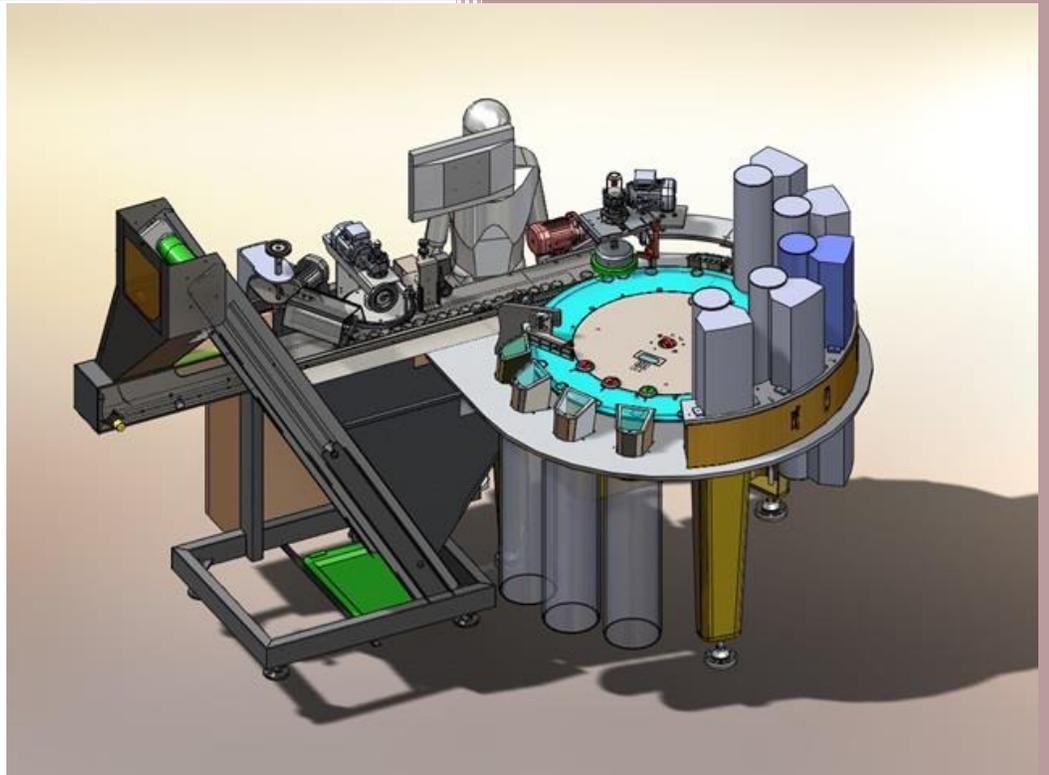


2016

Technologiepaket BV-Sensoren



K.Widmann
EEP GmbH
7.1.2016

Kurzübersicht BV-Sensoren

Die Bildverarbeitungssoftware und dazugehörige BV-Sensoren von EEP sind als Bausteine für eine optische Prüfung, z.B. von Geometrien und Oberflächen, in einer Prüfanlage zu verstehen.

Die einzelnen Baugruppen sind so aufeinander abgestimmt, das sich mit wenigen Handgriffen ein autonomes Prüfsystem zusammenstellen lässt.

Ein klassisches Beispiel für ein Prüfsystem mit den EEP BV-Sensoren ist nachfolgend dargestellt.



Die BV-Sensoren sind grundsätzlich autonom ausgelegt. Das heißt jeder Sensor kann als ein eigenständiges Bildverarbeitungssystem betrachtet werden. Jeder Sensor beinhaltet:

- Eine der Aufgabe angepasste CCD oder CMOS Kamera
- Die Beleuchtungseinrichtung
- Ein embedded PC zur Bildanalyse
- Ein Steuerboard das die Beleuchtung steuert (Blitzsteuerung), den Kameratrigger auslöst, und die Teileverfolgung übernimmt.

Wird ein Sensor mit einem Trigger, z.B. einer Lichtschranke als Startsignal, und einem Encoder verbunden, kann der Sensor völlig autonom arbeiten. Das bedeutet, der BV-Sensor arbeitet

ohne weitere zusätzliche PLC oder sonstige externe Steuerungen. Unabhängig ob über einem Glasteller wie auf dem obigen Beispiel, über einem Förderband oder in einer Fertigungslinie integriert.

