



2. VDI-Fachkonferenz mit Fachausstellung

Industrielle Bildverarbeitung 2015

22. und 23. April 2015, Stuttgart

TOP-THEMEN DER KONFERENZ

- Einsatzbeispiele aus der Automobilfertigung, der Holzindustrie, bei Crashtests, Robotik und Maschinensicherheit
- 3D-Scanning mit Infrarotstrahlung zur Erfassung transparenter und schwarzer Oberflächen
- 3D-Oberflächeninspektion im Fertigungstakt im Automobil-Presswerk
- 360°-Optiken zur Rundumerfassung von Objektoberflächen mit nur einer Kamera
- Optische 3D-Messtechnik mit DLP-basierten Mikrospiegelsystemen
- Thermographische Oberflächenanalyse und Anwendung zur Prozessoptimierung
- Flüssiglinsen und SWIR-Kameras in der industriellen Anwendung

LEITER DER KONFERENZ

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp, Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV), Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Hochschule Darmstadt

TREFFEN SIE EXPERTEN VON

AIMESS Services GmbH • Allied Vision Technologies GmbH • Daimler AG • inos Automationssoftware GmbH • MG Innovation • MVTec Software GmbH • neogramm GmbH & Co. KG • Opto Engineering Germany GmbH • Pilz GmbH & Co. KG • Pixelkontor Unternehmen für visuelle Kommunikation • Steinbichler Optotechnik GmbH • SVS-VISTEK GmbH • TeamXmedia • Varioptic • ViALUX GmbH • Volkswagen AG • VRmagic GmbH

+ VDI-SPEZIALTAG

3D-Bildverarbeitung – Konzepte und Algorithmen
21. April 2015, Stuttgart

+ VDI-SPEZIALTAG

Grundlagen der Robot-Vision
24. April 2015, Stuttgart

1. Konferenztag

MITTWOCH
22. APRIL 2015

08:45 Anmeldung

09:45 Begrüßung und Eröffnung durch die Konferenzleitung

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp, Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV), Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Hochschule Darmstadt

Dimensionelles Messen: Gewinnung von 3D-Daten

10:00 3D Scanning in neuem Licht – Infrarotstrahlung zum Erfassen von transparenten und schwarzen Oberflächen

- Einsatz von Energiekonversion in der dimensionellen Metrologie zwecks Vermeidung des Problems der diffusen Reflexion
- Scannen von technischen Oberflächen wie Glas, Kunststoff, FVK durch die Beleuchtung mit langwelligem Infrarotlicht
- Einprägung eines Wärmemusters auf der Oberfläche durch die Beleuchtung und Detektion mit einer Hochfrequenz-Infrarotkamera
- Ermittlung der 3D-Koordinaten mit dem Phasenschiebverfahren
- Vorstellung von Einsatzbeispielen im Bereich Automotive

Dr. rer. nat. Ernst Wiedenmann, Director of Research & Development, AIMESS Services GmbH, Burg

10:45 Crashversuche in 3D – Bewegungs- und Deformationsanalyse mit Methoden der 3D-Bildsequenzwertung

- Präzise 3D-Analyse von Highspeed-Bildsequenzen
- Kopplung von optischer mit elektrischer Messtechnik
- Automatisierte Ermittlung der Bewegungen und Deformationen während des Versuchs
- Abgleich von Simulation und Versuch für eine effiziente Fahrzeugentwicklung

Dr.-Ing. Karsten Raguse, Entwicklungsingenieur, Fahrzeugsicherheit – Versuchstechnik, Volkswagen AG, Wolfsburg

11:30 Präzise – Schnell – Flexibel: DLP Mikrospiegelsysteme erobern die optische 3D-Messtechnik

- 3D-Messmethodik: Von der Punkt-Triangulation zur Phasen-Kodierung
- DLP Mikrospiegelsysteme: Funktionsprinzip und Eigenschaften
- Innovative Ansätze realisieren: Komponenten für DLP-basierte 3D-Messsysteme
- Anwendungen: Beispiele aus den Bereichen Medizin, Industrie, Forschung

