

## Inspektion von Buchsen

Buchsen werden unter anderem für den Automotive-Bereich in großen Stückzahlen hergestellt. Während die Produktion in hohem Maße automatisiert ist, stützt sich die Qualitätssicherung immer noch auf Werker, die manuell Prüflinge mit Oberflächen-defekten und Ausbrüchen oder chargenfremde Teile aussortieren. Eine Automatisierung scheiterte bisher an der Typenvielfalt der Buchsen.

Aus dieser Problematik ergab sich die Forderung nach einem automatischen und flexiblen System zur Inspektion unterschiedlicher Sinterbuchsentypen.

### Primäre Systemanforderungen sind:

- Kontrolle auf Typenzugehörigkeit
- Erkennung von Beschädigungen an den Stirnflächen und am Bund
- Kontrolle auf Fremdkörper in der Mittelbohrung
- Kontrolle auf zusammengesinterte Teile
- Abweichungen von der idealen Kreisform des Außendurchmessers
- Taktzeit max. 2s (inkl. Handling) entspricht 30 Teilen pro Minute

Es werden 100% der zugeführten Teile geprüft und dabei in Gut- und Schlechteile klassifiziert.

Zwei verschiedene Messverfahren kommen dabei zum Einsatz: ein laseroptisches Mikrometer sowie drei Kamerasysteme.



1 x Lasermikrometer, 3 x Bildverarbeitungskameras

### Lasermikrometer (ODC)

Im ersten Schritt wird die Höhe aller Teile über ein Hochgeschwindigkeits-Lasermikrometer überprüft. Dadurch wird verhindert, dass chargenfremde Teile zur Auslieferung gelangen. Darüber hinaus werden diejenigen Teile, die Störungen im System bewirken, zurückgehalten.

### Messverfahren der Kamerasysteme

Prinzipielle Merkmale eines Defekts, die zur Beurteilung von Gut- und Schlechteilen herangezogen werden, sind einerseits die geometrische Abweichung der Form des Bauteils und andererseits Variationen (Intensität, Kontrast, Streuung) der reflektierten Lichtenergie von der regulären Oberflächenstruktur eines Gutteils.

Als geometrische Parameter zur Klassifikation von Defekten stehen die Breite sowie die Länge des Defekts zur Verfügung.



# Applikation

## Messaufgabe erste Kamera

Die erste Kamera inspiziert die erste Stirnfläche des Teils. Ausbrüche und Abweichungen von der idealen Kreisform des Außendurchmessers werden erkannt und führen bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte zur Ausschleusung des Teils. Zusätzlich findet eine Kontrolle auf Fremdkörper in der Mittelbohrung statt. Zusammengesinterte Teile werden durch die Prüfschritte für die Stirnfläche erkannt und bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte als Schlechteile aussortiert.

## Messaufgabe zweite Kamera

Die zweite Kamera inspiziert die Bundfläche von Teilen, bei denen ein Bund vorhanden ist. Ausbrüche und Abweichungen von der idealen Kreisform des Außendurchmessers werden erkannt und führen bei Überschreitung der eingestellten Grenzwerte zur Ausschleusung des Teils.

## Messaufgabe dritte Kamera

Die dritte Kamera inspiziert nach dem Wenden des Teils dessen zweite Stirnfläche analog zur ersten Kamera.

## Anlagenkennwerte

Abmessungen (Mechanik inkl. Rütteltopf und Schaltschrank, ohne Teilebunker):

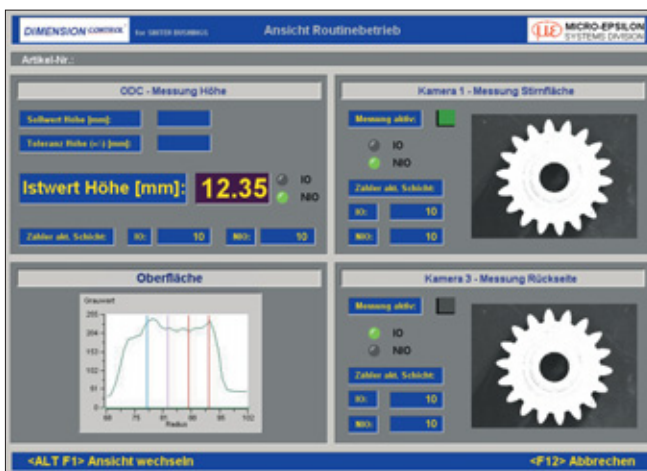
- Tiefe: ca. 720 mm
- Breite: ca. 1600 mm
- Höhe: ca. 1900 mm zzgl. Signalleuchte

## Randbedingungen:

Die Teile werden im gesinterten und evtl. kalibrierten Zustand kontrolliert. Einige Produkttypen sind sehr dünnwandig und deshalb äußerst empfindlich bezüglich Verformung. Kalibrierte Teile sind leicht ölig. Erweiterungen auf neue Typen können kundenseitig vorgenommen werden.

## Gründe für die Systemwahl:

- Hoher Automatisierungsgrad
- Hohe Autonomie des Systems
- Hohe Flexibilität
- Einfache Bedienung
- Einfache Erweiterung bei Neuteilen
- Kurze Rüstzeiten, sicheres Rüsten
- Keine Beschädigung von Teilen durch das System (kein Greifer)
- Anbindung der Steuerung an Zuführbunker und Sortierbunker



Screenshot einer laufenden Messung