

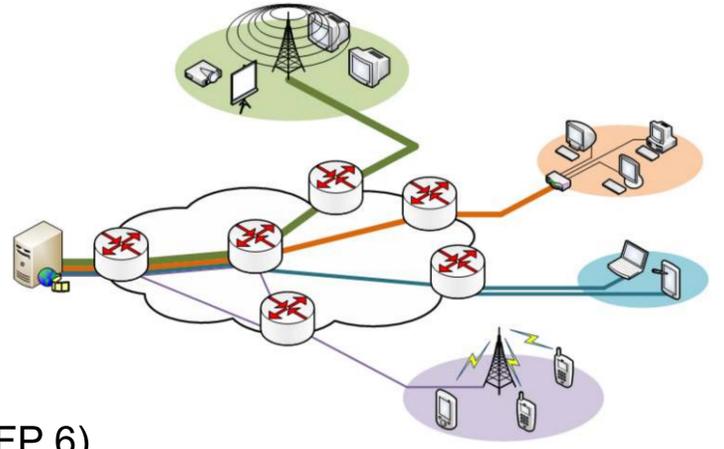
# Informationssicherheit und Schutz der Privatsphäre

GRK-Teilprojekte mit starkem thematischen Bezug:

- A.1 Colorimetrische Arrays (Böhm, Loffeld)
- A.3 Multikamera 2D/3D-Technologie (Loffeld, Kolb)
- C.1 Gesichtserkennung aus 2D/3D-Sensordaten (Blanz, Ruland)

## Aktueller Forschungsstand

- Sichere Multimedia-Verteilung (*DFG-Projekt*)
  - Vertraulichkeit durch Verschlüsselung
- SELMA (*BMW*)
  - Authentifizierung des Datenursprungs
- WebSig, eMayor / eGovernment (EU-Projekte, FP 6)
  - Schutz vor Daten-Modifikation durch Digitale Signaturen
- ISO-Projekte ISO 13888-1, -2
  - Sender- und Empfängernachweise
- Grid Security (Land NRW)
  - Fernverarbeitung sicherheitssensibler Daten



## Neue Fragestellungen im Rahmen des GRK-1564

- A.1** Informationssicherheit für multispektrale Daten
  - Mechanismen zur Dateneinbettung in spezifische Informationsstruktur
- C.1** Informations- und Datensicherheit für Gesichtsmodelle
  - Dokumentenstruktur, Kodierung, XML-Kompatibilität
- C.3** Informationssicherheit und Schutz der Privatsphäre
  - Nachverfolgung der Verteilung multimodaler Informationen, Rückverfolgung
  - Anonymität der Beteiligten und mehrseitige Sicherheit
  - Berücksichtigung der Multi-Modalität
  - Blinde, anonyme Wasserzeichen, nicht löschbare Nachweise
  - Integration der Nachweise in die Dokumente

GRK-1564

Imaging  
New Modalities

Fachbereich 12 • Elektrotechnik und Informatik  
Zentrum für Sensorsysteme (ZESS)

# Synthetische Apertur Verfahren

GRK-Teilprojekte mit starkem thematischen Bezug:

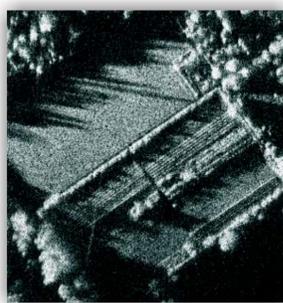
- A.2 THz-Sensorentwicklung (Haring, Pfeiffer)
- B.3 Synthetische Apertur im THz-Bereich (Haring, Loffeld)
- C.2 Visuelle Analyse multimodaler Daten (Kolb, Blanz)

