



**OTTO**  
VISION TECHNOLOGY



**KUNDENSPEZIFISCHE PRÜFANLAGEN**

# AUTOMATISIERTE TEILE- UND PROZESSKONTROLLE

SICHERT QUALITÄT, MINIMIERT AUSSCHUSS UND SPART KOSTEN



Eine kundenspezifische Prüfanlage, die den Erfordernissen des Anwenders exakt entspricht, ist immer nur so gut wie die zu Grunde liegende Planung. Aus diesem Grunde setzen wir für die „Grundsteinlegung“ Ihres Projektes erfahrene Ingenieure und Techniker ein. OTTO konzipiert und fertigt solche Anlagen vornehmlich zur Prüfung von Kleinteilen aus Metall und Kunststoff sowie zur Vermessung von Behältern aus Glas.

Kern jeder Prüfanlage ist ein Bildverarbeitungssystem mit dem Teile vermessen, Oberflächendefekte gefunden und die Vollständigkeit von Baugruppen sichergestellt werden. Auch wenn OTTO auf viele erprobte Standardbaugruppen, Basissoftware und Schnittstellen zurückgreifen kann, wird jede Anlage exakt auf die Bedürfnisse des Anwenders zugeschnitten.

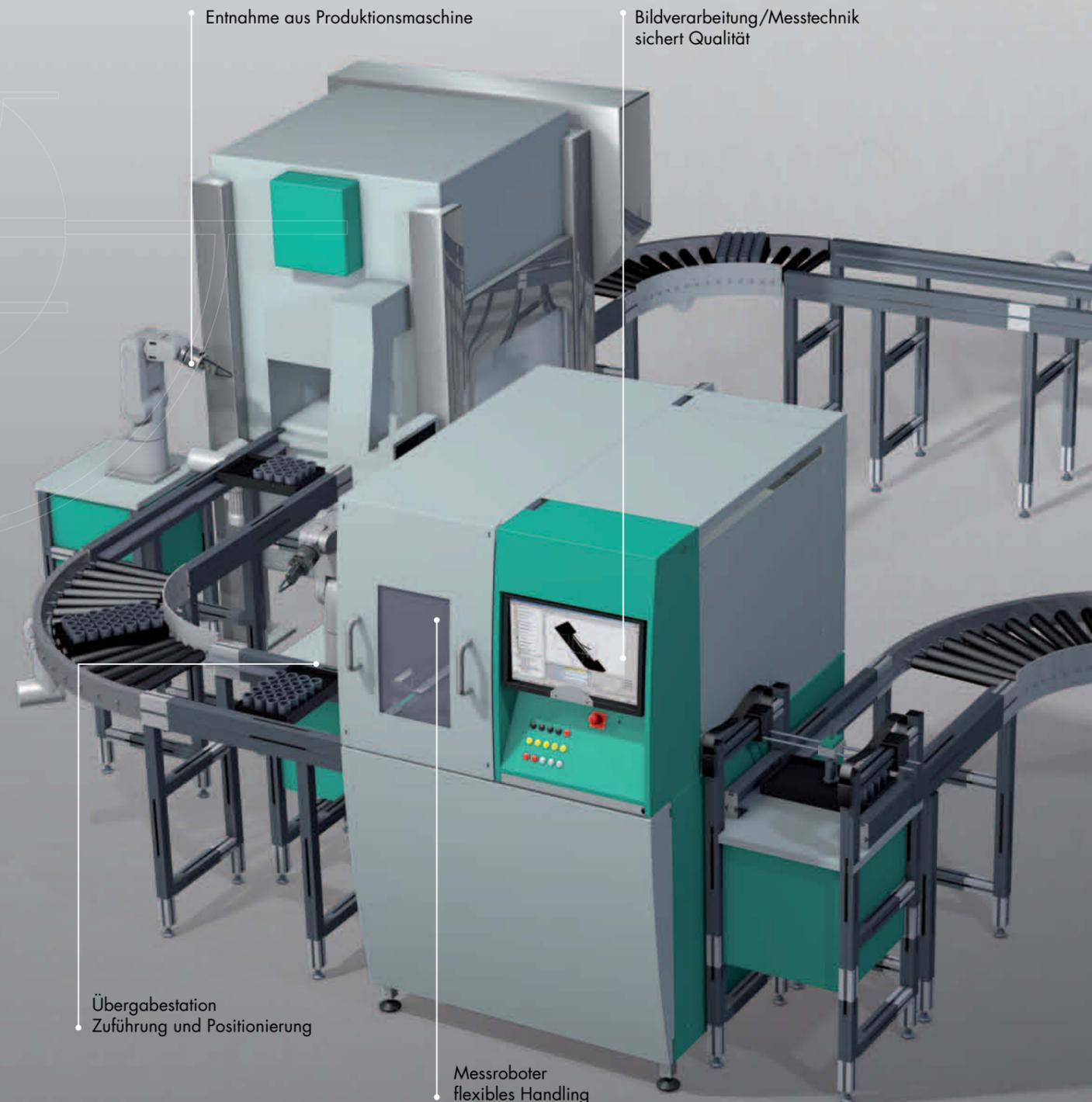
Grundlage für das Maschinenkonzept ist das Pflichtenheft des Kunden, das die Leistungsparameter, Prüfkriterien, Bedienkonzepte, periphere Technik u. v. m. verbindlich festlegt. Für Prüfanforderungen, die verbal schwer beschreibbar sind (oftmals Oberflächendefekte), werden repräsentative Musterteile mit sogenannten Grenzmustern Bestandteil des Pflichtenheftes.

