



Prüf-Partner für Pipettenspitzen

Standalone-Prüflösung zur Spritzguss-Kontrolle in hohen Stückzahlen

Schnell und sicher muss die Automatisierung im Massenmarkt der Kunststoff-Einwegprodukte sein. Wenn eine Produktion von Pipettenspitzen wirtschaftlich sein soll, dann ist eine prozessoptimierende Qualitätskontrolle hilfreich, die sich unabhängig vom Materialfluss vornehmen lässt und die Parameter in der Produktion sauber prüft.

Paul Kho

Mit Pipetten lassen sich Flüssigkeiten mechanisch bewegen. Passend dazu werden konische Pipettenspitzen zur Übertragung präziser Volumina von Flüssigkeiten von einem Gefäß in ein anderes genutzt, beispielsweise für

ein Probenhandling. Diese per Spritzguss hergestellten Einwegteile sind zu 100 Prozent aus hochreinem Polypropylen hergestellt, wobei die Kette in der Gewährleistung verlässlicher Material- und Verarbeitungsqualität vom Anlagenhersteller über

den Anlagenbetreiber und Kunden bis zum Endkunden reichen muss.

Hekuma bietet spezielle Fertigungssysteme für Kunststoff-Einweg-Produkte an, wobei die Einlege- und Entnahmeautomatisierungen einschließlich Systemintegrati-

on mit Maschine, Werkzeug und Peripherie hohe Geschwindigkeiten und besondere Präzision verlangen, wie sie in der Medizintechnik vorherrschen. In Zusammenarbeit mit Ziemann & Urban hat man nun ein autarkes Prüfgerät entwickelt, das die Herstellung, Verarbeitung und Montage von medizinischen Kunststoffteilen im hochvolumigen Bereich kontrolliert.

Bisher waren es vor allem Inline-Bildverarbeitungssysteme, die man in Hekuma-Anlagen integrierte. Nun stand es im Fokus, eine Standalone-Lösung zu definieren, die gleichzeitig kompakt dimensioniert und rasch einsetzbar ist. Unter dem Namen Hekutip QC Assistent können sich nun Hersteller wie auch Maschinenbetreiber aufwendige Untersuchungen in separaten Messräumen ersparen, da man diesen Prüfautomaten schnell und unkompliziert in eine bisherige Produktionslinie integrieren kann, ohne auf einen vorgegebenen Materialfluss Rücksicht zu nehmen. Diese Unabhängigkeit von der laufenden Produktion macht die Qualitätssicherung für unterschiedliche Produktionslinien interessant, zumal sich die Effizienz und Laufleistung der Anlage noch weiter verbessern lässt.

Flexible Mess- und Prüfabläufe

Für Pipetten- als auch Maschinenhersteller bedeutet dies, dass man mit der modular aufgebauten Prüfselle ein leicht-integrierbares Lösungssystem für kundenspezifische Prüfungen und deren Auswertung in Händen hält, das völlig ohne Prozess- oder Strukturveränderungen auskommt.

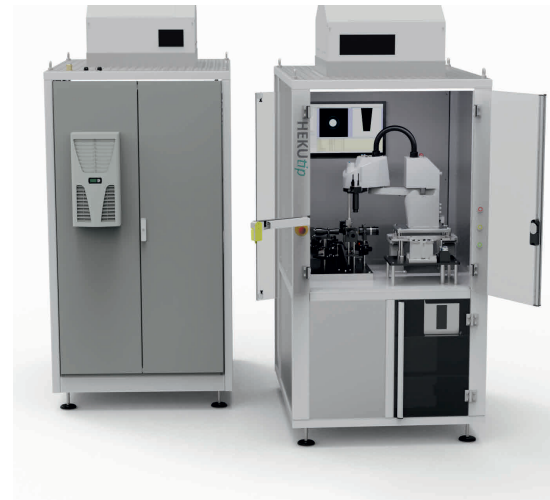
Abweichung erkannt, Produktionsausfall gebannt: Insbesondere in der Erfassung sogenannter systemischer Abweichungen lassen sich schnell tiefgreifende Rückschlüsse auf die Standardparameter der Produktion ziehen. Zeitaufwendige Korrekturen wie das Umsortieren von betroffenen Chargen sind ebenso wie Unterbrechungen im Produktionsbetrieb oder hohe Ausschussquoten passé.

