

# Einführung

s. auch [info zum kurs.html](#)

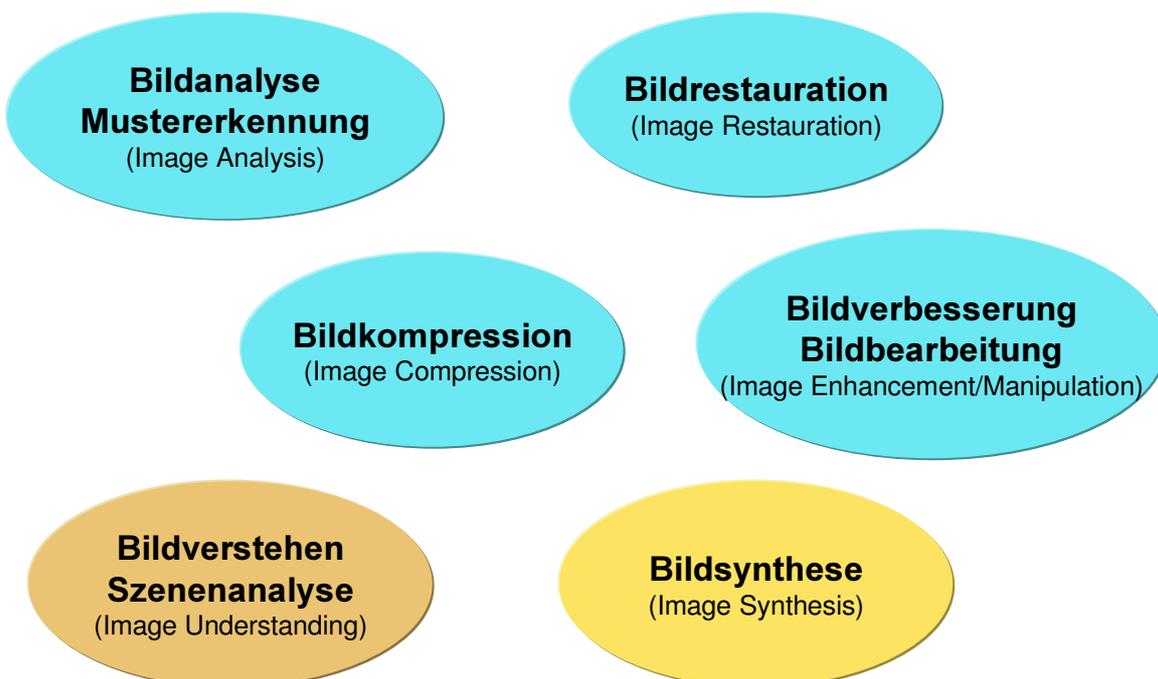
# Inhalt

- Arbeitsgebiete der Bildverarbeitung (BV)**
- Anwendungsbereiche Bildverarbeitung
- Aspekte des Bildverstehens
- BV-Tools und BV-Literatur



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.3 ©Konen, Zielke

## Arbeitsgebiete unter dem allgemeinen Oberbegriff Digitale Bildverarbeitung



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.4 ©Konen, Zielke

## Bildkompression (Image Compression)

---

- Verlustfreie Standbildkompression

272 KByte



- Verlustbehaftete Standbildkompression (z.B. JPEG)

12 KByte



- Bewegtbildkompression (z.B. MPEG)

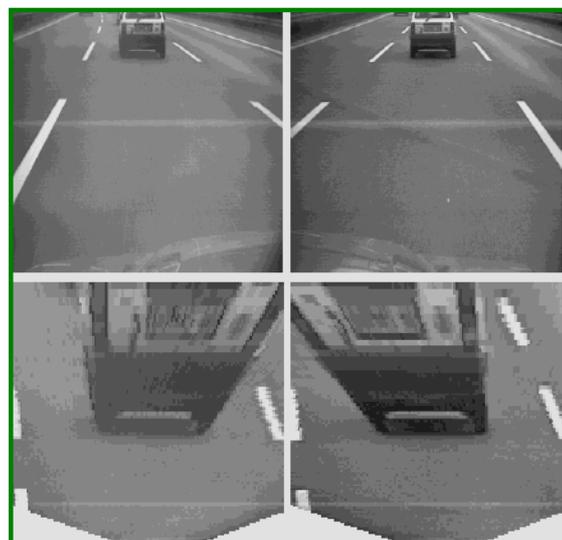
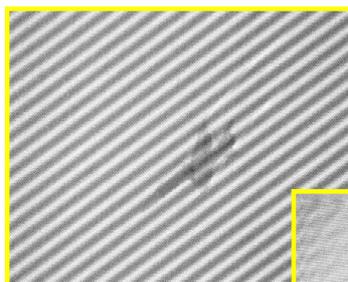
724 KByte

