



MASSGESCHNEIDERTE BILD- VERARBEITUNG FÜR INSPEK- TIONSAUFGABEN

Unser Leistungsangebot umfasst die anwendungsbezogene Entwicklung und Realisierung von Systemen zur visuellen Inspektion. Ausgehend von dem Aufbau von Sensoranordnungen über die Entwicklung von spezifischen Auswertalgorithmen bis hin zur Ergebnisdokumentation entsprechend geforderter Richtlinien wird ein umfassendes Spektrum an Arbeiten abgedeckt.

Erfassen

- Sensorkonfigurationen und -systeme
- (verteilte) Datenerfassung
- Multisensorik: Mehrkamerasysteme und hybride Systeme
- Konzeption und Aufbau von kompletten Inspektionsrobotern

Erkennen

- Identifikation relevanter Objekte und Strukturen
- Verfolgung von Objekten
- kontextabhängiges Umgebungsverstehen
- parallele und verteilte Datenverarbeitung
- Fusion unterschiedlicher Datenquellen

Quantifizieren

- Bestimmung von Maßzahlen für Objekteigenschaften
- inkrementelle Erfassung großer Räume und Strukturen
- Durchführung von und Integration mit Positionserfassung
- interaktive Visualisierungs- und Auswertesysteme

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR FABRIKBETRIEB UND -AUTOMATISIERUNG IFF