Mit unseren langjährigen Erfahrungen in verschiedenen Branchen beraten wir Sie gern und fachkundig, erarbeiten mit Ihnen ein Pflichtenheft und besprechen Lösungskonzepte. Oftmals müssen Machbarkeitsuntersuchungen folgen, mit denen am realen Teil die Möglichkeiten und Grenzen der Bildverarbeitung ermittelt werden. Sind alle Details geklärt, unterbreitet OTTO ein verbindliches Angebot, das als Vertragsgrundlage dienen kann.

Bei der Projektumsetzung und Fertigung der Prüfanlage ist der Anwender natürlich jederzeit mit „im Boot“. Informationen zur Einhaltung des Zeitplans, die Besprechung und Freigabe der Konstruktion sowie die Vorabnahme im Hause OTTO sind wichtige Schritte im Projektlauf. Nach der Lieferung unterstützen wir die Inbetriebnahme, schulen die Bediener und gewährleisten den Service.



OTTO Vision Technology GmbH – seit 1992 steht der Name als Garant für High-Tech-Anwendungen der industriellen Bildverarbeitung. Präzision, Geschwindigkeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit der Systeme werden vor allem in der Zuliefer-, der Automobil-, der Stanzindustrie sowie verschiedenen anderen Branchen geschätzt. Das Know-how im Bereich der Softwareentwicklung, modernste CAD-Systeme und eine flexible Fertigung mit leistungsfähigen Zulieferfirmen bieten die Gewähr für anspruchsvolle und robuste Prüfanlagen, die dem Anwender über Jahre eine Vielzahl von Vorteilen bieten.



