagegen 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 Abstand zur Linse befindet sich nun genau eine Wellenlänge im Fokus. Bei der Messung wird das Licht von der Oberfläche des Messobjektes auf den semipermeablen (halbtransparenten) Spiegel reflektiert. Der Spiegel lenkt die Wellenlängen auf eine Lochblende, die nur die am besten fokussierten Wellenlängen durchlässt. Ein Spektrometer mit CCD-Empfänger wertet die Farbinformation aus: Jede Position auf der CCD-Zeile entspricht einer bestimmten Entfernung des Messobjektes 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 der Produktreihe confocalDT messen hoch präzise und werden daher auch zur Füllniveauerfassung von Mikrotitern und in der Dentalforschung eingesetzt.

Ihr persönlicher Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Johann Salzberger
Geschäftsführer Marketing
und Vertrieb



Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.KG

Tel.: +49 8542/168-0
Fax: +49 8542/168-90

johann.salzberger@micro-epsilon.de