## Aktueller Forschungsstand

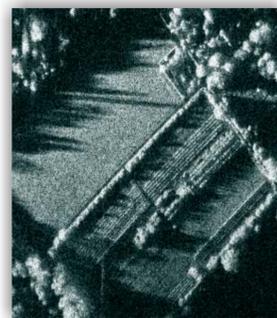
- Verarbeitung bistatischer SAR-Daten (Fernerkundung)
  - Prozessierung von translatorisch invarianten und hybrider SAR-Anordnungen
  - Bestimmung bistatischer Parameter
- FM-CW SAR(35 und 94 GHz) Singalverarbeitung
- Registrierung von SAR- und optischen Daten



Flugtrajektorie, Senderposition und Zielgebiet



Nahaufnahme des BPA (0.4 x 0.4m Bodenauflösung, links) und des Frequenzbereichsalgorithmus



Optisches Bild (Google Earth)



Bistatisch Prozessiertes SAR-Bild

## Neue Fragestellungen im Rahmen des GRK-1564

### A.2 THz-Sensorentwicklung

- Signal- und Modellparameter
- Experimentelle Aspekte

### B.3 Experimentelle Realisierung eines THz-Systems mit synthetischer Apertur

- Numerische Verfahren zur effizienten THz-Bilderzeugung mit synth. Apertur
- Laterale Auflösungserhöhung von THz-bildgebenden Systemen
- 2D Apertur zur 3D SAR-Volumenrekonstruktion
- Effiziente 3D-Rekonstruktionsalgorithmen

### C.2 Fokussierte Daten

- Daten- und Modellparameter

GRK-1564

Imaging  
New Modalities

Fachbereich 12 • Elektrotechnik und Informatik  
Zentrum für Sensorsysteme (ZESS)

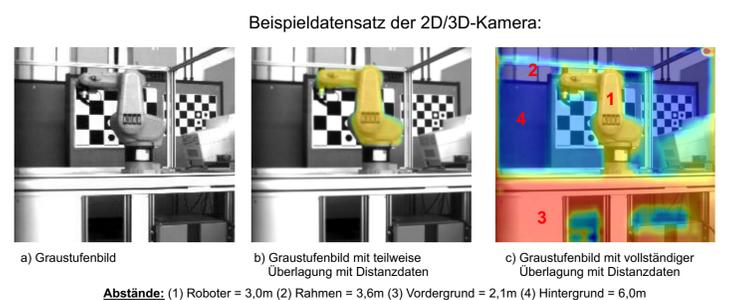
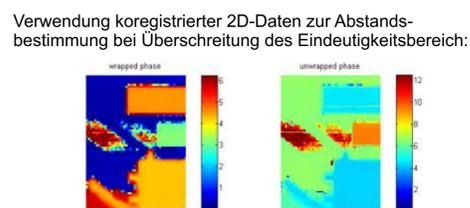
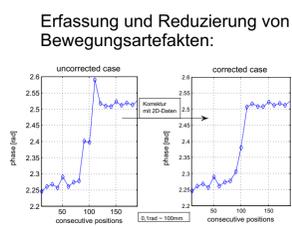
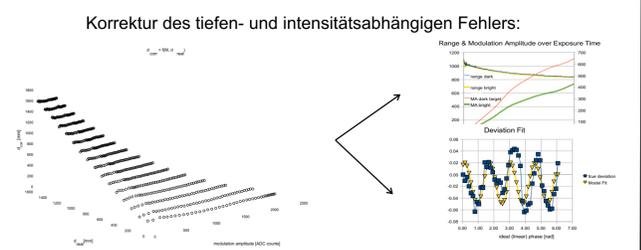
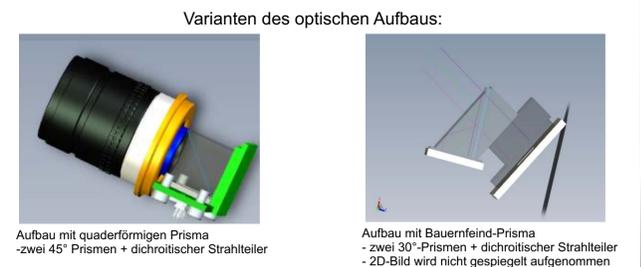
## 2D/3D Kameratechnologie

