



Partners and pioneers in automation.

Worldwide



VMT Technologie-Workshop 06./07.10.2015

Automatische Inspektion mit industrieller Bildverarbeitung – Erkennung von Wachskontamination in der Automobilindustrie

Dr.-Ing. Frank Grünewald, Sales&Project Manager

Agenda

- (Vorstellung VMT Bildverarbeitungssysteme GmbH)
- Erkennung von Wachskontamination
 - Der Prozess
 - Das Problem und die Aufgabenstellung
 - Der Lösungsansatz und die Herausforderung
 - Die Lösung
 - Das Ergebnis
- Zusammenfassung und Ausblick
- „Denkanstöße“: weitere Applikationsbeispiele
 - aus dem Automobilwerk: Spaltmessanlage
 - aus dem Pharmabereich: Dialysefilterkontrolle
- Resümee

Der Prozess und das Problem

- Vollautomatische Hohlraumkonservierung



Quelle: Fa. Dürr YouTube

Das Problem: die Ersatzradmulde

- Wachsspritzer/-tropfen während der Applikation im Innenraum
- Wachsrückstände können zu Undichtigkeiten beim Einkleben der E-Mulde führen
- Alte Lösung: „Ausmarkieren“ der kritischen Bereiche mit einem Einlegerahmen der nach der Applikation händisch wieder entfernt werden musste
- ~~Ein händischer Vorgang in einer vollautomatischen Fertigung !?!?!~~

Die Aufgabenstellung:

- Händischen Eingriff eliminieren
- automatische Erkennung von Kontaminationen in kritischen Bereichen
- Bei Erkennung einer Verschmutzung → Karosse zur Nacharbeit/Reinigung
- sehr kleine Flecken, mit Auge nicht sichtbar
- Keine negative Taktzeitbeeinflussung

Der Lösungsansatz ...

- Einsatz eines Kamerasystems
- Ausnutzen des Fluoreszenzeigenschaften vom Wachs
- Anregen mit UV-Licht: Wellenlänge 360nm



... und die Herausforderung:

- Abstand ca. 4m → hohe Lichtleistung und geeigneter Abstrahlcharakteristik erforderlich
- industrietaugliche UV-Strahler
- Die Kamera- und Beleuchtungspositionen mussten so gewählt werden, dass die zu kontrollierenden Bereiche im Inneren des Fahrzeugs für die Kameras einsehbar sind und mit den UV-Strahlern beleuchtet werden konnten.
- Es mussten Kontaminierung ab einer Größe von 2mm² in einem Bereich von 1,5m² sicher erkannt werden
- Fremdlicht

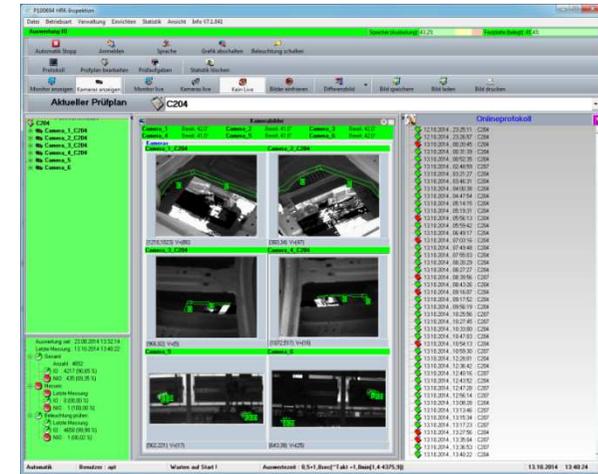
Die Lösung

- Bildverarbeitungssystem VMT IS

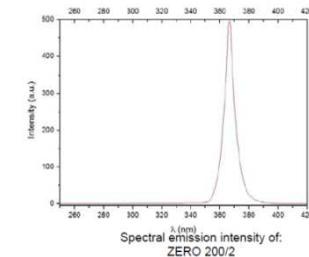
- 4 hochauflösende GigE-Kameras mit pneumatischen Schutzklappen, Interferenzfilter, auf Wellenlänge angepasst

- UV-LED-Strahler in Industrieausführung

- Differenzbildverfahren:
 - Subtraktion zweier Grauwertbilder
 - Reduktion auf einfach auszuwertendes Binärbild



Stationäre UV-LED-Leuchte ZERO-200/2 IP 65
Stationary UV-LED Lamp ZERO 200/2 IP 65