Wenn sich die Mess- und Prüfabläufe für eine verbesserte Qualitätssicherung flexibel und zuverlässig in einen Fertigungsprozess einbetten lassen, dann eröffnen sich damit

- Qualitätskontrollen ohne aufwendige Integration von Inline-Kamerakomponenten,

- Kontrollmessungen, um bestehende Prüfoptionen zu erweitern und optimieren,
- und Verlagerung von Messraum- und Laborprüfungen direkt in das unmittelbare Produktionsumfeld.

Alle drei Argumente machen den Hekutip QC Assistenten autark einsetzbar für die Qualitätskontrolle von Pipettenspitzen. Die Vorteile von erweiterten Qualitätsprüfungen liegen vor allem in der Erfassung sogenannter systemischer Abweichungen, die wiederum das Überprüfen der Produktionsparameter ermöglichen. Detektierte Abweichungen vom Sollzustand geben zu erkennen, dass beispielsweise ein Verschleiß der Spritzgießwerkzeuge vorliegt – gut für eine vorausschauende Wartung. >>>



Der Hekutip-QC-Assistent-Prüfautomat lässt sich in eine Produktionslinie integrieren, ohne auf einen vorgegebenen Materialfluss Rücksicht zu nehmen. © Ziemann & Urban

Maschinelles Sehen mit Telezentrie

Die Telezentrie ist bei der Erfassung und Analyse von Objekten in bestimmten Anwendungen sehr nützlich. Im Ergebnis ist das Bild in der gesamten Tiefe des Sichtfelds scharf und verzerrungsfrei, ganz gleich, wie weit das Objekt vom Objektiv entfernt ist. Ein weiterer Vorteil ist, dass sie das Parallaxenproblem löst, weshalb bewegte Objekte trotzdem scharf aufgenommen wird. Filigrane Bauteile wie Pipettenspitzen lassen sich so präzise und konsistent erfassen und vermessen.

Für Ziemann & Urban ist die Telezentrie häufig im Einsatz, weil sich die Größe der abgebildeten Körper innerhalb des Schärfentiefebereichs nicht ändert und sich durch Kombination von telezentrischer Beleuchtung mit telezentrischem Objektiv scharfe und kontrastreiche Kanten ergeben. Gute Erfahrungen sind mit den schnell verfügbaren Objektiven von Canrill gemacht worden, die sich nicht nur in Messapplikationen in der Laborautomatisierung bewährt haben.



Die Pipettenspitzen (unten) werden automatisiert in den Bereich des Kamerasystems gebracht. © Ziemann & Urban

Prüffunktionen im Detail

Alle Messungen laufen bedienerfreundlich ab. Die zu prüfenden Spitzen werden im Rack, Tray oder QC-Tablet manuell in die Station eingesetzt, per Scara-Roboter aufgenommen und für die Prüfungen positioniert. Nach den Inspektionen werden die geprüften Teile wieder an ihre ursprünglichen Positionen zurückgeführt und abgelegt. Dabei werden alle Pipettenspitzen te-

lezentrisch im Ablauf mehrerer Kameraperspektiven auf Parameter wie Durchmesser, Grate und Taumelkreise mit einer Genauigkeit kleiner 1 µm geprüft. 15 Merkmale lassen sich per smarterer Bildverarbeitung abprüfen, wobei alle Messungen und Auswertungen autark abzuprüfen sind, um in der Produktion für mehr Reproduzierbarkeit und Durchsatz bei gleichzeitigem Erhalt der Laborflexibilität zu sorgen.

Laut Ziemann & Urban sind sogar weitere kundenspezifische Prüfungen und deren Auswertungen, wie die Erfassung der Kavitätennummer, die Prüfung von Filterposition und -durchfluss bei befilterten Pipettenspitzen, die Integration einer OPC-UA-Schnittstelle sowie einer Laminar Flow Box inklusive reinraumtauglichem Design möglich. Für eine Vorführanlage liegen die Messzeiten für den gesamten Prüfzyklus

Im Gespräch mit Markus Urban, Geschäftsführer von Ziemann & Urban

Industrielle Bildverarbeitung ist schon immer ...