Entnahme aus Produktionsmaschine

Bildverarbeitung/Messtechnik sichert Qualität

Übergabestation  
Zuführung und Positionierung

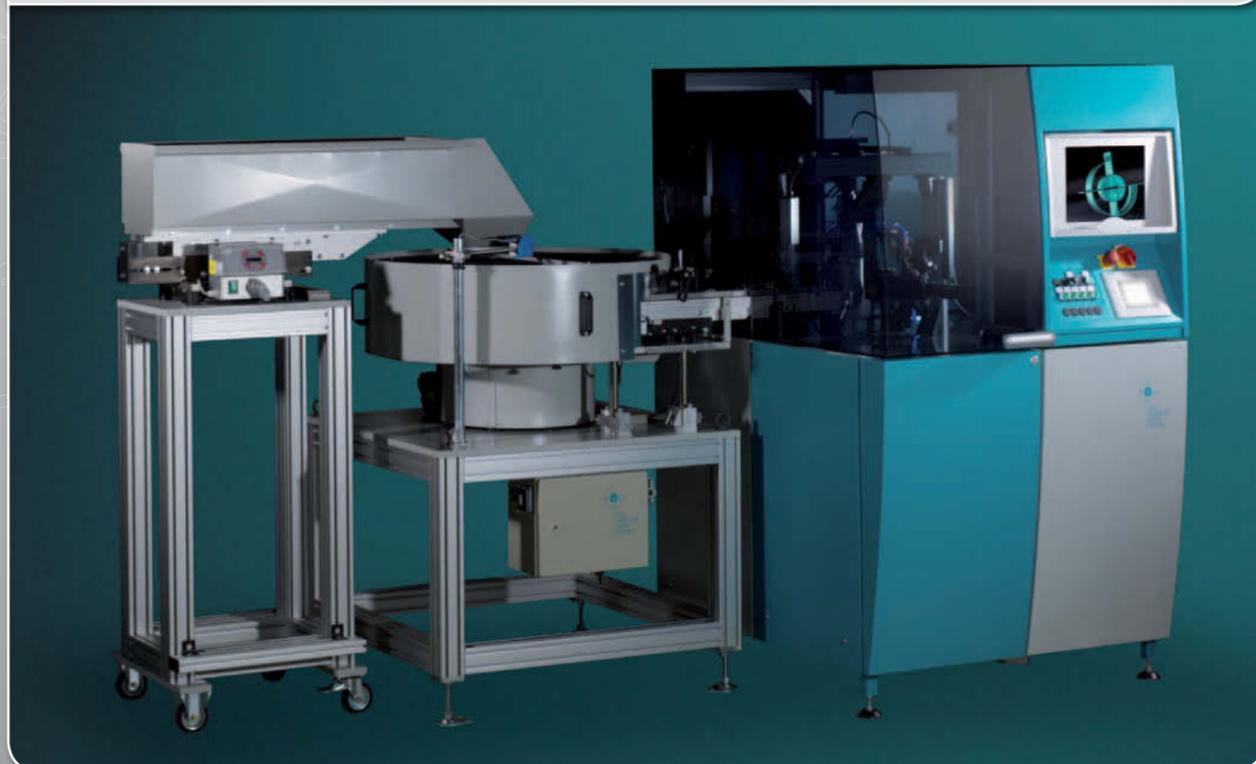
Messroboter  
flexibles Handling



# 100%-PRÜFUNG VON KLEINTEILEN AUS METALL ODER KUNSTSTOFF (SCHÜTTGUT)

Kleine Teile, große Wirkung – ein fehlerhaftes Kleinteil in einer komplexen Baugruppe kann Nacharbeiten oder Schäden verursachen, die den Preis des Teiles selbst um ein Vielfaches übersteigen. Deshalb wird an jedes Kleinteil der Anspruch an höchste Qualität gestellt. Die Prüf- und Sortiermaschinen ermöglichen eine vollautomatische und schnelle 100 %-Kontrolle bei Genauigkeiten bis in

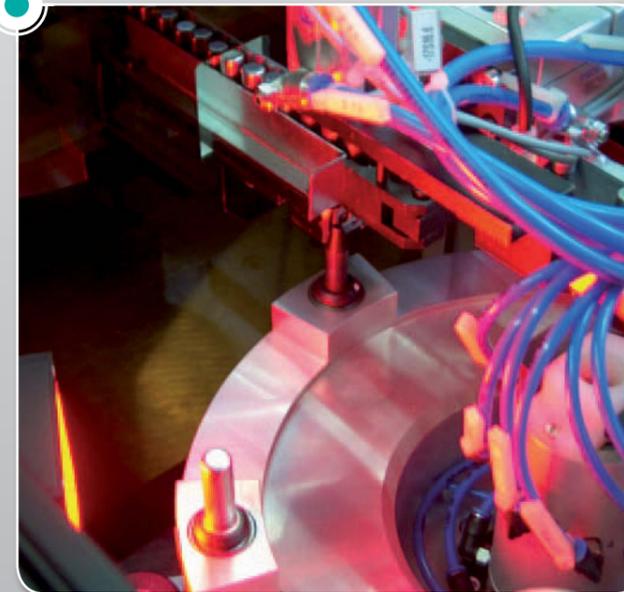
den  $\mu\text{m}$ -Bereich, sie eliminieren fehlerhafte Artikel und gewährleisten somit eine Null-Fehler-Strategie. Zur Grundausstattung gehört immer ein leistungsstarkes CVS-Bildverarbeitungssystem. Bunker zur Bevorratung großer Chargen, Fördersysteme zur geeigneten Vereinzelnung und Zuführung der Prüfteile sowie Verpackungsanlagen sichern einen bedienerfreien Betrieb über lange Zeiträume.



## SORTIERMASCHINEN MIT KONTINUIERLICHEM TEILEDURCHLAUF

Die schnelle 100%-Prüfung von Kleinteilen erfordert eine leistungsfähige Vereinzelnung und Zuführung sowie einen kontinuierlichen Transport der Teile. Diesem Anspruch wird die Standardmaschine M3-G gerecht, bei der die sauberen Prüfteile auf einem rotierenden Glasring an den Kameras vorbei bewegt werden. Die Sortierung der geprüften Teile kann nach verschiedenen Kriterien vorgenommen werden und ist nicht auf einfache Gut- und Schlecht-Unterscheidungen begrenzt.

Typische Prüfkriterien sind die Geometrie (Maßhaltigkeit), Oberflächenbeschaffenheit und die Sortenreinheit. Die Leistung der Sortiermaschine ist teileabhängig und kann mehr als 500 Stück pro Minute betragen. Bei Bedarf wird zusätzlich zur CVS-Bildverarbeitung mit bis zu 8 hochauflösenden CCD-Kameras weitere Messtechnik integriert.



## SORTIERMASCHINEN MIT GETAKTETEM TEILEDURCHLAUF UND ROTATION

Für eine umfassende Kontrolle, speziell Prüfungen entlang des gesamten Umfangs, wird eine Drehung um die Körperachse erforderlich. Die getakteten Prüf- und Sortiermaschinen werden dieser Forderung gerecht. Sie basieren auf dem Einsatz eines Rundschalttisches oder eines schrittweisen Linearvorschubes.