Dr. rer. nat. Roland Höfling, Geschäftsführer, ViALUX GmbH, Chemnitz

12:15 Mittagspause mit Besuch der Fachausstellung

Oberflächeninspektion zur Qualitätsprüfung und Prozessoptimierung

13:45 Thermographische Oberflächenanalyse – durch Wärme Prozesse optimieren

- Funktionsweise von Thermographiekameras: Physikalische Grundlagen, Emissivität, Sensorik
- Von der Wärmestrahlung zur Temperatur
- Anwendungsfälle aus der Praxis
- Rückschlüsse für die Prozessoptimierung in der Holzindustrie

Dipl.-Inform. Stephan Könn, Fachbereichsleitung Software & Bildverarbeitung, neogram GmbH & Co. KG, Mannheim

14:30 Anwendungen der Bildverarbeitung mit parallelen Rechenarchitekturen

- Regelung im 10µs-Regime mittels Cellularen Neuronalen Netzen (CNN)
- Regelung von Laserschweißprozessen
- Inspektion von Bahnware (Drahtproduktion) in Echtzeit mit 50 µm Auflösung und bis zu 10 m/s Produktionsgeschwindigkeit
- Bildverarbeitung auf der Grafikkarte: 3D-Rekonstruktion und Auswertung auf der Basis digitaler Hologramme
- Potential für die Inline-3D-Messtechnik: vollständige 3D-Prüfung von Dichtflächen und Elektronikkomponenten im Sekundentakt

Dr. rer. nat. Daniel Carl, Gruppenleiter Inline-Messtechnik, Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM, Freiburg

15:15 Oberflächeninspektion mit 360°-Optiken

- Was sind und wie funktionieren 360°-Optiken?
- Möglichkeiten und Grenzen der Rundum-Ansicht
- Gewindeinspektion von Getränkeflaschen
- Inspektion der Innenfläche von Zylindern, Platineninspektion
- Kontrolle von Spritzen in der Pharmaindustrie

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Jan Nieswandt, Technischer Vertrieb West-, Nord-Deutschland, Opto Engineering Deutschland GmbH, München

16:00 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung

Komponenten, Trends und Technologien: Neuentwicklungen in derameratechnik

16:30 Industrielle Kameratechnologie – Überblick zu aktuellen Entwicklungen

- Stand der Flächen-Bildsensoren in CCD und CMOS Technologie
- Das Bild-Dateninterface zum Rechner – Welches ist wann richtig?
- Das I/O-Interface zur Maschinensteuerung – zwei Welten finden zusammen
- Die Kamera als Steuerzentrale für Licht und Objektive – Steuerung von LEDs, Optiken und Flüssiglinen
- Auf die Wellenlänge kommt es an – Leistungen und Anwendungsbereiche der SWIR-Technologie

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Schaarschmidt, Geschäftsführer/CMO, SVS-VISTEK GmbH, Seefeld

17:15 SWIR – Technologie jenseits des Sichtbaren

- Eingrenzung und Abgrenzung von SWIR im Wellenlängenbereich hinsichtlich verschiedener Definitionen
- Aufbau und Funktion von SWIR-Sensoren basierend auf InGaAs Technologie
- Besonderheiten von SWIR-Kameras gegenüber Kameras im sichtbaren Wellenlängenbereich
- Industrielle Applikationsbeispiele von SWIR-Kameras und der besondere Nutzen dieser Technologie

Dr. rer. nat. Malte Kurfiß, Director Products & Marketing, Allied Vision Technologies GmbH, Ahrensburg

Ca. 18:00 Get-Together

Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-Together ein. Nutzen Sie die entspannte Atmosphäre, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmern und Referenten vertiefende Gespräche zu führen.

