

# Detektionstechnologien und 3D-Rekonstruktion



**Fraunhofer** Institut  
Integrierte Schaltungen

# Detektionstechnologien

## Detektion von Personen und Objekten in Echtzeit

### Detektions-Software SHORE

Kern der Detektions-Software ist das Modul SHORE (Sophisticated High-speed Object Recognition Engine). SHORE ist eine innovative Softwarebibliothek zur Feinanalyse von Objekten. Sie ermöglicht die Verarbeitung von Videostreams in Echtzeit und verfügt über eine äußerst zuverlässige Detektionsleistung.

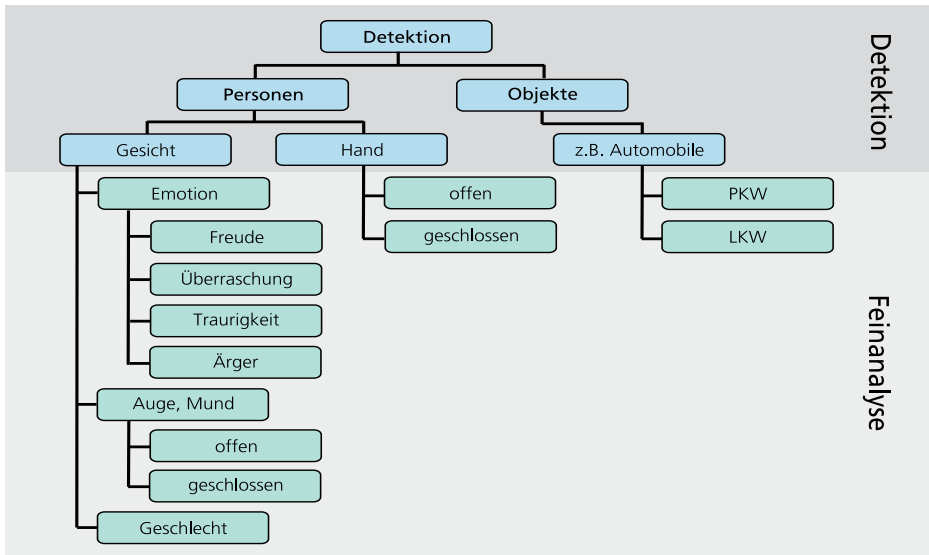
Die Software kann auf Einzelbilder und Videostreams angewendet werden. Durch die Feinklassifikation detektierter Personen können männliche von weiblichen oder fröhliche von ärgerlichen und traurigen Gesichtern unterschieden werden. Auch geschlossene Augen oder ein offener Mund lassen sich in Echtzeit detektieren.

Durch den modularen und flexiblen Aufbau von SHORE können nicht nur Personen, sondern auch zahlreiche weitere Objekttypen mit spezifischer Struktur detektiert werden. Die Feinanalyse ermöglicht beispielsweise in der Kategorie Automobile eine Unterscheidung zwischen LKW und PKW.

### Anwendungsgebiete

Eine verfügbare, marktfähige Anwendung auf dieser Basis ist der Real Time Face Detector, der in den folgenden Anwendungsgebieten eingesetzt werden kann:

- Biometrische Gesichtserkennung
- Content-basierte Medienanalyse zur Klassifikation und zur Archivierung von Filmmaterial
- Postproduktion, z.B. zur automatischen Auswahl des Schnittbereichs
- Wirkungsforschung, z.B. zur Identifikation von Emotionen bei der Betrachtung von Produkten in der Marktforschung



Detektion und Feinanalyse



Der Real Time Face-Detector ist ein Software-Modul, das zur schnellen Gesichtserkennung in Videos und Einzelbildern eingesetzt werden kann. Der Algorithmus arbeitet auf farbigen und Schwarz-Weiss-Bildern beliebiger Größe. Die Software kann eine Vielzahl von Gesichtern gleichzeitig erkennen.



Detektion des Lidschlags für Fahrerassistenzsysteme



Handerkennung und Bewegungsdetektion für die Cursor-Steuerung ohne Tastatur und Maus

- Telefonkonferenz-Systeme
- Mensch-Maschine-Interaktion und Benutzeroberflächen
- Maus-Kontrolle per Hand oder Gesicht
- Sicherheitstechnik, z.B. Fahrsicherheit oder Betriebsüberwachung

Eine verlässliche Gesichtserkennung ermöglicht beispielsweise die Beurteilung der Fahrtüchtigkeit durch eine Beobachtung des Lidschlags. Anhand der gesammelten Informationen kann eine schnelle Reaktion von Warnsystemen erfolgen.

In der Mensch-Maschine-Interaktion kann die Mausbewegung künftig durch Mimik und Gestik gesteuert werden. Weitergehende Forschung macht die Bedienung von Systemen auch für Menschen mit körperlichen Behinderungen einfacher.

### Kooperationsmöglichkeiten

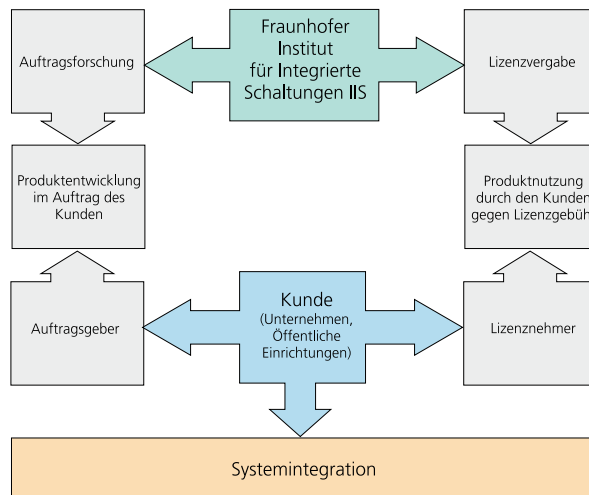
Das Fraunhofer IIS forscht in verschiedenen Technologiefeldern und stellt die Ergebnisse industriellen und öffentlichen Partnern in Form von Lizenzen und als Auftragsforschung zur Verfügung.

### Technische Daten

#### Real Time Face Detection und Analyse

- Minimale Gesichtsgröße: 24 x 24 Pixel
- Toleranz In-Plane-Rotation (Neigung): ca.  $\pm 10^\circ$
- Toleranz Out-of-Plane Rotation (Drehung): ca.  $\pm 45^\circ$
- Echtzeitfähige Detektion bei einer Videoauflösung von 640 x 480 Bildpunkten auf einem Standard-PC mit 2GHz
- Detektionsrate: 96,3 % bei 10 falsch Positivbildern auf BioID Datenbasis (1521 Bilder mit je einem Gesicht)
- Software-Versionen für Linux, Windows und MacOS verfügbar
- Portierbar auch auf DSP-Plattformen oder Mobiltelefone

Eine Demoversion des Programms ist erhältlich unter [www.iis.fraunhofer.de/bf/bv/kognitiv/biom/dd.jsp](http://www.iis.fraunhofer.de/bf/bv/kognitiv/biom/dd.jsp)





Aufnahmeverfahren mit 4 Spiegeln

Die Rekonstruktion von 3D-Modellen erfolgt auf der Basis zweidimensionaler Einzelbilder von Objekten. Für die Aufnahmen sind zwei Verfahren vorgesehen:

- Das Objekt kann über eine spezielle Anordnung von zwei bis vier Spiegeln aufgenommen werden, so dass - je nach Anzahl der Spiegel - zwei bis vier völlig synchrone Ansichten entstehen.
- Bei der Aufnahme im Serienbildmodus wird dagegen eine Reihe von Bildern um das Objekt herum aufgezeichnet.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen kann bei der Aufzeichnung auf den Einsatz kostspieliger Hardware wie Laserscanner oder Streifenlichtprojektion verzichtet werden. Statt dessen genügt eine handelsübliche Digitalkamera zur Aufnahme der Bilder. Alternativ kann die Aufzeichnung mit einer hochauflösenden Bewegtbildkamera, wie der am Fraunhofer IIS entwickelten MicroHDTV, angefertigt werden.

Innerhalb von wenigen Minuten wird aus den aufgenommenen Bildern ein hoch aufgelöstes 3D-Modell generiert.

Das Ergebnis wird im VRML-Format ausgegeben, so dass eine Weiterbearbeitung des Modells mit gängigen 3D-Programmen wie z.B. SoftImage oder Maya möglich ist.

## Anwendungsgebiete

Die Software ist in folgenden Gebieten einsetzbar:

- Erstellung von 3D-Modellen für Animationen
- Postproduktion
- Interaktive 3D-Spiele
- 3D-Gesichtsbiometrie
- Online-Präsentation von Produkten bzw. Objekten



Texturbeispiel für die schnelle 3D-Modell-Generierung von Objekten

## Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

**Institutsleitung**  
Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser  
**Stv. Institutsleiter**  
Prof. Dr.-Ing. Günther Elst

Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
info@iis.fraunhofer.de

**Abteilung Bildsensorik**  
Dipl.-Ing. Hans Bloß  
Dr. Christian Küblbeck  
Telefon +49 (0) 9131/7 76-5 160  
Telefax +49 (0) 9131/7 76-5 108  
**Public Relations und Marketing**  
Angela Raguse M.A.  
Telefon +49 (0) 9131/7 76-5 105  
Telefax +49 (0) 9131/7 76-5 108  
imaging@iis.fraunhofer.de

[www.iis.fraunhofer.de/bf/bv](http://www.iis.fraunhofer.de/bf/bv)