Zurzeit existieren vier verschieden Typen von BV-Sensoren in unterschiedlicher Ausführung.

BV-Messsensor:

Hauptsächlich für die Prüfung von geometrische Kennwerten, wie Längen, Durchmesser, Winkel und so weiter. Der BV-Sensor ist ausgestattet mit einem telezentrischen Objektiv und einem LED Gegenlicht, welches synchron zur Bildaufnahme aufblitzt.

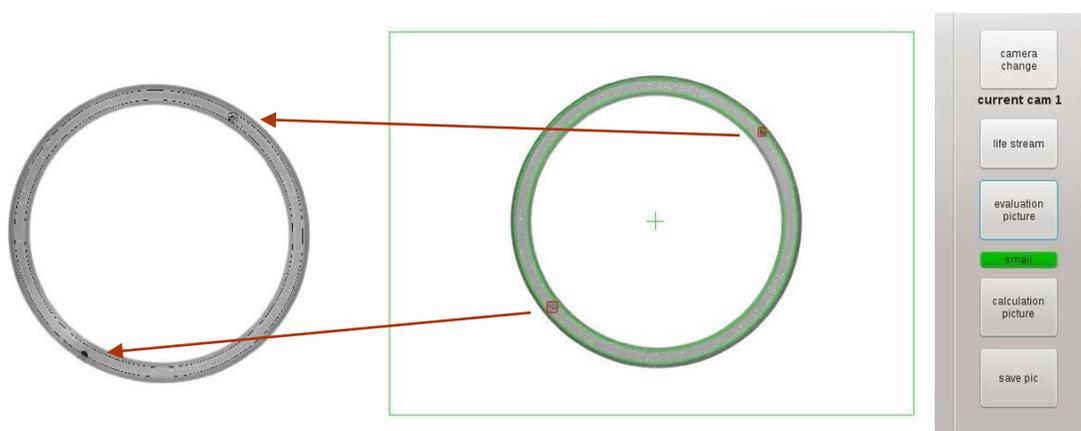
Der Sensor kann mit verschiedenen Kameras, von 1,2 MPixel bis 5 MPixel bestückt werden. Genauso können verschiedene Objektive für Bildfenstergrößen ab 30mm bis 80mm eingesetzt werden.

Je nach Kameratyp und Bildfenstergröße liegt die Messauflösung (Pixelauflösung) von 0,005mm bis 0,02mm. Dies erlaubt eine Messtoleranz nach CPK sigma 6 bis zu +/-0,03mm.

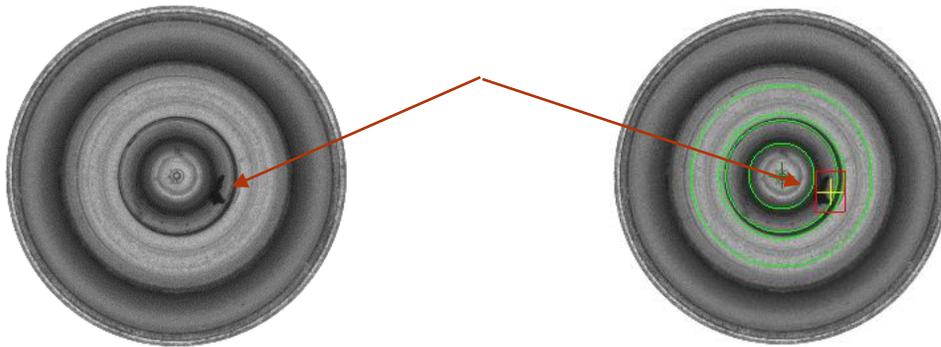
BV-Oberflächensensor:

Dieser BV-Sensor eignet sich insbesondere für die Analyse von Oberflächen. Durch eine mehrstufige Beleuchtung, Domlicht zusammen mit einer Dunkelfeldbeleuchtung, sowie ggf einem Gegenlicht, ergibt sich eine optimale Kontrasterzeugung. Die Blickrichtung ist senkrecht von oben.

Je nach Bildfeldgröße und gewünschter Pixelauflösung können Kameras von 1,2 MPixel bis 5 MPixel eingesetzt werden.



Beispiel: Oberflächenkontrolle eines O-Rings



Beispiel: Oberflächenkontrolle einer Membrane

BV-Seitensichtsensor:

Nicht immer ist bei Oberflächensensoren die Ansicht von oben ausreichend. Je nach dem zu prüfenden Teil wird auch eine Sicht von der Seite notwendig. Dafür steht ein Seitensichtsensor zur Verfügung.

Über sechs einzelne Kamerasensoren wird das Teil von der Seite aufgenommen.

Über eine dreistufige Beleuchtung mit Dunkelfeldbeleuchtung werden die Seitenbereiche optimal ausgeleuchtet um ein Maximum an Kontrast zu erhalten.

BV-3D Sensor

Bildverarbeitung auf der Basis von 2D Bildern sind auf ausreichenden Kontrast angewiesen. Manchmal ist jedoch der Kontrast nicht ausreichend, oder es werden reale Höhenwerte zur Teileprüfung benötigt.

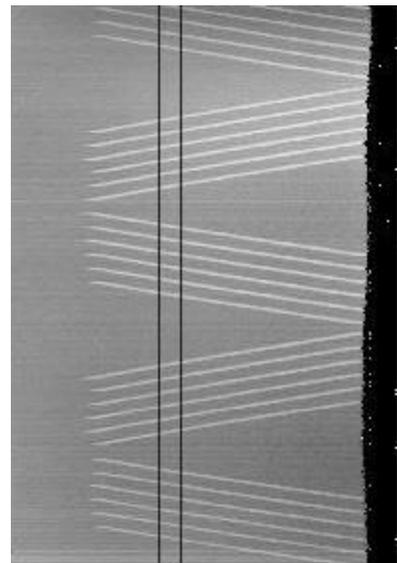
Für diese Aufgaben steht ein 3D BV-Sensor zur Verfügung.

Bis zu 1000 Höhenlinien pro Sekunde bei einer Höhenauflösung von 0,005mm sind möglich.

Die Höhenlinien werden wie ein Flächenbild zusammengesetzt, nur das in diesem Bild die Pixelwerte keine Grauwerte, sondern Höhenwerte repräsentieren.

Somit könne diese Bilder ebenfalls mit den meisten Grauwertmodulen ausgewertet werden. Es stehen aber auch spezielle Messmodule zur Verfügung.

Beispielbild: Rippen in einem Wellendichtring



Einbindung der BV-Sensoren in ein Prüfsystem

Wie schon wie oben beschrieben, sind die Sensoren erst einmal völlig autonom und benötigen für den Prüfbetrieb keine weiteren Geräte oder Rechnerleistung.

Die üblichen Anschlüsse sind:

- die Stromversorgung,
- 24V Eingänge für das Triggersignal und einem eventuellen Encoder,
- 24V Ausgänge um entweder ein Ausblasventil oder eine Sortierweiche an zu schließen.

Die Kommunikation mit dem BV-Sensor erfolgt über ein GigE Interface. Alle Sensoren können in ein internes Netzwerk eingebunden werden.

Über die GigE Schnittstelle können unter anderem die Prüfparameter eingestellt werden. Entweder über ein externes Gerät (Laptop) oder über einen Bedienrechner (Panel PC).

BV-Software:

Das Softwarepaket besteht aus zwei Module. Einem reinen Analysemodul für die Bildverarbeitung, und einer GUI Oberfläche zum Bedienen der Bildverarbeitung.

Analysemodul:

Die Kernmodule für die Bildanalyse befinden sich in den BV-Sensoren. Jeder Sensor beinhaltet einen embedded PC mit einem eigenen Softwarepaket. Dieses steuert nicht nur die Sensorfunktionen, stellt die Kommunikation mit einer externen Bedieneroberfläche her, sondern beinhaltet im Wesentlichen eine umfangreiche Bibliothek von Bildverarbeitungsfunktionen.

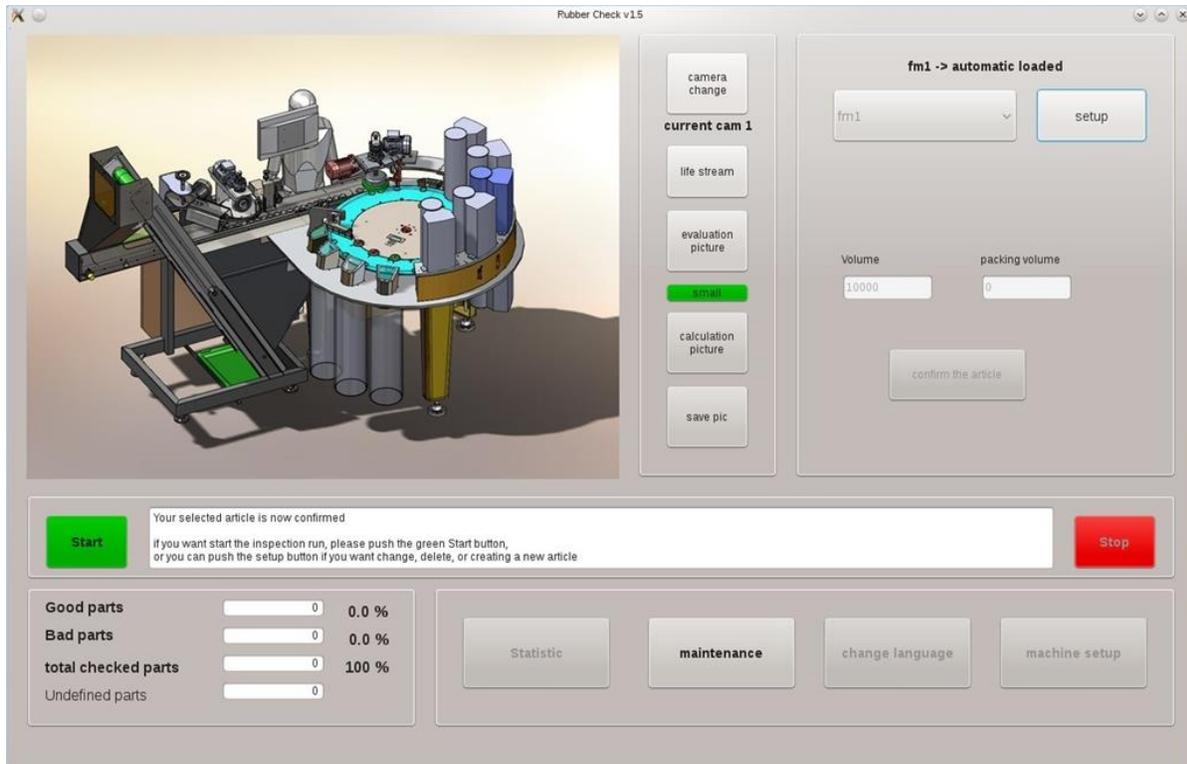
Dies entspricht der Grundphilosophie von autonomen BV-Sensoren.

GUI Bedieneroberfläche:

Die GIU ist darauf ausgelegt, das ohne große Vorkenntnisse über die Bildverarbeitung ein Prüfprogramm angelegt werden kann. Zudem ist eine aktive Bedienerführung integriert, welche den Bediener entweder direkt mit Informationen versorgt, oder mit blinkende rote Rahmen anzeigt, was sinnvollerweise der nächste Schritt sein könnte.

Eine setup Oberfläche verknüpft die vorhandenen Analyse Module und bietet entsprechende Einstellwerte. Damit lassen sich schnell und unkomplizierte eine Vielzahl von Prüfprogramme erstellen.

Zusätzlich bietet die GUI selbstverständlich auch die Möglichkeit kleine Steuerprogramme zu erstellen, Statistiken zu führen, oder Entwicklungstools um z.B. Grauwertdiagramme oder diskrete Pixelwerte dar zu stellen.



Die GUI kann auf jeden externen PC oder panel PC aufgespielt werden, und verwaltet bis zu 15 BV-Sensoren. Dazu erfolgt die Kommunikation mit den BV-Sensoren über das statische GigE Netzwerk.

Zusammenfassung BV-Sensoren:

Das hier dargestellt Technologiepaket, bestehend aus den BV-Sensoren als Hardware Bausteine und einer Software, die eine umfangreiche Bibliothek von Auswertelgorithmen beinhaltet, stellt eine interessante Komponente für den Bildverarbeitungsmarkt dar. Vor allem für die vielen Integratoren, die sich nicht mit der ganzen Beleuchtungsphysik beschäftigen müssen.

Auf Grund der autonomen Arbeitsweise lassen sich schnell und einfach Prüfsysteme aufbauen. Es reicht ein Förderband mit einem Encoder und einem Triggersignal, schon ist ein einfaches Prüfsystem realisiert.

Auch sind solch autonom arbeitende Sensoren ideal für die Integration in vorhandene Fertigungsstraßen.