...ein Wegbereiter für eine kontinuierliche Produktionssteigerung gewesen, gleichzeitig mit der zunehmenden Automatisierung Schritt zu halten und zusammen höhere Taktleistungen zu gewährleisten. Auch sind die Aufgaben immer komplexer geworden. Es werden zunehmend Daten erzeugt, die wiederum dem Messen und Prüfen ganz neue Ergebnisse zuspielen können. Wir müssen den Herausforderungen immer mit offenem Visier begegnen, denn Machine Vision ist längst keine Frage der Komponenten mehr, sondern vielmehr eine umfassende Angelegenheit von Systemeffizienz, Flexibilität und Integration.

Jeder spricht von Digitalisierung und Smart Technology. Was bedeutet eine intelligente Lösung für Ziemann & Urban?

Wissen Sie, für uns ist eine intelligente Bildverarbeitung ein System, das die Flexibilität des Anwenders gewährleistet. Projektaufträge unterliegen einem ständigen Wandel, da man im Engineering oft gemeinsam mit dem Kunden Prozessverbesserungen detektiert, die die Produktqualität in der Produktion besser aussteuern lassen. Entscheidend ist, dass sich die Bildverarbeitung flexibel anpassen lässt, egal, ob es das Verfahren selbst ist oder der Ort, an dem die Kontrolle stattfindet. Die freie Systemintegration im laufenden Prozess ist für uns immer schon ein Asset gewesen, die für eine kundenorientierte Lösung offen sein muss.

Können Sie das an einer Applikation konkret erläutern?

Heutzutage werden auch verstärkt Werkstoffkombinationen mit Machine Vision geprüft. Mir fällt eine aktuelle Anwendung ein, bei der bei einer Inline-Produktionslinie für Stecker zunächst ein Bauteil mit Silikonummantelung auf Montage und Funktion geprüft wurde. Später bestätigte es sich im Prozess, nach der Endprüfung der Silikonumspritzung zusätzlich noch eine eigenständige Stanzbandkontrolle am Anfang der Linie vorzunehmen.



© Ziemann & Urban

Das steigerte für eine zweite Linie die Qualität des Steckerbauteils und auch den Durchsatz der Fertigung. Die nahtlose Eingliederung eines Vision-Systems mit zusätzlichen Kameras in den laufenden Prozess und dessen Aktivierung ohne Unterbrechung in den Betrieb – das sind Kernkriterien für uns, die eine Flexibilität erst möglich machen.

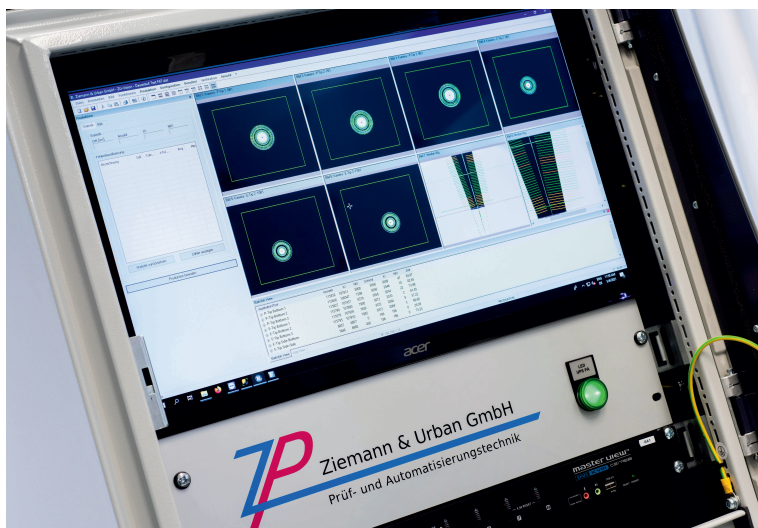
Wenn sich die Rolle von Machine Vision ändert oder die Systemlösung noch nicht klar definiert ist – wozu raten Sie dann?

Im Grunde genommen stellt sich der

Sachverhalt im Gespräch ein, denn das Bedürfnis in der Qualitätskontrolle mit industrieller Bildverarbeitung kann anfangs offen formuliert sein. Ob Lösungen in den laufenden Prozess eingefügt, neue Abläufe in bestehenden Strukturen geschaffen oder sogar neue Prozessstrukturen mitinitiiert werden, ergibt sich im Verlauf. Vorherige Machbarkeitsanalysen und nachträgliche Fähigkeitsnachweise der Mess- und Prüfprozesse bei der Inbetriebnahme sind dabei fixe Bausteine in der Projektierung. Diese Serviceleistungen sind immer ein Teil der individuellen Lösung.