Die Prüfteile werden dabei geeigneten Zentrier- vorrichtungen wie Dornen oder Spannvorrichtungen übergeben und während der optischen Prüfung um 360° gedreht. Die getakteten Prüf- und Sortiermaschinen verfügen über eine oder mehrere Messstationen und ermöglichen eine Teilesortierung bezüglich verschiedener Kriterien.

Typische Prüfkriterien sind die Geometrie (Maßhaltigkeit), Oberflächenbeschaffenheit und die Sortenreinheit. Die Leistung der Sortiermaschinen ist teile- und aufgabenabhängig und kann bis zu 60 Stück pro Minute betragen. Bei Bedarf wird zusätzlich zur CVS-Bildverarbeitung mit bis zu 8 hochauflösenden CCD-Kameras weitere Messtechnik integriert.



## ZUBEHÖR UND OPTIONEN

Neben einer Grundausstattung, die in der Regel aus Zuführung, Vereinzelnung, Kameraprüfung und Gut-Schlecht-Sortierung besteht, können auch Spezialanforderungen realisiert werden. Dies kann sowohl die Messtechnik als auch die Handhabungstechnik oder das umfangreiche Zubehör betreffen.

Bunker bevorraten große Stückzahlen und ermöglichen es, die Prüf- und Sortieranlagen über lange Zeiträume praktisch bedienerfrei zu betreiben. Durch die Integration geeigneter Verpackungsanlagen werden die Teile abgezählt und versandfertig bereitgestellt.

Anspruchsvolle Prüfaufgaben erfordern mitunter mehrere Prüfstationen oder die Integration zusätzlicher Messverfahren. Die Prüf- und Sortiermaschinen können deshalb mit mehreren Bildverarbeitungssystemen oder anderen Sensoren ausgestattet werden. Zum Beispiel sind Triangulationslaser, taktile Sensoren oder pneumatische Elemente einsetzbar.

Wenn eine einfache Gut-Schlecht-Unterscheidung nicht ausreicht und die Teile klassifiziert werden sollen, stehen komplexe Sortierstationen mit bis zu acht Auswurfschächten zur Verfügung.



# 100%-ÜBERWACHUNG DER LAUFENDEN PRODUKTION ZUR PROZESSKONTROLLE UND MASCHINENOPTIMIERUNG

Innerhalb der Produktion erkennen Bildverarbeitungssysteme fehlerhafte Teile in der frühestmöglichen Stufe des Prozesses. Defekte Komponenten oder Baugruppen gelangen nicht in nachgeordnete Fertigungsstufen und verursachen dort auch keine Folgekosten. In vielen Fällen ist es möglich, die ausgesonderten Fehlteile wieder in den Prozess zurückzuführen. Visionsysteme können Fehler nicht nur erkennen, sondern auch vermeiden. An vielen kritischen Stellen eines komplexen Produktionsprozesses sind Kameras in der Lage, sich verändernde Prozessparameter zu erkennen. Sie geben frühzeitig Signale zur Gegensteuerung, halten den Prozess stabil, schließen damit Produktionsfehler aus und vermeiden teure Stillstandszeiten.



## KAMERAMODULE ZUM MESSEN IM WERKZEUG

Die OTTO Vision Technology GmbH besitzt seit mehreren Jahren Know-how in der Entwicklung von leistungsfähigen Kameramodulen, die direkt im Stanzwerkzeug eine 100%-Prüfung gewährleisten. Die robusten Module trotzen den Schwingungen in der Maschine, dem Öl und liefern selbst bei eingeschränkten Platzverhältnissen hervorragende Prüfergebnisse. Die Module sind vor allem dann von großem Nutzen, wenn die Teile bereits im Werkzeug vereinzelt werden. Der Anwender vermeidet aufwendige, nachgeordnete Prüfungen, kann das Stanzwerkzeug optimieren, spart Zeit und Kosten.



## ZWEI-KAMERASYSTEM IN EINEM STANZ-BIEGEAUTOMATEN

Stanz-Biegeautomaten fertigen komplizierte Teile mit hoher Geschwindigkeit. Eine 100%-Prüfung in der Maschine muss vor allem mit den eingeschränkten Platzverhältnissen, Schwingungen und Öl sowie der Zugänglichkeit bei Werkzeugwechsel und Wartung zurecht kommen. Kameramodule von OTTO werden den jeweiligen Erfordernissen angepasst. Erfahrungen mit der Abschirmung der optischen Komponenten, mit der Konstruktion kompakter Schwenkeinheiten sowie mit vielfältigsten Beleuchtungskonzepten bilden die Grundlage für eine erfolgreiche Implementierung von Kamerasystemen in unterschiedlichste Maschinentypen.