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.5 ©Konen, Zielke

## Bildrestauration (Image Restoration)

---

- Photometrische Korrektur
- Geometrische Korrektur
- Inverse Filterung

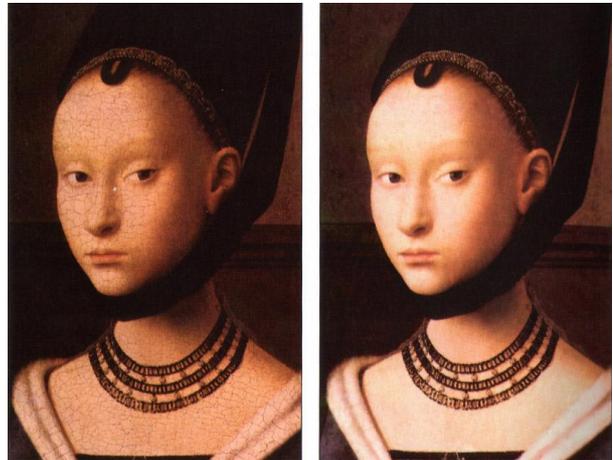


Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.6 ©Konen, Zielke

# Bildverbesserung Bildbearbeitung (Image Enhancement / Manipulation)

---

- Störmuster- bzw. Rauschunterdrückung
- Digitales Retuschieren/Montieren
- Kontrastverbesserung

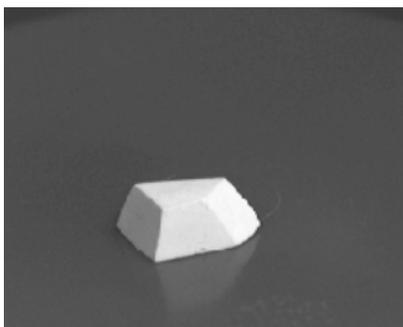
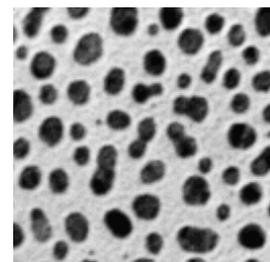


Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.7 ©Konen, Zielke

# Bildanalyse Mustererkennung (Image Analysis)

---

- Bild-/Regionen-Segmentierung
- Merkmalsextraktion
- Objektklassifikation



einfache  
und  
komplexe  
Muster



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.8 ©Konen, Zielke

# Bildverstehen Szenenanalyse (Image Understanding)

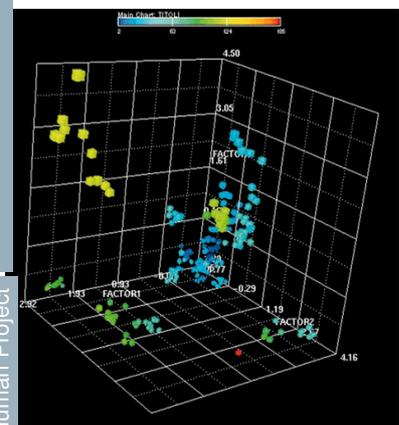
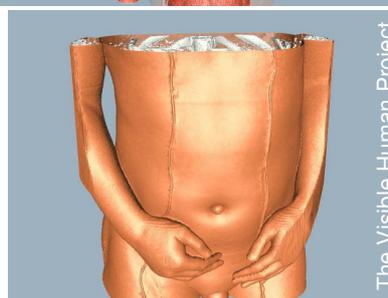
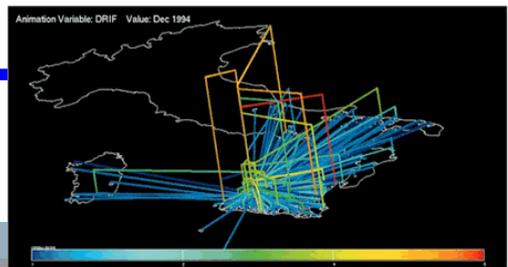
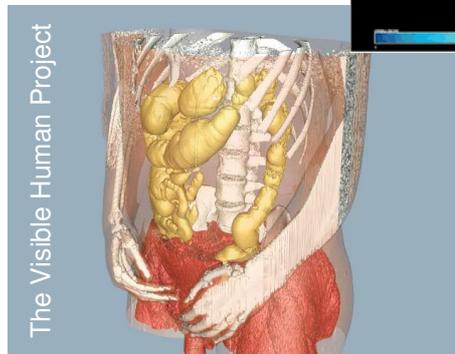
- Wissensbasierte  
Situationserkennung
- Dynamische 3D-Modellbildung
- Visuelle Navigation