Institutsleiter

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk

Sandtorstraße 22 | 39106 Magdeburg

Telefon +49 391 4090-0 | Telefax +49 391 4090-596

ideen@iff.fraunhofer.de

<http://www.iff.fraunhofer.de> | <http://www.vdnc.de>

Geschäftsfeld Robotersysteme

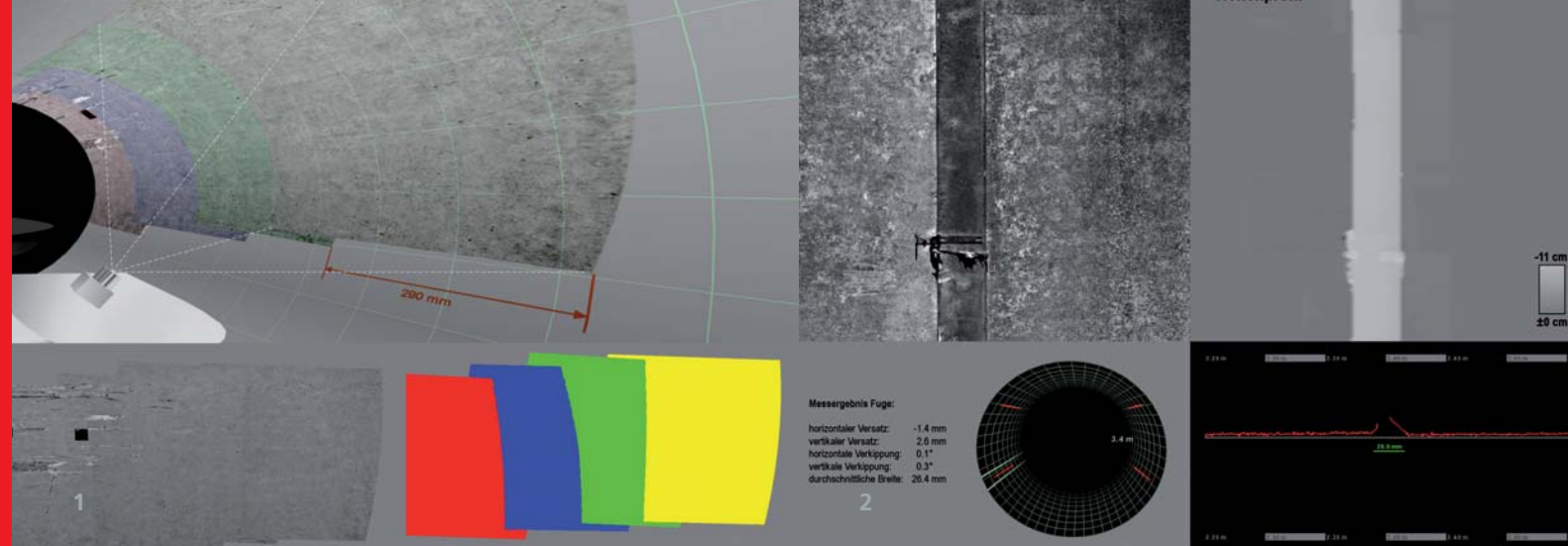
Dipl.-Ing. Christoph Walter

Telefon +49 391 4090-246 | Telefax +49 391 4090-250

christoph.walter@iff.fraunhofer.de



BILDVERARBEITUNG FÜR INSPEKTIONS- AUFGABEN



ANWENDUNGSFALL: OBJEKTIVE KANALINSPEKTION

Zur Zustandserfassung des zukünftigen Abwasserkanals Emscher wurden von der Emschergenossenschaft und dem Fraunhofer IFF neuartige Inspektionsgeräte entwickelt. Die Integration von Techniken und aktuellen Forschungsergebnissen aus der Bildverarbeitung spielte dabei eine wichtige Rolle. Die folgenden Ergebnisse zeigen deren Möglichkeiten und Herausforderungen auf dem Weg zu einer objektiven und zuverlässigen vollautomatischen Zustandserfassung für diesen Anwendungsfall.

RISSEKENNUNG AUF BETON- OBERFLÄCHEN

Die Erkennung selbst von kleinsten Rissen ist ein wesentlicher Teil einer Inspektion und dient der frühzeitigen Detektion von Schäden. Gleichzeitig ist die Auswertung durch Personal von den dafür notwendigen großen Mengen an Bildmaterial weder wirtschaftlich noch praktisch sinnvoll durchführbar.

Automatische Verfahren zur visuellen Risserkennung auf Betonoberflächen stehen vor der Herausforderung, mit unterschiedlichsten Ausprägungen von Oberflächen umgehen zu müssen. Durch die Entwicklung neuer Algorithmen sowie einer breiten Basis an Trainingsdatensätzen ist der Einsatz von automatischer Risserkennung für die konkrete Inspektionsaufgabe nun möglich. Die Leistung konnte weiterhin durch Vernetzung mit weiteren Datenquellen, wie einer Fugen- und einer Wasserlinienerkennung gesteigert werden.

Durch den Einsatz der automatischen Risserkennung zur Unterstützung des Benutzers ist eine Erkennung selbst von Rissen mit einer Breite ab 0,5 mm möglich.

VISUELLE POSITIONSERFASSUNG

Systeme zur visuellen Positionserfassung basieren auf der Beobachtung von Fixpunkten in der Welt. Anhand von Lageveränderungen der beobachteten Strukturen über die Zeit kann die Positionsveränderung der Kamera bestimmt werden. Durch simultane Kartierung ist auch ein Wiederauffinden von Positionen möglich. Die genaue Nachverfolgung der Systemposition ist wesentlich bei der Registrierung von Datensätzen.

Das für den Einsatz mit fahrenden und schwimmenden Inspektionsrobotern in großen, teilgefüllten Betonrohren entwickelte Spezialsystem umfasst eine visuelle Positionsverfolgung und -bestimmung. Das System ist in der Lage, die Vorwärtsbewegung des Roboters sehr genau zu verfolgen. Dadurch kann sich der Roboter an beliebigen Positionen zuverlässig und mit einer Abweichung von weniger als 2 mm wiederauffinden.

ERFASSUNG GEOMETRISCHER MERKMALE

Fugenerkennung und -vermessung

Zur präzisen Erfassung spezifischer geometrischer Merkmale wurde ein kombiniertes System zur Bild- und Geometrieerfassung aufgebaut. Durch bildbasierte Erkennung von Fugen zwischen Rohrsegmenten und anschließender Vermessung auf Basis des Lichtschnittverfahrens können Merkmale wie Fugenbreite, Axialverschiebung und Rohrversatz zuverlässig und mit hoher Genauigkeit erfasst werden.

Geometrierekonstruktion

Aufbauend auf der sehr genauen visuellen Positionsverfolgung ist eine Geometrierekonstruktion auf Basis einer Stereoanalyse zeitlich aufeinanderfolgender Kamerabilder möglich. Damit ist eine kostengünstige Quantifizierung beispielsweise in das Rohr ragender Strukturen möglich.

- 1 Visuelle Positionserfassung
- 2 Erfassung geometrischer Merkmale
- 3 Anwendungsbeispiel einer objektiven Kanalinspektion
- 4 Mehrkammersystem