19:15 Dinner Speech

Feel Virtual Reality (VR): Chancen einer neuen Technologie

- Funktionsweise: Tracking, Immersion, Präsenzgefühl, optische Täuschung, Klassische Konditionierung, Simulator Sickness
- Marktübersicht VR-Brillen und -Hardware: HMDs, Eingabegeräte, Controller, Kameras
- Zukunftsentwicklung: Wie wird die VR Branche in 3–5 Jahren aussehen?
- Industrielle Einsatzgebiete und konkrete Anwendungsbeispiele: Erste VR Projekte bei ThyssenKrupp, Palfinger, Knauber und Co

Dr. rer. nat. Michael Gerards, Geschäftsführer, MG Innovation, Heppenheim, Markus Prenneis, Geschäftsführer, Pixelkontor Unternehmen für visuelle Kommunikation, Dortmund; Thomas Trzaska, Geschäftsführer, TeamXmedia, Düsseldorf

2. Konferenztag

DONNERSTAG
23. APRIL 2015

Einsatz von 3D-Bildverarbeitung

08:30 Einsatz von Bildverarbeitung in der Automobil-Industrie entlang der Prozesskette

- Erfahrungen mit Bildverarbeitungssystemen aus der Roboterführung, Messtechnik, Identifikation & Verifikation
- Anwendungen der Bildverarbeitung in den Gewerken Rohbau, Lackiererei und Endmontage
- Schnittstellen zu Robotern, Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), Produktionsleitsystemen, Qualitätsdatenbanken
- Verknüpfung von Produkt- und Prozess-Informationen innerhalb eines Werkes und standortübergreifend

Dipl. Wirtschafts-Ing. Sven Schreiner, Chief Sales Officer, inos Automationssoftware GmbH, Stuttgart

09:15 Inline Qualitätskontrolle im Automobil-Presswerk – 3D-Oberflächeninspektion im Fertigungstakt

- Anforderungen an ein Oberflächeninspektionssystem im Presswerk
- 3D-Datengewinnung: Streifenprojektion mit Einbildtechnik – Geht das?
- Digitaler Abziehstein: Quantitative Fehlerbeurteilung ohne Referenz
- Integration: Qualität und Prozess in vollautomatisierter Serienfertigung

Dipl. Ing. (FH) Christian Schleith, Entwicklungsingenieur, Dipl.-Ing. (FH) Horst Winterberg, Group Manager Surface Inspection, Steinbichler Optotechnik GmbH, Neubeuren, **B. Eng. Florian Loibl**, Qualitätsingenieur, Technologiefabrik Presswerk 1, Daimler AG, Bremen

10:00 Embedded-3D-Vision

- Lasertriangulation, Streifenprojektion oder Stereo-Vision? Realisierung von Embedded-3D-Vision-Systemen auf Basis von OEM 3D-Engines
- Schnelle und wirtschaftliche Realisierung von Designs von Laser-Lichtschnittsensoren und 3D-Sensoren auf Basis digitaler Streifenprojektion
- Basis dieser Sensorlösungen: leistungsstarke und intelligente Bildverarbeitungs-komponenten und Plattformen
- Alleinstellungsmerkmale der präsentierten Lösungen:
 - » hoher Integrationsgrad von intelligenten Kameras, Projektoren, Lasern und Peripherie
 - » patentierte Synchronisation mit Projektoren und leistungsfähiger Bildverarbeitung in einem kompakten Embedded-System
 - » kurze Entwicklungszeiten

Dipl.-Ing. Oliver Menken, Geschäftsbereichsleiter VRmagic Imaging, VRmagic GmbH, Mannheim

10:45 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung

Steuern und regeln: Lösungen mittels Bild- und Signalverarbeitung

11:15 Sichere Sensorik und 3D-Bildverarbeitung in Bezug auf Maschinensicherheit und Mensch-Roboter-Interaktion

- Maschinensicherheit und normative Vorgaben
- Safety und seine Bedeutung für die Komponenten der Bildverarbeitungskette
- Stereo-Vision zur schnellen 3D-Vermessung
- Praktische Erfahrungen und Anwendungsszenarien in der industriellen Fertigung
- Aussichten in der Mensch-Roboter-Interaktion

Dr. rer. nat. Sören Hader, Entwicklungsingenieur Sensor Technology, Product Development, Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern

12:00 Fast and robust autofocus with variable focus liquid lenses

- Principle of electrowetting liquid lenses
- Advantages of liquid lens focusing over traditional motors
- Closed-loop and open-loop focusing methods and algorithms
- Integration of liquid lens components into M12 and C-mount lens designs
- Applications to machine vision and other industrial and medical markets

Olivier Jacques-Sermet (M.Sc.), Account Manager, Varioptic, a BU of Parrot SA, Lyon, France

(Dieser Vortrag wird in englischer Sprache gehalten)

12:45 Mittagspause mit Besuch der Fachausstellung

Komponenten, Trends und Technologien: Potentiale neuer Software und Sensorik

14:15 Benchmarking der Usability – Wie schnell entwickelt man eine Anwendung?