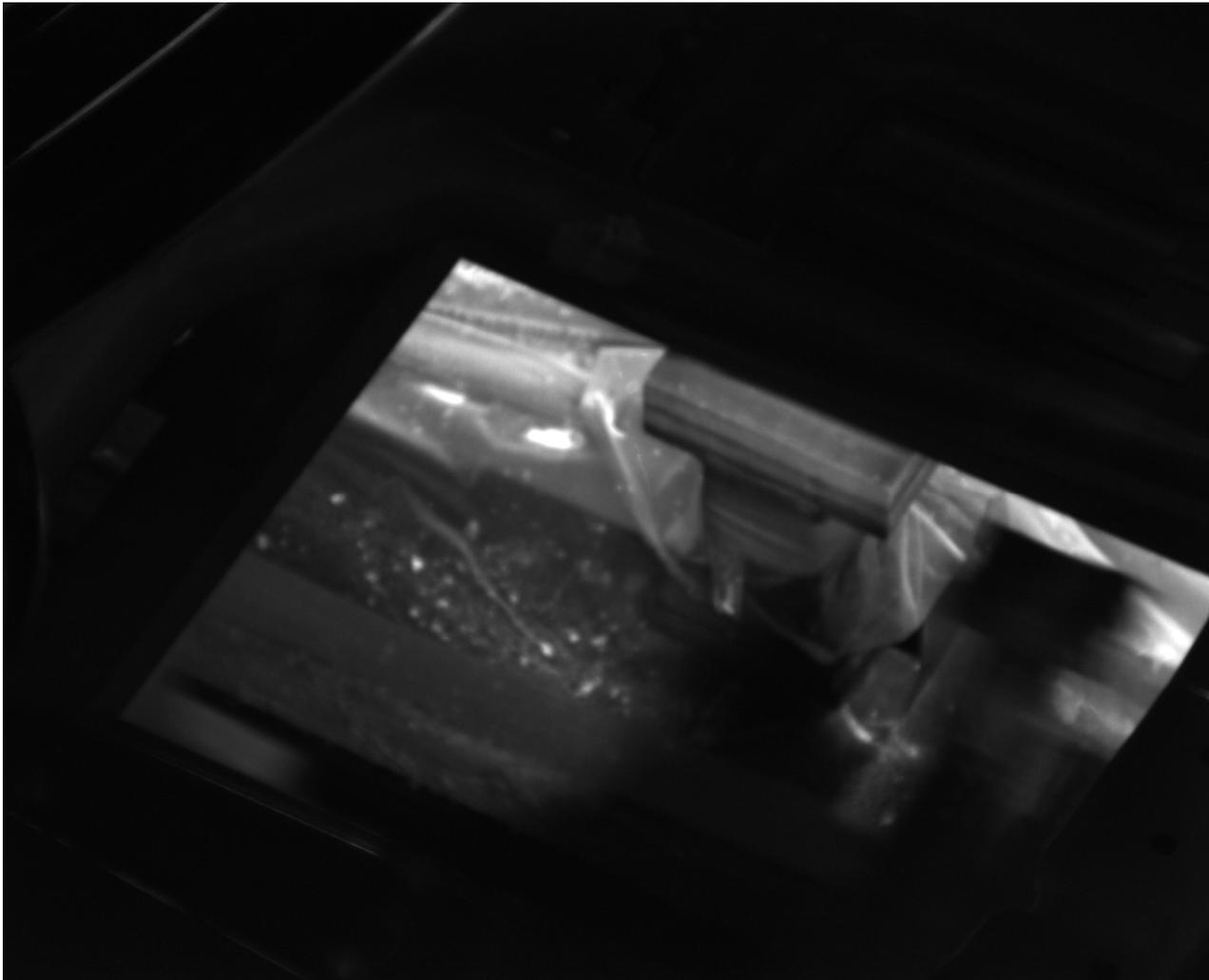


Die Lösung: der Ablauf

- → Karosse einfördern
- → vor der Applikation:
 - Kabinenlicht aus und UV-LED an: **Bild1 erste Bildaufnahme**
 - Kabinenlicht an, UV-LED aus
- → Start Applikation durch die Roboter
- → nach der Applikation:
 - Kabinenlicht aus und UV-LED an: **Bild2 zweite Bildaufnahme**
 - **Differenzbildung: Ergebnisbild = Bild1 – Bild2**
 - Im Ergebnisbild bleiben nur Unterschiede zwischen Bild1 und 2 übrig, das sind Kontaminationen
- → Ergebnis an SPS schicken
- → Kabinenlicht an
- → Karosse ausfördern