Abschließend noch die Frage: Was ist ihr persönlicher Ausblick für die industrielle Bildverarbeitung?

Bei uns haben Anwendungen mit einer komplex-kalibrierten Farbmessung wie beispielsweise in der Food-Inspection und im Smart Farming deutlich Zulauf bekommen. Weiterhin sind QS-Prüfungen für feinmechanische Werkstoff-Verbindungen immer aktuelle Herausforderungen. Zwei Anwendungen bei uns sind haptisch-filigrane Oberflächen mit Sensorflächen aus Naturmaterialien wie Holz beispielsweise für KFZ-Interieurs, oder das Aufdampfen von Hartmetallen für Beschichtungen in Verbrennungsmotoren. Solche Applikationen definieren die Herstellungs- wie auch Prüfungsprozesse immer wieder neu. Diese branchenneutralen Applikationen fordern die Kreativität, eröffnen aber auch stetig das Spektrum für eine innovativ eingesetzte Bildverarbeitung.



Die Prüfergebnisse können im HMI der Anlage visualisiert werden. © Ziemann & Urban

dabei zwischen 5 und 10 Sekunden pro Teil. Eine vollständige Auswertung der Ergebnisse für ein 64er-Tray liegt demnach in 10 Minuten vor – ganz ohne Personaleinsatz.

Diese Messapplikation muss bei den vielen Objektpositionen ohne perspektivische Verzerrung vorgenommen werden. Daher ist sie für den Einsatz von telezentrischen Objektiven mit präziser blitzbarer Hintergrundbeleuchtung prädestiniert. Allerdings ergibt sich bei der Auslegung der Bildverarbeitung mit Kameras der neuesten Generation – Sony IMX5 Chips mit 8,1 Megapixel und 2,74 µm Pixelgröße – nur eine geringe Auswahl an geeigneten telezentrischen Objektiven am Markt. Laborversuche von Ziemann & Urban inklusive Vergleichstests ergaben eine sehr gute optische Performance und mechanische Qualität der Objektive von Canrill, die zudem schnell verfügbar sind. Dabei ließen sich die möglichen Arbeitsabstände gut in bestehende Konstruktionskonzepte integrieren. Die effiziente Zusammenarbeit nicht nur bei diesem Projekt hat dazu geführt, dass Ziemann & Urban die Distribution dieser Objekte für die DACH-Region übernommen hat.

Potenziale in der industriellen Bildverarbeitung

Wichtig ist für Ziemann & Urban allerdings die Flexibilität einer Anlage, die gerade in der Laborautomation und Medizintechnik gefordert ist. Maßgebend ist hier die Software, die die Funktionalität eines Systems prägt. Erst mit geeigneten Schnittstellen und Kommunikationsstandards gelingt der Abgleich von der virtuellen mit der realen Umgebung. Die Bildauswertung ist die softwareseitige Umsetzung der Kamera-Applikation – inklusive Ansteuerung der Kamera, Bildaufnahme, Bildvorverarbeitung (Filterung), Aus-

wertung mit geeigneten Funktionen, Ergebnisausgabe, Datenspeicherung, Visualisierung, Datensatzwechsel.

Mit den spezifischen und anwendungsorientierten Software-Modulen wie ZU-Vision und ZU-Report eröffnet man für Performance, Datenrückverfolgung und Funktionsvielfalt in der Inspektion alle Möglichkeiten für eine smarte Qualitätssicherung. Gelingt es, die Anwendungen mit den Tools flexibel zu gestalten, dann entwickelt sich die industrielle Bildverarbeitung mehr und mehr zu einer Enabler-Technologie, die die digitale Integration beispielsweise in Kombination mit KI oder die Verschmelzung von Kamera und intelligenter Auswertung zu Embedded-Vision-Systemen ermöglicht. ■

INFORMATION & SERVICE

AUTOR

Dipl.-Ing. Paul Kho ist freier Fachjournalist für Maschinenbauthemen im Auftrag von Ziemann & Urban

ANWENDER

HEKUMA GmbH
Dornierstr. 14
85399 Hallbergmoos
T +49 811 999 77-0
www.hekuma.com

KONTAKT

Ziemann & Urban GmbH
Prüf- und Automatisierungstechnik
Am Bleichbach 28
85452 Moosinning
T +49 8123 936 88-53
www.ziemann-urban.de