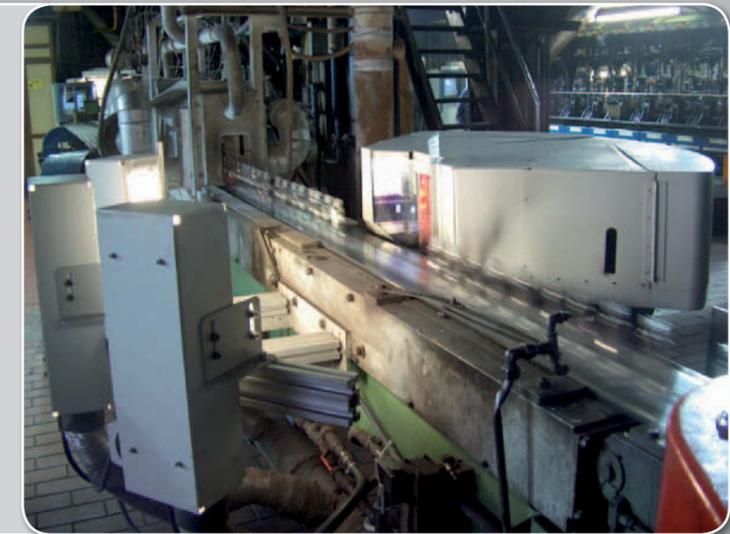


## KAMERASYSTEM ZUR BRENNER- STEUERUNG BEI DER HERSTELLUNG VON AMPULLEN

In der Medizintechnik und Pharmazie sind höchste Qualitätsansprüche lebensnotwendig und Nachlässigkeiten nicht tolerierbar. Dieser Anspruch gilt natürlich auch für pharmazeutische Ampullen, die in unterschiedlichen Farben, Formen und Größen gefertigt werden. Die Qualität der Ampullen wird in jeder Phase der laufenden Fertigung von modernsten In-Line-Kamerasystemen überwacht. OTTO steht mit seiner Bildverarbeitung am Beginn des Produktionsprozesses, unmittelbar in der Maschine, die aus Glasröhren Ampullen formt. Unter diesen schwierigen Bedingungen überwacht die Kamera die Kontur der Ampulle, bewertet die Messergebnisse und steuert damit unmittelbar den Brenner.

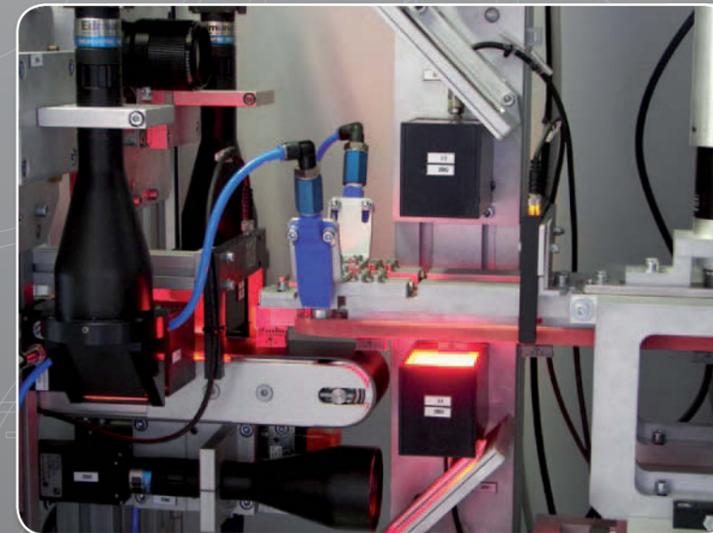
## MEHRKAMERASYSTEM AN EINER IS-MASCHINE (BEHÄLTERGLASFERTIGUNG)

Unter den schwierigen Umgebungsbedingungen einer Glashütte sichern Heissend-Prüfgeräte die Qualität durch eine prozessnahe berührungsfreie 100%-Kontrolle. Strahlungswärme, överschmutzte Luft, vibrierende Produktionsanlagen und ein Dauerbetrieb „rund um die Uhr“ sind extreme Belastungen für optische und elektronische Komponenten. Mit den Erfahrungen von OTTO ist es gelungen, spezielle Kühlkonzepte, Geräteabschirmungen und eine Auswertesoftware zu entwickeln, die die Grundlage für die Echtzeitprüfung bilden. An Hand der Messdaten kann der Formgebungsprozess bewertet und beeinflusst werden. Dies minimiert Verluste und optimiert die Produktion.