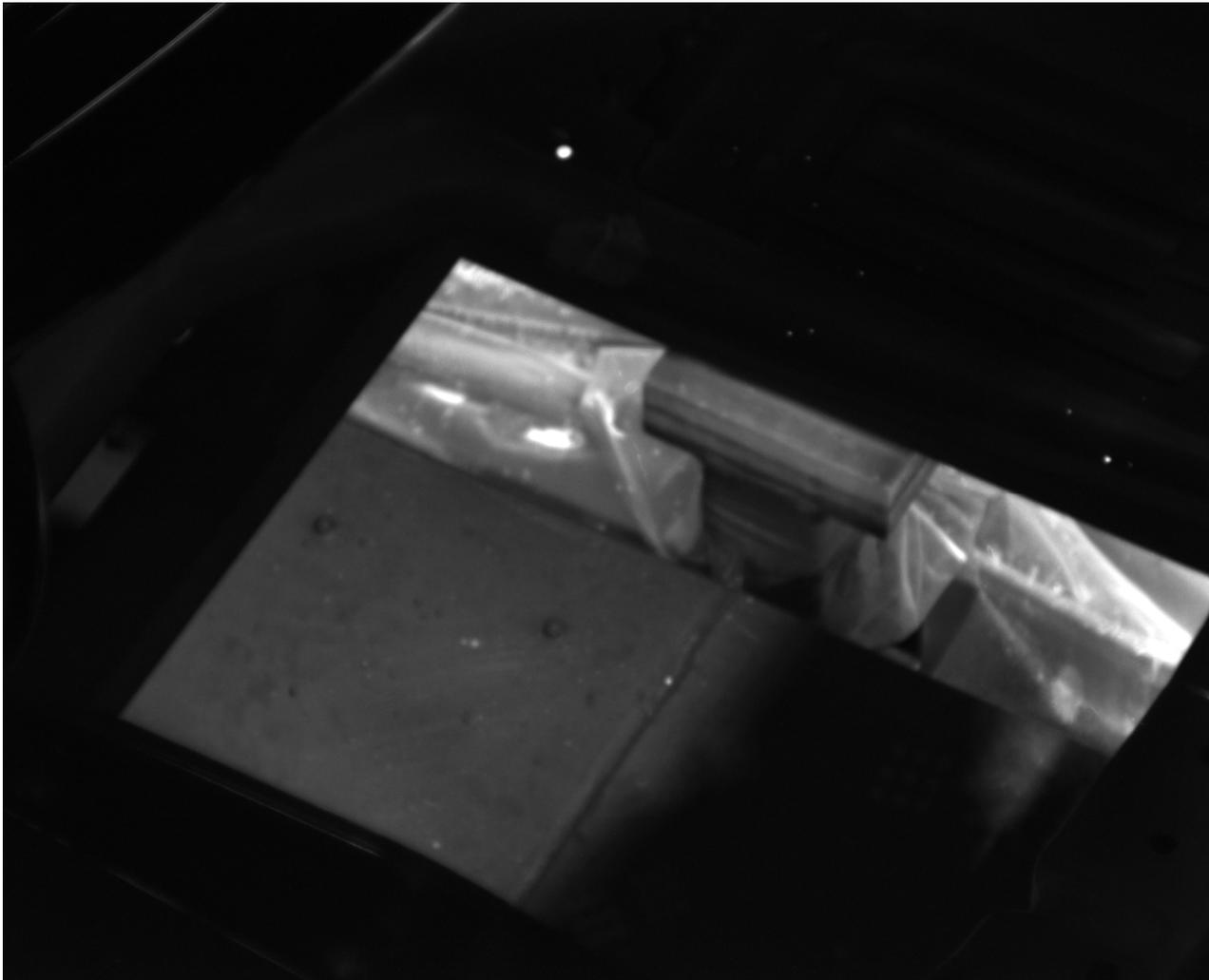
.... das Differenzbildverfahren

Bild 1: vor der Applikation, bevor die Roboter beginnen Wachs zu applizieren



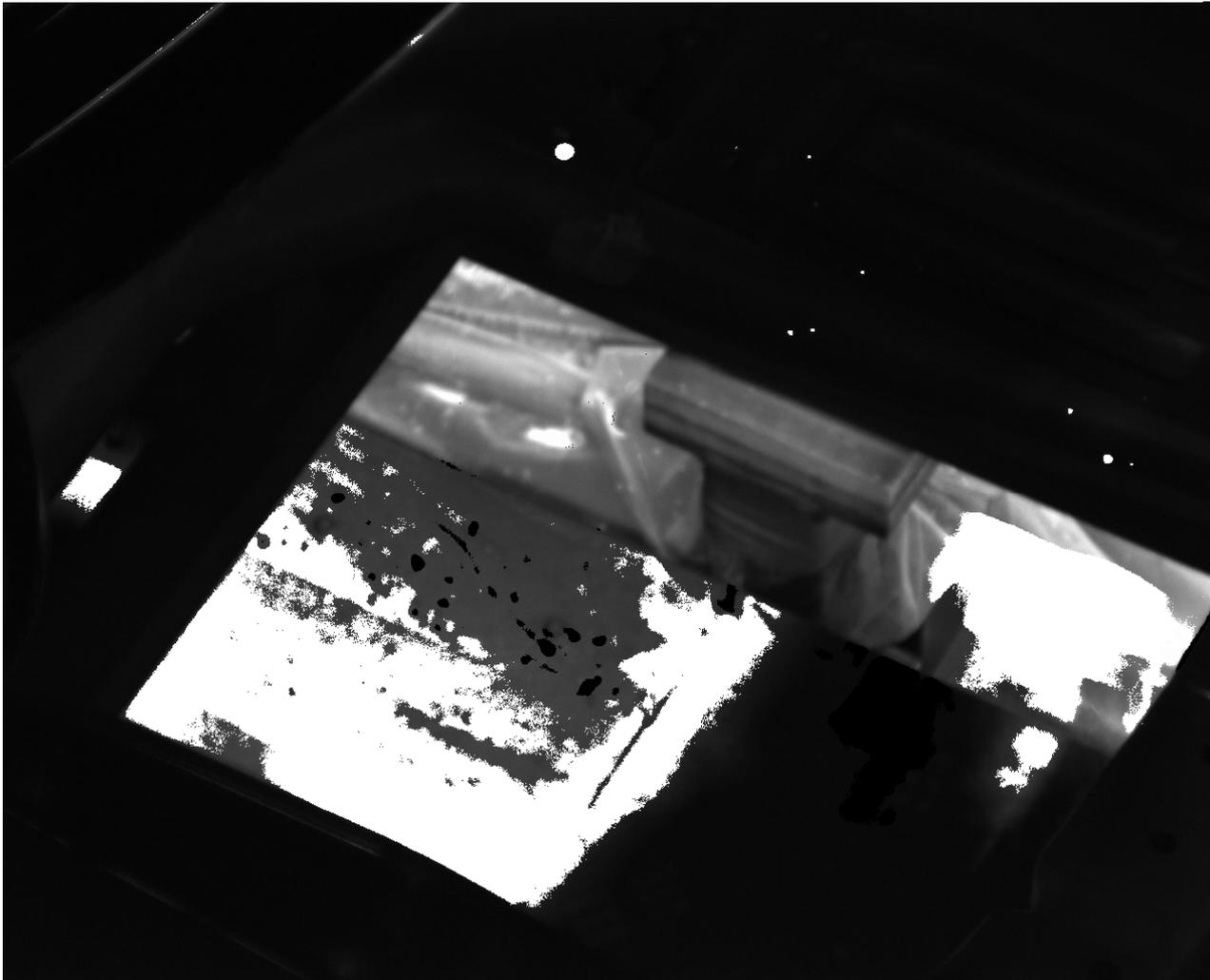
.... das Differenzbildverfahren

