

Vision System VS-580: Vorteile eines 4-Kamerasystems gegenüber einem 3-Kamerasystem bei der 360° Inspektion von Kabeln/ Rohren/ Schläuchen/Rundstahl etc.

1) Kleinerer Inspektionsbereich pro Kamera – präzisere Fokussierung

Bei einem 3-Kamerasystem muss jede Kamera mindestens 120° des Profilumfanges inspizieren, um 100% der Oberfläche abzudecken. Dies bedeutet, dass jede Kamera eine größere Fläche überwachen muss, was zu einer erhöhten benötigten Schärfentiefe führt.

Im Gegensatz dazu deckt jede Kamera in einem 4-Kamerasystem nur 90° des Profilumfanges ab. Dies reduziert die erforderliche Schärfentiefe erheblich, da jede Kamera ein kleineres Kreissegment überwacht. Eine geringere Schärfentiefe erleichtert die präzise Fokussierung und führt zu klareren, detailreicheren Bildern.

2) Geringere Objektverzerrung

Der größte Vorteil eines 4-Kamerasystems ist die Verringerung der Objektverzerrung. Eine Fehlerstelle ist nur dann in ihrer vollen Größe sichtbar, wenn sie sich direkt lotrecht zur Kamera befindet. Je weiter die Fehlerstelle aus dieser Position herausgedreht ist, desto kleiner erscheint sie. Dieser Effekt nimmt an den Rändern des Sichtfeldes rapide zu. Bei einem 3-Kamerasystem kann eine Fehlerstelle bis zu 60° ($120^\circ/2$) aus der lotrechten Position herausgedreht sein, bevor sie von der nächsten Kamera erfasst wird. Bei einem 4-Kamerasystem sind es hingegen nur 45° ($90^\circ/2$), was die Genauigkeit der Fehlererkennung deutlich verbessert.

In Abbildung 1 wird dies verdeutlicht. Hier wird ein Fehler gleicher Größe an verschiedenen Positionen des Umfanges gezeigt.

Sehr gut zu erkennen ist, dass die Fehler horizontal gestaucht werden je weiter sie am Rand liegen. Der eigentlich runde Fehler wird stark elliptisch. Die beiden senkrechten grünen Linien stellen den Erfassungsbereich einer Kamera eines 4 Kamerasystems dar. Die roten Linien zeigen das selbe für ein 3 Kamerasystem.

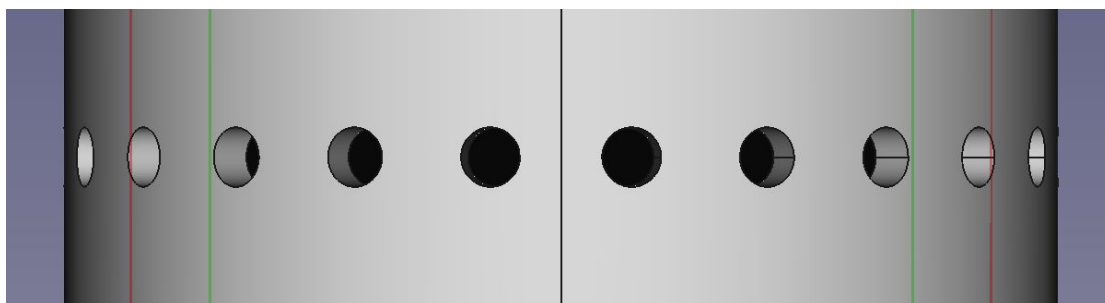


Abbildung 1: Fehlerstelle an verschiedenen Positionen



Dieser Vorteil ist besonders wichtig, wenn Fehler in Vertiefungen des Rundprofils liegen.

In Abbildung 1 wird dies mit dem schwarzen Grund in der Fehlerstelle veranschaulicht. Es ist sehr schön zu erkennen wie die schwarze Fläche rapide kleiner wird je weiter sie am Rand liegt. In diesem Beispiel ist sie beim 3 Kamerasystem nicht mehr zu sehen während es beim 4 Kamerasystem noch sichtbar ist.

Durch die geringere Winkelabweichung werden solche Fehler früher und zuverlässiger erkannt. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass auch kleinere und weniger auffällige Fehler detektiert werden, was die Gesamteffizienz der Qualitätskontrolle erhöht.

3) Weniger starke Entzerrung zur Fehlergrößenkorrektur

Zusätzlich wird die Verkleinerung des Fehlers durch das Wegdrehen rechnerisch berücksichtigt. Das Bild wird vor der eigentlichen Verarbeitung entzerrt. Diese Entzerrung bringt allerdings keine „neue“ Bildinformation! Es werden „nur“ die vorhandenen Pixel (Bildaten) entsprechend gedehnt. Diese Funktion stellt sicher, dass die erkannte Fehlergröße unabhängig von der Lage im Bild ist. Andernfalls wäre derselbe Fehler weiter am Rand deutlich kleiner. Auch hier muss bei einem 4 Kamerasystem weniger stark entzerrt werden.

4) Vorteile der Farbauswertung

Das Vision System VS-580 arbeitet mit Farbkameras. Obwohl die Produkte überwiegend monochrom (weiß-grau) sind, bietet die Verwendung von Farbkameras dennoch Vorteile gegenüber herkömmlichen Graustufenkameras. In einem Farbbild liegen wesentlich mehr Informationen als in einem Graubild. Diese zusätzlichen Informationen können zur Verbesserung der Bildverarbeitung und -analyse genutzt werden. Dies kann insbesondere bei der Erkennung von Verschmutzungen oder Variationen im Material von Vorteil sein, die in einem Graubild möglicherweise nicht so deutlich erkennbar wären.

Zusammenfassung der Vorteile

- **Reduzierte Schärfentiefe:** Da jede Kamera nur 90° des Profilumfanges abdecken muss, ist die benötigte Schärfentiefe geringer. Dies führt zu einer besseren Bildqualität.
- **Geringere Objektverzerrung:** Mit einem 4-Kamerasystem wird die maximale Drehung einer Fehlerstelle auf 45° reduziert, bevor sie von der nächsten Kamera erfasst wird. Dies erhöht die Genauigkeit der Fehlererkennung erheblich.

Dadurch bessere Fehlererkennung: Besonders bei Fehlern in Vertiefungen bietet das 4-Kamerasystem deutliche Vorteile, da diese Fehler schneller und präziser erkannt werden.



Dutch Vision Systems GmbH

Rolf-Hövelmann Str. 2, D-16928 Pritzwalk

Tel.: +49 (0) 3 39 86 / 6 14 - 0

- Weniger starke rechnerische Entzerrung: Durch die rechnerische Entzerrung der Bilddaten wird die Fehlergrößenerkennung unabhängig von der Position im Bild. Dies verhindert, dass Fehler am Rand kleiner erscheinen als in der Mitte.
- Höhere Informationsdichte durch Farbauswertung: Die Verwendung von Farbkameras ermöglicht eine genauere und umfassendere Inspektion durch die höhere Informationsdichte der Farbbilder, was besonders bei der Erkennung von subtilen Oberflächenunregelmäßigkeiten und Verschmutzungen von Vorteil ist.

Insgesamt bietet ein 4-Kamerasystem erhebliche Verbesserungen in der Inspektion von 360° Oberflächen, indem es die Schärfentiefe reduziert, die Objektverzerrung minimiert und die Fehlergrößenerkennung optimiert. Die zusätzliche Farbauswertung sorgt für eine noch präzisere Inspektion. Dies führt zu einer genaueren und effizienteren Qualitätskontrolle, was letztendlich zu einer höheren Produktqualität und geringeren Ausschussraten führt.