## SECHS-KAMERA-SYSTEM ZUR PRÜFUNG VON SPRITZGUSSTEILEN (STECKERFERTIGUNG)

Verbundteile aus Metall und Kunststoff, sogenannte „Hybridteile“, kombinieren die vorteilhaften Eigenschaften von Metall mit der einfachen Formbarkeit von Kunststoffen. Die Industrie erschließt immer größere Anwendungsgebiete, weil Hybridteile in unterschiedlichsten Größen, Formen und Farben produziert werden können. Die hohen Anforderungen im Produktionsprozess bzgl. Funktionsfähigkeit und Fehlerfreiheit der Teile erfordern die 100%-Kontrolle mittels Hochleistungs-Kamerasystemen. OTTO bietet solche komplexen Bildverarbeitungssysteme an, die unmittelbar nach der Spritzgießmaschine die Teile aus verschiedensten Richtungen inspizieren.

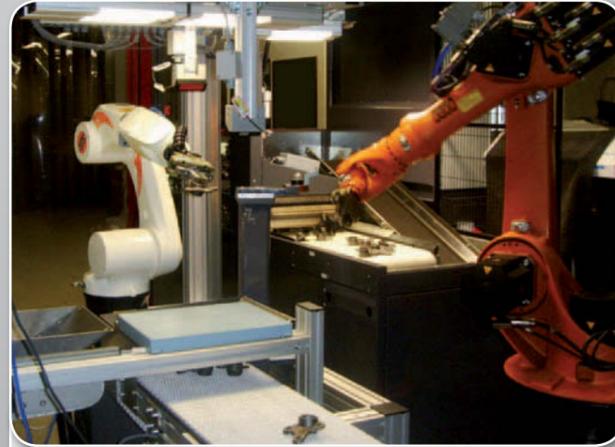


# ROBOTERGESTÜTZTE TEILEPRÜFUNG IN-LINE UND OFF-LINE

Intelligente Verknüpfung von Roboter und Bildverarbeitung ist der zukunftsorientierte Weg, um die Qualität der Produktion zu sichern, Prozesse zu optimieren und auf unterschiedlichste Anforderungen der Fertigung flexibel reagieren zu können. Aufwendige und sich wiederholende manuelle Prüfungen lassen sich automatisieren, werden damit objektiviert und der Anwender spart Zeit und Kosten.

Ein Mess- und Prüfroboter im Off-line-Betrieb gewährleistet eine fertigungsnahe Stichprobenkontrolle. Der Roboter im In-line-Betrieb kann automatisiert Stichproben prüfen bzw. sogar im Takt des Fertigungsprozesses eine 100%-Prüfung realisieren. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Arbeitsschritte im Bereich der Produktion, der Montage oder der Verpackung sinnvoll und kostensparend mit Mess- und Prüfaufgaben zu verknüpfen.

Die Flexibilität des Roboters beim Handling ermöglicht eine Inspektion der Prüfobjekte aus unterschiedlichsten Betrachtungsrichtungen. In Kombination mit einer entsprechenden Bildverarbeitung werden komplexe Geometrien schnell vermessen, Baugruppen auf Vollständigkeit geprüft und Defekte auf Oberflächen erkannt.



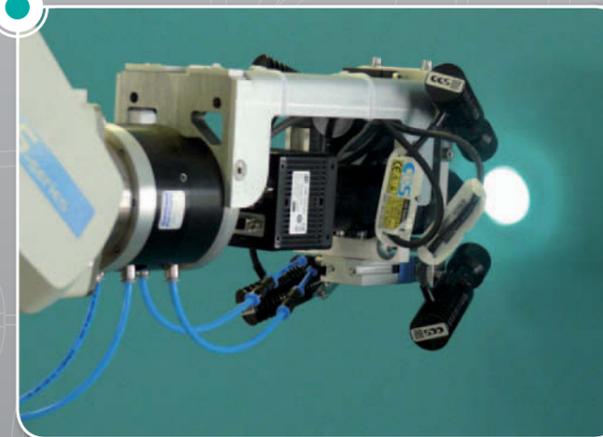
## ROBOTER IM IN-LINE-BETRIEB

Der Einsatz von Robotern im In-line-Betrieb ist durch folgenden typischen Prüfablauf gekennzeichnet. Die Zuführung der Prüfobjekte ist automatisiert, deren Positionierung kann teilespezifisch separat (Roboter greift „blind“) bzw. mittels einer zusätzlichen Kamera (Roboter erhält Lagekoordinaten) erfolgen. Je nach Teilegeometrie übernehmen unterschiedliche Greifertypen wie Zangen- oder Sauggreifer das Aufnehmen / Greifen der Prüfobjekte. Bei Bedarf können Ablagestationen für einen Greiferwechsel integriert werden. Die Messung / Prüfung erfolgt aus unterschiedlichen Perspektiven und kann mit zusätzlichen Messmitteln wie Tastern oder Lasern ergänzt werden. Nach erfolgter Messung sortiert der Roboter die Prüfobjekte in gut / schlecht mittels separater Ablagepositionen.