- Welche Anforderungen gibt es an Standard-Bildverarbeitungssoftware?
- Usability-Tests zur Bestimmung der Gebrauchstauglichkeit
- Unterteilung der Anwender in ihre User-Roles
- Unterstützung bei effizientem Arbeiten durch die Anwendung

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Daus, Applikations-Ingenieur, Solutions + Services, MVTec Software GmbH, München

15:00 Spektrales Imaging für die Prozessindustrie

- Strategien für wissensbasierte Produkte und Verfahren in der Prozessanalytik
- Hardware für das spektrale Imaging: Whiskbroom, Staring, Pushbroom
- Auswertung hyperspektraler Daten mittels multivariater Datenanalyse
- Beispiele für Online-Qualitätskontrollen aus den Bereichen Pharma, Lebensmittel und Landwirtschaft

Prof. Dr. rer. nat. Karsten Rebner, Leiter Process Analysis & Technology, Hochschule Reutlingen

15:45 Zusammenfassung der Konferenz und Schlusswort

Prof. Dr. Christoph Heckenkamp, Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV), Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Hochschule Darmstadt

FACHAUSSTELLUNG UND SPONSORING

Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI-Tagung aufnehmen und Ihre Produkte und Dienstleistungen einem Fachpublikum Ihres Marktes ohne Streuverluste präsentieren? Vor, während und nach der Veranstaltung bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten, rund um das Tagungsgeschehen „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen.

Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:

Antonia Schlemmer

Projektreferentin Ausstellung & Sponsoring

Telefon: +49 211 6214-592

E-Mail: schlemmer@vdi.de



THEMA

Mithilfe tomographischer Verfahren ist es seit langem möglich, 3D-Bilder von Bauteilen und Materialstrukturen aufzunehmen oder räumliche Prozesse abzubilden. Durch spezielle Sensoren (z.B. Streifenprojektionstechniken) oder Mikroskopieverfahren (z.B. Konfokale Laserscanning-Mikroskopie) werden aber auch in vielen anderen Bereichen räumliche Bilddaten erhalten. Daraus ergeben sich grundsätzlich neue Perspektiven für die Bildverarbeitung, die weit über die Visualisierung und Interpretation von 3D-Daten hinausreichen. Die sehr großen Datenmengen und die Komplexität von 3D-Bildern stellen jedoch auch hohe Anforderungen an eine Verarbeitung und Analyse.

ZIELSETZUNG

Lassen Sie sich begeistern von der Vielfalt von 3D-Bildern, die mit modernen Aufnahmetechniken erhalten werden können. Sie bekommen einen Überblick über die Methoden der Generierung von 3D-Bilddaten, ihre phantastischen Möglichkeiten, aber auch über die Grenzen.

Nach dem Spezialtag

- kennen Sie die wichtigsten Techniken zur Aufnahme, Visualisierung, Verarbeitung, Analyse und Speicherung von 3D-Daten.
- sind Sie in der Lage, Algorithmen zur 3D-Bildverarbeitung hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit zu beurteilen und komplexe Bildverarbeitungsaufgaben zu lösen.
- ist es Ihnen möglich, die Genauigkeit von Ergebnissen einer bildanalytischen Messung abzuschätzen.