GRK-Teilprojekte mit starkem thematischen Bezug:

- A.3 Multikamera 2D/3D-Technologie (Loffeld, Kolb)
- C.2 Visuelle Analyse multimodaler Daten (Kolb, Blanz)

### Aktueller Forschungsstand

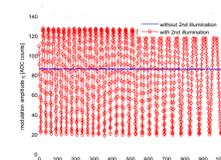
- Monokularer Aufbau eines 2D/3D Sensors mit dichroitischen Strahlteiler und modulierter LED/Laser-Beleuchtung
  - Multispektral: VIS(Farbe)/NIR
  - Multimodal: Intensität, Entfernungen
- Sensornaher Datenverarbeitung
  - Pixelgenaue Registrierung & Korrektur systematischer Fehler
  - Adaptive Belichtungssteuerung der einzelnen Kanäle
- Bearbeitung multimodaler Datensätze
  - Prozessieren von Eindeutigkeitsproblemen und Bewegungsartefakten
  - Segmentierung und Klassifizierung



### Neue Fragestellungen im Rahmen des GRK-1564

#### A.3 Systemplattform zum Parallelbetrieb mehrerer 2D/3D Sensoren

- Netzwerk mit Berücksichtigung von Modulationsinterferenzen
- Entkopplung oder Synchronisation der Beleuchtungseinheiten

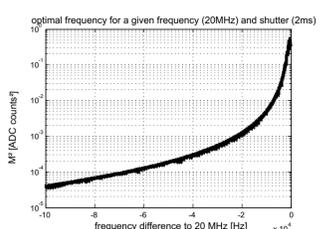


Der Einfluss frequenznaher Beleuchtungen ist integrationszeitabhängig.

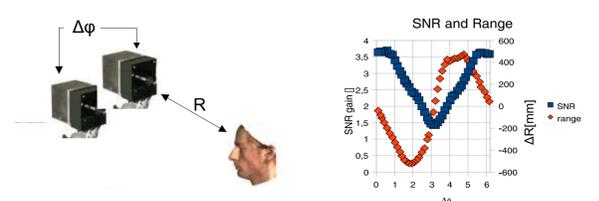
#### C.2 Abstrakte Visualisierung von 2D/3D Raum-Zeit-Daten

- Erfassung und Analyse von Objekteigenschaften aus kombinierten Multispektral- und Tiefendaten
- 2D/3D-Bildsequenzen für die Szenenüberprüfung mit verteilten Beleuchtungen

Bei einer Belichtungszeit von 2ms ist zur Entkopplung ein Frequenzunterschied von ca. 10kHz notwendig.



Ortsadaptive Synchronisierung von Kamera- und Beleuchtungsmodulen:



GRK-1564

Imaging  
New Modalities

Fachbereich 12 • Elektrotechnik und Informatik  
Zentrum für Sensorsysteme (ZESS)

# Real Time Hand Based Robot Control Using MultiCam

## Introduction

We propose an efficient and natural hand based commanding system to control an industrial robot using multimodal 2D/3D images.

### Main Functionalities:

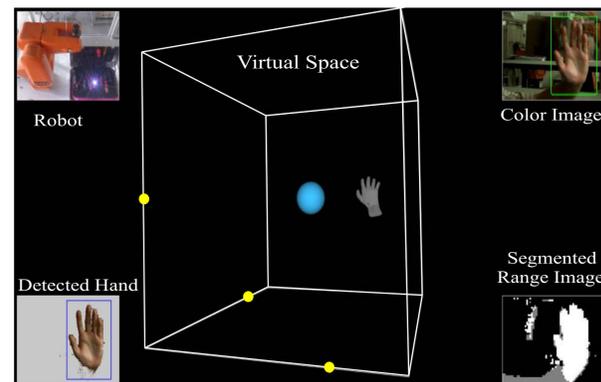
- Move the robot in any direction by moving the hand
- Pick up and put down an object with palm/fist or fist/palm posture

