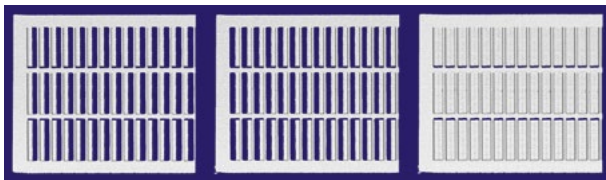


3D-Reflexsystem (1)

3D-Vision-Systeme nach dem Triangulationsprinzip können z. B. die bruchanfälligen Stege auf der Rückseite von Schokoladenformen auf Abplatzungen untersuchen, nicht aber tiefer liegende Bereiche wie die Alveolen der Oberseite. Einerseits können solche Bereiche aufgrund von Abschattungen nicht direkt eingesehen werden, andererseits können ungewollte Transmissionen des Lasers Pseudopixel verursachen und so eine 100 %-Kontrolle verhindern.

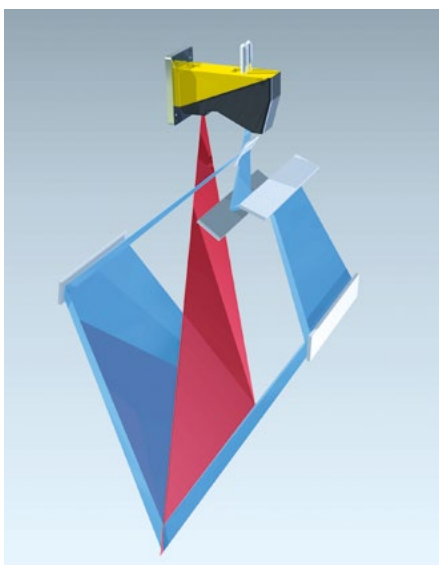
Abhilfe für dieses Problem bringt ein neues Verfahren – der 3D-Profilscan mit Reflexoptik. Damit können auch Vertiefungen hochfrequent geprüft werden. Somit wird sichergestellt, dass die gesamte **Form ausbruch- und gleichzeitig fremdkörperfrei** ist. Vorteile bringt das Reflexsystem auch für diverse andere 3D-Applikationen.



3D-Teilbilder einer Form und Gesamtbild nach dem Reflexverfahren ohne Abschattungen (rechts)

3D-Profils Scanner mit Reflexoptik

Beim Reflexverfahren wird in den Strahlengang ein halbdurchlässiger Spiegel eingebracht, der diesen in zwei separate Gänge teilt, die sich aus Sicht der Kamera auf dem Prüfobjekt wieder überlagern. Da der zweite Strahlengang über einen zusätzlichen Spiegel verfügt und von



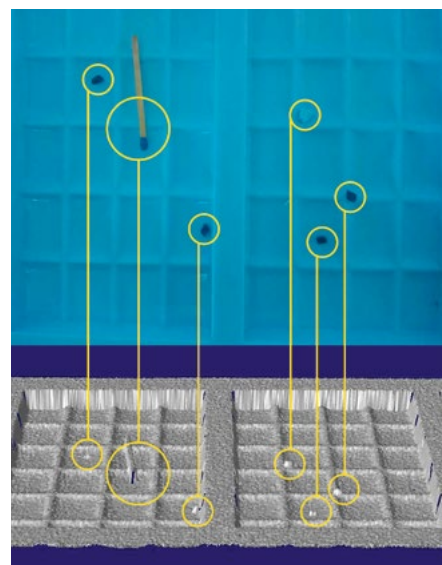
Schematischer Strahlengang (Laser rot, Kamera blau)

der entgegengesetzten Seite auf die Laserlinie blickt, sind **Ausrichtung, Blickwinkel, Skalierung und Länge beider Perspektiven identisch**. Die Kamera sieht die Laserlinie überlagert aus zwei verschiedenen Richtungen. Wenn eine Sicht von einem Steg oder einem anderen hohen Objekt verdeckt wird, wirkt die Laserlinie lediglich dunkler.

Vorteile des Reflexsystems

Sofern die Alveolen mindestens doppelt so breit wie tief sind, liegt der Vorteil gegenüber der gängigen Methodik darin, dass nur noch in Sonderfällen Abschattungen auftreten, Aushöhlungen können so komplett geprüft werden.

- unempfindlicher bei Überstrahlung
 - > keine fehlenden oder Pseudopixel bei hellen reflektierenden Oberflächen mit dunkler Verschmutzung
- mehr Spielraum bei der Anpassung der Belichtungszeit an die jeweilige Formfarbe
- geringeres Rauschen, da Totalreflexion eines Pixels durch die Abschwächung des anderen Strahlengangs kompensiert wird
 - > Datenermittlung weiter möglich
- Blick aus 2 Richtungen, aber weiterhin nur 1 Kamera notwendig
 - > keine zusätzliche Softwarebelastung und Erhalt der Scangeschwindigkeit
- **3D-Abgleich mit eingelernten Musterformen**
 - > Einlernen neuer Formen erheblich einfacher, da keine Rücksicht auf spezifische Details, Lage, Anzahl oder Form der Alveolen genommen werden muss