Bild 2: nach der Applikation, nachdem die Roboter fertig sind



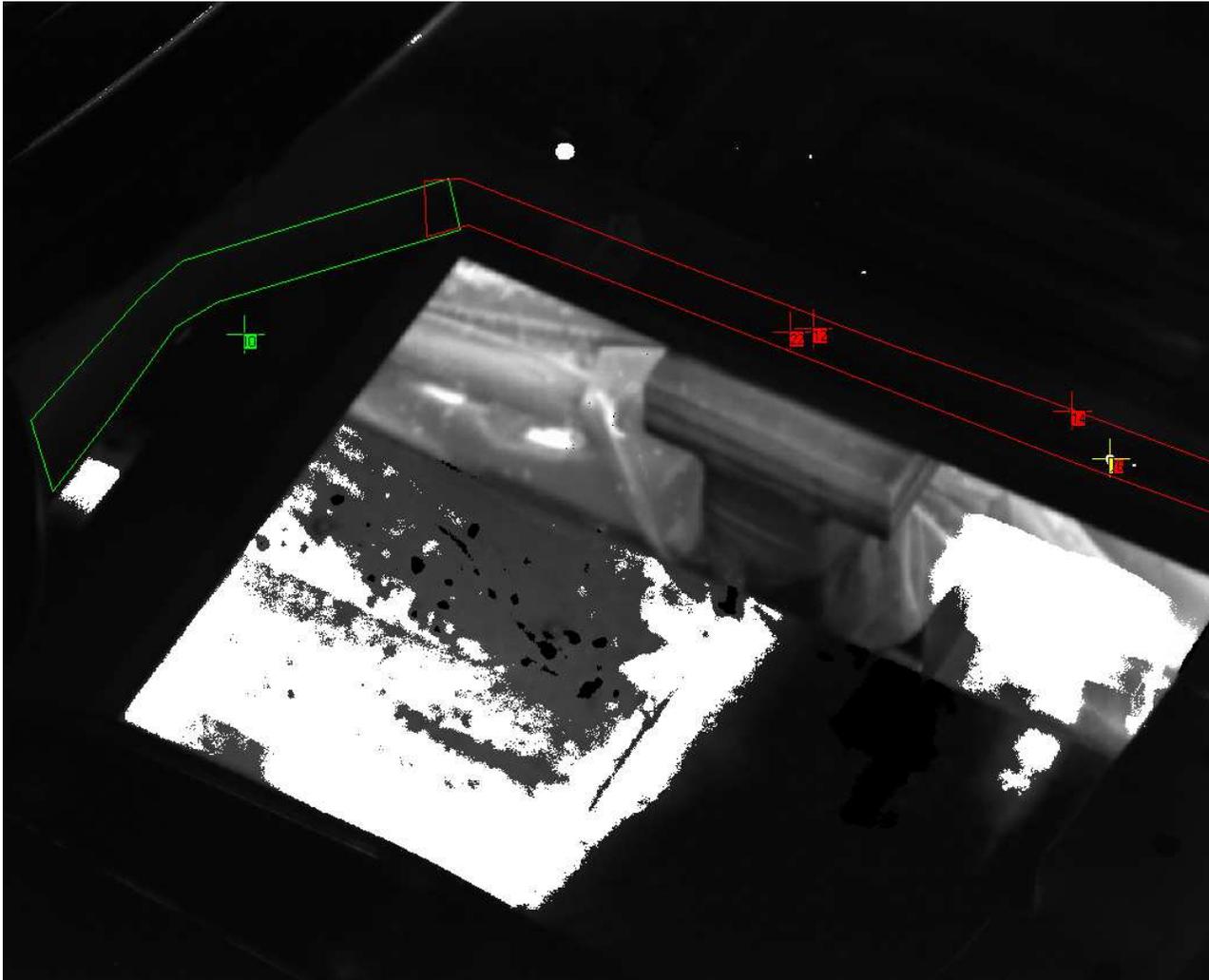
.... das Differenzbildverfahren

Differenzbild = Bild1 - Bild 2 (Binärbild)



.... das Differenzbildverfahren