### Main Advantages:

- Independent of environment lighting
- Fast, intuitive and natural interface
- Robust against cluttered background
- High accurate

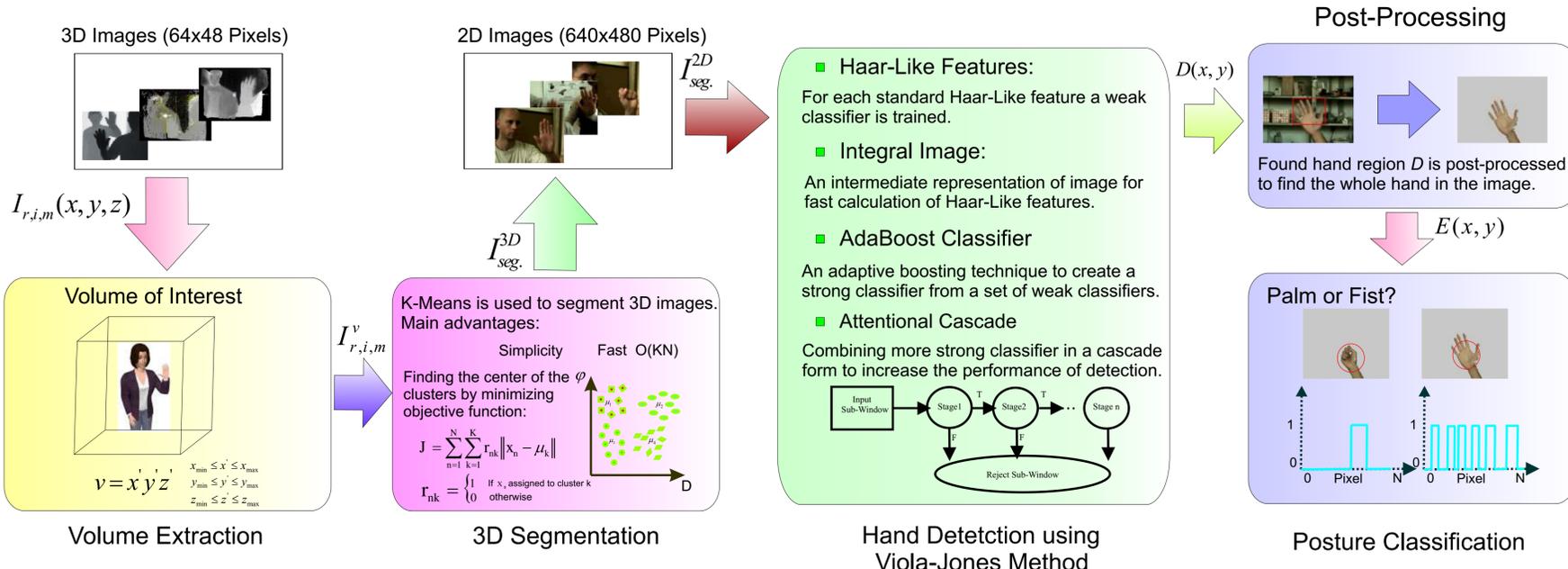


Robot Control



Graphical User Interface

## Hand Detection & Posture Classification Techniques



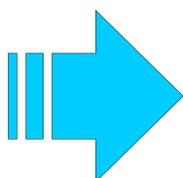
## Results

### Training:

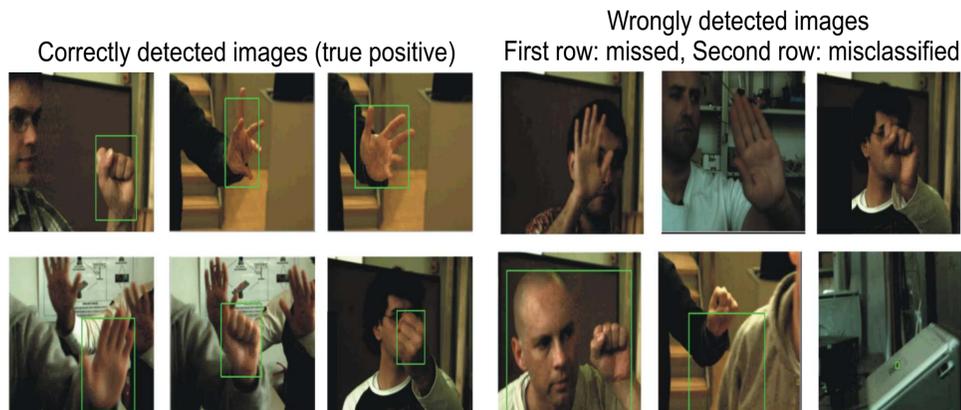
Positive samples: 1037 images  
 Negative samples: 1269 images  
 Search window size: 32x32 pixels  
 Number of cascade stages: 20

### Test:

	Actual Class	
	Hand	Non-Hand
Hand	2633	87
Non-Hand	224	2630
Sum	2857	2717



False Positive Rate: 0.032  
 Hit Rate: 0.921  
 Accuracy: 94.4%  
 Detection Speed: video frame rate



**Ref:** Real Time Hand Based Robot Control Using 2D/3D Images, Seyed Eghbal Ghobadi, Omar Edmond Loepprich, Farid Ahmadov, Jens Bernshausen, Klaus Hartmann and Otmar Loffeld, 4th International Symposium on Visual Computing, ISVC08, Las Vegas 2008

# Gesichtserkennung und -animation

GRK-Teilprojekte mit starkem thematischen Bezug:

- B.2 Materialerkennung im THz Bereich (Kolb, Haring Bolivar)
- C.1 Gesichtserkennung aus 2D/3D-Sensordaten (Kolb, Blanz)
- C.3 Informationssicherheit multimodaler Bilddaten & Schutz der Privatsphäre (Ruland, Blanz)

## Aktueller Forschungsstand

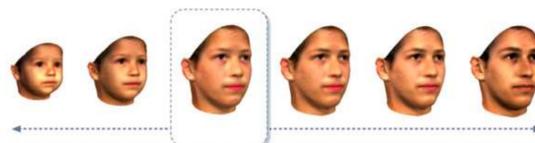