LEITER

Prof. Dr.-Ing. habil. Joachim Ohser, Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung, Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Hochschule Darmstadt

Professor Ohser studierte an der TU Freiberg Mathematik und promovierte auf dem Gebiet Metallurgie und Werkstofftechnik. Anschließend leitete er bis 1988 die Arbeitsgruppe quantitative Gefügeanalyse des Instituts für Werkstoffwissenschaft der TU Freiberg und entwickelte Software für die Verarbeitung und Analyse lichtmikroskopischer Bilder von Materialstrukturen. Von 1988 bis 1998 arbeitete Herr Ohser im Institut für Eisen- und Stahltechnologie der TU Freiberg auf dem Gebiet der Thermodynamik von Stählen und von 1998 bis 2003 leitete er die Arbeitsgruppe 3D-Bildverarbeitung am Fraunhofer ITWM in Kaiserslautern. Sein Spezialgebiet ist die Verarbeitung und Analyse von 3D-Bildern, die durch mikrotomographische Verfahren auf der Basis von Röntgen- oder Synchrotronstrahlung erhalten werden. Er ist seit 2003 Professor an der Hochschule Darmstadt und hält dort unter anderem Vorlesungen über 3D-Bildverarbeitung. Herr Ohser ist gemeinsam mit Dr. Katja Schladitz Autor eines Buches über 3D-Bildverarbeitung und -analyse.

SEMINARINHALT

09:00 bis ca. 17:00 Uhr

Methoden zur Aufnahme von 3D-Bildern

- Überblick über tomographische Verfahren: Laborsysteme für mikroCT auf der Basis von Röntgenstrahlung, mikroCT mit Synchrotronstrahlung, Laminographie, Tomographie mit Neutronenstrahlung, Magnetresonanztomographie und Positronenemissionstomographie
- Mikrostrukturanalyse mit konfokaler Laserscanning-Mikroskopie
- Grundlagen und Anwendungen von Serienschchnitttechniken (einschließlich TEM mit FIB)
- Gestaltvermessung mit Streifenprojektionsverfahren
- Eine kurze Einführung in die radiometrische Stereologie

Strukturen von 3D-Daten

- Sampling auf räumlichen Gittern, Gauß- und Jordan-Diskretisierungen, Speicherung von 3D-Daten
- Die Euler-Zahl als elementares Feature für die Analyse von Binärbildern
- Lokale Pixelkonfigurationen in Binärdatensätzen
- Nachbarschaften von Pixeln und ihre Komplementarität
- Rendering (insbesondere Oberflächenrendering)

Filterungen und ihre Anwendungen

- Morphologische Transformationen: Grundlagen, algorithmische Aspekte und Anwendungen
- Lineare und nichtlineare Filter zur Vorverarbeitung von 3D-Bildern: Eine Systematik zur besseren Orientierung in einer großen Vielfalt
- Definition und Anwendungen des Strukturtensor und der Hesse-Matrix,
- Glättung mit ortssensitiven Glättungsfiltren (insbesondere 3D-Diffusionsfiltern): eine flexible und intuitive Technik

Distanz-, Radon-, Hough- und Fourier-Transformation

- Algorithmische Aspekte für die Anwendung auf 3D-Bilder: die Rolle der Separabilität für die Beschleunigung der Algorithmen
- Interaktive Erosion und Dilatation mithilfe der Distanztransformation, Abstandsverteilungen in 3D-Bildern, sphärische Granulometrie
- Segmentierung von Fasern in 3D-Bildern von Faserverbänden

Spezielle Algorithmen zur Bildsegmentierung

- Das 3D-Labeling: ein Standardtool zur Detektion von Zusammenhangskomponenten
- Die 3D-Wasserscheidentransformation und ihre Anwendungen: Trennung sich berührender Objekte
- Modellbasierte Segmentierung

Einführung in die 3D-Bildanalyse

- Die inneren Volumina: Methoden zur Messung und ihre Bedeutung für eine Systematik von Features
- Isoperimetrische Formfaktoren zur Klassifikation der Form von Zusammenhangskomponenten
- Die Matrix der zentrierten 2. Momente und ihre Anwendungen
- Merkmale der konvexen Hülle und die Konvexität von Objekten
- Extinktionsmerkmale zur Charakterisierung von Zusammenhangskomponenten mit hinterlegter Grauwertinformation
- Autokorrelation und Spektraldichte: zwei Seiten einer Medaille
- Modellansätze zur Analyse von 3D-Bildern: Wenn Segmentierung nicht möglich ist