Ergebnis: mit klassifizierten „Flecken“ und Fehlermarkierung



.... das Differenzbildverfahren

Bild 1 vor der Applikation

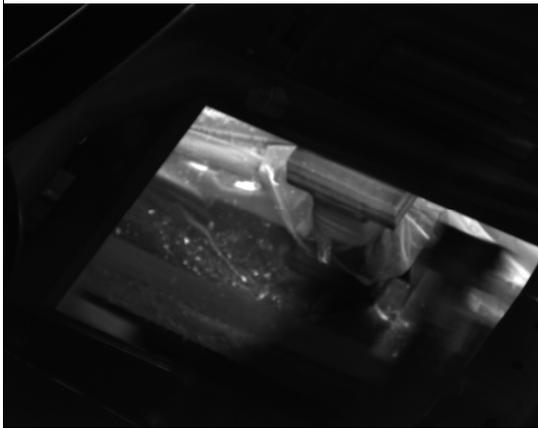
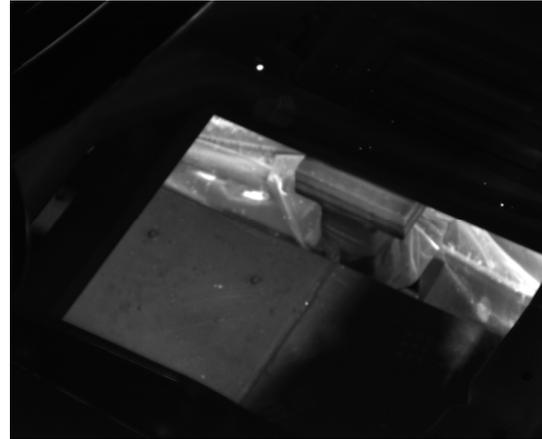
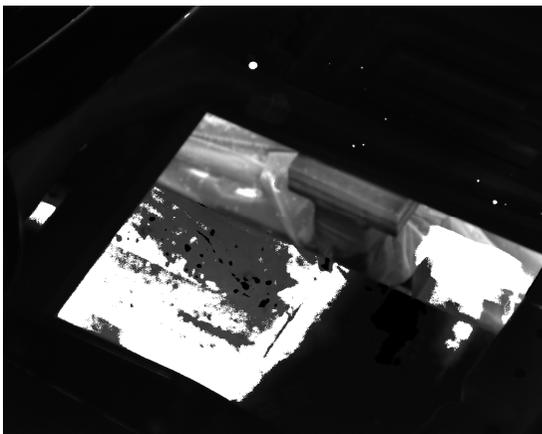