- 3D Morphable Model: ein Vektorraum von 3D Gesichtsformen und Texturen.
- Iterative Optimierung der linearen Koeffizienten sowie Pose und Beleuchtung liefert eine 3D Rekonstruktion aus einem Einzelbild.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} \text{Input Image} \\ I_{\text{input}} \end{array} \leftrightarrow \begin{array}{c} \text{Model Image} \\ I_{\text{model}} \end{array} = R_p \left( \begin{array}{l} \alpha_1 \cdot \text{Face}_1 + \alpha_2 \cdot \text{Face}_2 + \alpha_3 \cdot \text{Face}_3 + \alpha_4 \cdot \text{Face}_4 + \dots \\ \beta_1 \cdot \text{Face}_1 + \beta_2 \cdot \text{Face}_2 + \beta_3 \cdot \text{Face}_3 + \beta_4 \cdot \text{Face}_4 + \dots \end{array} \right)
 \end{array}$$

- Damit erstmals 2D Gesichtserkennung bei variabler Pose und Beleuchtung



- Simuliertes Wachstum von Kindergesichtern durch nichtlineare Regression



## Neue Fragestellungen im Rahmen des GRK-1564

- B.2** Übertragung modellbasierter, statistischer Ansätze und Lernverfahren auf THz Daten
- C.1** Automatische, modellbasierte Gesichtserkennung aus 3D Scans
  - Gesichtserkennung bei variablem Gesichtsausdruck
  - Alterung von Erwachsenen (Falten)
  - Cross-Modale Erkennung (2D Bilder und 3D Scans)
- C.3** Sicherheitsaspekte in Gesichtserkennungssystemen

GRK-1564

Imaging  
New Modalities

Fachbereich 12 • Elektrotechnik und Informatik  
Zentrum für Sensorsysteme (ZESS)