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.9 ©Konen, Zielke

# Bildsynthese (Image Synthesis)

- Tomographische Bilderzeugung
- Modellbasierte  
Bildkommunikation
- 3D-Szenenkonstruktion
- Daten-Visualisierung



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.10 ©Konen, Zielke

# Inhalt

- Arbeitsgebiete der Bildverarbeitung (BV)
- Anwendungsbereiche der Bildverarbeitung**
- Aspekte des Bildverstehens
- BV-Tools und BV-Literatur



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.11 ©Konen, Zielke

## Digitale Bildverarbeitung Anwendungsbereiche - Beispiele mit Schwerpunkt auf Bildverstehen und Visualisierung

Industrie-  
Automation

Dokumenten-  
verarbeitung

Fernerkundung

Sicherheitstechnik  
Kriminaltechnik

Bildgestützte  
Medizintechnik

Medien-  
und  
Kommunikations-  
technik

Konstruktion  
und  
Simulation

Photographie  
Publishing

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.12 ©Konen, Zielke

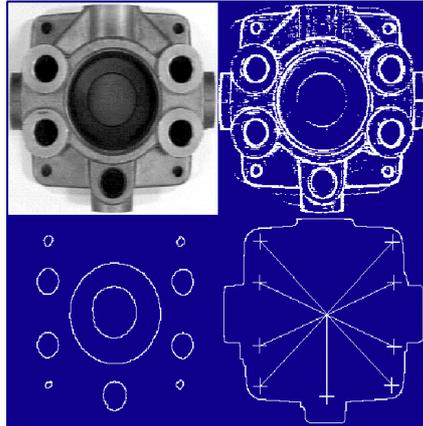
# Industrie-Automatation

□ Visuelle Inspektion



□ Identifikation

□ Qualitätskontrolle



□ Prozesssteuerung

□ Robotik

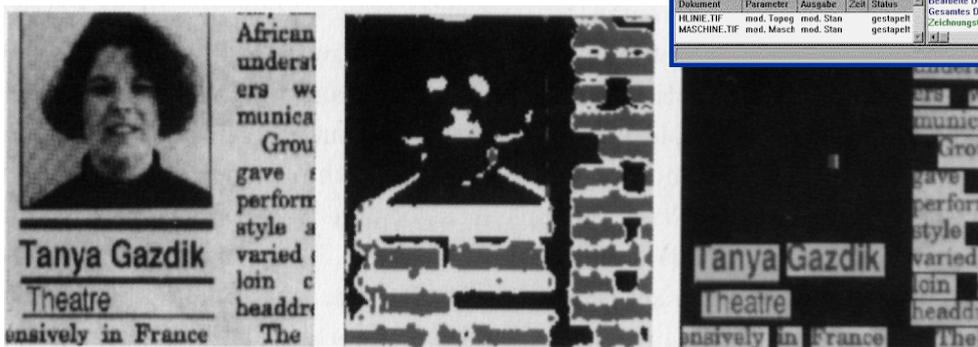
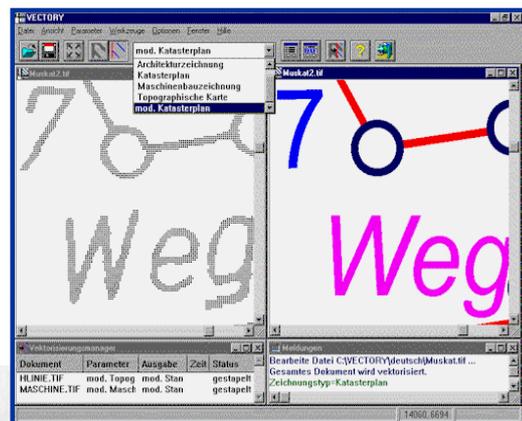


Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.13 ©Konen, Zielke

# Dokumentenverarbeitung

□ Erzeugung elektronischer Dokumente aus Papierdokumenten

□ Automatisches Lesen von Dokumenten



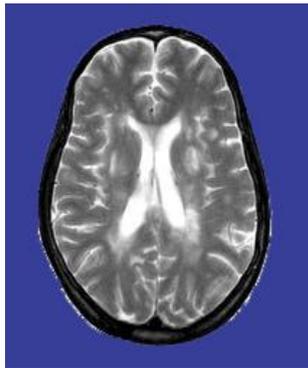
Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.14 ©Konen, Zielke

# Bildgestützte medizinische Diagnostik

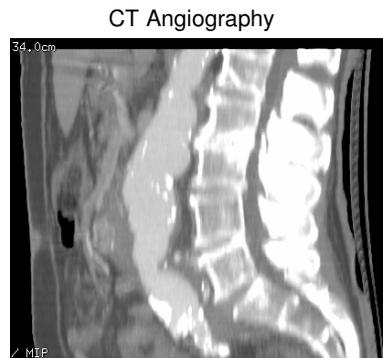
- Angiography
- Computertomographie
- Operationsplanung /  
-unterstützung



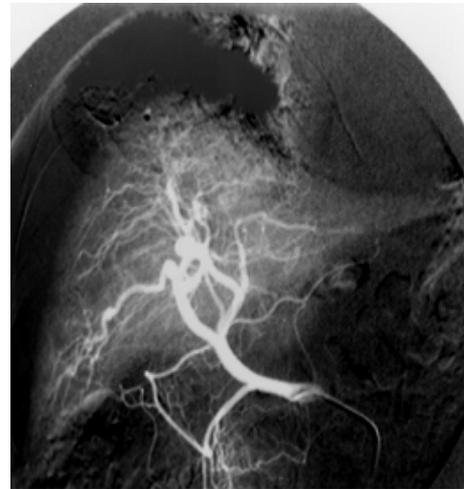
Three-Dimensional  
Ultrasound Image



Magnetic Resonance  
Imaging of Multiple  
Sclerosis



CT Angiography

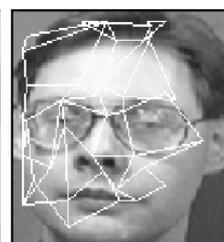
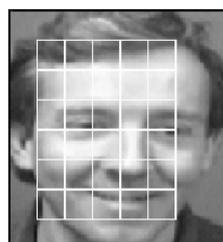
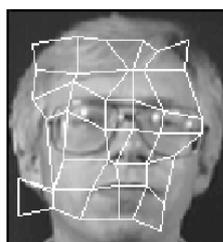
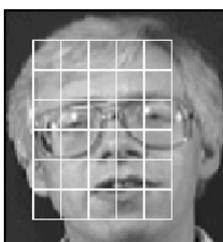


Angiography

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.15 ©Konen, Zielke

# Sicherheitstechnik Kriminaltechnik Biometrische Zugangskontrolle

- Automatischer Mustervergleich:  
Fingerabdruck, DNA, Gesicht
- Merkmal-Visualisierung
- Überwachung



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.16 ©Konen, Zielke

# Fernerkundung

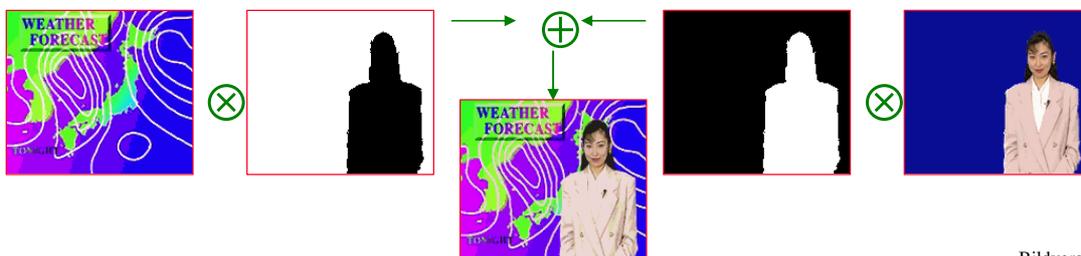
- Satellitenbildauswertung
- Terrainrekonstruktion
- Bilddatenrestauration