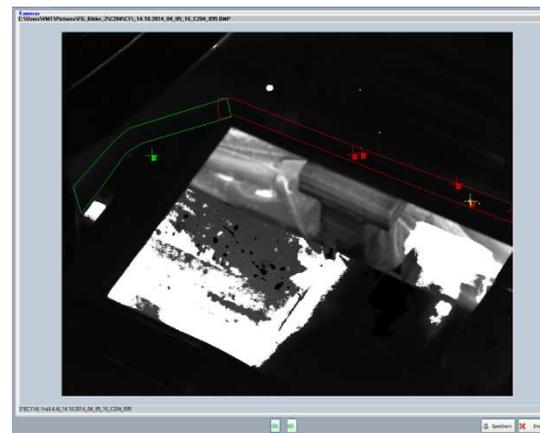
Bild 2 nach der Applikation



Differenzbild = Bild1 - Bild 2



Ergebnis: mit Fehlermarkierung



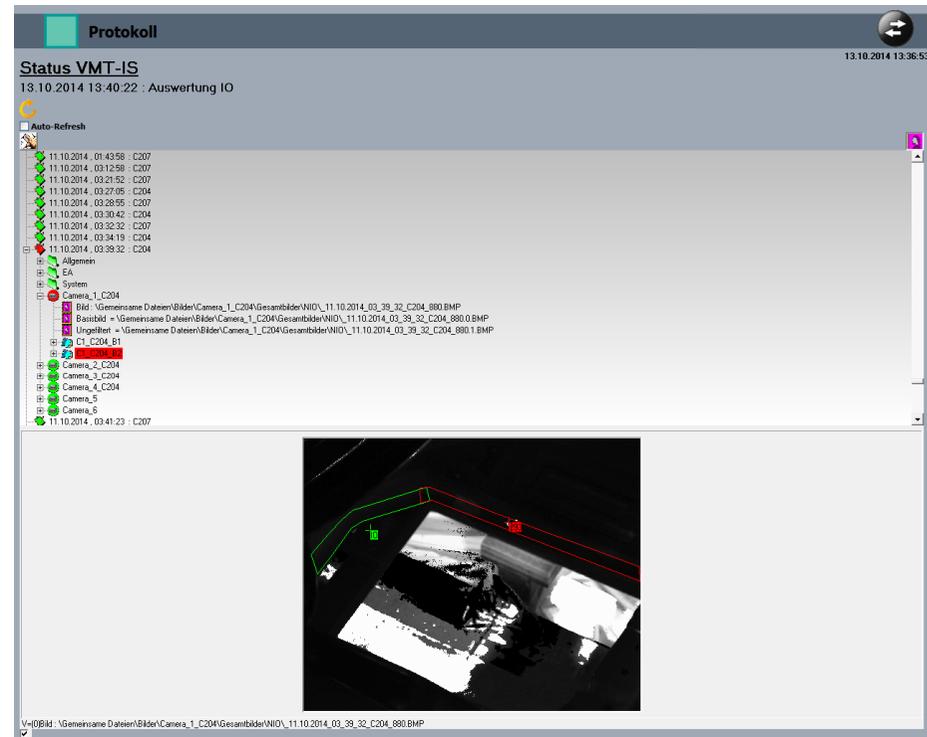
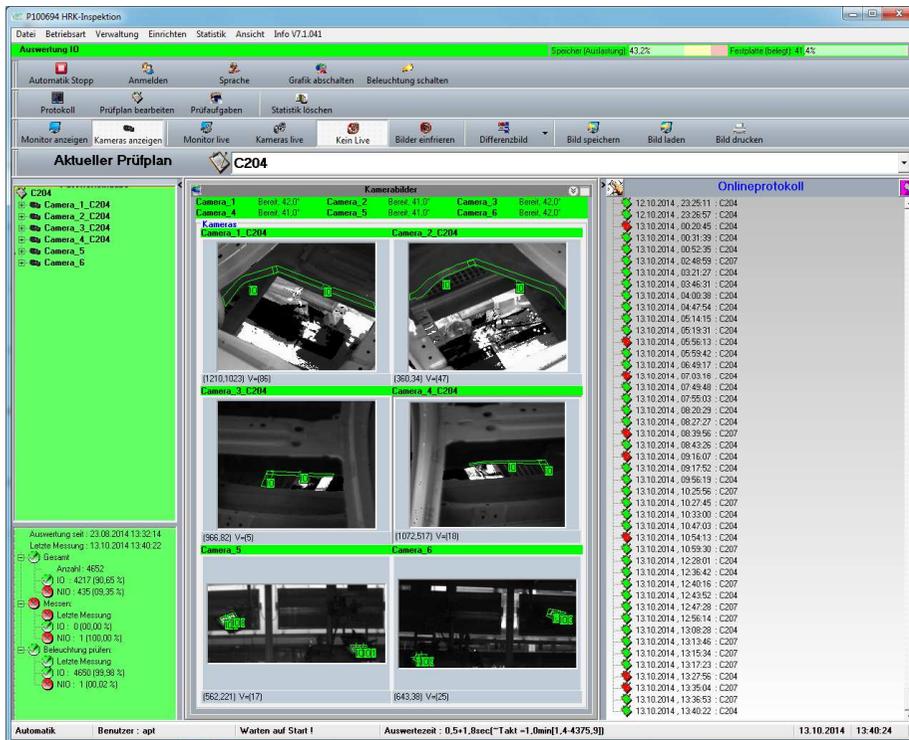
.. die Roboterzelle mit Kameras und UV-Strahler



.... das Bildverarbeitungssystem VMT IS

Visualisierung im Automatikbetrieb

Lückenlose Protokollierung aller Messungen



Zusammenfassung

- Durch die rasante Entwicklung der LED-Technik stehen nun auch leistungsfähige industrietaugliche UV-LED-Beleuchtungen zur Verfügung, die einen Einsatz unter Produktionsbedingungen ermöglichen.
- Insbesondere im Bereich der NDT (non destructive testing/zerstörungsfreien Werkstoffprüfung) ist somit eine wichtige Grundlage gegeben, Prüfprozesse, die bisher mit hohem Aufwand manuell ausgeführt wurden, zu automatisieren.