Testobjekte in einer Form oben im Farbbild, unten in der 3D-Aufnahme

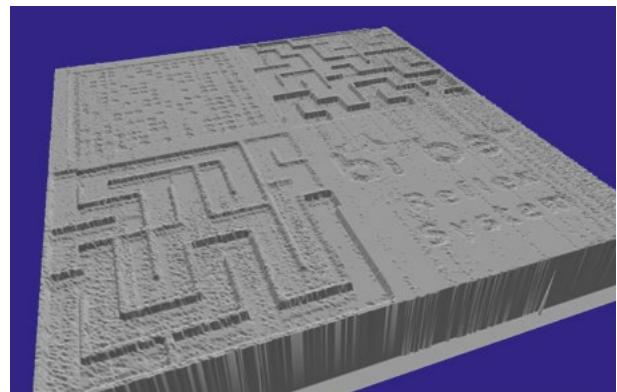
3D-Reflexsystem (2)

Anwendungsbereiche

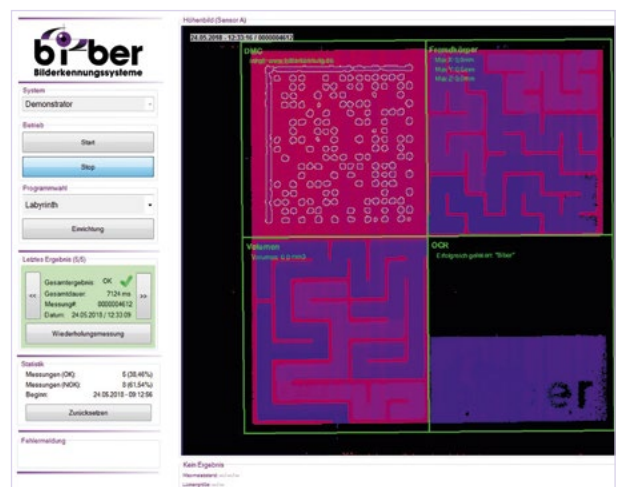
Das Reflexsystem eignet sich hervorragend für schnelle Produktionsabläufe. Es zeichnet sich durch hochfrequente, nahezu **abschattungsfreie und sehr genaue 3D-Aufnahmen** aus. Durch die Adaptierbarkeit und die signifikante Erhöhung der Genauigkeit sind exakte Vermessungen anspruchsvoll komplexer Untersuchungskörper möglich. Zu den prüfbaren Parametern zählen alle geometrischen Größen wie z. B. Volumen, Rundheit, Geradlinigkeit, Abstände und Winkel zwischen Flächen, Kanten oder Punkten.

Da sich große Oberflächen von Prüfkörpern sowie breite Produktionsbänder mit vielen kleinen Endprodukten überwachen lassen, sind die Anwendungsbereiche sehr vielfältig. Einfache Geometrien können mit Hilfe von Profiluntersuchungen betrachtet, komplexe Formen durch den ICP-Algorithmus mit einem vorab eingelernten 3D-Objekt abgeglichen werden.

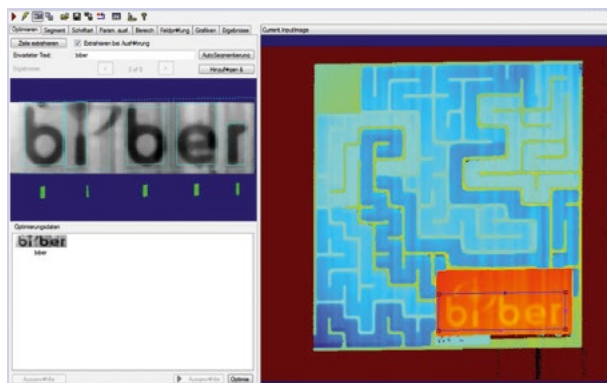
Die folgenden Abbildungen demonstrieren verschiedene Aufgaben, die mit dem Reflexsystem an einem Testkörper mit Labyrinthstruktur gelöst wurden: Fremdkörperdetektion bzw. Volumenbestimmung in den Zwischenräumen; Vermessung des Abstands zwischen Ebenen und Stegen; OCR; Lesen eines QR-Codes.



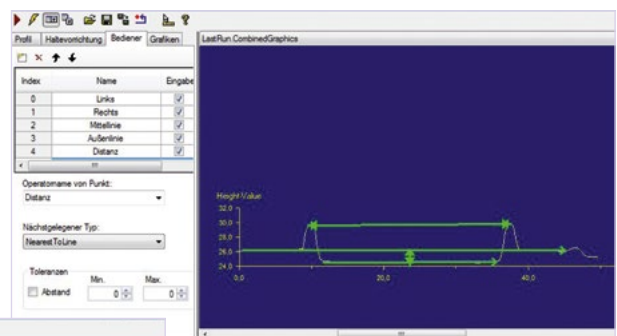
Testkörper mit Labyrinthstruktur



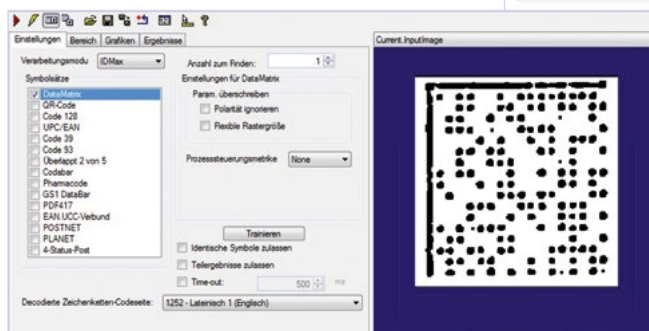
Ergebnis-Screen der 4 Teilaufgaben



OCR-Funktion



Messung zwischen Ebenen und Stegen



Lesen eines dreidimensionalen QR-Codes