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.17 ©Konen, Zielke

## Weitere wichtige Anwendungsgebiete der digitalen Bildverarbeitung

- Photographie und Publishing
  - Szenenkomposition
  - Spezialeffekte/Restauration
  - Druckvorbereitung
- Medien- und Kommunikationstechnik
  - Film/Video - Produktion + Verteilung
  - Bilddatenbanken
  - Video-Telefonie



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.18 ©Konen, Zielke

# Beispiele für Industrieunternehmen mit Spezialisierung auf den Gebiet "Vision Technologie"

---



[www.coreco.com](http://www.coreco.com)



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



[www.cognex.com](http://www.cognex.com)



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



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



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

[www.identix.com](http://www.identix.com)

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.19 ©Konen, Zielke

## Inhalt

---

- Arbeitsgebiete der Bildverarbeitung (BV)
- Anwendungsbereiche der Bildverarbeitung
- Aspekte des Bildverstehens
- BV-Tools und BV-Literatur

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.20 ©Konen, Zielke

# Wozu dient Bildverarbeitung?

---

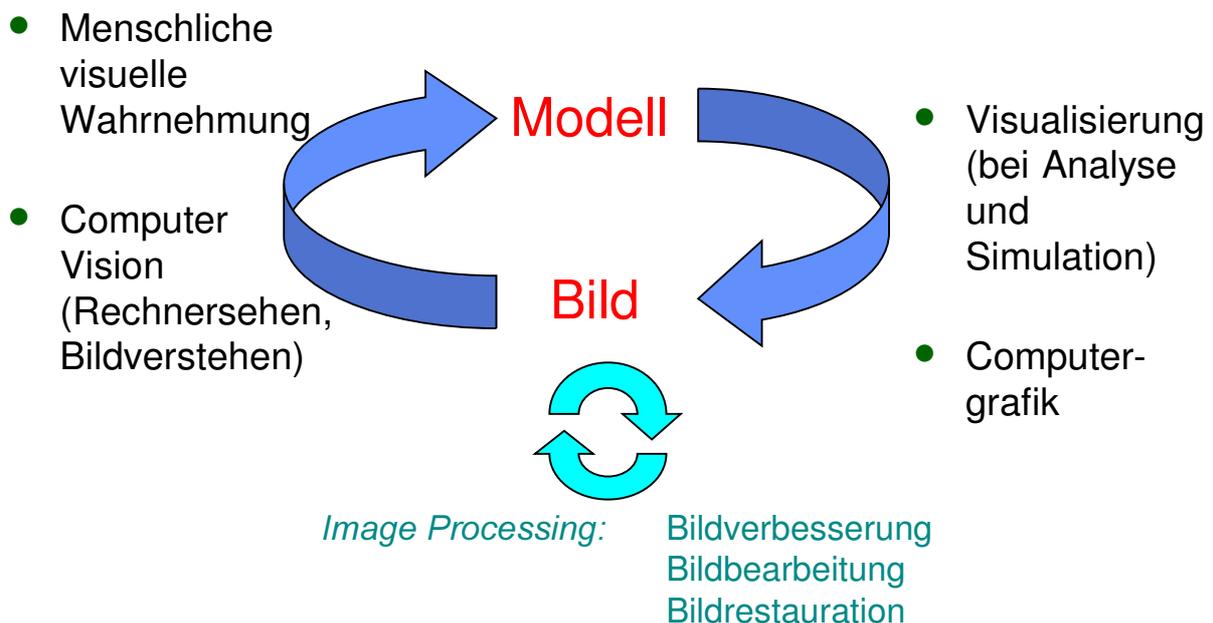
Bildverarbeitung wird in zwei grundsätzlich verschiedenen Aufgabenbereichen eingesetzt:

- Verbesserung und Aufbereitung bildlicher Information für die Interpretation und Analyse durch **Menschen**
- Verarbeitung bildlicher Daten zur automatischen Erkennung und Wahrnehmung durch **Maschinen**

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.21 ©Konen, Zielke

## Duale Beziehung zwischen Bildverstehen und Bildsynthese

---



Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.22 ©Konen, Zielke

# Was ist Bildverstehen? (1)

---

- Bildverstehen  
(computer vision / image understanding)  
ist ein **Prozess**.
- Der Prozess startet mit einem **Bild** oder mehreren Bildern (z.B. Bildfolgen) und einer **Fragestellung** bzw. einer **Aufgabenstellung**.
- Resultat des Prozesses kann sein:
  - eine **Beschreibung**
  - eine (mehrere) **Entscheidung(en)**
  - eine (mehrere) **Handlungsanweisung(en)**

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.23 ©Konen, Zielke

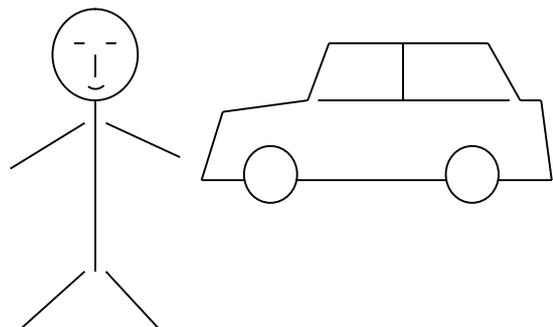
# Was ist Bildverstehen? (2)

---

Das "Verstehen" bzw. die Beschreibung eines Bildes hängt von der jeweiligen Fragestellung und der Anwendung ab.  
*Bildverstehen* ist aufgabenorientiert!

Einige mögliche Beschreibungen dieser Abbildung:

- eine Strichzeichnung
- 3 Kreise, 1 Bogen und 20 Strecken
- 2 zusammenhängende Linienzüge und 8 einzelne Linien
- Mensch und Auto



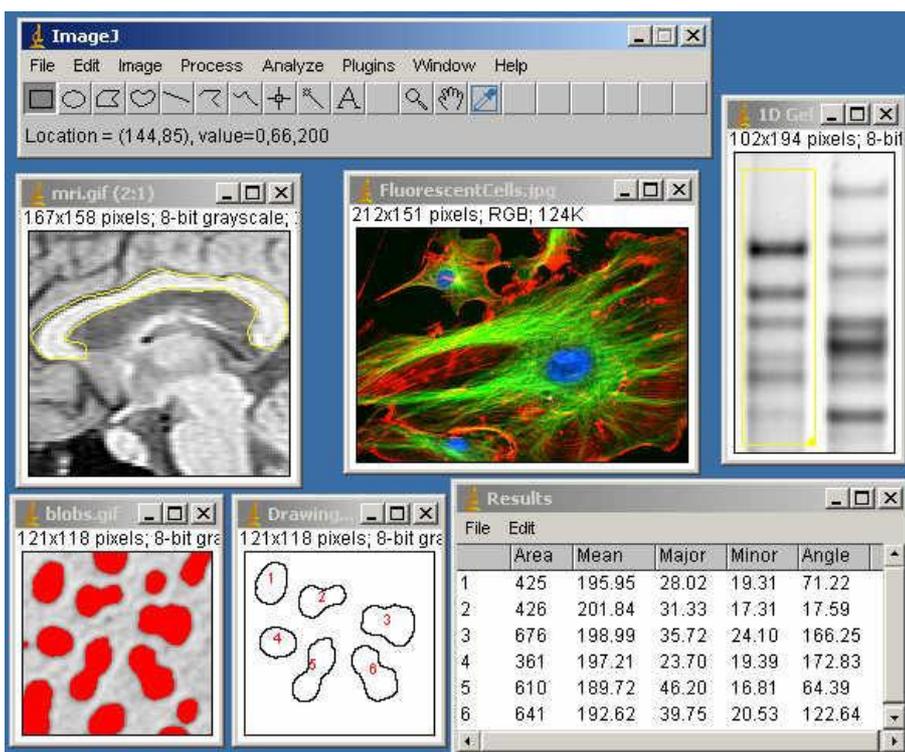
Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.24 ©Konen, Zielke

# Inhalt

- Arbeitsgebiete der Bildverarbeitung (BV)
- Anwendungsbereiche der Bildverarbeitung
- Aspekte des Bildverstehens
- BV-Tools und BV-Literatur**

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.25 ©Konen, Zielke

## Bildverarbeitungs-Tools (1) ImageJ + Java

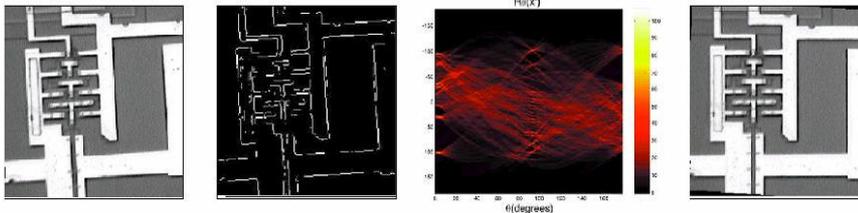
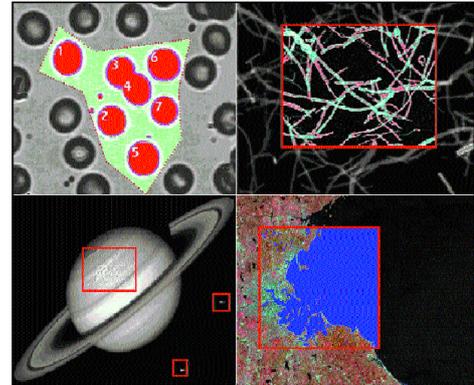
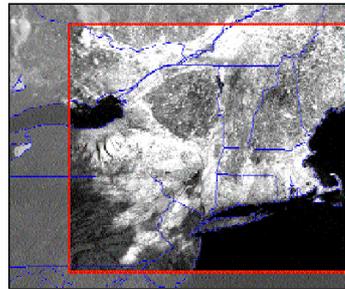
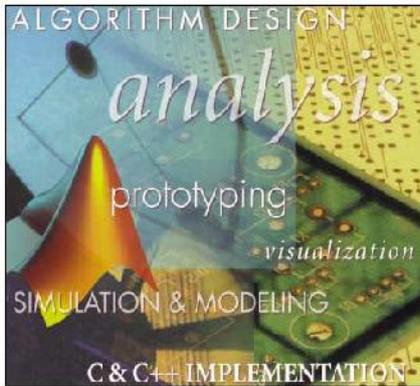


- <http://rsb.info.nih.gov/ij/>
- Open Source
- große User-Gemeinde
- mit Plugins leicht erweiterbar

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.26 ©Konen, Zielke

# Matlab - Softwarepaket für Algorithmen-Entwicklung, Prototyping, Visualisierung und Simulation

## MATLAB® Image Processing Toolbox 2



[www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.27 ©Konen, Zielke

## Textbuch zu Grundlagen der Bildverarbeitung & Anwendungen mit ImageJ

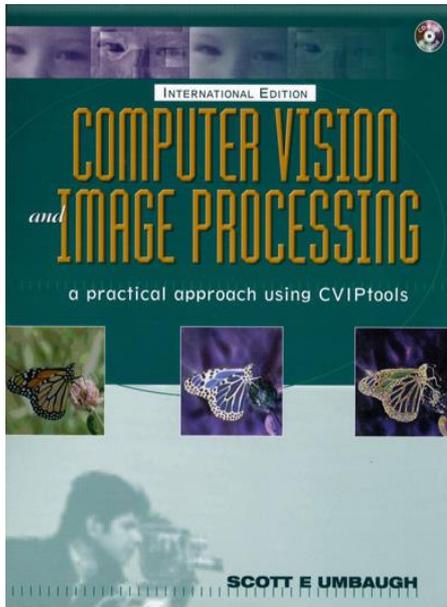


- viele sehr gute und anschauliche Erklärungen
- praxisorientiert durch viele ImageJ-Beispiele
- Webseite zum Buch

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.28 ©Konen, Zielke

## Grundlagen Textbuch und Begleitmaterial zu den Übungen mit CVIPtools

---



Scott E. Umbaugh,  
**Computer Vision  
and Image Processing**,  
A Practical Approach  
Using CVIPtools,  
Prentice-Hall, Inc., 1998.

[http://www.ee.siue.edu/~sumbaug/book\\_overview.html](http://www.ee.siue.edu/~sumbaug/book_overview.html)

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.29 ©Konen, Zielke

## Literaturempfehlungen

---

- Scott E. Umbaugh, **Computer Vision and Image Processing**, A Practical Approach Using CVIPtools, Prentice-Hall, Inc., 1998.
- B. Neumann, **Bildverarbeitung – eine praxisorientierte Einführung**, Springer, 2005.
- Hanspeter A. Mallot, **Sehen und die Verarbeitung visueller Informationen**, Eine Einführung, Vieweg, 1998.
- weitere Literaturangaben s. [Lit-BV-Algo.htm](#)

Bildverarbeitung und Algorithmen  
SS06 1.30 ©Konen, Zielke