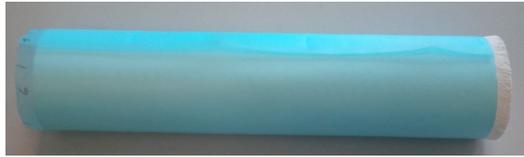
weiteres Applikationsbeispiel: Spaltmessanlage



Quelle: Fa. VMT

weiteres Applikationsbeispiel: Dialysefilterkontrolle

Faserbündel



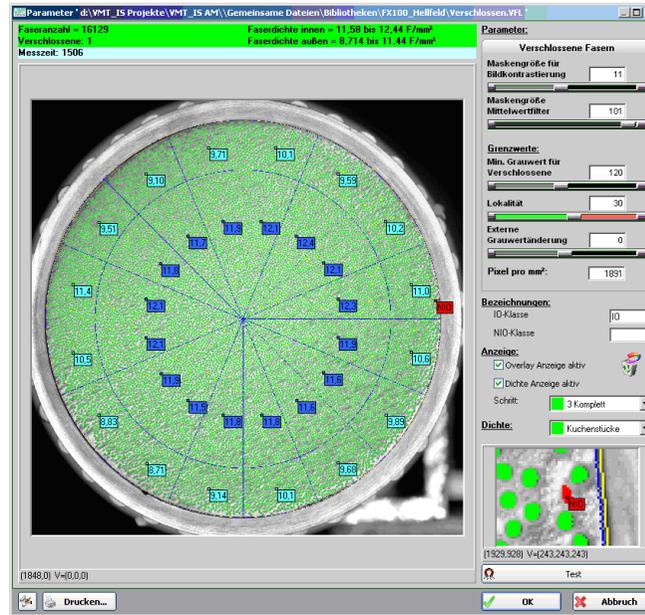
aufgeschnitten



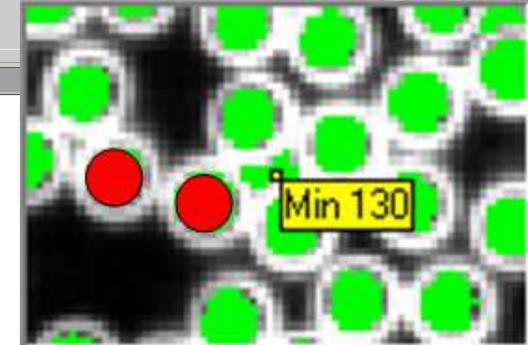
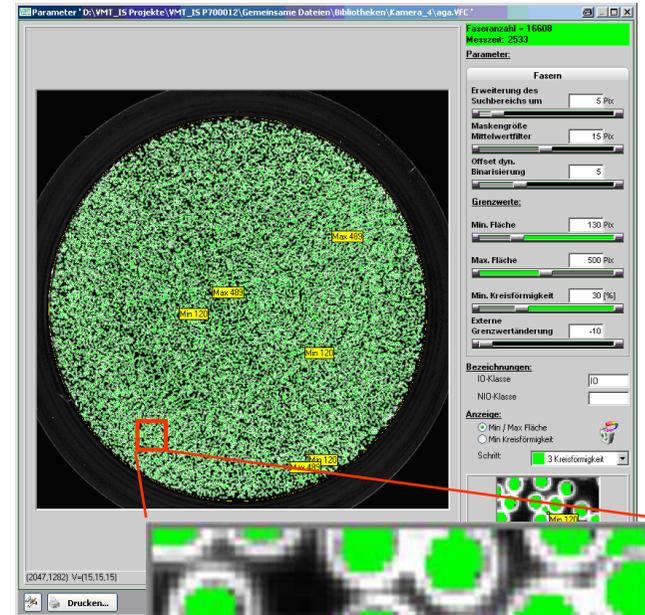
fertiger Filter