THEMA

Robot-Vision-Systeme (RVS) sind eine Schlüsselkomponente der modernen Automatisierungstechnik: sehende Industrieroboter nehmen ihre Umgebung wahr und sind in der Lage, flexibel, präzise und fehlertolerant auf unvermeidbare Schwankungen und Variationen im Produktionsprozess zu reagieren. Hierfür kombinieren Robot-Vision-Systeme optische, mechanische und elektronische Elemente mit leistungsfähigen Algorithmen der digitalen Bildverarbeitung. Nur mit einer präzisen Abstimmung aller Komponenten auf die zu lösende Fertigungsaufgabe, können Robot-Vision-Systeme ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten und nachhaltig Effizienz und Wirtschaftlichkeit einer Produktionslinie erhöhen.

ZIELSETZUNG

Der Spezialtag führt in die Robot-Vision ein und vermittelt grundlegende Techniken für den erfolgreichen Einsatz von Robot-Vision-Systemen (RVS). Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Struktur und charakteristischen Komponenten von RVS herausgearbeitet und anschließend im Detail besprochen. Die Teilnehmer lernen die zur Lösung von typischen Aufgabenstellungen geeigneten bildgebenden Systeme sowie Verfahren zur Kamera- und Hand-Auge-Kalibrierung kennen. Sie erhalten einen Überblick über aktuelle Methoden zur Objekterkennung, Vermessung und Lokalisierung in 2D-Bildern und 3D-Punktewolken. Der Lernstoff wird im seminaristischen Vortrag, aufgelockert mit zahlreichen Anwendungsbeispielen, vermittelt.

LEITER

Prof. Dr. rer. nat. Stephan Nesor, Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung (OBV), Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften, Hochschule Darmstadt

Herr Professor Nesor hat ein Physik-Studium an der Universität Konstanz absolviert. Nach seiner Promotion 1998, war er als Geschäftsführer der Visiometrics Nesor & Bubeck Gbr. für die Entwicklung von industriellen Bildverarbeitungslösungen verantwortlich. Seit 2004 ist er Professor im Studiengang Optotechnik und Bildverarbeitung der Hochschule Darmstadt und lehrt Robot-Vision, Industrielle Bildverarbeitung und Physik. Schwerpunkt seiner Forschungstätigkeit sind 3D-Kamerasysteme und ihre Anwendungen in der Robotik.

FÜNF FRAGEN, AUF DIE SIE WÄHREND DES SPEZIALTAGES EINE ANTWORT ERHALTEN:

- Mit welcher Kamera können Sie Schweißprozesse beobachten?
- Warum spielt die Auswahl der Beleuchtung eine zentrale Rolle für die Leistungsfähigkeit eines Robot-Vision-Systems?
- Worauf kommt es bei der Kamerakalibrierung wirklich an?
- Welche Messgenauigkeiten können Sie mit Robot-Vision-Systemen erreichen?
- Wie lassen sich mit Robot-Vision Lagetoleranzen von Werkstücken auf einem Montageband kompensieren?

SEMINARINHALT

09:00 bis ca. 17:00 Uhr

Aufgaben und Einsatzgebiete von Robot Vision

- Grundaufgaben der Robot-Vision: Positions- und Lagebestimmung, Bahnregelung, Vermessung und Inspektion
- Praxisbeispiele: pick-and-place, bin-picking, Nahtverfolgung
- Struktur und Komponenten von Robot-Vision-Systemen: Bildaufnahme, Kalibrierung und Algorithmen

Vorstellung von bildgebenden Verfahren

- Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von CMOS und CCD-Sensoren
- Auslegung von Kamerasystemen
- Optimale Bildqualität durch problemangepasste Beleuchtung
- Stereosysteme und Triangulationssensoren
- Funktionsprinzipien und Anwendungsbereiche von 3D-Bildaufnahmesystemen: structured-light und time-of-flight

Koordinatentransformationen und Kamerakalibrierung

- Koordinatensysteme in der Robotik
- Modellierung von Kameras mit dem Lochkameramodell
- Korrektur von radialsymmetrischen und nichtradsymmetrischen Verzerrungen
- Kalibrierung mit 2D- und 3D-Kalibriermustern sowie Multibildverfahren
- Praktische Durchführung einer Kamerakalibrierung
- Hand-Auge-Kalibrierung: Bestimmung der relativen Orientierung von Kamera und Roboter

Algorithmen für die Robot-Vision

- Objekte finden und klassifizieren
- „Feature-Detektoren“: Kanten, Ecken und markante Punkte finden
- Lage und Orientierung bestimmen
- Punktewolken und Tiefenbilder
- Objektlokalisierung und Lagererkennung in Punktewolken

FÜNF GUTE GRÜNDE, WARUM SIE DIE VERANSTALTUNG BESUCHEN SOLLTEN:

- Informieren Sie sich über die Grundlagen der Robot-Vision
- Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Leistungsfähigkeit und Anwendungsmöglichkeiten von Robot-Vision-Systemen
- Lernen Sie die fundamentale Bildverarbeitungs-Algorithmen der Robot-Vision kennen
- Erfahren Sie mehr über die Eigenschaften aktueller „time-of-flight“ und Stereo-Kameras
- Profitieren Sie als Anwender von einem tieferen Verständnis der Funktionsweise von Robot-Vision-Systemen

2. VDI-FACHKONFERENZ INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG 2015



Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, versehen mit dem Blauen Engel.

VDI Wissensforum

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi.de/bildverarbeitung

Ich nehme wie folgt teil:

Bitte Preiskategorie wählen

Preis p./P. zzgl. MwSt.	PS	Konferenz „Industrielle Bildverarbeitung 2015“ 22.–23.04.2015 (02KO407015)	Spezialtag „3D-Bildverarbeitung“, 21.04.2015 (02ST258002)	Spezialtag „Robot-Vision“, 24.04.2015 (02ST266002)	Kombibuchung Fachkonferenz + 1 Spezialtag Sparen Sie 150 Euro!	Kombibuchung Fachkonferenz + 2 Spezialtage Sparen Sie 200 Euro!
Teilnahmegebühr	1	<input type="checkbox"/> EUR 1.190,-	<input type="checkbox"/> EUR 890,-	<input type="checkbox"/> EUR 890,-	<input type="checkbox"/> EUR 1.930,-	<input type="checkbox"/> EUR 2.770,-
persönliche VDI-Mitglieder	2	<input type="checkbox"/> EUR 1.090,-	<input type="checkbox"/> EUR 840,-	<input type="checkbox"/> EUR 840,-	<input type="checkbox"/> EUR 1.780,-	<input type="checkbox"/> EUR 2.570,-
VDI-Mitgliedsnummer*						

* Für die Preisstufe (PS) 2 ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

[www](http://www.vdi.de)

Ich interessiere mich für Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten.

Nachname

Vorname

Titel

Funktion

Abteilung

Tätigkeitsbereich

Firma/Institut

Straße/Postfach

PLZ, Ort, Land

Telefon Fax

Mobilnummer

E-Mail

Abweichende Rechnungsanschrift

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.

Visa Mastercard
 American Express

Karteninhaber

Kartenummer

Prüfziffer gültig bis (MM/JJ)

Datum × Unterschrift

Anmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Rechnungseingang unter Angabe der Rechnungsnummer überweisen.

Veranstaltungsort / Zimmerreservierung

Holiday Inn Stuttgart, Mittlerer Pfad 25–27, 70499 Stuttgart, Telefon +49 711 98888-0, E-Mail: hotel@holidayinn-stuttgart.de

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes Zimmerkontingent zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“.

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs



Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an. (Dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Leistungen: Im Leistungsumfang der Konferenz (zweitägig) sind die Pausengetränke, das Mittagessen und der Abendimbiss am 22. April 2015 enthalten. Im Leistungsumfang der Spezialtage sind die Pausengetränke und das Mittagessen enthalten. Die Konferenzunterlagen werden den Teilnehmern vor der Veranstaltung via Download zur Verfügung gestellt. Die Unterlagen zu den Spezialtagen erhalten Sie vor Ort.

Geschäftsbedingungen: Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile des Seminars können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus vorvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit wider sprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse: wissensforum@vdi.de oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.