## ROBOTER IM OFF-LINE-BETRIEB

Der Einsatz eines Roboters im Off-line-Betrieb ist durch folgenden typischen Prüfablauf gekennzeichnet. Die Zuführung der Prüfobjekte erfolgt manuell, deren Positionierung über teilespezifische Matrizen (Roboter greift „blind“). Je nach Teilegeometrie übernehmen unterschiedliche Greifertypen wie Zangen- oder Sauggreifer das Aufnehmen / Greifen der Prüfobjekte. Bei Bedarf können Ablagestationen für einen Greiferwechsel integriert werden. Die Messung / Prüfung erfolgt aus unterschiedlichen Perspektiven und kann mit zusätzlichen Messmitteln wie Tastern oder Lasern ergänzt werden. Nach erfolgter Messung führt der Roboter die Prüfobjekte in die Entnahmeposition zurück oder sortiert in gut / schlecht mittels separater Ablagepositionen.



## GERÄTEAUSSTATTUNG UND ZUBEHÖR

Teilegeometrie, Gewicht und der notwendige Bewegungsraum bestimmen die Auswahl des Roboters und der Greifertypen. Die Teilezuführung, -aufnahme und -ablage erfolgen über Schubladen, Matrizen, Linearachsen oder sonstige Positionier- und Handlingsysteme. Zur 2D-Vermessung der Teile kommt eine leistungsstarke CVS-Bildverarbeitung zum Einsatz. Für Durchlichtmessungen stehen hochwertige Module, bestehend aus telezentrischen Objektiven und telezentrischen Beleuchtungen, zur Verfügung. Für eine berührungslose 3D-Vermessung können Geräte der Baureihe FLEX-3M mit dem Roboter kombiniert werden.



# MEHRACHSIGE MESSSYSTEME ZUR STICHPROBENPRÜFUNG

In allen Fertigungsbetrieben sind die Prüflabore mit unterschiedlichsten Messgeräten ausgestattet. Häufig anzutreffen sind Koordinatenmessmaschinen, die über taktile und/oder optische Sensoren verfügen. Sie sind vielseitig einsetzbar und decken ein breites Anwendungsspektrum ab. Die Verfügbarkeit der Technik im Labor, deren räumliche Entfernung zur Produktion oder auch der Aufwand bei der Programmierung und Einrichtung sind mitunter jedoch hinderlich für eine zeitnahe, fertigungsbegleitende Prüfung.

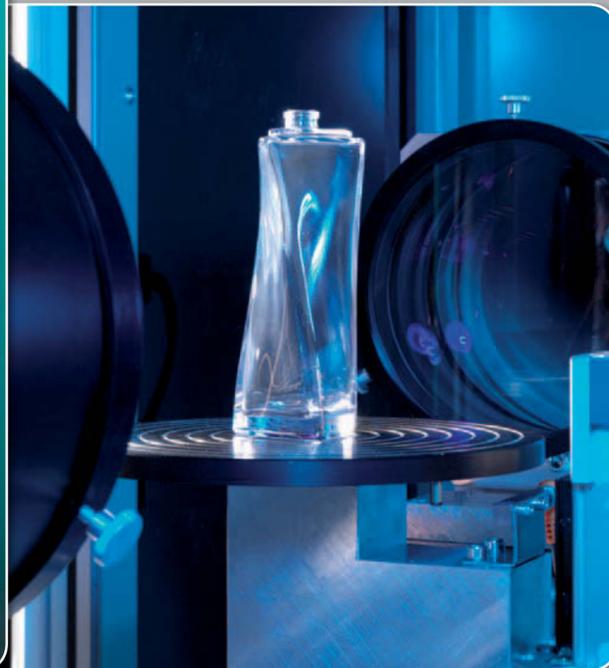
Aus diesem Grund entwickelt OTTO kundenspezifische Messsysteme, die auf ein konkretes Artikelsortiment zugeschnitten werden. Die konstruktive Ausführung richtet sich nach dem Teilespektrum und den Prüfanforderungen. Im Extremfall geht es um die Prüfung eines Artikels, der über einen langen Zeitraum produziert und in kurzen Zeitintervallen geprüft werden muss. OTTO übernimmt die Beratung, konstruiert und fertigt die Geräte und richtet die Prüfjobs für alle Artikel ein.



## MESSTATION MIT DREHVORRICHTUNG UND HUBEINHEIT

Die Messstation verbindet eine Dreheinheit mit einer Linearachse (als Hubeinheit). Stehende Prüfobjekte können in unterschiedlichen Höhen einer „Rundumprüfung“ unterzogen werden. Die Kombination von Drehung und Linearbewegung eignet sich für die Vermessung von schmalen und langen Objekten, bei denen eine Komplettvermessung „im Bild“ an der zu geringen optischen Auflösung scheitert.

Die Prüfobjekte sind aus Metall, Kunststoff oder Glas und haben Abmessungen bis maximal 400 mm Höhe und 140 mm Durchmesser. Typische Prüfkriterien sind die Gesamthöhe, Teilhöhen, Gewindemaße, verschiedene Durchmesser, Achsversatz und Schiefe. Die Station wird manuell bestückt, die Messung erfolgt häufig fertigungsbegleitend und dauert, je nach Anzahl der Messungen, wenige Sekunden bis maximal 2 Minuten.



## X/Y-MESSTISCH

Beim Messtisch sind Prüfobjekt und Optik beweglich zueinander angeordnet. Allerdings ist die Bewegung beim Messtisch auf zwei Achsen (Standard) beschränkt. Die Anordnung als Messtisch eignet sich vor allem für große, flächenhafte Prüfobjekte. Durch die Möglichkeit der Kombination von Durch- und Auflicht in Verbindung mit anderen Messtechniken sind komplexe Prüfaufgaben realisierbar.

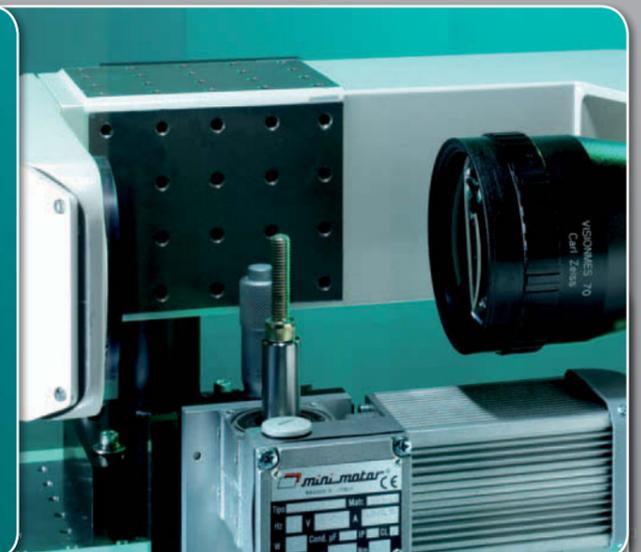
Prüfteile sind vornehmlich flache Teile mit Abmessungen bis ca. 500 x 500 mm, die auf Maßhaltigkeit, Vollständigkeit und Konturtreue geprüft werden. Für die Inspektion kommen CCD-Kameras mit variabler Auflösung, variabler Objektfeldgröße in Verbindung mit Durch- und Auflichtbeleuchtungen (auch in Kombination) zum Einsatz. Die Prüfdauer beträgt 1 – 10 Minuten (applikationsabhängig) und die Achsgenauigkeit +/- 0,02 mm.



## MESSPLATZ MIT DREHSTATION

Beim Messplatz sind Prüfobjekt und Optik starr zueinander angeordnet. Optional kann das Prüfobjekt während einer Rotation inspiziert werden. Typisch für den Messplatz ist die schnelle Überwachung einfacher Prüfkriterien. Vorzugsweise werden die Teile „im Bild“ gemessen. In Verbindung mit einer Drehstation wird die „Rundumprüfung“ ermöglicht. Typische Prüfobjekte sind Formteile, Drehteile, Stanzteile, Spritzteile, Buchsen,

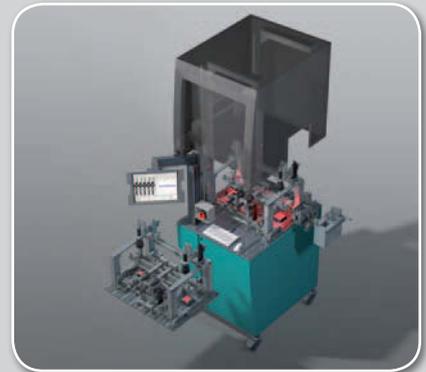
Stecker und Schrauben, die auf Maßhaltigkeit, Vollständigkeit und Defekte geprüft werden. Für die Inspektion kommen CCD-Kameras mit variabler Auflösung, variabler Objektfeldgröße in Verbindung mit einer telezentrischen Abbildung zum Einsatz. Die Prüfdauer beträgt 0,1 – 5 Sekunden und die Messgenauigkeit ist je nach Sichtfeld und Maßtyp < 0,01 mm.



# WEITERE PRODUKTE



Prüfstationen für  
Stanzstreifen



Optische 3D-Messtechnik



VISIONssysteme  
und Software



OTTO Vision Technology GmbH  
Im Steinfeld 3  
D-07751 Jena  
Telefon: +49-(0)3641-67150  
Telefax: +49-(0)3641-671515  
Internet: [www.otto-jena.de](http://www.otto-jena.de)  
E-Mail: [info@otto-jena.de](mailto:info@otto-jena.de)