Faserdichte

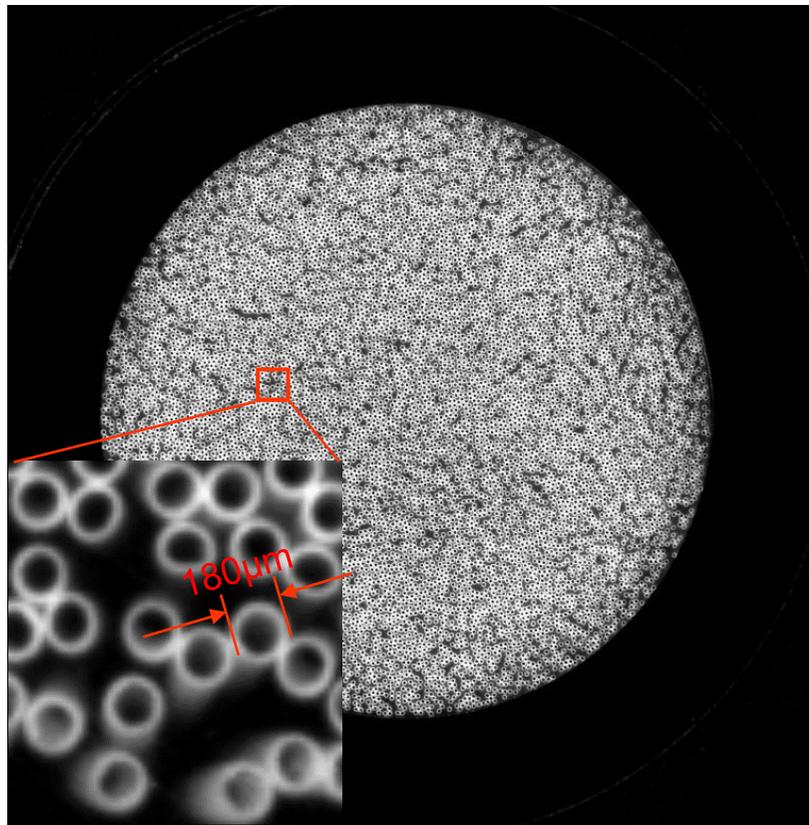


Faseranzahl und -verschluss

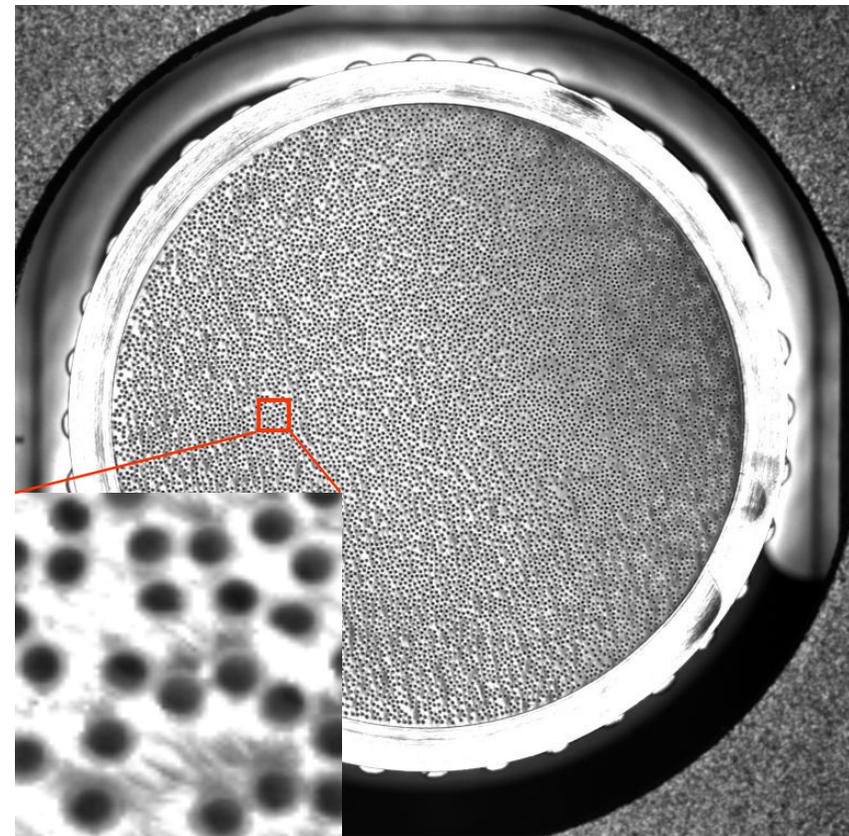


Dialysefilterkontrolle: Faserprüfung

Erste Bildaufnahme:
Bestimmung der Faserpositionen



Zweite Bildaufnahme:
Prüfung der Fasern auf Verschluss



Livevorführung am Exponat

Resümee

- Industrielle Bildverarbeitung ist in vielen Bereichen zur Automation einsetzbar:
 - → Qualitätssicherung
 - → lückenlose Prozessdokumentation
 - → Arbeitserleichterung
 - → Kosteneinsparung
-
- → Vielleicht haben Sie auch eine Idee ? Sprechen Sie uns an
..... Geht nicht, gibt`s nicht 😊

---- Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ----