



Universität Karlsruhe (TH)  
Forschungsuniversität • gegründet 1825



# **Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung**

Universität Karlsruhe (TH)

**Institutsbericht 2006**

Stand: 15. März 2007

# Inhalt

- Adressen und Personen
- Ausstattung
- Lehre
  - Lehrveranstaltungen im Grundstudium
  - Lehrveranstaltungen im Grundfachstudium
  - Lehrveranstaltungen im Vertiefenstudium
  - Weitere Lehrveranstaltungen
- Forschung und Entwicklung
  - Datenanalyse
  - Geo-Informationssysteme
  - Nahbereichsphotogrammetrie
  - Projekte in Lehre und Ausbildung
- Dissertationen, Diplom- und Studienarbeiten
- Veröffentlichungen und Vorträge
- Mitarbeit in Gremien

# 1 Adressen und Personen

Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung  
Universität Karlsruhe (TH)  
Englerstr.7, 76131 Karlsruhe  
Postfach 6980, 76128 Karlsruhe  
Tel: (0721) 608 2315  
Fax: (0721) 608 8450  
WWW-Server: <http://www.ipf.uni-karlsruhe.de>

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Stand 31. Dezember 2006)

Bähr, Hans-Peter	Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. hc.	<a href="mailto:hans-peter.baehr@ipf.uni-karlsruhe.de">hans-peter.baehr@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Birkel, Heike	Fremdsprachen- sekretärin	<a href="mailto:heike.birkel@ipf.uni-karlsruhe.de">heike.birkel@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Alixandrini, Mauro	DAAD-Stipendiat	<a href="mailto:mauro.alixandrini@ipf.uni-karlsruhe.de">mauro.alixandrini@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Jubanski, Juilson	DAAD-Stipendiat	<a href="mailto:juilson.jubanski@ipf.uni-karlsruhe.de">juilson.jubanski@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Kühnle, Claudia	Dipl.-Geoökol.	bis 21.02.2006
Lucas, Christian	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:christian.lucas@ipf.uni-karlsruhe.de">christian.lucas@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Lemp, Dirk	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:dirk.lemp@ipf.uni-karlsruhe.de">dirk.lemp@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Müller, Marc	Dr. rer. nat.	bis 30.06.2006
Müller, Marina	Dr.-Ing.	bis 15.06.2006
Rehor, Miriam	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:miriam.rehor@ipf.uni-karlsruhe.de">miriam.rehor@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Ringle, Konrad	Dipl.-Ing. (FH)	<a href="mailto:konrad.ringle@ipf.uni-karlsruhe.de">konrad.ringle@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Staub, Guido	Dipl.-Ing.	bis 30.09.2006
Sturm, Ulrike	Dipl.-Geoökol.	<a href="mailto:ulrike.sturm@ipf.uni-karlsruhe.de">ulrike.sturm@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Vögtle, Thomas	Dr.-Ing.	<a href="mailto:thomas.voegtler@ipf.uni-karlsruhe.de">thomas.voegtler@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Weidner, Uwe	Dr.-Ing.	<a href="mailto:uwe.weidner@ipf.uni-karlsruhe.de">uwe.weidner@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Weimer, Sandra	Phot.-Auswerterin	<a href="mailto:sandra.weimer@ipf.uni-karlsruhe.de">sandra.weimer@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Weisbrich, Werner	Dipl.-Ing. (FH)	<a href="mailto:werner.weisbrich@ipf.uni-karlsruhe.de">werner.weisbrich@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Werder, Stefan	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:stefan.werder@ipf.uni-karlsruhe.de">stefan.werder@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Wiesel, Joachim	Dr.-Ing.	<a href="mailto:joachim.wiesel@ipf.uni-karlsruhe.de">joachim.wiesel@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Wursthorn, Sven	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:sven.wursthorn@ipf.uni-karlsruhe.de">sven.wursthorn@ipf.uni-karlsruhe.de</a>

## 2 Ausstattung

Am IPF ist ein LAN auf ETHERNET - Basis mit folgenden Bestandteilen installiert:

- 6 PCs unter Linux
- 25 PCs unter MS-Windows 2000, MS-Windows XP
- 3,5 TB Netzplattenspeicher
- 3 Büro-Scanner, 1 Digitalisiertisch (A1)
- 7 HP Deskjet Farbdrucker (Modelle 2500, 2250, 2300 und 1120C)
- 3 Laserdrucker (s/w)
- 5 Laserdrucker (Farbe)
- 1 Farbplotter HP DesignJet 350C (A0, Endlospapier)
- 1 Zeichentisch Wild/Leica TA10 (A0)
- 1 DAT DDS2/3 4mm Laufwerke, 1 Sony AIT-2 Laufwerk
- 1 Video-Bildverarbeitungsanlage und -Arbeitsplatz, bestehend aus Farb-CCD-Kamera, Framegrabber, Video-Recorder
- 1 AP Kern DSR-11, umgerüstet auf Leica BC3 Software
- 3 Digitale Photogrammetrische Arbeitsstationen (DPA) mit Intel Core 2, 2 GB RAM und Intergraph SSK
- photogrammetrische Aufnahmekameras (Zeiss SMK 120, Wild P31 und P32, Pentax PAMS 645, TAF, TAN, Jenoptik UMK)

Es besteht ein Internet-Anschluss über das Rechenzentrum der Universität (KLICK, BELWUE). Eine große Palette von Standardsoftware ist auf den Rechnern verfügbar, wie z.B. ArcGIS 9.x, Microstation Geographics, AutoCAD, GRASS, PCI Geomatica und Orthoengine, eCognition, HALCON, PhotoModeler, CAP, MATCH-AT, MATCH-T, ORACLE Spatial, PostGIS, MatLab, Maple, Freehand, CorelDraw, Photoshop und das selbst entwickelte Bildverarbeitungssystem DiDiX.

Für den Ausbildungsbetrieb sind die photogrammetrischen Stereoworkstations im Photogrammetrielabor zusammengefasst, so dass Übungen und Praktika in Kleingruppen möglich sind. Im GIS-Labor sind PC-Arbeitsplätze, Digitalisiertabletts und Drucker installiert. Auf diesen Rechnern ist auch die für die Ausbildung nötige GIS-Software vorinstalliert.

# 3 Lehre

## 3. 1 Lehrveranstaltungen im Grundstudium

### Photogrammetrie I ('Bildraum', 4. Sem., Bähr, 1+1)

- Begriffe, Übersicht, Literatur, DIN
- Bild- und Datentypen
- Menschliches Sehen
- CCD-Technik, digitale Kameras
- Innere Orientierung, Kalibrierung, Réseau
- Bildkoordinatenmessung (manuell, digital)
- Übungen (Vögtle, Ringle, Wursthorn):
  - Vergleich digitale - analoge Kameras
  - Koordinatenmessung am Stecometer
  - digitale Korrelation

Umfang: 1 Vorlesungsstunde + 1 Übungsstunde pro Woche

### Fernerkundung I (4. Sem., Bähr, 1+0)

- Begriffe, Übersicht, Literatur, DIN
- Elektromagnetisches Spektrum (Sensoren und Bildtypen in den verschiedenen Bereichen)
- Das photographische Bild (Filmaufbau, Belichtung, Entwicklung, Luftbildfilme, Filter)
- Grundlagen der Farbdarstellung (additive und subtraktive Farbmischung, CIE-Normfarbtafel, Farbfilm, Umkehr- und Negativfilm, Farbinfrarotfilm, Farbraumtransformationen)
- Bildqualität (Schwärzungskurve, Gradation, Kontrast, Dichte, Modulationsübertragungsfunktion)
- Instrumentelle Aspekte der Luftbildaufnahme (analoge photogrammetrische Kameras, Navigation)
- Einführung in die Bildinterpretation (konventionell, rechnergestützt)

Umfang: 1 Vorlesungsstunde pro Woche

## **Datenbanksysteme (4. Sem., Wiesel, 1+1)**

- Datenbankschnittstellen, Datenbanksysteme
- Datenbankentwurf
- Transaktionsverwaltung
- Architektur von Datenbanksystemen
- Implementierung von Datenbanksystemen
- SQL, Embedded SQL
- Verteilte Datenbanken
- Übungen (Wiesel)
  - Entwickeln von SQL-Programmen für die Organisation eines Vermessungsbüros

Umfang: 1 Vorlesungsstunde + 1 Übungsstunde pro Woche

## **3.2 Lehrveranstaltungen im Grundfachstudium**

### **Photogrammetrie II ('Objektraum', 5. Sem., Bähr, 2+1)**

- Kollinearitätsgleichungen, räumlicher Rückwärtsschnitt
- Einzelbildverzerrung, digitales Orthophoto
- Stereoskopie
- Räumlicher Vorwärtsschnitt
- Bündelblockausgleichung
- Orientierungsverfahren, Stereoauswertegeräte (analytisch, digital)
- Bildflug, Bildflugplanung, GPS, INS
- Digitale Geländemodelle
- Laserscanning
- Grundlagen der Nahbereichsphotogrammetrie
- Übungen (Wursthorn, Vögtle):
  - Einbildauswertung: räumlicher Rückwärtsschnitt, Orthophoto
  - Mehrbildauswertung:
    - Linsen- und Spiegelstereoskope
    - relative Orientierung
    - Stereoauswertung an digitalen Auswertestationen
    - Photomodeller
  - Anwendungen und Projekte am IPF

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

### **Photogrammetrie III (Bildanalyse, 6. Sem., Bähr, 1+0)**

- Wissensbasierte Bildinterpretation
- Aufgabe und Begriffe der Bildanalyse
- kognitiver Dreischritt
- Fuzzy Logik
- Neuronale Netze
- Semantische Netze
- Delaunay Netze
- Integration von Sprache
- Zusammenfassung Photogrammetrie I, II, III und geschichtliche Entwicklung

Umfang: 1 Vorlesungsstunde pro Woche

### **Fernerkundung II (6. Sem., Bähr, 2+1)**

- Einfache Bildverarbeitungsverfahren für die Fernerkundung (Histogrammverarbeitung, multispektrales Prinzip, spektrale Signaturen, mehrdimensionale Histogramme, unüberwachte multispektrale Klassifizierung)
- Theorie der überwachten Klassifizierung (Bayes-Regel, Klassifizierungsgesetz, mehrdimensionale Verteilungen, Algorithmen, Trainingsgebiete)
- Praxis der überwachten Klassifikation (Operationelle Landnutzungsklassifizierung, multitemporale Auswertung, Anwendungen in Entwicklungsländern, Fehlerinflüsse, Fehleranalyse von Klassifizierungsergebnissen)
- statistische versus objektbasierte Klassifizierung
- Abtaster im optischen Bereich (Halbleiterdetektoren, Multispektralabtaster, elektro-mechanisches und elektrooptisches Prinzip, Grundlagen der Abtastergeometrie)
- Satellitenplattformen (Bahngeometrie, Alternativen für die Bildübertragung zur Erde, Nutzeranforderungen an Erderkundungssatelliten und Realisierungsmöglichkeiten)
- Erderkundungssatelliten (Bahnen, Sensordaten, Entwicklung)
- Grundlagen der Radartechnik
- operationelle und experimentelle Anwendungen der Radartechnik
- Übungen (Weidner):
  - Aufbereitung und Visualisierung von Fernerkundungsdaten
  - unüberwachte Klassifikation / Clusteranalyse
  - überwachte Klassifikation und Vergleich von Verfahren
  - Genauigkeit der Ergebnisse
  - Visualisierung der Ergebnisse

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

## **Hauptvermessungsübung im Kaiserstuhl (6. Sem., Bähr, Ringle, Vögle, Sturm, Weidner, Wursthorn)**

- Landschaft und Landschaftswandel im Kaiserstuhl
- Photointerpretation und „Ground Truth“ (Farbinfrarot - Hochbefliegung, panchromatische Luftbilder, historische Bilder, topographische Karten)
- Satellitenbildklassifizierung mit Verifizierung
- Terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmen (nur Geodäten; Architektur-Aufnahmen mit Auswertung; Vergleich analog - digital)
- Exkursion „Forst“ (nur Geoökologen; in Verbindung mit Frau Prof. Dr. Koch, Universität Freiburg, und Dr. von Wilpert, Forstliche Versuchsanstalt Freiburg)

Umfang: 1 Woche

## **Digitale Bildverarbeitung I (5. Sem., Bähr, 1+0)**

- Grundlagen (Bildtypen, Bildfunktion, Abtastung, Grenzfrequenz, Quantisierung, Qualität des digitalen Bildes)
- Einführung in Bildtransformation (Fourier)
- Digitale geometrische Bildtransformation, Resampling
- Filteroperationen im Orts- und Frequenzraum

Umfang: 1 Vorlesungsstunde pro Woche

## **Photogrammetrisches Seminar (7. Sem., Bähr, alle Mitarbeiter, 2)**

In einem selbständig erarbeiteten Seminarvortrag von 20 Minuten Dauer sollen die Studierenden Erfahrung gewinnen, vor einem fachkundigen Publikum über ein ausgewähltes Thema der Photogrammetrie, Fernerkundung, Digitalen Bildverarbeitung oder Geoinformatik zu sprechen und sich anschließend einer Diskussion zu stellen.

Umfang: 2 Stunden pro Woche

## **Kartographie I (5. Sem., Schleyer 1+0)**

- Überblick, Kartengruppierung, Generalisierung, Herstellungs- und Vervielfältigungstechniken
- die amtlichen topographischen Landeskartenwerke (Grundlagen, Entwicklung, Inhalt)
- Übergang zur digitalen Kartographie (rechnergestützte Fortführung, Rasterdaten, ATKIS)

Umfang: 1 Vorlesungsstunde pro Woche

## **Blockkurs Architekturphotogrammetrie für Architekten (5. Sem., Vögtle)**

- Sensoren: Analoge und digitale Kameras, innere Orientierung, Rotationszeilenkamera, terrestrische Laserscanner
- Aufnahmeverfahren: Einzelaufnahmen, Stereomodelle, Bildverbände
- Auswerteverfahren: Entzerrung/Orthophoto, Modellorientierung, Bündelblockausgleichung
- Übungen (Vögtle):
  - perspektive Entzerrung einer Fassadenaufnahme
  - relative und absolute Orientierung eines Stereomodells, stereoskopische Auswertung wesentlicher Fassadenelemente
  - monoskopische Bildkoordinatenmessung konvergenter Aufnahmen, Bündelblockausgleichung, Erzeugung eines virtuellen Gebäudemodells inkl. Texturmapping

Umfang: 6 Vorlesungsstunden + 14 Übungsstunden

## **Geoinformatik III (7.Sem., Wiesel, 2+1)**

- Visualisierung von Geoobjekten, Grafische Datenverarbeitung, Digitale Kartographie, Entwicklung neuer Strategien zur Visualisierung von Geodaten, Beispiele
- GIS und andere Informationssysteme, Struktur und Funktion von GIS, GIS-Klassen, Desktop-GIS, CAD-GIS, Geodatenserver, Client-/Server-Architekturen. Produkte: ESRI, Intergraph, Sicad, Mapinfo, Smallworld, Disy GISTerm
- ISO 191xx Standard, OpenGIS: Web-Mapping Interface, Feature Server Internet-Techniken, Web-Mapping, Produkte: ESRI, Intergraph, Sicad, Mapinfo, Smallworld, Disy, OpenSource-Projekte
- Datenmodelle für GIS
- Entwicklung und Anwendung von GIS, Beispiele: Wasserstrasseninformationssystem der BAW, WAABIS Baden-Württemberg, GIS-GwD, Themenpark Boden
- Internet-Adressen
- Übungen (Wursthorn):
  - Selbständige Bearbeitung einer kleinen Aufgabe mit einem GIS
  - Raumbezogene Abfragen und Analysen in einem ODBMS (PostgreSQL/PostGIS) mit SQL unter Verwendung von Standards wie OGC Simple Features for SQL, *EPSG Codes* der OGP
  - Web-Mapping mit UNM Mapserver und PostGIS

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

### 3.3 Lehrveranstaltungen im Vertieferstudium

#### **Fernerkundung III, Photogrammetrie IV (7., 8. Sem., Bähr, alle Mitarbeiter, 2+2)**

Ziel der Vertieferveranstaltungen ist die Aneignung spezieller Kenntnisse und Fähigkeiten über das Maß von Grund- und Fachstudium hinaus. Damit sollen den Studierenden einerseits am IPF bearbeitete Projekte näher gebracht werden, andererseits soll der Zugang zu Studien- und Diplomarbeiten und zu späterer Berufstätigkeit bewusst erleichtert werden. Die Inhalte der Veranstaltungen variieren und orientieren sich an aktuellen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des IPF. Doktoranden und Projektmitarbeiter sind integriert.

Die Vertieferveranstaltungen variieren von Semester zu Semester und sind seminaristisch organisiert. Die Studierenden bearbeiten nach Wahl je einen Themenbereich, für den Literatur angegeben wird. Leistungsnachweise können z.B. durch Präsentation von Arbeiten fremder Autoren, durch eigene schriftliche Beiträge oder durch Programmentwicklungen erbracht werden.

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 2 Übungsstunden pro Semesterwoche

Folgende Veranstaltungen wurden 2006 im Rahmen dieser Vertieferveranstaltungen angeboten und durchgeführt:

- Fernerkundung III (Thema WS 05/06: Hochauflösende Fernerkundungsdaten, 7. Sem., Weidner, Bähr, 2+2)
  - Einführende Vorlesungen zu den Themen hochauflösende optische Satellitendaten, hyperspektrale Daten und Aspekte ihrer Auswertung
  - praktische Arbeiten auf der Grundlage der am Institut vorhandenen Fernerkundungsdaten des Innenstadtbereiches von Karlsruhe
  - Vorträge der Studierenden über ihre durchgeführten Arbeiten (je 30 bzw. 45 Minuten mit anschließender Diskussion)
- Photogrammetrie IV (Thema SS 06: Terrestrisches Laserscanning, 8. Sem., Bähr, Vögtle, 2+2)
  - Einführende Vorlesung zum Thema und vertiefende Vorlesungen im Bereich Laserscanning Prinzipien und Instrumentenkalibrierung
  - Vorträge der Studierenden (je 45 Minuten mit anschließender Diskussion) über ausgewählte Schwerpunkte: Genauigkeit terrestrisches Laserscanning, (automatische) Segmentierung der Laserpunktwolke, Möglichkeiten der 3D-Objektmodellierung, Anwendungen in Architektur und Archäologie, Anwendungen im Industriebereich
  - praktische Demonstrationen von Laserscannersystemen und deren Anwendungen bei Besuchen unterschiedlicher Forschungsinstitute (u. a. FOM (Ettlingen), Inst. für Robotik (Universität Karlsruhe), INSA (Strasbourg))

## **Nahbereichsphotogrammetrie (7. Sem., Vögtle, 2+1)**

Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der Vorlesung Photogrammetrie II auf.

- Begriffsbestimmung, Anwendungsbereiche, geschichtliche Entwicklung
- Bildgebende Sensoren: Kamerateypen analog/digital, Bilderzeugung (Geometrie, CCD-Technik), Bildqualität (innere Orientierung, Bilddeformationen, Auflösung, Zeilensynchronisation, Aufwärmeeffekte, Lichtabfall, Rauschen, Blooming), Kalibrierverfahren, Laserscanner im Nahbereich
- Aufnahmeverfahren: Grundkonfigurationen, limitierende Faktoren, Signalisierung, Beleuchtungsverfahren, Motografie
- Auswerteverfahren: Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion (Linienverfolgung, Flächenwachstum, Bewegungen, spektrale Signatur, Textur), Mustererkennung – Detektion – Klassifizierung (Template-Matching, numerische und strukturelle Verfahren, Fourier-Deskriptoren, Selektionsverfahren), automatisierte Lagemessung im Bild (Korrelation, Schwerpunktbestimmung, ausgleichende Figuren, konjugierte Halbmesser, Schnittverfahren), Objektrekonstruktion
- Übungen (Vögtle):
  - Untersuchung von Parametern der Bildqualität (Auflösung, MTF, Lichtabfall, Blooming)
  - Programmerstellung zur Messung kreisförmiger Messmarken
  - Linienverfolgung
  - Flächenextraktion (mathematische Morphologie, Triangulationsnetze)
  - Bewegungsdetektion (direkte/indirekte Differenzbilder)

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

## **Digitale Bildverarbeitung II (7. Sem., Weidner, 2+1)**

Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung I auf. Es werden einige Themen aus der Grundvorlesung vertieft und darüber hinaus weitere Themen der Bildverarbeitung behandelt. Vertiefend werden nochmals Grundlagen (Begriffe, Histogramme, Bildtransformationen, lineare Filter) aufgegriffen. Der Schwerpunkt liegt jedoch auf Themen wie Bildrestauration, Textur, Bildsegmentierung und Merkmalsextraktion (Punkte, Linien, Kanten, Flächen), Binärbildverarbeitung, mathematische Morphologie und robuste Verfahren (RANSAC, Hough-Transformation). Darüber hinaus werden weitere ausgewählte Themen - z.B. Snakes - behandelt.

- Übungen (Weidner):
  - Bildverarbeitung mit der Software PCI-Modeler
    - Filterungen im Orts- und Frequenzbereich
    - Ableitungsoperatoren
  - eCognition
    - Segmentierung und Vergleich mit anderen Ansätzen
    - segment-basierte Klassifikation

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

## **2. Programmiersprache (OO Softwareentwicklung, 6. Sem., Wiesel, 1+1)**

Ziel ist, die Programmiersprache Java auf der Basis von C-Vorkenntnissen in einer beliebigen Rechnerumgebung zum Entwickeln von Anwendungsprogrammen zu erlernen.

- OO-Softwareentwurf
- UML
- Einführung in Java
- Variablen, Typen, Klassen, Ausnahmen, Ausdrücke, Pakete
- die virtuelle Maschine
- Übungen (Wiesel):
  - Entwicklung von Java-Programmen

Umfang: 1 Vorlesungsstunde + 1 Übungsstunde pro Woche

## **Interaktive Rechnergraphik (7. Sem., Wiesel, 1+2)**

Ziel ist, die Prinzipien von interaktiven 3D-Grafiksoftwaresystemen zu erlernen.

- mathematische Grundlagen
- Koordinatensysteme
- Einführung in OpenGL
- Events, 3D/2D-Transformationen, Beleuchtung, Texturen
- Geräte, Anwendungsbeispiele, Google-Earth
- Übungen (Wiesel):
  - Modellierung von Gebäuden des Campus mit Sketchup
  - Publizieren der modellierten Gebäude in Google-Earth

Umfang: 1 Vorlesungsstunde + 2 Übungsstunden pro Woche

## **Geoinformatik IV (8. Sem., Wiesel, 2+1)**

Ziel ist, die Architekturen von GIS im Kontext des Internet zu identifizieren und die Stärken und Schwächen der verschiedenen technischen Lösungen zu bewerten.

- Geodatenserver: Oracle Spatial
- Spatialware, SDE
- Internet-GIS: Architekturen, Produkte, GIStern, GeoServer
- Planung und Durchführung von GIS-Projekten
- Übungen (Wursthorn):
  - Webservices und SOA (OGC, WSI, ESRI, ArcWeb), Zusammenspiel von OGC WFS und WSDL/SOAP, Implementierung in Python

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

## **Kartographie II (6. Sem., Schleyer, 1+0)**

- Digitale Kartographie
- rechnergestützte Kartenfortführung
- Herstellung, Verwaltung und Abgabe von Rasterdaten der topographischen Landeskartenwerke
- ATKIS DKM und neue Kartengraphik
- Analoge und digitale Nutzung der amtlichen Karten
- Urheberrecht, Lizenz, Kosten

Umfang: 1 Vorlesungsstunde pro Woche

## **3.4 Weitere Lehrveranstaltungen**

### **Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (Rösch/Wiesel, Wintersemester, 2+2)**

- Lernziel: Vermittlung der Grundlagen eines GIS, Kennen lernen des Ablaufs von der Datengewinnung über Datenverarbeitung bis zu Abfragetechniken und Analysemethoden im Zuge anwendungsbezogener Arbeiten.
- Teilnehmer: Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen
- Voraussetzungen: Basiscomputerkenntnisse
- Gliederung:
  - 1) Einführung: Was ist GIS, Überblick, Literatur, Internet, Beispiele
  - 2) Bezugssysteme: Koordinatensysteme, Koordinatentransformation
  - 3) Grundlagen der Informatik: Aufbau von Rechnersystemen, Betriebssysteme, Software, Compiler, Datentypen, Datenorganisation, Algorithmen, Netze/Protokolle
  - 4) Geoobjekte: Modellierung von Geoobjekten, Vektormodell, Rastermodell
  - 5) Digitale Geodaten: Direkte Messung terrestrisch, Direkte Messung GPS, A/D Wandlung, Fernerkundung, Datenqualität, ATKIS/ALKIS/DBTOPO, Metadaten, Georeferenzierung, Austauschformate
  - 6) Datenbanksysteme: Relationales Modell, SQL, Modellierung, Schnittstellen
  - 7) Analysen: Vektor basiert, Raster basiert, Graphentheorie
  - 8) Visualisierung: Computergrafik inkl. Farbenlehre, Thematische Kartografie, GIS-Projekte durchführen
  - 9) GIS-Software: Desktop, Geodatenserver, Web-GIS
  - 10) 3D-GIS am Beispiel ArcGIS-3D und ArcScene
- **Übungen:** Die folgenden Übungsabschnitte werden zu einer durchgehenden Übung möglichst in einem gemeinsamen Übungsgebiet verbunden. Die Übungsaufgaben werden mit der GIS-Software ESRI ArcView 9.x bearbeitet.
  - 1) Koordinatentransformationen und Datumsübergang (mit FME)
  - 2) Verknüpfung von Geometrie und Sachdaten
  - 3) Analysen (Verschneidung, Puffer, kürzeste Wege, Kostenfunktionen usw.)
  - 4) Georeferenzierung

- 5) On-screen-digitizing
- 6) Datenim- und -export bzw. Datenaustausch
- 7) Übungen zu SQL mit Postgresql
- 8) Übungen mit ArcGIS-3D und ArcScene

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 2 Übungsstunden pro Woche (Wintersemester)

### **Karten und Bilder als Datenbasis für Entscheidungen (Masterstudiengang Regionalwissenschaft, Bähr, 2+0)**

Die Veranstaltung richtet sich schwerpunktmäßig an ausländische Studierende im deutschsprachigen Masterstudiengang *Regionalwissenschaft*. Inhalte sind ausgewählte Kapitel aus Kartographie, Photogrammetrie und Fernerkundung. Ziel dieser praxisorientierten Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Basiswissen mit der Anregung zu eigener Vertiefung und zur Nutzung der Handwerkzeuge für Abschlussarbeiten wie auch in späterer beruflicher Praxis.

Übungsvorlesung (Sturm, Wursthorn):

- Luft- und Satellitenbilder
- Satellitenbahnen, Koordinatensysteme
- Topographische Karten
- a/d-Wandlung, Vektor/Raster, GIS-Komponenten
- Anwendungsbeispiele
- Übungen:
  - Luftbildlesen
  - Kartenlesen
  - ArcGIS-Einführung

Umfang: 2 Vorlesungsstunden pro Woche mit einigen Übungsvorlesungen (Wintersemester)

### **Geoinformation Systems (Resources Engineering Master Course, Bähr, 2+1)**

- Definitions and Applications
- Basics of Photogrammetry
- Basics of Remote Sensing
- GIS: Examples
- Exercise (Weidner, Sturm):
  - ArcGIS introduction
  - unsupervised classification
  - supervised classification

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche (Wintersemester, zweijährig)

# 4 Forschung und Entwicklung

## 4.1 Datenanalyse

### **Sonderforschungsbereich 461 - Starkbeben: Von geowissenschaftlichen Grundlagen zu Ingenieurmaßnahmen**

#### **Teilprojekt C5: Bildanalyse in Geowissenschaften und bei Ingenieurmaßnahmen**

Miriam Rehor, Thomas Vögtle, Hans-Peter Bähr

Der Sonderforschungsbereich 461 „Starkbeben“ (<http://www-sfb461.physik.uni-karlsruhe.de>) beschäftigt sich unter anderem mit der Untersuchung tektonischer Prozesse, der Modellierung und Vorhersage des Bodenverhaltens, der Schadensprognose, der Schadensminderung und dem Katastrophenmanagement. Das Ziel des Teilprojekts C5 ist es, möglichst schnell nach dem Eintritt einer Katastrophe einen umfassenden Überblick über die Schäden an Gebäuden in städtischen Gebieten zu liefern. Dies soll durch die Entwicklung von Verfahren zur automatisierten Klassifizierung von Gebäudeschäden basierend auf flugzeuggetragenen erfassten Laserscannerdaten realisiert werden. Dabei geht es nicht nur darum, festzustellen, ob ein Gebäude beschädigt ist oder nicht. Es soll vielmehr auch eine Aussage über die Art der Schädigung (den Schadenstyp) gemacht werden. Die Ergebnisse der Schadensinterpretation dienen als wesentliche Eingabe in das Disaster Management Tool (DMT), das im Rahmen des SFB 461 entwickelt wird und zur Unterstützung von Führungs- und Rettungskräften bei der Bewältigung von Erdbebenkatastrophen dienen soll.

Die Klassifizierung der unterschiedlichen Schadenstypen basiert auf dem Vergleich von 3D-Gebäudemodellen vor und nach dem Eintritt der Katastrophe. Daher stand im Jahr 2006 neben dem Beginn der Arbeiten im Bereich der Schadensinterpretation die Weiterentwicklung der Methoden zur geometrischen Modellierung ungeschädigter und geschädigter Gebäudestrukturen im Mittelpunkt.

Als Basis für die Entwicklung der Verfahren sowohl zur geometrischen Modellierung als auch zur Klassifizierung von Gebäudeschäden dienen die flugzeuggetragenen erfassten Laserscannerdaten, die bei den beiden Befliegungen des Übungsgeländes der Schweizer Katastrophenhilfe im Jahr 2004 erfasst wurden. Auf dem Gelände, das in der Nähe von Genf liegt, befinden sich ca. 20 Gebäude, die unterschiedliche Schadenstypen aufweisen. Modelle der Gebäude im ungeschädigten Zustand wurden unter anderem aus vorhandenen Bauplänen rekonstruiert.

Um auf eine umfassendere Datenbasis zurückgreifen zu können, wurde bereits vor einigen Jahren ein Programm entwickelt, mit dem eine Laserscannerbefliegung basierend auf einem CAD-Modell simuliert werden kann. Dieses Programm wurde nun nochmals überarbeitet und verbessert. Nachdem vom Institut für Technologie und Management im Baubetrieb mehrere CAD-Modelle von Gebäuden vor und nach einem Erdbeben zur Verfügung gestellt wurden, konnten mit Hilfe dieses Programms Laserscannerbefliegungen dieser Gebäude simuliert werden.

**Bähr, H.-P., Rehor, M.:**

Bildanalyse zur Unterstützung beim Katastrophenmanagement. In: Wissenschaftlich-technische Jahrestagung der DGPF 2006, Berlin, Deutschland, CD-ROM, Sept. 2006, S. 21-28.

**Rehor, M., Bähr, H.-P.:**

Segmentation of damaged buildings from laser scanning data. In: International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVI, Part 3, Bonn, Germany, Sept. 2006, pp. 67-72.

**Markus, M., Engelmann, H., Gehbauer, F., Schweier, C., Rehor, M., Werder, S.:**

Concepts of the Interdisciplinary Disaster Management Tool and Application Experiences. In: Proc. of the International Disaster Reduction Conference IDRC, Davos, Switzerland, Aug. 2006.

## **Extraktion der für Photovoltaik geeigneten Dachflächen aus flugzeuggetragenen Laserscannerdaten**

**gefördert durch WIRTH Solar GmbH (Waghäusel)**

Thomas Vögtle

Der Bedarf an erneuerbaren Energien steigt angesichts der zunehmenden Knappheit fossiler Brennstoffe stetig an. Von politischer Seite wird daher der Umstieg auf erneuerbare Energieträger gewünscht und entsprechend gefördert. Aus den Erfahrungen mit Windkraftanlagen soll jedoch das Landschaftsbild durch die hier betrachteten Photovoltaikeinrichtungen möglichst wenig beeinträchtigt werden. Daher sind große, zentrale Anlagen mit einem entsprechenden Flächenverbrauch zu vermeiden. Unter diesen Randbedingungen stellt sich die Frage, inwieweit bereits baulich genutzte Flächen für Photovoltaik-Installationen in Betracht kommen, d.h. konkret, inwieweit vorhandene Dachflächen von Gebäuden für die Nutzung durch Photovoltaik geeignet sind. Drei wesentliche Parameter sind hierfür ausschlaggebend:

- Größe
- Neigung und
- Exposition

einer Dachfläche. Hinzu kommen noch zusätzliche Parameter wie Abschattung durch die Topographie oder benachbarte Gebäude. Diese Parameter lassen sich mittels automatischer Verfahren aus flugzeuggetragenen Laserscannerdaten extrahieren. Am IPF wurden dazu Algorithmen, ursprünglich für die 3D-Modellierung von Gebäuden aus solchen Laserdaten entwickelt, entsprechend modifiziert und mit der notwendigen GIS-Funktionalität erweitert, so dass nun die geeigneten Flächen in einem Daten-Layer extrahiert und – nach Vorgeben des Nutzers – selektiert werden können.

In Zusammenarbeit mit der Fa. WIRTH Solar GmbH (Waghäusel) wurde bereits ein Pilotprojekt (Stadt Ettlingen) bearbeitet. Weiter Projekte sind in Planung.

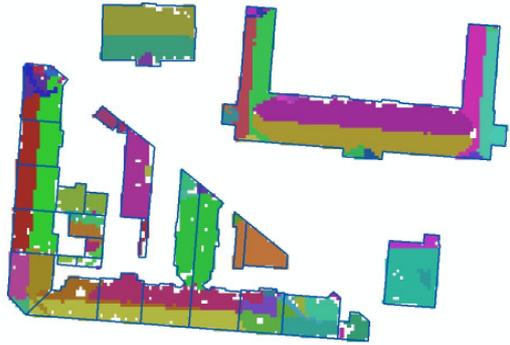


Abbildung 1: Extrahierte Dachflächen  
(Ausschnitt Testgebiet Karlsruhe)

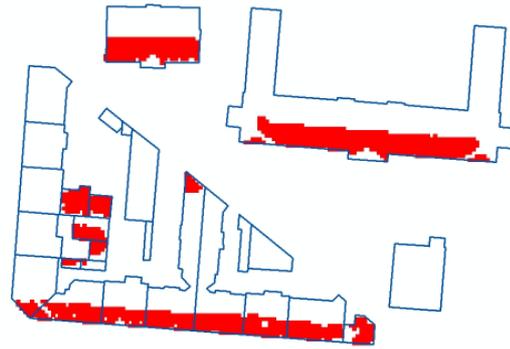


Abbildung 2: Selektion geeigneter  
Photovoltaikflächen (Ausschnitt  
Testgebiet Karlsruhe)

## Semi-automatische Auswertung auf der Basis von Laserscanner-Daten und Bilder von digitalen „Low-cost“ Kameras

gefördert durch CAPES / DAAD

Juilson Jubanski, Hans-Peter Bähr

Ziel des Projekts ist die Objekterfassung – in einem ersten Schritt vor allem Gebäude – auf der Grundlage von Laserscanner-Daten und digitalen Bildern einer „Low-cost“ Kamera. Die Datenbasis bilden Laserscanner- und Bilddaten eines Testgebiets, das einen Teil des Campus der UFPR (Bundesuniversität von Parana / Brasilien) in Curitiba umfasst. Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt dieses Testgebiets. Die Entwicklung der Software erfolgt in JAVA. Die Laserdaten werden in einer Datenbank (Postgres / PostGIS) vorgehalten.

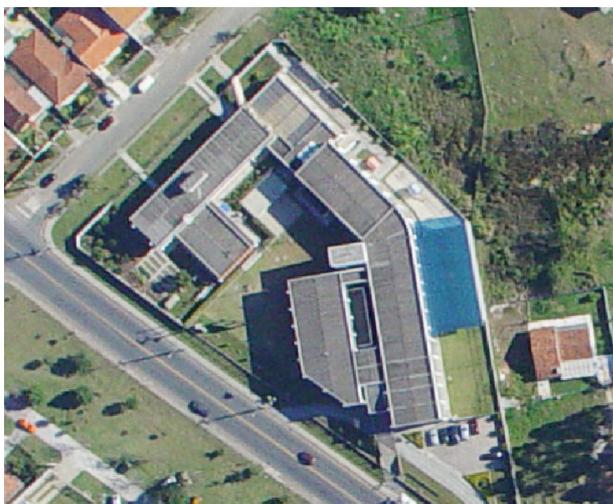


Abbildung 3: Originalbilddaten

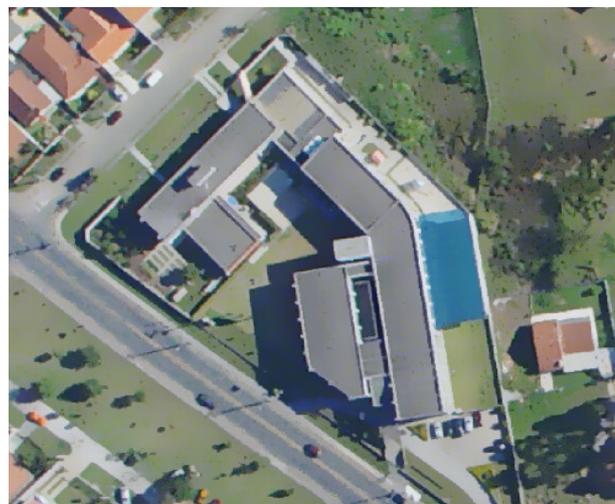


Abbildung 4: Vorverarbeitete Daten  
(Mean-Shift)

Beide Datensätze werden zuerst segmentiert, wobei für die Bilddaten ein Mean-Shift-Algorithmus (Abbildung 4) eingesetzt wird. Für die weitere Auswertung wird ein Bezug der Laserscanner-Daten zu den Bilddaten hergestellt, so dass alle anschließenden Analysen im Bildraum durchgeführt werden. Die Nutzerinteraktion besteht in der Zuordnung der extrahierten Segmente zu den Objekten. Die Lageinformation der Objekte wird nach der Identifikation aus den Bildern und die Höheninformation aus den Laserscanner-Daten abgeleitet. Anschließend hat der Operateur eine Kontrollmöglichkeit durch die ihm zur Verfügung stehende Nutzeroberfläche. Neben den bisher eingesetzten Daten sollen in Zukunft auch Kastasterdaten für die Auswertung genutzt werden.

## **Methodenentwicklung zur Erfassung des Landschaftswandels im westlichen Parana / Brasilien**

Mauro Alixandrinini, Hans-Peter Bähr

Das Projekt wird gefördert durch den DAAD sowie die brasilianische CNPq (Comissao Nacional de Pesquisa). Partner ist die Bundesuniversität von Santa Catarina in Florianopolis / Brasilien.

Durch den Bau des Itaipu-Staudamms 1982, einer der größten der Welt, wurde die umgebende Landschaft sowie die Landnutzung erheblich verändert. Aufgrund einer langen Datenreihe von Erdkundungssatelliten sollen signifikant ableitbare Parameter entwickelt und messtechnisch nachgewiesen werden. Die Datenanalyse zielt in erster Linie auf das Straßen- und Wegenetz, Wald und Siedlungen, aber auch Degenerierung von Nutzflächen. Methodisch im Zentrum stehen Fusion von Bilddaten verschiedener Satellitensysteme sowie Change Detection.

## **4.2 Geo-Informationssysteme**

### **Abstraktion graphisch und verbal repräsentierter Geoinformation**

#### **Teilprojekt des DFG-Bündelprojekts „Abstraktion von Geoinformation bei der multiskaligen Erfassung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung“**

Christian Lucas, Marina Müller, Hans-Peter Bähr

Kern der Forschung in diesem Projekt ist die Transformation räumlicher Information von einer sprachlichen zu einer graphischen Darstellung. Die verschiedenen Abstraktionsebenen in der jeweiligen Repräsentationsform (Text, Graphik, gemeinsame symbolische Ebene) stehen im Mittelpunkt der Untersuchungen. Es kann dabei auf Ergebnisse aus der ersten Projektphase zurückgegriffen werden, bei der Daten des brasilianischen Katasters die Untersuchungsgrundlage bildeten.

Diese bestehen im Wesentlichen darin, dass sich die Texte *nicht* einer einzelnen Abstraktionsebene zuordnen lassen, sondern meist Mischungen von Informationen unterschiedlicher Detaillierung bilden. Zudem konnte verifiziert werden, dass Sprache grundlegend als Datentyp für Geoinformationssysteme genutzt werden kann. Dabei

ist jedoch zu beachten, dass fehlende Informationen aus vagen/relativen Angaben teilweise durch heuristische bzw. willkürliche Annahmen ergänzt werden müssen.

In der aktuellen zweiten Projektphase steht das Anwendungsbeispiel „Kommunikationssysteme im Katastrophenmanagement“ im Vordergrund. Im Katastrophenfall ist die Aktualität einer Lagekarte (ähnlich Abbildung 5b) wesentliche Voraussetzung für das Einleiten angemessener Rettungsmaßnahmen und die effiziente Organisation des Einsatzes. Daher besteht die Aufgabe in diesem Zusammenhang darin, die in der Einsatzleitzentrale eintreffenden schriftlichen Meldungen (Abbildung 5a) in eine graphische Darstellung innerhalb der Lagekarte zu transformieren (Abbildung 5b). Auch hier müssen unterschiedliche Formen von Abstraktion und Unsicherheit berücksichtigt werden. In Zusammenarbeit mit dem FGAN/FKIE wurde dazu untersucht, ob Erfahrungen aus einem militärischen Projekt auf die Domäne des Katastrophenmanagements übertragen werden können. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass sich diese militärischen Konzepte, auf der Basis von bestehenden Standards (C2IEDM/JC3IEDM), nach einigen domänenspezifischen Anpassungen integrieren lassen. Zudem bieten bereits definierten Regeln zur Auflösung semantische Mehrdeutigkeiten (z.B. „vor dem Kloster“) eine nützliche Grundlage. Kontextwissen und Unsicherheiten werden jedoch nicht ausreichend berücksichtigt und modelliert. Auch wird die inhärente Dynamik der in der vorliegenden Domäne vorhandenen Ereignisse (z.B. die Ausweitung bereits bestehender Brände) nicht genügend durch die bisher eingeführten Konzepte erfasst. Aus diesem Grunde wird ein weiterer Schwerpunkt in einer stärkeren Ausnutzung des Kontextwissens gesehen.

Neben der Entwicklung von Modellen zur Bewertung von Unsicherheit in der Datenstruktur ist ebenfalls die sinnvolle Visualisierung ein zentrales Thema. Dabei ist zu berücksichtigen, dass unterschiedliche Nutzer oft voneinander abweichende Aussagen, bezüglich der Symbolik, des Detaillierungsgrades oder auch der optimalen Maßstäbe machen.

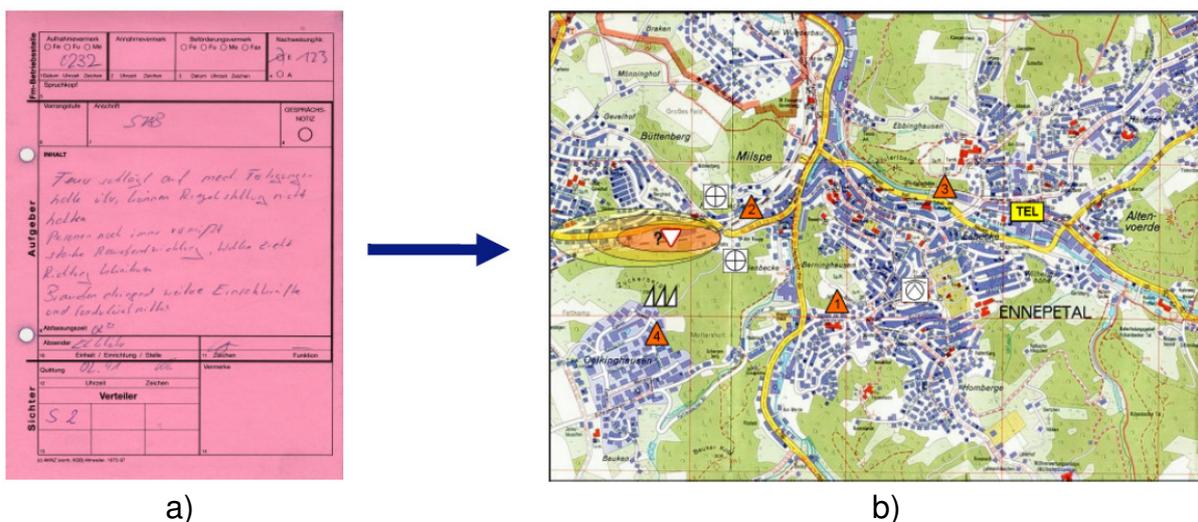


Abbildung 5: a) Freitextmeldungen zur Kommunikation im Katastrophenmanagement b) mögliche digitale Lagekarte zur Einsatzplanung

**Müller, M.:**

Levels of Abstraction in Textual Representations of Geoinformation – Example: Cadastral Descriptions of Brazil. In: Proceedings of Joint Workshop on Multiple Representation and Interoperability of Spatial Data, Hannover, Febr. 2006, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science (IAPRSIS), Vol. XXXVI, Part 2/W40, ISSN 1682-1750, S. 71-78.

**Werder, S., Müller, M., Müller, M., Kämpf, Ch.:**

Integrating Message Information into Disaster Management Maps: Transferability of a System of the Military Domain. In: Proceedings of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) Commission IV Symposium „Geospatial Databases for Sustainable Development“, Sept. 2006, Goa, India.

**GIS-gestützte Abschätzung des Energiebedarfs auf kommunaler Ebene anhand von Fernerkundungsdaten im Testgebiet Bourtzwiller (Region Elsaß, Frankreich)**

**In Zusammenarbeit mit dem European Institute for Energy Research (ElfER)**

Dirk Lemp, Thomas Vögtle, Uwe Weidner, Joachim Wiesel

Im Jahr 2005 wurde die Zusammenarbeit zwischen IPF und European Institute for Energy Research (ElfER) erfolgreich weiterentwickelt: In einem Entwicklungs- und Erprobungs-Projekt werden beispielhaft Fernerkundungsmethoden mit GIS-Analysen kombiniert, um den Energiebedarf auf kommunaler Ebene basierend auf Indikatoren und funktionalen Modellen abzuschätzen. Ziel des Projektes ist eine Modellierung des Energieverbrauchs auf Grundlage dreidimensionaler Gebäudegeometrien. Mit Hilfe vorhandener Geodaten sollen die Modelle validiert bzw. gegebenenfalls weiterentwickelt werden. Als Testgebiet dient Bourtzwiller, ein Stadtteil von Mulhouse in der Region Elsaß (Frankreich).



Abbildung 6: Georeferenziertes RGB-Orthobild

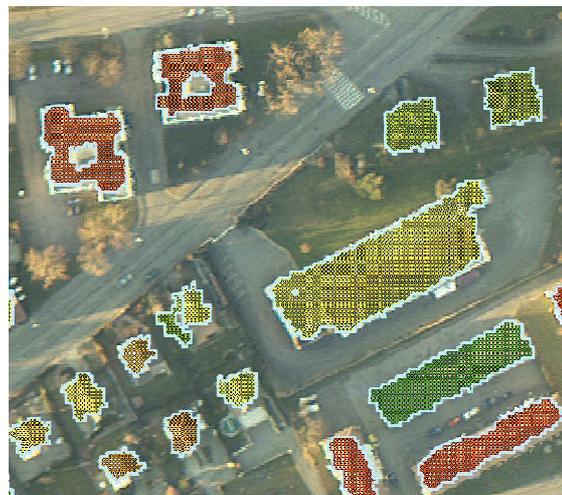


Abbildung 7: Farbcodierte Gebäude-segmente (Höhe von grün nach rot zunehmend)

Als Basis für die Erkennung und dreidimensionale Extraktion der Gebäude im Testgebiet wurde im Frühjahr 2005 eine flugzeuggetragene Aufnahme des Gebietes mit einem Laserscanner und einem multispektralen Zeilenscanner der Firma TopoSys durchgeführt: Die durch Laserscanning gewonnenen geometrischen Gelände- und Objektinformationen wurden somit durch spektrale Informationen in Form von digitalen Orthobildern in vier Spektralkanälen (R/G/B/NIR) ergänzt (Abbildung 6). Diese Daten wurden in DiDiX, einer am IPF entwickelten Bildverarbeitungssoftware, weiter verarbeitet. In dem aus Laserscannerdaten gerechneten nDSM (normalized Digital Surface Model) konnten u.a. über Formparameter die Gebäude der Ortschaft Bourtzwiller segmentiert werden (Abbildung 7). Die vorhandene Vegetation wurde vorab mit Hilfe eines aus den Multispektraldaten gewonnenen Vegetationsindex (NDVI) ausmaskiert. Danach erfolgte die Implementierung und Weiterverarbeitung dieser Gebäudesegmente in einer GIS-Software (ArcGIS 9.0/9.1 - ESRI). So wurden u.a. die Gesamtanzahl der Gebäude zum Zeitpunkt der Befliegung, ihre Grundflächen und Volumina sowie die Art und Form der Dächer analysiert. Somit soll auch eine Evaluierung der Einsatzmöglichkeiten für Photovoltaikanlagen erfolgen.

Informationen über Gebäudeausrichtung und Dachneigung sind hierbei ebenfalls erforderlich. Basierend auf diesen Informationen sowie aus Bebauungsmustern soll ebenfalls die Möglichkeit einer Abschätzung des Gebäudealters untersucht werden. Ebenso können weitere Indikatoren für den Energiebedarf, wie Daten zu Klima und Demografie, im GIS eingebunden und ausgewertet werden. Situationsangepasst ist so eine Optimierung der Energiemodelle in Szenarien möglich.

## **Entwicklung eines integrierten Geoinformationssystems für Hyderabad/Indien (HyGIS)**

### **BMBF Förderschwerpunkt, Referat 622 "Globaler Wandel": "Forschung für die nachhaltige Entwicklung der Megastädte von morgen"**

Dirk Lemp, Joachim Wiesel, Uwe Weidner, Hans-Peter Bähr

Das Projekt Sustainable Holistic Approach & Know-how Tailored to India" (SHAKTI, <http://www.shakti.uni-karlsruhe.de>) wurde von einem deutsch-indischen Konsortium im Rahmen des oben genannten Förderschwerpunktes beantragt. Koordiniert durch das European Institute for Energy Research (ElFER, Universität Karlsruhe) hat das SHAKTI-Projekt folgende Ziele: In enger Zusammenarbeit mit den indischen Partnern werden zunächst interdisziplinäre, ganzheitliche Projekte definiert und Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung von Hyderabad entwickelt (Phase 1, 2005-2007). Darauf aufbauend werden diese Projekte umgesetzt bzw. die entwickelten Lösungen implementiert (Phase 2, ab 2007).

Das IPF vertritt in diesem Projekt das Arbeitsgebiet GIS für Stadtentwicklung und Umweltmonitoring sowie die Bereitstellung eines Geo-Portals. Den Schwerpunkt darin bildet die Entwicklung eines partizipativen, webbasierten GIS in Form eines Web Feature Service (z.B. WFS-T) für Hyderabad.

In einem ersten Arbeitsschritt wurde eine Bedarfsanalyse bei den deutschen Projektpartnern durchgeführt und im Anschluss daran – wie bei der 1. Arbeitstagung in

Hyderabad 2005 festgehalten - vor Ort eine Evaluierung der vorhandenen, genutzten und verfügbaren Geodaten sowie potentieller Projektpartner vorgenommen (Hyderabad, November 2006).

Ein zweiter Aufgabenbereich umfasste die Aufbereitung von bereitgestellten Beispieldatensätzen von verschiedenen indischen Partnerunternehmen und deren Beurteilung hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten im SHAKTI-Projekt. Hierbei wurden Genauigkeitsbewertungen sowohl hinsichtlich der Geometrie (Abdeckung und Lagegenauigkeit) als auch der Sachdaten durchgeführt. Weitere Untersuchungen werden auch der Frage nachgehen, wie die Lücke zwischen verfügbaren und notwendigen Daten geschlossen werden kann und in welcher Form Updates, die beim Einsatz von GIS in einem Gebiet rapiden Wachstums und schneller Veränderungen unerlässlich sind, dauerhaft berücksichtigt werden können (2. Arbeitstagung, Karlsruhe, 2006).

In einem dritten Aufgabenbereich wurde das Grundkonzept einer gemeinsamen Datenplattform in Form eines „Geo-Wiki“ für Geodaten, eines „Shakti-Wiki“ für Sachdaten sowie einer übergreifenden Projektdatenbank für Geometrie- Sach- und Metadaten erstellt.

Alle Teiler dieser „Datenplattform“ sollen OGC-konform aus OpenSource-Programmen entwickelt werden, um eine möglichst hohe Anpassung an die unterschiedlichen Anforderungen eines interdisziplinären und interkulturellen Projektes zu erfüllen

## **GISterm3D- Weiterentwicklung von GISterm3D im Projekt KEWA**

**gefördert durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr, Stuttgart**

Guido Staub, Joachim Wiesel

Seit dem Jahr 2000 wird am IPF im Projekt AJA, seit 2005 im Projekt KEWA, eine 3D-Erweiterung GISterm 3D für das in den Projekten Globus (1994-1999) und AJA (2000 – 2004) entwickelte GISterm Framework implementiert, dessen Weiterentwicklung inzwischen von der Firma disy Geoinformationssystem GmbH übernommen wurde. Im Jahr 2005 wurden neben allgemeinen Bugfixes, entsprechende Anpassungen von GISterm 3D an die jeweils aktuelle Version der Auswertepattform Cadenza vorgenommen. Das Datenmodell wie es in GISterm 3D zum Einsatz kommt wurde entsprechend Abbildung 8 neu strukturiert. Der Aufbau gliedert sich in die drei Hauptkategorien: Objektgeometrien, Darstellungsobjekte und fachbezogene Objekte. Die Elemente der Objektgeometrien sind geometrische Strukturen, welche sowohl einzeln eingeblendet werden können als auch in Kombination die Darstellung komplexer Formen erlauben. Die Darstellungsobjekte sind solche, die nicht in natürlichen Objekten vorhanden sind. Sie dienen der Erklärung, der Integration zusätzlicher Informationen und der Visualisierung von Merkmalen und Parametern. Die Kategorie der fachbezogenen Objekte besteht aus kombinierten Objektgeometrien. Die so erzeugten Objekte sind solche, die bei Umwelthanwendungen häufig verwendet werden.

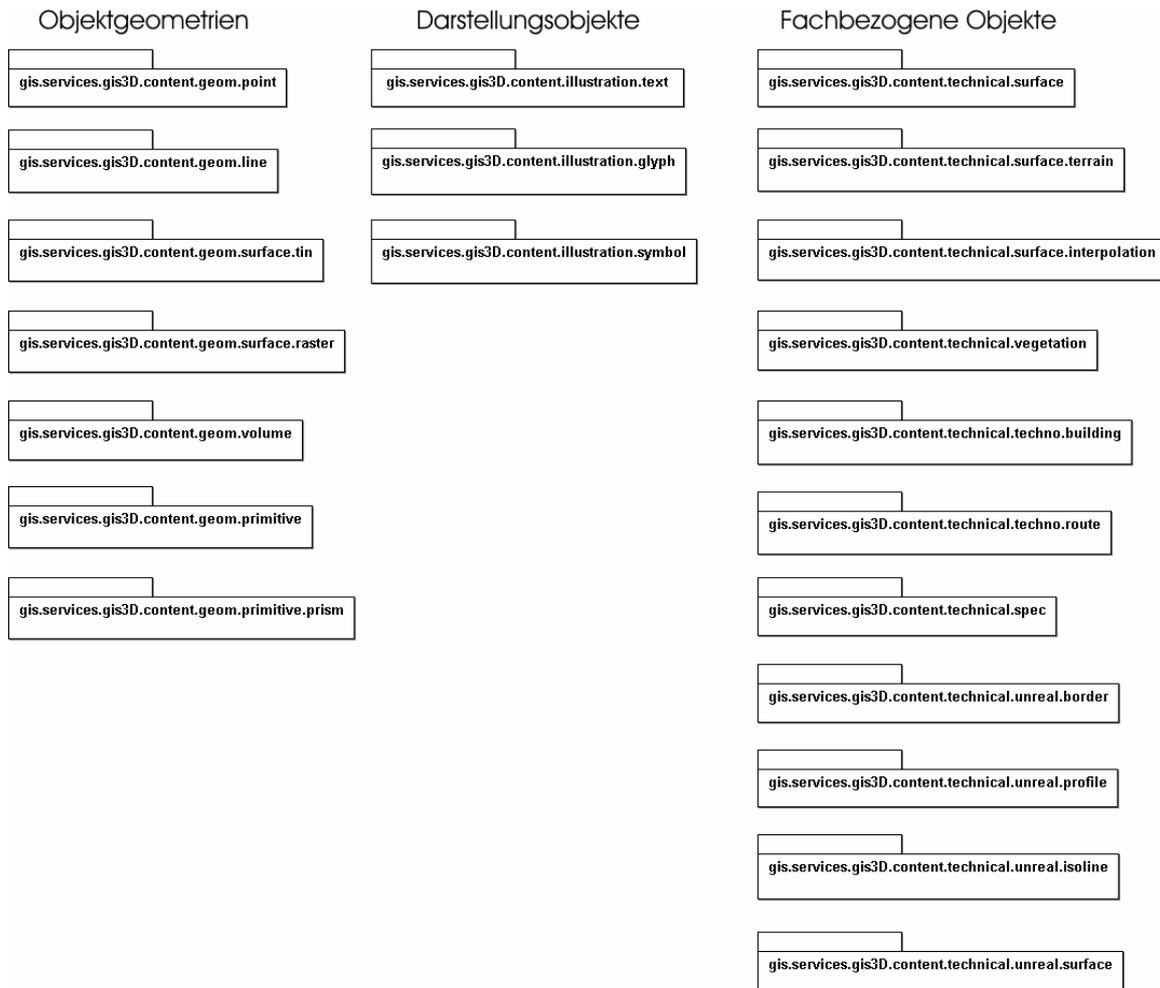


Abbildung 8: Paketübersicht des Datenmodells

Seit Oktober 2005 werden weitere Funktionen implementiert, welche GIStern 3D auch für Anwendungen aus anderen Bereichen nutzbar macht. Als Grundlage hierfür dient das entwickelte Datenmodell. Außerdem wurde ein Programm für den textbasierten Zugriff auf die Daten des digitalen Geländemodells implementiert. Hiermit ist es nun möglich Anfragen, entsprechend der in den Klassenbibliotheken des 3D-Services vorgehaltenen Methoden, an die Datenbank zu schicken ohne das GIStern GUI starten zu müssen.

**Hilbring, D., Staub, G., Wiesel, J., Schneider, B., Mayer-Föll, R.:**

GIStern 3D - Integration von 3D-Visualisierungen in das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg. In: R. Mayer-Föll, A. Keitel, W. Geiger (Hrsg.): UIS Baden-Württemberg, F+E-Vorhaben KEWA: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt und Verkehr in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase I 2005/06 Wissenschaftliche Berichte FZKA 7250, S. 35-52, 2006

## **DFG Sonderforschungsbereich 461 – Starkbeben: Von geowissenschaftlichen Grundlagen zu Ingenieurmaßnahmen**

### **Teilprojekt C6: Wissensrepräsentation für das Katastrophenmanagement in einem Technischen Informationssystem**

Stefan Werder, Hans-Peter Bähr

Der Sonderforschungsbereich 461 der Deutschen Forschungsgemeinschaft widmet sich durch seine Arbeiten dem Ziel die Auswirkungen eines Starkbebens zu mildern. Durch seinen interdisziplinären Ansatz deckt er dabei von der Untersuchung der Tektonik und seismischen Gefährdung über das Bodenverhalten während eines Erdbebens bis zu den Auswirkungen und Ingenieurmaßnahmen zur Schadensverringerung einen breiten Arbeitsbereich ab. In Zusammenarbeit mit den rumänischen Projektpartnern steht dabei vor allem die Anwendung für die Vrancea-Region im Vordergrund, wo während eines Starkbebens 1977 unter anderem in der Hauptstadt Bukarest schwere Schäden entstanden.

Im Projektbereich C „Erdbebenauswirkungen und Ingenieurmaßnahmen“ wurde dazu ein so genanntes Disaster Management Tool (DMT) entwickelt, das durchgängig die gesamte Informationskette von der Schadensabschätzung, Schadenserfassung, Entscheidungsunterstützung bis hin zur im Teilprojekt C6 berücksichtigten Kommunikation sowie Darstellung und Analysemöglichkeit der Ergebnisse umfasst.

Das als Teil des DMT von C6 entwickelte Technische Informationssystem kann sowohl von Einheiten vor Ort als auch von Mitarbeitern des Stabes eingesetzt werden. Es ermöglicht die Kommunikation mittels Nachrichten und stellt die aktuelle Lage sowohl tabellarisch als auch in einem Geoinformationssystem dar. Um die Auswertung des Nachrichteninhaltes für die Lagedarstellung zu ermöglichen wurde innerhalb des Projektbereiches C das Nachrichtenformat so spezifiziert, dass formalisierte Eingaben der aktuellen Schäden, Positionen, Befehle und Anfragen automatisch ausgewertet werden können. Dabei können die Nachrichten nicht nur von Benutzern sondern auch von anderen Teilsystemen des DMT erstellt und versendet werden. Die Fertigstellung des Technischen Informationssystems mit dem Fokus unter anderem auf die Integration der Funktionalitäten und Ergebnisse der anderen Teilprojekte bildet einen Arbeitsschwerpunkt von C6.

Neben dem formalisierten Nachrichteninhalt ist jedoch auch die Verwendung von natürlich-sprachlichen Beschreibungen vorgesehen, die dann automatisch analysiert und ausgewertet werden sollen. Das Ziel dieser Forschungen ist es, die Interaktion mit dem System zu vereinfachen und damit die Benutzerschnittstelle zu verbessern. Dazu wurden bereits einige Voruntersuchungen durchgeführt um die Übertragbarkeit eines Systems zur automatischen Auswertung von Nachrichten über Truppenbewegungen zu analysieren. Dieses von der Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften (FGAN) prototypisch implementierte System namens SOKRATES verspricht eine gute Basis für die Anwendung im Katastrophenschutz, jedoch müssen in weiteren Arbeitsschritten Anpassungen der Wissensrepräsentation vorgenommen werden.

**Werder, S., Müller, M., Müller M., Kämpf, C.:**

Integrating Message Information into Disaster Management Maps: Transferability of a System of the Military Domain. In: Proc. of the ISPRS Commission IV Symposium on Geospatial Databases for Sustainable Development, Goa, India, Sept. 2006.

**Markus, M., Engelmann, H., Gehbauer, F., Schweier, C., Rehor, M., Werder, S.:**

Concepts of the Interdisciplinary Disaster Management Tool and Application Experiences. In: Proc. of the International Disaster Reduction Conference IDRC, Davos, Switzerland, Aug. 2006.

**DFG-Sonderforschungsbereich 461 - Starkbeben: Von geowissenschaftlichen Grundlagen zu Ingenieurmaßnahmen**

**Teilprojekt Z1: Aufbau und Betrieb eines zentralen Geo-Informationssystems (GIS)**

Werner Weisbrich, Joachim Wiesel

Im Teilprojekt Z 1 geht es um den Betrieb

- einer Koordinationsstelle und
- eines zentralen Speichers

für Geo- und Sachdaten übergeordneter Bedeutung, für wissenschaftliche Berichte und Dokumente im SFB.

Das Informationssystem besitzt eine verteilte Architektur, so dass Daten bei den Erzeugern gepflegt und angeboten werden können. Um dies zu erreichen, sind verbindliche Datenmodelle zu entwickeln und in enger Zusammenarbeit mit den Teilprojekten umzusetzen. Zur Erfassung und Pflege von Geodaten und zur Herstellung qualitativ hochwertiger Kartenprodukte wird als „Arbeitspferd“ stabile und leistungsfähige kommerzielle GIS-Software (ArcGIS, MapInfo) zusammen mit einem Geodatenserver (ArcSDE, OracleSpatial) eingesetzt plus Internet-fähige Programme (hier ArcIMS, ArcExplorer), die ohne Lizenzkosten pro Arbeitsplatz den Zugang zu Geodaten ermöglichen. Sachdaten werden in das DBMS Oracle aufgenommen und zugänglich gemacht. Die Arbeitsschwerpunkte sind in den übergreifenden Zielen

- Disaster Management Tool: Datenbank-Management, Geodaten-Aufbereitung
- Shake Map: Datenbank-Management, Integration in GIS, graphische Visualisierung
- Methoden der Gefährdungsabschätzung: Geodaten-Aufbereitung, graphische Visualisierung

strukturiert. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt ist der Aufbau, Betrieb und Administration eines web-basierten Dokumentenservers, der die Artikel, Berichte und Publikationen aller Art des SFB verwaltet und Freitextsuche und andere bibliographische Funktionalitäten ermöglicht.

### 4.3 Nahbereichsphotogrammetrie

#### Photogrammetrische Aufnahme von Gebäuden des Heidelberger Schlosses gefördert durch das Land Baden-Württemberg

Konrad Ringle, Sandra Weimer

Photogrammetrie und Vermessung als Grundlage der Bauuntersuchungen werden auf dem Areal des Heidelberger Schlosses seit 1997 kontinuierlich durchgeführt. Die Untersuchungen konzentrieren sich derzeit auf den so genannten Gläsernen Saalbau und den Glockenturm. Die Bestandsaufnahme und Schadenskartierung wird auf der Grundlage digital entzerrter photogrammetrischer Aufnahmen durchgeführt. Weiterhin bilden die Untersuchungen des Vergleichs der vorhandenen Bauaufnahme von Koch und Seitz aus den Jahren 1883-1889 mit den aktuellen Erhebungen einen Schwerpunkt der Arbeiten. Damals wurden über 700 Pläne, Schnitte, Grundrisse, Detailskizzen u.a. gefertigt. Dieser analoge Bestand ist in Archiven eingelagert und wird derzeit digitalisiert. Um diesen Bestand an wertvollen Plänen für die heutige Bauforschung nutzbar zu machen, wurden Genauigkeitsuntersuchungen durchgeführt und die alten Pläne auf die neuen photogrammetrisch erstellten Orthophotos transformiert. Die Arbeiten dauern noch an. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Unterlagen der alten Bauaufnahme über eine sehr gute Genauigkeit und Vollständigkeit verfügen und somit wertvolle Daten zur Restaurierung und Erhaltung des Schlosses liefern.



Abbildung 9: Schloss Heidelberg, Gläserner Saalbau - Beispiel einer Überlagerung eines Mosaiks von Entzerrungen mit dem Bauaufnahmeplan von Koch und Seitz (1883-89)

**Ringle, K.; Nutto, M.; Teschauer, O.; Mohn, C.:**

Integration of historical plans into a modern facility management system taking the castle of Heidelberg as an example. In: Proceedings of the CIPA 2005 XX International Symposium, 2005, Turin, Italy, pp. 499 - 504

## **Photogrammetrische Erfassung und Auswertung der Zentralthermen in Pompeji/Italien**

**gefördert durch das Niederländische Archäologische Institut, Rom**

Konrad Ringle, Thomas Vögtle, Sandra Weimer

Aufbauend auf der photogrammetrischen Erfassung der Räume der Zentralthermen im Jahre 2004 wurde im Jahre 2006 in Zusammenarbeit mit den Archäologen Dr. K. Wallat und Dr. N. de Haan weitere Teile des Areals photogrammetrisch aufgenommen. Hauptsächlich waren es Räume im Ost- und Westbereich der Thermen. Die Auswertungen am Stereoplotter DSR/Leica werden zurzeit durchgeführt. Die 3D-Datensätze werden zur Generierung von Ansichten, Schnitten, Grundrissen, Detailplänen und 3D-Modellen verwendet und bilden die Grundlage für weitere archäologische Forschungen.

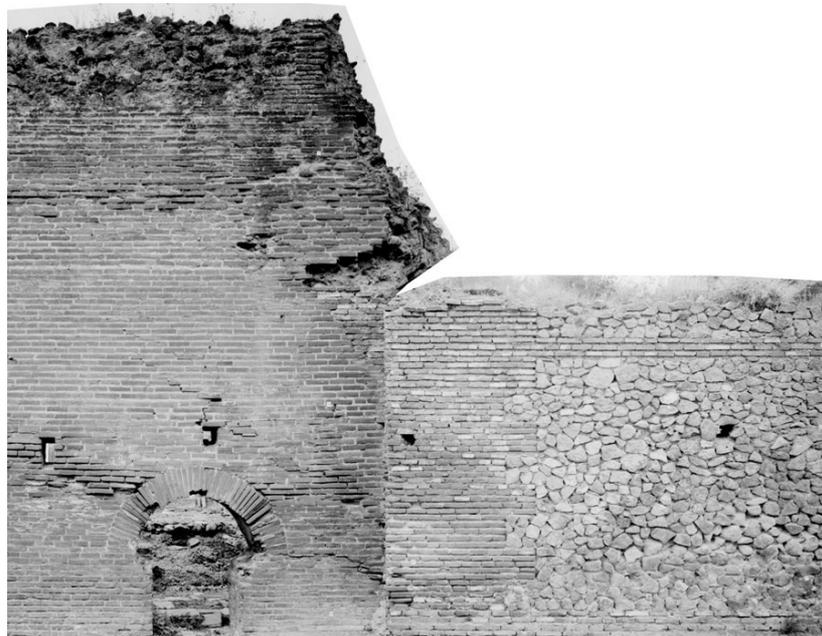


Abbildung 10: Digitales Bildmosaik (Ausschnitt) aus entzerrten Einzelaufnahmen einer Wand der Zentralthermen (Pompeji)

## **Photogrammetrische Erfassung und Analyse von vier Ehrenbögen am Forum in Pompeji/Italien**

**gefördert durch Bayerische Akademie der Wissenschaften**

Konrad Ringle, Sandra Weimer

Im Bereich des Forums der Ausgrabungen in Pompeji/Italien stehen die Reste von vier Ehrenbögen. Archäologische Untersuchungen dieser Ehrenbögen werden von Prof. Kockel, Universität Augsburg, durchgeführt. Eine photogrammetrisch-geodätische Aufnahme der Bögen wurde 2006 vorgenommen. Die aus den Aufnahmen gemessenen 3D-Datensätze dienen zur Erstellung von Ansichten, Schnitten und 3D-Modellen als Grundlage für die archäologischen Untersuchungen. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen.

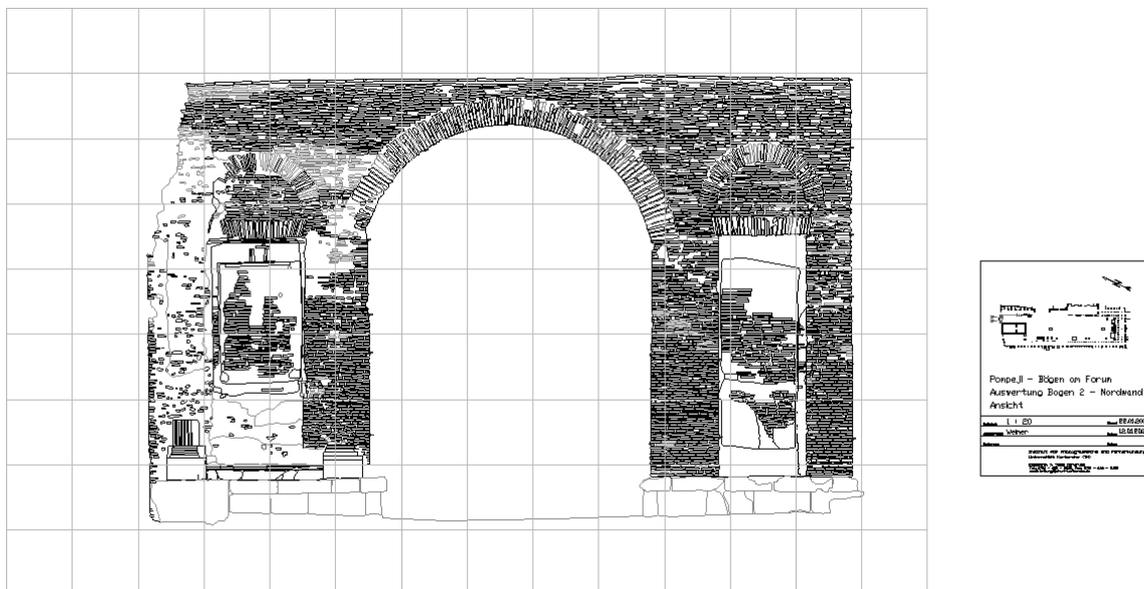


Abbildung 11: Photogrammetrische Auswertung einer Seite des Ehrenbogens am nördlichen Ende des Forums (Pompeji)

## **Photogrammetrische Erfassung der Domitiansvilla in Castel Gandolfo/Italien**

**gefördert durch das Deutsche Archäologische Institut (DAI)/Rom**

Konrad Ringle

In einer photogrammetrischen Kampagne zur wissenschaftlichen Untersuchung der Bauwerke der ehemaligen Domitiansvilla in Castel Gandolfo unter der Leitung von Prof. v. Hesberg (DAI) wurden ausgewählte Bereiche, wie Nischen, Rampen, Teile des Amphitheaters und Stützmauern aufgenommen. Zusätzlich erfolgten geodätische Ergänzungsmessungen zur Erfassung des antiken Wegesystems. Die gewonnenen 3D-Datensätze werden mit den Daten aus der Kampagne 2001 in einem CAD-System zusammen geführt. Die Auswertungen werden 2007 abgeschlossen.

## **Unterstützung der archäologischen Ausgrabungen der hellenistischen Stadtanlage von Knidos/Türkei mittels photogrammetrischer Aufnahmen**

**gefördert durch die DFG**

Konrad Ringle, Jan Zimmermann

Neuere archäologische Untersuchungen im Bereich von Knidos/Türkei durchgeführt unter der Leitung von Prof. Ehrhardt (Univ. Freiburg) wurden mittels photogrammetrischer und geodätischer Aufnahmen unterstützt. Ein neues geodätisches Netz bildet die Grundlage zur Erfassung von Stützmauern und verschiedenen Tempelbereichen. Photogrammetrisch aufgenommen wurden verschiedene Terrassenmauern und Bereiche des Apollon-Tempels. Ebenso wurde begonnen, Teile der Stadtmauer photogrammetrisch zu erfassen. Die Auswertungen der 3D-Datensätze in Form von Ansichten, Schnitten und Grundrissen sind noch nicht abgeschlossen.



Abbildung 12: Terrassenmauer und westlicher Teil des Apollon-Tempels (Knidos)

## **Erfassung und 3D-Modellierung des Schlosses Andlau (Vogesen, Frankreich)**

### **Eigenmittel**

Thomas Vögtle, Konrad Ringle, Tania Landes, Pierre Grussenmeier,  
Hans-Peter Bähr

Das Schloss Andlau, dessen Ursprung auf das 14. Jahrhundert zurückgeht, soll auf Betreiben der Kommune für Zwecke des Tourismus besser bekanntgemacht und erschlossen werden. Dazu sind umfangreiche Sicherungsmaßnahmen erforderlich, wozu das Bauwerk detailliert erfasst und in 3D modelliert werden soll. Aufgrund der exponierten Lage auf einem Berggipfel mit steil abfallenden Hängen um das Schloss kann die Erfassung nicht ausschließlich mittels terrestrischem Laserscanning erfolgen, sondern muss durch photogrammetrische und tachymetrischen Aufnahmen ergänzt werden. Dies bietet die Möglichkeit des Vergleiches dieser unterschiedlichen Verfahren, sowohl im Hinblick auf die erzielten Genauigkeiten, auf Kosten / Nutzen sowie bezüglich des Detaillierungsgrades. Zusammen mit den französischen Kollegen des INSA (Strasbourg) werden die erfassten Daten fusioniert, um daraus ein 3D-Modell des Schlosses abzuleiten. Dazu ist die Extraktion der Bauwerksflächen aus den Punktwolken erforderlich, wozu neben der kommerziellen Software des hier eingesetzten Trimble-Scanners auch Entwicklungen zur weitgehend automatischen Extraktion dieser Flächen an den beteiligten Instituten vorgenommen werden sollen.

Neben dem Bauwerk selbst soll auch die umgebende Topographie miterfasst werden. Auch hierzu sind Untersuchungen notwendig, inwieweit Verfahren zur automatischen Extraktion des Geländes aus flugzeuggetragenen Laserscannerdaten auf den Fall der terrestrischen Aufnahme übertragen werden können.



Abbildung 13: Ansicht des Schlosses von Andlau

## 4.4 Projekte in Lehre und Ausbildung

### Koordination Graduiertenkolleg Naturkatastrophen (<http://natkat.org>)

Marc Müller, Guido Staub

Das Graduiertenkolleg Naturkatastrophen besteht seit Oktober 1998 an der Universität Karlsruhe (TH) und wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie durch das Land Baden-Württemberg gefördert. Gegenwärtig läuft die dritte und letzte Förderphase (DFG-GRK 450/3: Oktober 2004 - September 2007). Neben den Hochschullehrern der am interfakultativen Graduiertenkolleg beteiligten zwölf Institute waren im Dezember 2005 zwei Postdoktoranden und sechzehn Doktoranden (vierzehn Stipendiaten, zwei Assoziierte) am Forschungs- und Studienprogramm beteiligt.

Das Forschungsprogramm des Graduiertenkollegs Naturkatastrophen verfolgt im Wesentlichen vier Ziele:

- 1) die Untersuchung der gesamten Wirkungskette von Naturkatastrophen,
- 2) die Analyse und Charakterisierung der verschiedenen Typen von Naturgefahren,
- 3) die Entwicklung, Anwendung und Validierung moderner Methoden der Mathematik und Informatik und
- 4) die Verbesserung von Baumaschinen für Rettung und Wiederaufbau.

Umgesetzt werden diese Ziele durch die einzelnen Promotionsvorhaben im Rahmen der Arbeitsgruppen "Katastrophenverständnis und -vorhersage", "Ökonomische und soziale Aspekte, Katastrophenmanagement und schadenmindernde Maßnahmen (erste und zweite Förderphase) sowie Vorsorge und Bewältigung: operationelles Management und Nachsorge (dritte Förderphase).

Das Studienprogramm setzte sich im WS 2005/2006 bisher aus dem Seminar Präsentationstechnik - Vermittlung von Lehrinhalten sowie der viertägigen Exkursion nach Kirchdorf an der Iller (nahe Kempten), Innsbruck und Ispra in Italien zusammen. Die dabei besuchten Stationen waren die Firma Liebherr-Hydraulikbagger, die Zentrum für Naturgefahren Management GmbH - alpS und die Gemeinsame Forschungsstelle der Europäischen Kommission (JRC). Am JRC wurde sowohl das Institute for the Protection and the Security of the Citizen als auch das Institute for Environment and Sustainability besichtigt. Ein weiterer Bestandteil dieses Semesters ist die regelmäßig stattfindende Ringvorlesung mit Beiträgen der am Graduiertenkolleg beteiligten Dozenten (bisher: Rohn, Dillmann, Gehbauer/Markus, Bähr, Kottmeier, Ruck und Calmet).

# 5 Dissertationen, Diplom- und Studienarbeiten

## 5.1 Dissertationen

**Daniel Tovari (Juli 2006):**

Segmentation Based Classification of Airborne Laser Scanner Data

**Guido Staub (Juli 2006):**

Navigation mit mobilen Augmented Reality Systemen im Gelände

## 5.2 Diplomarbeiten und Masterthesen

**Miriam Rehor (03.03.2006):**

Modellierung ungeschädigter und geschädigter Gebäudestrukturen auf der Grundlage flugzeuggetragener Laserscannerdaten

**Thomas Schaefer (17.03.2006):**

Entwicklung geeigneter Resampling-Methoden zur True-Orthophoto-Generierung

**Maria Gabriele Licht (23.05.2006):**

Accuracy Assessment and Error Modelling of a Terrestrial Laser Scanner

**Nashon Juma Adero (23.08.2006):**

Integrating GIS with Dynamic Environmental Modelling in the Kenyan Basin of Lake Victoria

**Wiafe Owusu Banahene (24.08.2006):**

Analysis and Development of a National Spatial Data Infrastructure to Support Land Administration in Ghana

**Kolitha Elabada Ratnapriya (16.10.2006):**

Investigations on the Impact of the Geometry of High-Resolution Optical Satellite Imagery for Disaster Management

**Hans-Peter Hebel (31.10.2006):**

Untersuchung von Interaktionsmöglichkeiten in Web-Mapping-Anwendungen

## 5.3 Studienarbeiten

**Maik Trömel (09.01.2006):**

Verschneidung von Wetterdaten mit den Ballungsgebieten Europas unter Zuhilfenahme eines Geoinformationssystems (externe Arbeit bei BWC Weather Consult GmbH)

**Hans-Peter Hebel (16.01.2006):**

Erstellung eines Metadaten-Servers zur institutsinternen Nutzung

**Bartłomiej Burkot (01.02.2006):**

Anwendung eines webbasierten Geoinformationssystems am Beispiel von öffentlichen Dienstleistungen im Stadtzentrum von Krakau

**Jan-Hendrik Lott (07.04.2006):**

Bestimmung der inneren Orientierung einer unbekannteren Kamera mit Hilfe einer Bündelblockausgleichung

**Leo Josef Komenda (20.10.2006):**

Automatisierung des Verfahrens zur Extraktion der für Photovoltaik geeigneten Dachflächen aus Laserscannerdaten

# 6 Veröffentlichungen und Vorträge

## 6.1 Veröffentlichungen

**Alkis, A., Alkis, Z., Bähr, H.-P., Loch, C.:**

Geodetic Support from Universities for Public Administration Creates Mutual: Models and Experiences from Brasil, Germany and Turkey. Joint Turkish-German Geodetic Days, Berlin 2006

**Bähr, H.-P.:**

Modelle für raumbezogene Entscheidungen im Wandel. Festschrift zur 125-Jahr-Feier Geodäsie und Geoinformatik Universität Hannover 2006, Wiss. Arbeiten der Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik Nr. 263, 2006

**Bähr, H.-P., Rehor, M.:**

Bildanalyse zur Unterstützung beim Katastrophenmanagement. In: Wissenschaftlich-technische Jahrestagung der DGPF 2006, Sept. 2006, Berlin, Deutschland, CD-ROM.

**Bähr, H.-P., Vogt, J., Alixandrini, M.:**

Modelos Alternativas de Cooperacao entre Universidades, Empresas Privadas e Administracao Pública: o Exemplo da Universidade de Karlsruhe. 7. Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestao Territorial (COBRAC), Florianópolis, 2006

**Hilbring, D., Staub, G., Wiesel, J., Schneider, B., Mayer-Föll, R.:**

GIStern 3D - Integration von 3D-Visualisierungen in das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg. In: R. Mayer-Föll, A. Keitel, W. Geiger (Hrsg.): UIS Baden-Württemberg, F+E-Vorhaben KEWA: Kooperative Entwicklung wirtschaftlicher Anwendungen für Umwelt und Verkehr in neuen Verwaltungsstrukturen, Phase I 2005/06, Wissenschaftliche Berichte FZKA 7250, S. 35-52, 2006

**Markus, M., Engelmann, H., Gehbauer, F., Schweier, C., Rehor, M., Werder, S.:**

Concepts of the Interdisciplinary Disaster Management Tool and Application Experiences. In Proc. of the International Disaster Reduction Conference, Aug. 2006, Davos, Switzerland

**Müller, M.:**

Levels of Abstraction in Textual Representations of Geoinformation – Example: Cadastral Descriptions of Brazil. In: Proceedings of Joint Workshop on Multiple Representation and Interoperability of Spatial Data, Hannover, Febr. 2006, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science (IAPRSIS), Vol. XXXVI, Part 2/W40, ISSN 1682-1750, S. 71-78

**Rehor, M., Bähr, H.- P.:**

Segmentation of damaged buildings from laser scanning data. In: International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXVI, Sept. 2006, Bonn, Deutschland

**Ringle, K., Vögtle, T., Peschel, T. :**

Utilisation of historical plans of the Castle of Heidelberg for change detection and new construction activities. International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (IAPRSIS), Vol. XXXVI, Part 5, Proceedings of the ISPRS Com. V Symposium 'Image Engineering and Vision Metrology', Dresden, 25-27 Sept. 2006, CD-ROM

**Staub, G.:**

Navigation mit mobilen Augmented Reality Systemen im Gelände. Dissertation, Universität Karlsruhe (TH), Fakultät für Bauingenieur- Geo- und Umweltwissenschaften, Karlsruhe, 2006. <http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/vvv/2006/bau-geo/26/26.pdf>

**Weidner, U.:**

Analysis and Comparison of Different High-Resolution Data Sets for Urban Applications, ISPRS Commission VII Mid-Term Symposium - From Pixels to Processes, Enschede, 2006, CD-ROM

**Weidner, U.; Müller, M.:**

Pansharpening - Ein Beitrag zur quantitativen Bewertung, 26. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der DGPF 2006, Berlin-Adlershof, S. 221 – 228

**Werder, S., Müller, M., Müller, M., Kämpf, Ch.:**

Integrating Message Information into Disaster Management Maps: Transferability of a System of the Military Domain. In: Proceedings of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) Commission IV Symposium „Geospatial Databases for Sustainable Development“, Sept. 2006, Goa, India.

## 6.2 Vorträge

**Bähr, H.-P.:**

Geodetic Support from Universities for Public Administration Creates Mutual Benefit: Models and Experiences from Brazil, Germany and Turkey. Joint Turkish-German Geodetic Days, Berlin (30.03. 2006)

**Bähr, H.-P.:**

Modelle raumbezogener Entscheidungen im Wandel. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; Festveranstaltung zum 60. Geburtstag des Präsidenten D. Grünreich (10.04. 2006)

**Bähr, H.-P.:**

Bildanalyse zur Unterstützung beim Katastrophenmanagement. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung DGPF, Berlin (13.09.2007)

**Bähr, H.-P.:**

Modelos Alternativos de Cooperação entre Universidades, Empresas Privadas e Administração Pública: o exemplo da Universidade de Karlsruhe, Alemanha. 7. COBRAC, Florianópolis/Brasilien (19.10.2007)

**Bähr, H.-P.:**

Wahrnehmung und Wirklichkeit. Jahressitzung Deutsche Geodätische Kommission, Siemensstiftung Schloss Nymphenburg, München (23.11.2007)

**Vögtle, T.:**

Nutzung der landesweiten Laserscannerdaten zur Erfassung geeigneter Dachflächen für Photovoltaik. DGM-Workshop des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg, Karlsruhe (06.04.2006)

**Werder, S.:**

Integrating Message Information into Disaster Management Maps: Transferability of a System of the Military Domain. ISPRS International Symposium on Geospatial Databases for Sustainable Development, Goa, India (29.9.2006)

# 7 Mitarbeit in Gremien

## **H.-P. Bähr:**

- Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Forschungsinstituts für Informationsverarbeitung und Mustererkennung, Ettlingen
- Vorsitzender im Programmausschuss Erdbeobachtung des DLR
- Mitglied im Koordinierungsausschuss Geotechnologien des BMBF
- Mitglied im DIN - Ausschuss 03.02.00 Photogrammetrie und Fernerkundung
- Mitglied in der Beratergruppe für Entwicklungshilfe im Vermessungswesen (BEV)
- Mitglied im Board des Studiengangs Resources Engineering der Universität Karlsruhe (TH)
- Mitglied der Kommission Studium und Lehre des Studiengangs Geodäsie und Geoinformatik an der Universität Karlsruhe (TH)

## **J. Wiesel:**

- Mitglied der Kommission Studium und Lehre des Studiengangs Geodäsie und Geoinformatik an der Universität Karlsruhe (TH)