

**Institut für Photogrammetrie  
und Fernerkundung**

**Universität Karlsruhe**

Institutsbericht 2004

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Adressen und Personen</b>	<b>2</b>
<b>2 Ausstattung</b>	<b>3</b>
<b>3 Lehre</b>	<b>4</b>
3.1 Lehrveranstaltungen im Grundstudium . . . . .	4
3.2 Lehrveranstaltungen im Grundfachstudium . . . . .	5
3.3 Lehrveranstaltungen im Vertiefenstudium . . . . .	9
3.4 Weitere Lehrveranstaltungen . . . . .	12
<b>4 Forschung und Entwicklung</b>	<b>14</b>
4.1 Datenanalyse . . . . .	14
4.2 Geo-Informationssysteme . . . . .	19
4.3 Nahbereichsphotogrammetrie . . . . .	25
4.4 Projekte in Lehre und Ausbildung . . . . .	28
<b>5 Dissertationen, Diplom- und Studienarbeiten</b>	<b>30</b>
5.1 Dissertationen . . . . .	30
5.2 Diplomarbeiten . . . . .	30
5.3 Studienarbeiten . . . . .	30
<b>6 Veröffentlichungen und Vorträge</b>	<b>31</b>
6.1 Veröffentlichungen . . . . .	31
6.2 Vorträge . . . . .	34
<b>7 Mitarbeit in Gremien</b>	<b>36</b>

## 1 Adressen und Personen

Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung  
 Universität Karlsruhe  
 Englerstr. 7, 76131 Karlsruhe  
 Postfach 6980, 76128 Karlsruhe

Tel: (0721) 608 2315

Fax: (0721) 608 8450

WWW-Server: <http://www.ipf.uni-karlsruhe.de>

Stand 31. Dezember 2004

### Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

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	Fremdsprachensekretärin	<a href="mailto:heike.birkel@ipf.uni-karlsruhe.de">heike.birkel@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Brand, Stephanie	Dipl.-Geogr.	<a href="mailto:stephanie.brand@ipf.uni-karlsruhe.de">stephanie.brand@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Coelho, Alexandre	M.Sc.	<a href="mailto:alexandre.coelho@ipf.uni-karlsruhe.de">alexandre.coelho@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Heisig, Holger	Dipl.-Geoökol.	bis 31.07.2004
Hilbring, Désirée	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:desiree.hilbring@ipf.uni-karlsruhe.de">desiree.hilbring@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Kühnle, Claudia	Dipl.-Geoökol.	<a href="mailto:claudia.kuehnle@ipf.uni-karlsruhe.de">claudia.kuehnle@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Leebmann, Johannes	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:johannes.leebmann@ipf.uni-karlsruhe.de">johannes.leebmann@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, Marina	Dr.-Ing.	<a href="mailto:marina.mueller@ipf.uni-karlsruhe.de">marina.mueller@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Pfeiffer, Erik	Dipl.-Ing.	bis 31.08.2004
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.	<a href="mailto:guido.staub@ipf.uni-karlsruhe.de">guido.staub@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Steinle, Eberhard	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:eberhard.steinle@ipf.uni-karlsruhe.de">eberhard.steinle@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Tóvári, Dániel	Dipl.-Ing.	<a href="mailto:daniel.tovari@ipf.uni-karlsruhe.de">daniel.tovari@ipf.uni-karlsruhe.de</a>
Vögtle, Thomas	Dr.-Ing.	<a href="mailto:thomas.voegtle@ipf.uni-karlsruhe.de">thomas.voegtle@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>
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:

- 2 SUN Workstations unter Solaris
- 10 PCs unter Linux
- 17 PCs unter Windows-NT, WINDOWS-2000, WINDOWS-XP
- 2,2 TB Netzplattenspeicher
- 3 Büro-Scanner, 1 Digitalisiertisch (A1)
- 7 HP Deskjet Farbdrucker (Modelle 2500, 2250, 2300 und 1120C)
- 5 Laserdrucker (s/w)
- 2 Laserdrucker (Farbe)
- 1 Farbplotter HP DesignJet 350C (A0, Endlospapier)
- 1 Zeichentisch Wild/Leica TA10 (A0)
- 1 EXABYTE (8500) und 3 DAT DDS2/3 4 mm Laufwerke, 1 Streamer Laufwerk (QIC525)
- 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 Dual Pentium-II/400, 256MB RAM und Intergraph SSK
- photogrammetrische Aufnahmekameras (Zeiss SMK 120, Wild P31 und P32, Pentax PAMS 645, TAF, TAN, Jenoptik UMK)

Die Drucker, Bandgeräte und ein Digitalisierbrett werden von den Workstations verwaltet, die restlichen Geräte von PCs. 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. ARC/INFO 9.x, Microstation Geographics, AutoCAD, GRASS, PCI Geomatica und Orthoengine, eCognition, PhotoModeler, CAP, MATCH-AT, MATCH-T, AVS, ORACLE Spatial, PostgreSQL, MatLab, Maple, Freehand, CorelDraw, Photoshop und das selbst entwickelte Bildverarbeitungssystem DiDiX, lauffähig unter allen Unix-Versionen.

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, Digitalisiertablets 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
- Kameras (analog, digital)
- Innere Orientierung, Kalibrierung, Réseau
- Bildkoordinatenmessung (manuell, digital)
- **Übungen (Vögtle, Ringle):**
  - Vergleich digitale - analoge Kameras
  - Koordinatenmessung am Stecometer
  - digitale Korrelation

Umfang: 1 Vorlesungsstunde + 1 Übungsstunde pro Woche

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

- Einführung (Definition, Entwicklung)
- 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)
- Bildqualität (Schwärzungskurve, Gradation, Kontrast, Dichte, Modulationsübertragungsfunktion)
- Instrumentelle Aspekte der Luftbildaufnahme (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
- Stereosehen
- Räumlicher Vorwärtsschnitt
- Bündelblockverfahren
- Orientierungsverfahren, Stereoauswertegeräte (analytisch, digital)
- Bildflug, Bildflugplanung, GPS, INS
- Digitale Geländemodelle
- **Übungen (Wursthorn, Vögtle):**
  - Einbildauswertung: räumlicher Rückwärtsschnitt, Orthophoto
  - Mehrbildauswertung:
    - \* Linsen- und Spiegelstereoskope
    - \* relative Orientierung
    - \* Stereoauswertung an digitalen Auswertestationen
    - \* Photomodeler

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

**Photogrammetrie III ('digital', 6. Sem., Bähr, 1+0)**

- Laserscanning
- Nahbereichsphotogrammetrie (Grundlagen)
- Wissensbasierte Bildinterpretation
- 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)
- Anwendungsergebnisse (Operationelle Landnutzungsklassifizierung, multitemporale Auswertung, Anwendungen in Entwicklungsländern, Fehlereinflüsse, Fehleranalyse von Klassifizierungsergebnissen)
- Abtaster im optischen Bereich (Halbleiterdetektoren, Multispektralabtaster, elektro-mechanisches und elektrooptisches Prinzip, Grundlagen der Abtastergeometrie)
- Satellitenplattformen (Bahngeometrie, Alternativen für die Bildübertragung zur Erde, Nutzeranforderungen an Satellitensysteme und Realisierungsmöglichkeiten)
- Satellitensysteme für die Erderkundung (Bahnen, Sensordaten, Entwicklung)
- Grundlagen der Radartechnik
- **Übungen (Weidner):**
  - Clusteranalyse von Fernerkundungsdaten
  - Auswahl von Trainingsgebieten
  - multispektrale Klassifizierung von Fernerkundungsdaten
  - Überlegungen zur Genauigkeit der Ergebnisse
  - Visualisierung der Ergebnisse

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

**Hauptvermessungsübung im Kaiserstuhl (6. Sem., Bähr, Brand, Ringle, Vögtle, 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. Gross, 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., Herdeg, 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, Sicas, Mapinfo, Smallworld
- ISO 191xx Standard, OpenGIS: Web Mapping Interface, Feature Server Internet-Techniken, Web-Mapping, Produkte: ESRI, Intergraph, Sicas, 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)**
  - ArcGIS
  - MapInfo
  - PostGIS

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

### 3.3 Lehrveranstaltungen im Vertiefenstudium

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

Ziel der Vertiefungsveranstaltungen ist die Aneignung spezieller Kenntnisse und Fähigkeiten über das Maß von Grund- und Fachstudium hinaus. Damit sollen den Studierenden einerseits am IPF bearbeitete Projekte nähergebracht 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 Vertiefungsveranstaltungen 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 Woche

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

- Begriffsbestimmung, Anwendungsbereiche, geschichtliche Entwicklung
- Bildgebende Sensoren: Kameratypen analog/digital, Bilderzeugung (Geometrie, CCD-Technik), Bildqualität (innere Orientierung, Bilddeformationen, Auflösung, Zeilensynchronisation, Aufwärmefekte, 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)**

- Begriffe, Grundlagen
- Histogramme, Bildtransformationen
- Bildfilterung, Bildrestauration
- Textur
- Bildsegmentation (Punkte, Linien, Kanten, Flächen)
- Binärbildverarbeitung
- mathematische Morphologie
- robuste Verfahren (RANSAC, Hough-Transformation)
- weitere ausgewählte Themen, z.B. Snakes
- **Übungen (Weidner):**
  - Bildverarbeitung mit der Software PCI-Modeler
    - Filterungen im Orts- und Frequenzbereich
    - Ableitungsoperatoren
  - Klassifikation mittels eCognition

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
- **Übungen (Wiesel):**
  - Programmentwicklung mit C oder C++
  - Programmentwicklung mit Mesa (OpenGL Freeware) unter Unix/Linux

Umfang: 1 Vorlesungsstunde + 2 Übungsstunden pro Woche

**Geoinformatik IV (7. 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, MapXtreme
- Planung und Durchführung von GIS-Projekten
- **Übungen (Brand, Wursthorn):**
  - Planung und prototypenhafte Realisierung eines GIS-Projektes für Internetanwendung

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

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

- Digitale Kartographie
- rechnergestützte Kartenfortführung
- Herstellung, Verwaltung und Abgabe von Rasterdaten der topographischen Landeskartenwerke
- ATKIS DKM und neue Kartographie
- 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. Kennenlernen 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
- 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

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

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

Die Veranstaltung richtet sich schwerpunktmässig an Studierende im deutschsprachigen Aufbaustudiengang *Regionalwissenschaft*. Inhalte sind ausgewählte Kapitel aus Kartographie, Photogrammetrie und Fernerkundung. Der Stoff wird angereichert durch eine praktische Einführung in Geoinformations-Software (ARC/GIS). 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.

optional **Übung (Wursthorn):** ArcGIS-Einführung

Umfang: 2 Vorlesungsstunden pro Woche (Wintersemester)

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

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

Umfang: 2 Vorlesungsstunden + 1 Übungsstunde pro Woche

## 4 Forschung und Entwicklung

### 4.1 Datenanalyse

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

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

Eberhard Steinle, Thomas Vögtle

Der *SFB 461* (<http://www-sfb461.physik.uni-karlsruhe.de>) beschäftigt sich u.a. mit Untersuchungen zur Schadensvorsorge, Schadensminderung und Katastrophenmanagement im Zusammenhang mit schweren Erdbeben. Das Teilprojekt C5 hat sich dabei zur Aufgabe gesetzt, nach Eintritt einer solchen Katastrophe möglichst schnell eine umfassende Übersicht über Bauwerksschäden in urbanen Gebieten zu liefern. Dafür werden Daten flugzeuggetragener Laserscanning-Systeme und automatische Bildauswerteverfahren eingesetzt, die auch wissensbasierte Komponenten enthalten sollen.

Der Schwerpunkt der Arbeiten in der Förderungsphase bis Ende 2004 bestand in der Untersuchung und Entwicklung von Verfahren zur Änderungserkennung, welche als Grundlage für die Schadensinterpretation dienen soll. Insbesondere in Vorbereitung auf die Erkennung von Gebäudeschädigungen wurden im Sommer und Herbst 2004 zwei Befliegungen eines Übungsgeländes des Schweizer Katastrophenschutzes in der Nähe von Genf vorgenommen. Auf dem Gelände befinden sich ca. 20 unterschiedlich geschädigte Gebäude, an denen Rettungs- und Bergemaßnahmen erprobt werden. Außerdem ist ein Brandkanal installiert, in dem der Einsatz bei Bränden mit entsprechender Rauch- und Wärmeentwicklung trainiert wird. Während der zweiten Befliegung wurde dieser Kanal befeuert, so dass die Auswirkungen aufsteigenden Rauches auf das Laserscanningverfahren untersucht werden können. Bei den Befliegungen mit dem System TopoSys II wurden jeweils gleichzeitig die First- und Last-Echo-Reflexionen registriert sowie Aufnahmen mit dem zum System gehörenden Multispektralscanner vorgenommen.

Am 28. und 29. September fand die dritte Begutachtung über die Fortführung des SFBs statt. Dabei sprachen sich die Gutachter für eine Weiterführung des Projektes bis 2007 aus. Die DFG folgte dem Gutachtervorschlag Ende des Jahres und bewilligte das Projekt für weitere drei Jahre. Der Schwerpunkt dieser Phase wird die Schadensinterpretation sein, d.h. die Klassifizierung der detektierten, signifikanten Gebäudeänderungen in unterschiedliche Schadenstypen.

**Bähr, H.-P.; Hering Coelho, A.; Leebmann, J.; Steinle, E. und Tóvári, D.:** Geospatial Data Acquisition by Advanced Sensors in Disaster Environments. In: Tagungsband International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, 26 - 27 Juli 2004.

**Dash, J.; Steinle, E.; Singh, R.P. und Bähr, H.-P.:** Automatic Building Extraction from Laser Scanning Data: An Input Tool for Disaster Management. In: Advances in Space Research 33 (2004), No. 3, S. 317-322.

**Schweier, C.; Markus, M.; Steinle, E.:** Simulation of Earthquake Caused Building Damages for the Development of Fast Reconnaissance Techniques. In: Natural Hazards and Earth System Sciences (2004), Vol. 4, No. 2, S. 285-293.

**Steinle, E.; Bähr, H.-P.:** Potential of Laserscanning Derived Height Models for the Recognition of Earthquake Caused Building Damages. In: Proceedings of the International Conference Earthquake Loss Estimation and Risk Reduction, Bucharest, Romania, October 24-26, 2002. S. 313-321

**Vögtle, T.; Steinle, E.:** Detektion und Modellierung von 3D-Objekten aus flugzeuggetragenen Laserscannerdaten. In: Photogrammetrie - Fernerkundung - Geoinformation (PFG), Jahrgang 2004, No. 4, S. 315 - 322

**Vögtle, T.; Steinle, E.:** Detection and Recognition of Changes in Building Geometry Derived from Multitemporal Laserscanning Data. In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm. II), CD-ROM

### **Analyse von Laserscannerdaten zur Erzeugung Digitaler Geländemodelle für hydrodynamisch-numerische Berechnungsmodelle**

#### **Graduiertenkolleg 450 Naturkatastrophen**

Daniel Tóvári, Thomas Vögtle

Im Rahmen des interfakultativen Graduiertenkollegs 450 "Naturkatastrophen" wurde dieses Projekt Ende 2002 in Kooperation mit dem Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik gestartet. Ziel dieses Projektes ist es, geeignetere Daten für hydrodynamische Modellierungen bereitzustellen. Dazu bietet sich die Technik des flugzeuggetragenen Laserscannings an, die sehr dichte 3D-Punktwolken in guter Genauigkeit liefert. Die Hauptaufgabe ist, ein sehr genaues Digitales Geländemodell (DGM) herzustellen, und möglichst viele zusätzliche Informationen aus den Laserscanner-Daten zu extrahieren. Die verschiedenen Objekte haben unterschiedliche Auswirkungen auf den Abfluss. Mit der Segmentation der Objekte auf der Oberfläche können abflussrelevante Parameter berechnet werden. Die Objekt-Klassifizierung ist auch Voraussetzung für eine Objekt-Modellierung (wie z.B. Gebäude- oder Vegetationsmodellierung). Darüber hinaus kann sie zur Fortführung entsprechender Datenbestände in einem GIS dienen, z.B. Aktualisierung von 3D-Stadtmodellen, Baumkataster oder forstwirtschaftlicher Bestandsdaten (wie Waldflächen, Baumhöhen, Bestandsdichten etc.). Die Klassifikation wird in drei Teilaufgaben geteilt. Zunächst werden Objektpunkte der 3D-Objekte aus den Laserdaten extrahiert, danach die zum selben Objekt gehörenden Punkte zusammengefügt (Objektsegmentation), um die 3D-Objekte zu separieren. Im nächsten Schritt müssen verschiedene Objekt-Merkmale (wie z.B. Geometrie, Textur, Randgradient etc.) für jedes Objekt extrahiert werden. Die Objekte können nun mit Hilfe dieser Merkmale mit der Maximum-Likelihood- oder Fuzzy-Logik-Methode klassifiziert werden. Erste Ergebnisse für 2 unterschiedliche Testgebiete zeigen Klassifizierungsraten von ca. 89-92 %.

**Bähr, H.-P.; Hering Coelho, A.; Leebmann, J.; Steinle, E. und Tóvári, D.:** Geospatial Data Acquisition by Advanced Sensors in Disaster Environments. In: Tagungsband International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, 26 - 27 Juli 2004.

**Tóvári, D.; Vögtle T.:** Objektum osztályozás légi lézerszkenneres adatokból. (Object classification in laserscanning data.) Geomatikai Közlemények VII., 2004 - Hungary



**Tóvári, D.; Vögtle T.:** Classification methods for 3D objects in laserscanning data. In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm. III), CD-ROM.

**Tóvári, D.; Vögtle T.:** 3D object classification in laserscanner data. In: Tagungsband International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, 26 - 27 Juli 2004.

**Tóvári, D.; Vögtle T.:** Object Classification in laserscanning data. In: Thies; Koch; Spiecker; Weinacker (Eds.): Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessment - Instruments, Processing Methods and Applications. IAPRSIS, Vol. XXXVI, Part 8/W2, Proceedings of ISPRS Working Group VIII/2, Freiburg im Breisgau - Germany

### **Bilanzierung von Schadstoffen auf urbanen Flächen durch chemische und bildanalytische Methoden**

gefördert durch Forschungsschwerpunktprogramm des Landes Baden-Württemberg

Dirk Lemp, Uwe Weidner

Das Forschungsprojekt wird seit September 2003 in enger Zusammenarbeit mit der Wasser-Chemie des Engler-Bunte-Institutes (EBI) durchgeführt. Zunächst befristet bis 2005 hat es zum Ziel, Modellparameter zu definieren, die eine Bilanzierung der durch ein Regenereignis verursachten Schadstoffmengen von urbanen Dachflächen ermöglichen. Hierbei spielt neben der Art des Regenereignisses (Starkregen, Nieselregen, lange Trockenperiode) die Beschaffenheit der Dachoberflächen eine wesentliche Rolle. Insbesondere Lage, Neigung und Material verursachen unterschiedliche Schadstoffarten und -mengen.

Das Hauptaugenmerk des IPF liegt in der Klassifizierung der Dachflächen auf der Datenbasis von Hyperspektralaufnahmen des HyMap-Scanners vom Sommer 2003. Mit Hilfe der hohen spektralen Auflösung von 126 Kanälen mit einer Bandbreite von jeweils ca. 15 Nanometern sollen auch feine Unterschiede der Dachmaterialien erkannt werden. Zusätzlich wird die multisensorale Klassifizierung durch Laserscanner-Daten unterstützt, um geometrische Informationen in Form eines digitalen Oberflächenmodells (DOM) mit einfließen zu lassen. Die Auswertung der Daten findet vorzugsweise mit einem objektorientierten Ansatz unter eCognition statt. Der erste Schritt der Analyse besteht in der Durchführung einer Segmentierung. Nach Untersuchungen von verschiedenen Ansätzen zur Segmentierung wird aktuell ein zweistufiges Verfahren genutzt. Die erste Stufe umfasst eine Segmentierung mittels eines am IPF entwickelten Verfahrens, welches die durch das DOM bereitgestellten Geometriedaten nutzt. Im Falle von Dachebenen mit unterschiedlichen Materialien ist diese Vorgehensweise jedoch unzureichend, so dass in einer zweiten Segmentierungsstufe das Ergebnis der ersten durch Nutzung der hyperspektralen Daten mittels eCognition weiter unterteilt wird. Die so erhaltenen Segmente werden anschließend aufgrund von geometrischer und spektraler Information mittels eCognition Materialklassen zugeordnet. Diese Klassen sind in unserer Anwendung vor allem durch das Schadstoffverhalten der vorliegenden Dachmaterialien bedingt. Abbildung 1 zeigt die Klassenhierarchie und Abbildung 2 das Ergebnis der Klassifikation. Die Ergebnisse wurden anhand von Referenzdaten verifiziert. Ca. 90 % der Dachflächen sind korrekt klassifiziert. Bei dem Rest der Dachflächen handelt es sich zum einen um nicht korrekt klassifizierte Segmente. Häufig sind es sehr kleine oder schmale Segmente, so dass hier die geometrische Auflösung der hyperspektralen



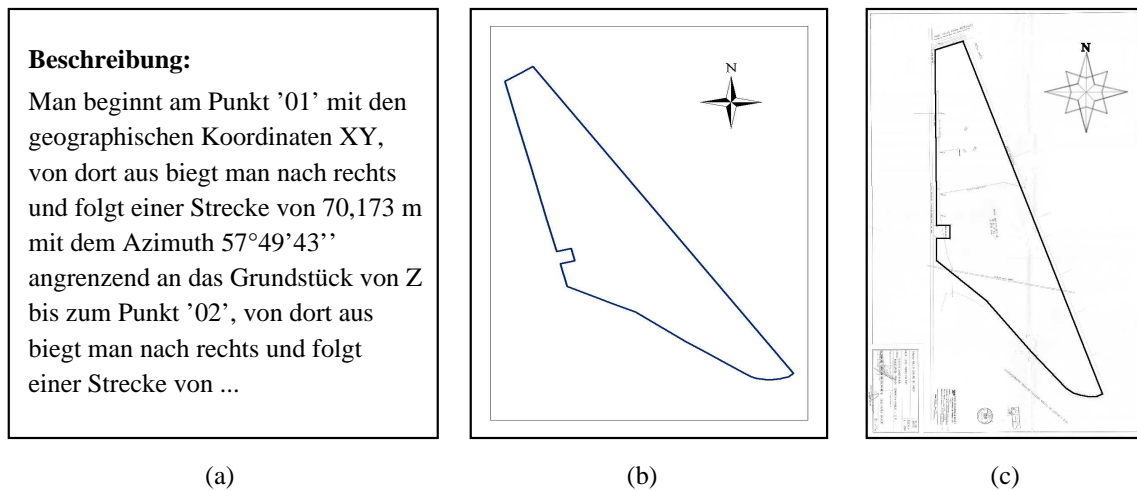


Abbildung 3: Anfang eines präzisen Katastertextes (a), die daraus mittels eines semantischen Netzes abgeleitete Karte (b) und die zum Text zur Verfügung stehende Originalkatasterkarte (c). Es ist zu beachten, dass der Nordpfeil in der Originalkarte nicht die korrekte Nordrichtung angibt, da die Grenzen auf der westlichen Seite des Grundstücks tatsächlich um 15 Grad zur Nordrichtung gedreht verlaufen.

der Grenzbeschreibungen im brasilianischen Kataster. Bei der Identifizierung der vorhandenen Abstraktionsniveaus konnten jedoch bereits erhebliche Unterschiede im Detaillierungsgrad in den verschiedenen Katastertexten, als auch in den zugehörigen Katasterkarten nachgewiesen werden. Beispielsweise werden neben exakten Anfangskordinaten auch relative Anfangspunkte, beschrieben durch das Zusammentreffen verschiedener Nachbargrundstücke, gewählt. Abstraktionen lassen Spielraum für unterschiedliche Interpretationen der Daten und sind damit ein wichtiger Aspekt bei der Analyse von Unsicherheiten in Geoinformationen. Das Katasterszenario bietet in dieser Hinsicht eine gute Grundlage zur Sammlung umfangreicher Erkenntnisse.

Neben diesen theoretischen Arbeiten werden praktische Untersuchungen zur Transformation zwischen Text und Graphik mithilfe von semantischen Netzen durchgeführt. Sie erlauben die explizite Strukturierung des Domänenwissens und dienen als Werkzeug für eine konkrete Machbarkeitsanalyse der unterschiedlichen Transformationsarten. So konnte bereits festgestellt werden, dass die Übergänge Text  $\rightarrow$  Text (z.B. Wegeumkehr) und Graphik  $\rightarrow$  Text unter Beibehaltung des durch die Karte oder des Texts gegebenen Detaillierungsgrads ohne wesentliche Schwierigkeiten realisierbar sind. Dahingegen ist eine Transformation von Text nach Karte nur bei einem sehr präzisen Text (siehe Abbildung 3) oder bei ergänzender Zusatzinformation möglich.

**Bähr, H.-P.; Müller, M.:** Graphics and Language as Complementary Formal Representations for Geospatial Descriptions, In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm.IV), CD-ROM The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (IAPRSIS) Vol. XXXV, Part B, Comm. 4, ISSN 1682-1777

## 4.2 Geo-Informationssysteme

### Weiterentwicklung von Geodiensten - Mobiler Augmented Reality GIS Client

BMBF Forschungsschwerpunkt 13 Informationssysteme im Erdmanagement gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Schwerpunktprogramms Geotechnologien

Guido Staub, Stephanie Brand, Sven Wursthorn, Joachim Wiesel

Die Entwicklung eines mobilen GIS-Client, basierend auf Augmented Reality (AR) Techniken, welcher zur Darstellung, Erfassung und Aktualisierung von 3D Geodaten verwendet werden kann, ist die Aufgabe dieses Teilprojektes. Dabei stehen Fragen bezüglich Visualisierung, Interaktion und Positionierung im Mittelpunkt der Forschungstätigkeiten. Im Verlauf des Jahres 2004 wurden genau diese Probleme untersucht. Konnten bislang lediglich Dateien dargestellt werden die im VRML-Format vorlagen, so ist es nun möglich auch Dateien im X3D-Format zu visualisieren. Damit folgt das Projekt der derzeitigen Entwicklung in diesem Bereich, wonach X3D als standardisierter Nachfolger von VRML97 verabschiedet worden ist. Weiterhin wurden Vorarbeiten geleistet um den Übergang von einem rein videobasierten, hin zu einem HMD-basierten, mit Kameras unterstützten, AR-System vorzubereiten. Dabei ging es darum, die Funktionalitäten eines existierenden, komplexen GUI auch in anderer Form zur Verfügung zu stellen. Außerdem wurde in diesem Zusammenhang damit begonnen relevante Sensorinformationen in das Gesichtsfeld des Nutzers einzuspiegeln. Für den Bereich der Positionierung wurden Untersuchungen angestellt, in wie weit die vorhandenen IMU Sensoren zur Stützung von GPS einsetzbar sind.

**Staub, G.; Brand, S.; Wursthorn, S.:** Mobile Augmented Reality Umgebung für geowissenschaftliche Anwendungen. In: Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Bd. 31, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie Tagung 2003, Verlag des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a.M., S. 167-176, 2004.

**Staub, G.; Wiesel, J.:** Mobiler Augmented Reality GIS Client. In: Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Jacobs, F.; Röhling, H.-G.; Uhlmann, O. (Ed.): GeoLeipzig 2004, Geowissenschaften sichern Zukunft, Leipzig, 29. September bis 1. Oktober 2004, Heft 34, S. 91

**Staub, G.; Coelho, A.H.; Leebmann, J.:** An Analysis Approach for Inertial Measurements of a Low Cost IMU. In: Proceedings Tenth International Conference on Virtual Systems and Multimedia, Ogaki, Japan, November 2004, pp. 924-933

**Wiesel, J.; Staub, G.; Brand, S.; Coelho, A. H.:** Advancement of Geoservices - Augmented Reality GIS Client. Geotechnologien Science Report No. 4, Aachen, S. 94-97.

**Wursthorn, S.; Coelho, A.H.; Staub, G.:** Applications for Mixed Reality, In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm.III), CD-ROM

### GISterm 3D - Integration und Visualisierung von hochauflösenden Geländemodellen und Weiterentwicklung von GeoPro3D im Projekt AJA

gefördert durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr, Stuttgart

Joachim Wiesel, Désirée Hilbring

Seit dem Jahr 2000 wird am IPF im Projekt AJA eine 3D-Erweiterung "GISterm 3D" für das in den Projekten Globus und AJA (1996 - 2000) entwickelte "GISterm Framework", dessen Weiterentwicklung inzwischen von der Firma disy Geoinformationssysteme GmbH übernommen wurde, entwickelt. Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die in den verschiedenen Projektphasen von AJA entwickelten Komponenten und die Erweiterung in der AJA-Projektphase V (2004). Die 3D-Erweiterung GISterm 3D des GISterm Framework umfasst einzelne Programme und Service-Erweiterungen mit deren Hilfe 3D-Visualisierungen in der Desktopumgebung von GISterm realisiert werden können. Einen Überblick über die einzelnen Komponenten gibt Abbildung 4. Die Basis-Komponente ist der 3D-Service, der die allgemeinen Voraussetzungen für die Visualisierung von 3D-Daten in GISterm schafft. Der 3D-Service stellt Standardfunktionalitäten zur Verfügung und dient außerdem als Grundlage für alle weiteren 3D-Anwendungen, die mit GISterm realisiert werden können.

Die 3D Visualisierung digitaler Geländemodelle (DGM) ist heutzutage wichtiger Bestandteil für die meisten 3D-GIS-Anwendungen. GISterm 3D integriert die DGM-Visualisierung mit Hilfe der Komponenten DGM-Tiler, Height-Service und DEM-Generator. Der DGM-Tiler ermöglicht die Speicherung von digitalen Geländemodellen verschiedener Auflösung in die Datenbank des Räumlichen Informations und Planungssystems (RIPS). In der Projektphase AJA V wurde der DGM-Tiler mit Hilfe von bereits bestehenden Komponenten neu entwickelt. Er ermöglicht die Speicherung der neuen hochauflösenden Geländemodelle von Baden-Württemberg. Der Height-Service ermöglicht den Zugriff auf die digitalen Geländemodelle in der RIPS-Datenbank. Der Zugriff erfolgt mit Hilfe der Height-Service-Schnittstelle. Die abgefragten Daten können anschließend für verschiedene Zwecke weiterverarbeitet werden. Ein Beispiel ist die Visualisierung der digitalen Geländemodelle mit Hilfe des DEM-Generators. Der DEM-Generator ermöglicht die dreidimensionale Visualisierung von texturierten digitalen Geländemodellen, die in verschiedene 3D-GIS-Anwendungen von GISterm 3D integriert werden können. In der Projektphase AJA V wurden die Funktionen zur Texturierung des digitalen Geländemodells weiterentwickelt. Beispielanwendungen für die Benutzung des DEM-Generators sind der DEM-Viewer und GeoPro3D. Der DEM-Viewer ist eine einfache Erweiterung für GISterm zur dreidimensionalen Visualisierung der

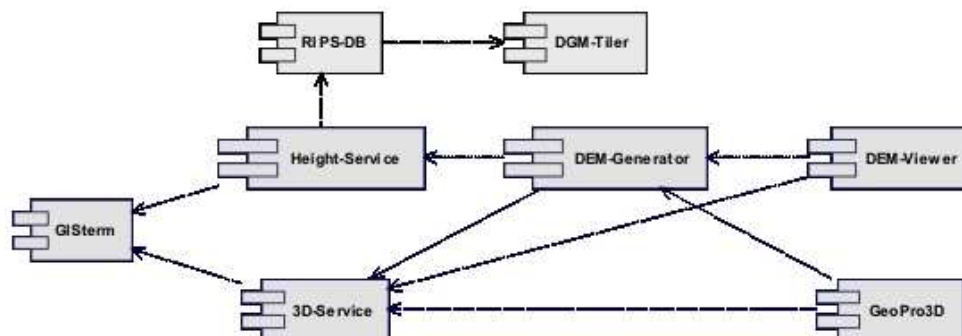


Abbildung 4: GISterm 3D: Komponenten

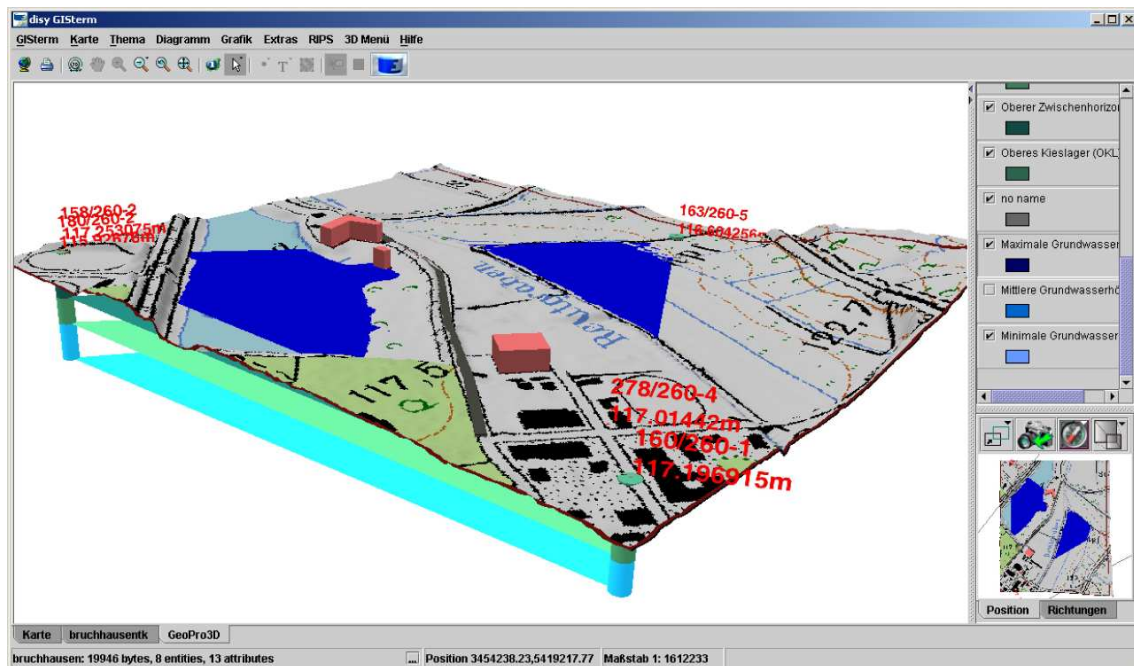


Abbildung 5: GeoPro3D: GUI

Geländeoberfläche von räumlich begrenzten Gebieten. Die Geländeoberfläche kann mit einer individuell gestalteten Textur versehen werden. GeoPro3D ist eine spezielle 3D-GIS-Anwendung, die Visualisierungsaufgaben aus dem Grundwasserbereich löst. Hauptaufgabe von GeoPro3D ist die Visualisierung des Grundwasserstandes in Kombination mit der Geländeoberfläche und geplanten Gebäuden oder Trassen zur Aufdeckung evtl. Grundwasserkonflikte (Abbildung 5). In der Projektphase AJA V wurde der Funktionsumfang von GeoPro3D erweitert. Der Anwender kann eine bestehende 3D-Szene interaktiv verändern.

**Hilbring, D.:** Integration of High Resolution Digital Elevation Models in 3D-GIS-Applications of the Environmental Information System of Baden-Württemberg. In: IA-PRISIS, Volume XXXV, Part B, CD-ROM

**Hilbring, D.; Schneider, B. :** Visual Analysis Tasks for Three-Dimensional Interactive Environmental Applications In: 18th International Conference Informatics for Environmental Protection, Sharing, EnviroInfo 2004, Geneva, CD-ROM

**Hilbring, D.; Schneider, B.; Wiesel, J.:** GISterm3D - Integration und Visualisierung von hochauflösenden Geländemodellen und Weiterentwicklung von GeoPro3D. In: R. Mayer-Föll, A. Keitel, W. Geiger (Hrsg.): UIS Baden-Württemberg, Projekt AJA Phase V 2004, S.95-106, Wissenschaftliche Berichte des Forschungszentrum Karlsruhe, FZKA 7077



### GIS basierte Potenzialstudien für regenerative Energien

gefördert durch das European Institute for Energy Research (EiFER)

Holger Heisig, Claudia Kühnle, Joachim Wiesel

Die Zusammenarbeit zwischen dem IPF und dem European Institute for Energy Research (EiFER) der Universität Karlsruhe (TH) ist auch im Jahr 2004 durch weitere Projekte erfolgreich fortgesetzt worden. Für das Projekt "Entwicklung einer GIS-Anwendung zur Berechnung des Waldenergieholzpotenzials auf Basis von Forsteinrichtungsdaten" sind als weitere Partner die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg und der Regionalverband Nordschwarzwald zu nennen, dessen Ausdehnung das Untersuchungsgebiet darstellt. Die GIS-Anwendung ermöglicht die Ermittlung der Mobilisierungskosten von Waldenergieholz für jede Bestandesfläche des öffentlichen Waldes. Dabei werden anhand von forstlichen Planungsdaten Mengenkalkulationen von Waldrest- und Durchforstungsholz durchgeführt. Diesen werden baumartspezifische Energiewerte zugewiesen. Weitere geografische Informationen, wie Geländeneigung und Transportentfernungen, die die Mobilisierungskosten beeinflussen, werden ergänzend berücksichtigt. Die Anwendung bietet dem Nutzer die Möglichkeit, die Grenze zwischen Durchforstungsholz und Waldrestholz flexibel zu wählen. Verschiedene Szenarien können so modelliert werden. Neben der Planungsunterstützung zur Standortfindung von Heiz(kraft)werken können auch die forstlichen Bearbeitungsmethoden optimiert werden. Im Rahmen von Modabio (Modèle d'affaire de biomasse), ein EDF - EiFER Projekt, ist eine GIS-Optimierung des Transportmoduls für eine existierende Studie über Co-Fermentierungsanlagen in der Region Tauber-Franken angefertigt worden. Dabei sind die Methanpotenziale unter Berücksichtigung der tatsächlichen Distanzen für fiktive Co-Fermentierungsanlagen-Standorte in der Region berechnet worden. Modellierungen der Müllaufkommen finden auf Teilgemeinden-Niveau statt. Berücksichtigt werden dabei Biomüll, Grünschnitt, Klärschlamm sowie Schweine- und Rindergülle.

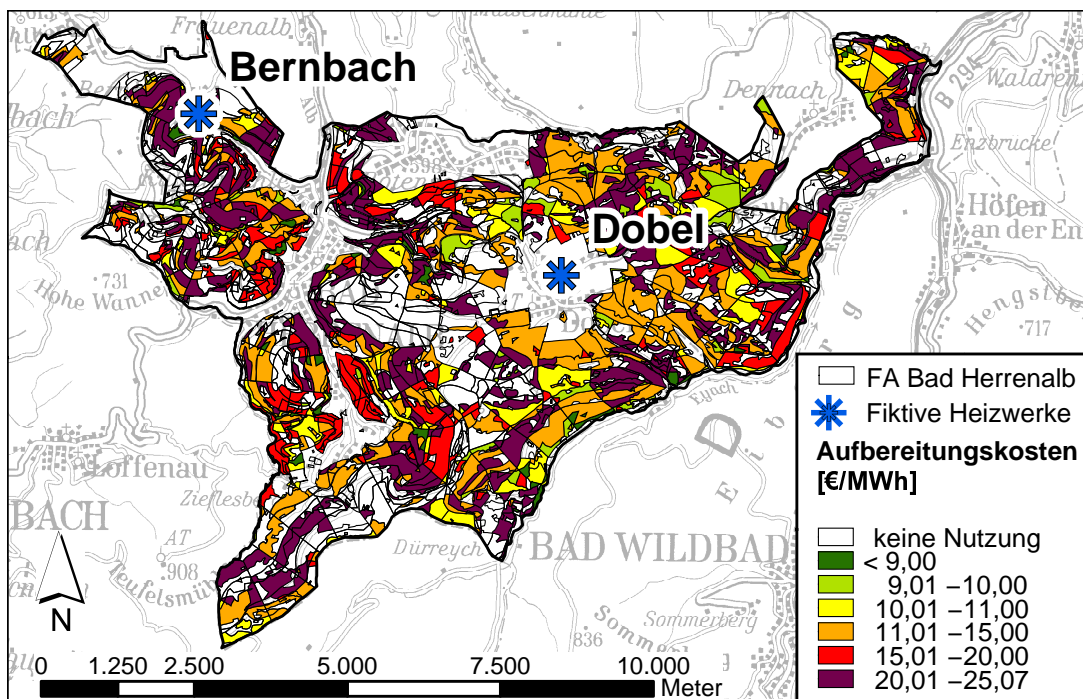


Abbildung 6: Aufbereitungskosten pro Bestandesfläche in EUR/MWh im Forstamtsbezirk Bad Herrenalb

**Heisig, H.; Paredes, L.; Wiesel, J.:** GIS Based Energy Wood Resource Assessment in the Northern Black Forest Region. In Proceedings of the 2nd World Biomass Conference - Biomass for Energy, Industry and Climate protection 2004, Rome, May 2004, Vol. I, pp. 455-458

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

#### Teilprojekt C6: Wissensrepräsentation für Katastrophenmanagement in einem technischen Informationssystem

Johannes Leebmann, Hans-Peter Bähr

Das Teilprojekt C6 beschäftigt sich mit Problemen der Wissensrepräsentation für Systeme, die zur Entscheidungsunterstützung beim Katastrophenmanagement nach Erdbeben benutzt werden. Die Hauptziele sind auf der einen Seite das automatische extrahieren, selektieren und zusammenfassen von Information und auf der anderen Seite diese Information dann geeignet dem Entscheidungsträger zu präsentieren.

Seit 1999 wird in dem Teilprojekt ein Technisches Informationssystem (TIS) entwickelt, das für die oben genannten Ziele eine geeignete Infrastruktur bieten soll. Teile des TIS wurden im Rahmen der ATLAS2004 Übung des Zivilschutzes von Rumänien bei einer Stabsübung eingesetzt und getestet. Das System integriert hierbei ein Planungsinstrument, das sowohl räumliche als auch zeitliche Planungsinformation abbildet mit einer Kommunikationskomponente, die es zulässt die Informationen untereinander zu verknüpfen. Während im kleinen Maßstab zur Visualisierung GIS (siehe Abbildung 7) eingesetzt wird nutzt man im großen Maßstab ein Augmented Reality System (ARS, siehe Abbildung 8).

Je differenzierter Wissensrepräsentation des Systems wird, desto komplizierter wird die Nutzerinteraktion des Systems. Die weiteren Arbeitsschritte werden sich darauf konzentrieren die Komplexität der Nutzerinteraktion durch den Einsatz von Sprachinterpretationssystemen zu reduzieren.



Abbildung 7: Die Benutzerschnittstelle des TIS: Beispiel einer Lagekarte



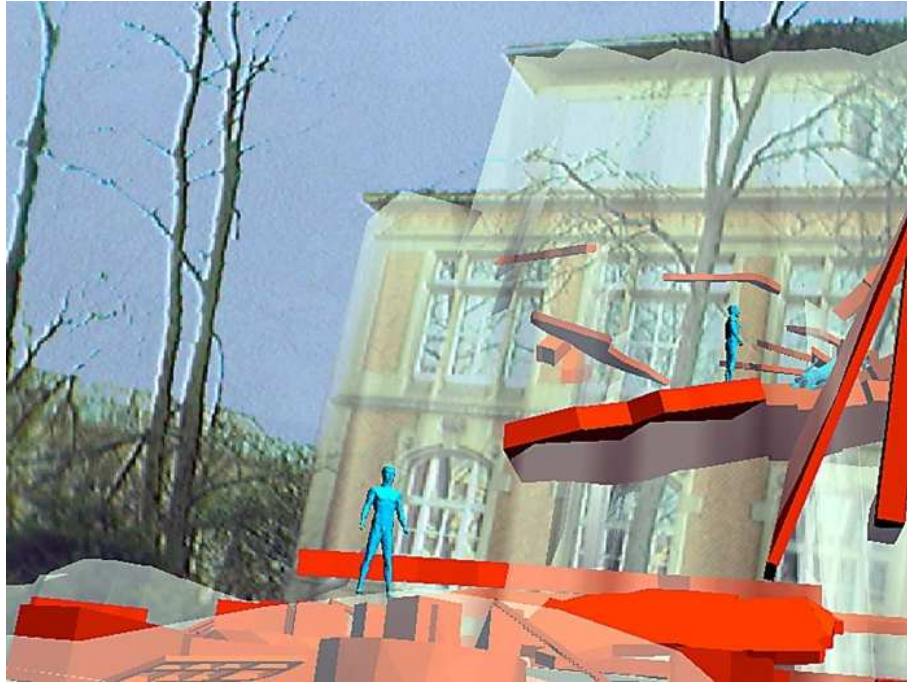


Abbildung 8: Das ARS wird genutzt um simulierte Schäden in die Realität einzuspielen und zu überlagern

**Bähr, H.-P.; Hering Coelho, A.; Leebmann, J.; Steinle, E. und Tóvári, D.:** Geospatial Data Acquisition by Advanced Sensors in Disaster Environments. In: Tagungsband International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, 26 - 27 Juli 2004.

**Fiedrich F.; Leebmann, J.; Markus M.; Schweier C.:** EQSIM: A new Damage Estimation Tool for Disasters In: Proceedings of the International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, Germany, 26 - 27 Juli, 2004.

**Leebmann, J.:** An Augmented Reality System for Earthquake Disaster Response, In: IA-PRIS, Volume XXXV, Part B, CD-ROM

**Leebmann, J.; Coelho, A. H.; Bähr, H.-P.; Staub, G.; Wiesel, J.:** Augmented Reality im Katastrophenmanagement. In: A. Zipf (Ed.) 3D-Geoinformationssysteme - Grundlagen und Anwendungen, Wichmann- Verlag Heidelberg, ISBN 3879074119.

**Markus, M.; Fiedrich, F.; Leebmann, J.; Schweier, C.; Steinle, E.:** Concept for an Integrated Disaster Management Tool. In: Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, BC Canada, 1. - 6. August, 2004.

**Markus, M.; Fiedrich, F.; Leebmann, J.; Schweier, C.; Steinle, E.:** Concept for an Integrated Disaster Management Tool for Disaster Mitigation and Response. In: Proceedings of the International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, Germany, 26 - 27 Juli, 2004.

**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 Z1 geht es um Aufbau und Betrieb einer Koordinationsstelle und eines zentralen Speichers für Geo- und Sachdaten übergeordneter Bedeutung, für wissenschaftliche Berichte und Dokumente im SFB. Das Informationssystem soll im Endausbau eine verteilte Architektur besitzen, so dass Daten bei den Erzeugern gepflegt und angeboten werden können. Um dies zu erreichen, sind strikte Standards zu erarbeiten und durchzusetzen. Zur Erfassung und Pflege von Geodaten und zur Herstellung qualitativ hochwertiger Kartenprodukte wird als 'Arbeitspferd' stabile und leistungsfähige kommerzielle GIS-Software zusammen mit einem Geodatenserver eingesetzt sowie Internet-fähige Programme (hier GIS-Server), die ohne Lizenzkosten pro Arbeitsplatz den Zugang zu Geodaten ermöglichen.

Das Teilprojekt Z1 unterscheidet sich grundsätzlich von allen anderen Teilprojekten des SFB 461. Nicht die direkte Lösung einzelner geologischer und geophysikalischer Probleme im Zusammenhang mit den SFB-Themen steht im Vordergrund, sondern die Unterstützung anderer Teilprojekte durch Einsatz moderner Verfahren der Geo-Informatik. Hierbei ist dieses Teilprojekt kein rein wissenschaftliches Projekt, sondern ein Projekt, welches wichtige Servicefunktionen für den gesamten SFB übernimmt. Diese Funktionen sind im wesentlichen die Administration eines Geo-Informationssystems, die Erfassung und Verteilung digitaler topographischer Basisdaten sowie die Übernahme einzelner spezieller Serviceleistungen und Beratung. Zu diesen wesentlichen Service-Funktionen gehören folgende drei Schwerpunkte:

1. Führung einer Metadatenbank
2. Erfassung und Verteilung digitaler topographischer Basisdaten
3. Übernahme einzelner spezieller Serviceleistungen sowie Beratung

### **4.3 Nahbereichsphotogrammetrie**

**Photogrammetrische Aufnahme von Gebäuden des Heidelberger Schlosses**

gefördert durch das Land Baden-Württemberg

Konrad Ringle, Michael Nutto, Sandra Weimer

Photogrammetrie und Vermessung als Grundlage der Bauuntersuchungen werden seit 1997 kontinuierlich durchgeführt. Die Untersuchungen konzentrieren sich derzeit auf den sogenannten Gläsernen Saalbau und den Glockenturm. Die Bestandsaufnahme und Schadenskartierung wird auf der Grundlage digital entzerrter photogrammetrischer Aufnahmen durchgeführt. Ein weiterer Schwerpunkt bilden die Untersuchungen und der Vergleich der vorhandenen Bauaufnahme aus den Jahren 1883 - 1889 mit den aktuellen Erhebungen. Damals wurden über 700 Pläne, Schnitte, Grundrisse Detailskizzen u.a. gefertigt. Dieser analoge Bestand ist in Archiven eingelagert und wird zur Zeit digitalisiert. Um diesen wertvollen Bestand an Plänen für die heutige Bauforschung nutzbar zu machen wurden Genauigkeitsuntersuchungen durchgeführt und die alten Pläne auf die neuen photogrammetrisch erstellten Pläne transformiert. Die Arbeiten dauern noch an. Erste Ergebnisse zeigen bereits, dass diese Unterlagen der alten Bauaufnahme über eine sehr gute Genauigkeit und



Abbildung 9: Schloss Heidelberg, Gläserner Saalbau

Vollständigkeit verfügen und somit wertvolle Daten zur Restaurierung und Erhaltung des Schlosses liefern.

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

Konrad Ringle, Thomas Vögtle, Sandra Weimer

Neuere archäologische Untersuchungen in den Zentralthermen von Pompeji haben ergeben, dass die gesamte Thermenanlage von großem wissenschaftlichen Interesse ist. Daher wurde begonnen, Teile des Areals in einer ersten photogrammetrischen Messkampagne aufzunehmen. Ausgewählt wurden mehrere Räume, die noch in ihrer Form erhalten sind und das aufgehende Mauerwerk teilweise bis zum Deckenansatz reicht. Mit geodätischen Messungen und circa 80 Stereoaufnahmen konnte der innere Teil der Anlage erfasst werden. Mit der Auswertung am Stereoplotter DSR11 wurde begonnen. 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: Forum mit Blick auf den Vesuv



Abbildung 11: Zentralthermen Eingangsbereich

## 4.4 Projekte in Lehre und Ausbildung

### Entwicklung einer Projektumgebung sowie von Lernmodulen Räumliche Bezugssysteme/GIS - Basismodelle und Fernerkundung

Teilprojekt des Verbundvorhabens Geoinformation - Neue Medien für die Einführung eines neuen Querschnittfaches

gefördert durch BMBF im Rahmen des Programms Neue Medien für die Hochschullehre  
Florian Bischoff, Stephanie Brand, Joachim Wiesel, Hans-Peter Bähr

Das Ziel dieses Projektes war die Erschließung des Potenzials der neuen Medien für die Einführung eines interdisziplinären Studienfaches Geoinformation in den Studiengängen der Geographie, Informatik, Geodäsie, Geologie, Ingenieur- und Umweltwissenschaften, Landwirtschaft und Raumplanung. Zugänglich ist diese Webseite über die URL <http://www.geoinformation.net>. Dazu wurden drei Komponenten entwickelt

1. 14 generische Lernmodule
2. interaktive Lernumgebung
3. Projektumgebung

wobei die AG Karlsruhe an zwei Lernmodulen und der Projektumgebung gearbeitet hat.

Das Projekt wurde für die AG Karlsruhe um 3 Monate bis Ende März 2004 verlängert. Die Arbeiten an den Lernmodulen der AG Karlsruhe Räumliche Bezugssysteme/GIS - Basismodelle und Fernerkundung wurden fortgesetzt. Sie wurden auch weiterhin ausführlich in der Lehre eingesetzt (erster Lehreinsatz WS 2002/2003).

The screenshot shows the website interface for 'geoinformation.net'. The top navigation bar includes links for 'Home', 'Sitemap', 'Glossar', 'Lesezeichen', 'Hilfe', and a search box. Below the navigation, the breadcrumb trail reads: 'Home > Auswahl Lernmodule > Einleitung Lernmodul 6 > Selbstlernmodul'. The main content area is titled '5.4.2 First- und last pulse' and contains two columns of text. The left column explains the 'first-pulse' method, while the right column explains the 'last-pulse' method. Below the text is a diagram showing a laser beam hitting a house and a tree, with a red circle highlighting the 'last-pulse' area. A right-hand sidebar contains a 'Fernerkundung' (Remote Sensing) menu with 8 items, where '5.4.2 First- und last pulse' is highlighted in red. At the bottom of the page, there are navigation buttons for back, forward, and search.

Abbildung 12: Beispiel aus dem Lernmodul

Die Lernmodule wurden durch Multiple Choice Tests, die der Selbstkontrolle des Lernenden dienen, ausgebaut. Außerdem wurde eine Downloadmöglichkeit für die Lernmodule eingerichtet. Die Arbeit an den Lernmodulen wurde zum Abschluss gebracht. Im Rahmen der Projektumgebung wurde weiterhin der Geodatenserver gepflegt, welcher den Projektteilnehmern für studentische Arbeiten und Übungen zur Verfügung steht.

Um die Lernmodule auch international zugänglich zu machen und um es Studierenden zu erlauben, in ihrer eigenen Sprache zu lernen, wurden Übersetzungen für das Lernmodul Fernerkundung angestoßen. Übersetzungen in Spanisch, Portugiesisch, Rumänisch, Türkisch, Französisch und Englisch sind geplant und Kontakt mit Übersetzern ist aufgenommen worden. Eine Übersetzung ins Spanische ist bis auf ein noch fehlendes Kapitel bereits vollendet.

Ein Abschluss-Workshop des gesamten Projektes fand Ende März 2004 in Bonn statt. Dabei wurden die Ergebnisse mit Hilfe von Postern und Vorträgen interessierten Nutzern vorgestellt. Außerdem wurde ein käuflich zu erwerbender Tagungsband verfasst.

**Brand, S.; Bähr, H.-P.:** Lernmodul Fernerkundung. In: Plümer, L.; Asche, H. (Hrsg.): Geoinformation - Neue Medien für eine neue Disziplin. Wichmann Verlag, Heidelberg, S. 45-55, 2004.

## 5 Dissertationen, Diplom- und Studienarbeiten

### 5.1 Dissertationen

**Alexandre Coelho Hering (02.12.2004):** Augmented Reality zur Visualisierung simulierter Hochwasserereignisse

### 5.2 Diplomarbeiten

**Eric Schweiger (26.10.2004):** Konzept zur objektorientierten Schlussichtprüfung beim Common Rail Injektor PKW durch Einsatz eines Kamerasystems

**Juliane Huth (08.11.2004):** Potential der Fernerkundungssensoren MODIS und MERIS für das Monitoring von Schwebstoff in Seen am Beispiel des Bodensees

Im Rahmen von Zusammenarbeiten mit anderen Universitäten betreute Diplomarbeiten:

**Mauro Alexandrinini** Investigação sobre redução e seleção de bandas para análise de dados espectrais. in Zusammenarbeit mit Universidade Federal do Paraná, Fachbereich Geomática, Curitiba

**Vivian Fernandes de Oliveira** Monorestituição realizadas com aerofotos digitais e imagem multispectral DEADALUS , integradas ao DTM obtido por Laser Scanner. in Zusammenarbeit mit Universidade Federal do Paraná, Fachbereich Geomática, Curitiba

### 5.3 Studienarbeiten

**Eric Schweiger (23.08.2004):** Erstellung eines 3D-Modells des Markttores von Milet

## 6 Veröffentlichungen und Vorträge

### 6.1 Veröffentlichungen

- Bähr, H.-P.; Hering Coelho, A.; Leebmann, J.; Steinle, E. und Tóvári, D.:** Geospatial Data Acquisition by Advanced Sensors in Disaster Environments. In: Tagungsband International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, 26 - 27 Juli 2004.
- Bähr, H.-P.; Müller, M.:** Graphics and Language as Complementary Formal Representations for Geospatial Descriptions, In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm.IV), CD-ROM The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (IAPRSIS) Vol. XXXV, Part B, Comm. 4, ISSN 1682-1777
- Brand, S.:** Evaluation of AVHRR NDVI for monitoring intra-annual and interannual vegetation dynamics in a cloudy environment (Scotland, UK). In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm. VII), CD-ROM.
- Brand, S.; Bähr, H.-P.:** Lernmodul Fernerkundung. In: Plümer, L.; Asche, H. (Hrsg.): Geoinformation - Neue Medien für eine neue Disziplin. Wichmann Verlag, Heidelberg, S. 45-55, 2004.
- Dash, J.; Steinle, E.; Singh, R.P. und Bähr, H.-P.:** Automatic Building Extraction from Laser Scanning Data: An Input Tool for Disaster Management. In: Advances in Space Research 33 (2004), No. 3, S. 317-322.
- Demir, N.; Bayram, B.; Alkis, Z.; Helvacı, C.; Çetin, I.; Vögtle, T.; Ringle, K.; Steinle, E.:** Laser Scanning for Terrestrial Photogrammetry, Alternative System or Combined With Traditional System? IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm. V), CD-ROM
- Fiedrich F.; Leebmann, J.; Markus M.; Schweier C.:** EQSIM: A new Damage Estimation Tool for Disasters In: Proceedings of the International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, Germany, 26 - 27 Juli, 2004.
- Heisig, H.:** BRDF Correction on AVHRR Imagery for Spain. In Proceedings of the XXth ISPRS Congress, Istanbul, Turkey, July 2004, TS 3 Youth Forum Remote Sensing, ISSN 1682-1777 (CD-ROM)
- Heisig, H.; Paredes, L.; Wiesel, J.:** GIS Based Energy Wood Resource Assessment in the Northern Black Forest Region. In Proceedings of the 2nd World Biomass Conference - Biomass for Energy, Industry and Climate protection 2004, Rome, May 2004, Vol. I, pp. 455-458
- Hilbring, D.:** Integration of High Resolution Digital Elevation Models in 3D-GIS-Applications of the Environmental Information System of Baden-Württemberg. In: IAPRSIS, Volume XXXV, Part B, CD-ROM
- Hilbring, D.; Schneider, B. :** Visual Analysis Tasks for Three-Dimensional Interactive Environmental Applications In: 18th International Conference Informatics for Environmental Protection, Sharing, EnviroInfo 2004, Geneva, CD-ROM



- Hilbring, D.; Schneider, B.; Wiesel, J.:** GISterm3D - Integration und Visualisierung von hochauflösenden Geländemodellen und Weiterentwicklung von GeoPro3D. In: R. Mayer-Föll, A. Keitel, W. Geiger (Hrsg.): UIS Baden-Württemberg, Projekt AJA Phase V 2004, S.95-106, Wissenschaftliche Berichte des Forschungszentrum Karlsruhe, FZKA 7077
- Leebmann, J.:** An Augmented Reality System for Earthquake Disaster Response, In: IAPRSIS, Volume XXXV, Part B, CD-ROM
- Leebmann, J.; Coelho, A. H.; Bähr, H.-P.; Staub, G.; Wiesel, J.:** Augmented Reality im Katastrophenmanagement. In: A. Zipf (Ed.) 3D-Geoinformationssysteme - Grundlagen und Anwendungen, Wichmann- Verlag Heidelberg, ISBN 3879074119.
- Lemp, D.; Weidner, U.:** Use of Hyperspectral and Laser Scanning Data for the Characterization of Surfaces in Urban Areas. In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm.VII), CD-ROM
- Markus, M.; Fiedrich, F.; Leebmann, J.; Schweier, C.; Steinle, E.:** Concept for an Integrated Disaster Management Tool. In: Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, BC Canada, 1. - 6. August, 2004.
- Markus, M.; Fiedrich, F.; Leebmann, J.; Schweier, C.; Steinle, E.:** Concept for an Integrated Disaster Management Tool for Disaster Mitigation and Response. In: Proceedings of the International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, Germany, 26 - 27 Juli, 2004.
- Müller, M.; Segl, K.; Kaufmann, H.:** Edge- and Region-Based Segmentation Technique for the Extraction of Large, Man-Made Objects in High-Resolution Satellite Imagery; Pattern Recognition 37(2004), pp. 1619-1628
- Müller, M.; Segl, K.; Wetzel, H.-U.; Kaufmann, H.:** Satellitengestützte Erfassung von Gebäudeparametern als Beitrag zur Vulnerabilitätsabschätzung bei Erdbeben. In B. Merz, H. Apel (Hrsg.) Risiken durch Naturgefahren in Deutschland, Abschlussbericht des BMBF-Verbundprojekts Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK). Scientific Technical Report STR04/01, GeoForschungsZentrum Potsdam, S. 212-219.
- Müller, M.; Winkler, M.; Kaufmann, H.:** Satellitengestützte Verfahren zum Monitoring der Siedlungsentwicklung und zur Klassifizierung der Landnutzung. In B. Merz, H. Apel (Hrsg.) Risiken durch Naturgefahren in Deutschland, Abschlussbericht des BMBF-Verbundprojekts Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK). Scientific Technical Report STR04/01, GeoForschungsZentrum Potsdam, 2004, S. 59-66.
- Ringle, K.; Nutto, M.; Vögtle, T.; Pfanner, M.; Maischberger, M.:** 3D Modelling of the Market Gate of Miletus Developed from Photogrammetric Evaluations. In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm. V), CD-ROM
- Schweier, C.; Markus, M.; Steinle, E.:** Simulation of Earthquake Caused Building Damages for the Development of Fast Reconnaissance Techniques. In: Natural Hazards and Earth System Sciences (2004), Vol. 4, No. 2, S. 285-293.

- Staub, G.; Brand, S.; Wursthorn, S.:** Mobile Augmented Reality Umgebung für geowissenschaftliche Anwendungen. In: Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Bd. 31, Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie Tagung 2003, Verlag des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a.M., S. 167-176, 2004.
- Staub, G.; Wiesel, J.:** Mobiler Augmented Reality GIS Client. In: Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Jacobs, F.; Röhling, H.-G.; Uhlmann, O. (Ed.): GeoLeipzig 2004, Geowissenschaften sichern Zukunft, Leipzig, 29. September bis 1. Oktober 2004, Heft 34, S. 91
- Staub, G.; Coelho, A.H.; Leebmann, J.:** An Analysis Approach for Inertial Measurements of a Low Cost IMU. In: Proceedings Tenth International Conference on Virtual Systems and Multimedia, Ogaki, Japan, November 2004, pp. 924-933
- Steinle, E.; Bähr, H.-P.:** Potential of Laserscanning Derived Height Models for the Recognition of Earthquake Caused Building Damages. In: Proceedings of the International Conference Earthquake Loss Estimation and Risk Reduction, Bucharest, Romania, October 24-26, 2002. S. 313-321
- Tóvári, D.; Vögtle T.:** Objektum osztályozás légi lézerszkenneres adatokból. (Object classification in laserscanning data.) Geomatikai Közlemények VII., 2004 - Hungary
- Tóvári, D.; Vögtle T.:** Classification methods for 3D objects in laserscanning data. In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm. III), CD-ROM.
- Tóvári, D.; Vögtle T.:** 3D object classification in laserscanner data. In: Tagungsband International Conference "Disasters and Society - From Hazard Assessment to Risk Reduction", Karlsruhe, 26 - 27 Juli 2004.
- Tóvári, D.; Vögtle T.:** Object Classification in laserscanning data. In: Thies; Koch; Spiecker; Weinacker (Eds.): Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessment - Instruments, Processing Methods and Applications. IAPRSIS, Vol. XXXVI, Part 8/W2, Proceedings of ISPRS Working Group VIII/2, Freiburg im Breisgau - Germany
- Vögtle, T.; Steinle, E.:** Detektion und Modellierung von 3D-Objekten aus flugzeuggetragenen Laserscannerdaten. In: Photogrammetrie - Fernerkundung - Geoinformation (PFG), Jahrgang 2004, No. 4, S. 315 - 322
- Vögtle, T.; Steinle, E.:** Detection and Recognition of Changes in Building Geometry Derived from Multitemporal Laserscanning Data. In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm. II), CD-ROM
- Wiesel, J.; Staub, G.; Brand, S.; Coelho, A. H.:** Advancement of Geoservices - Augmented Reality GIS Client. Geotechnologien Science Report No. 4, Aachen, S. 94-97.
- Wursthorn, S.; Coelho, A.H.; Staub, G.:** Applications for Mixed Reality, In: IAPRSIS, Vol. XXXV, Part B (Comm.III), CD-ROM

## 6.2 Vorträge

- Bähr,H.-P.:** Von Sprache zu Graphik und zurück, Mitarbeiterseminar des Fachbereiches *Geodäsie und Geoinformatik*, Universität Karlsruhe (29.01.2004)
- Bähr,H.-P.:** Begriffe - Sprache - Semantik, ein vernachlässigtes Thema der Bildanalyse, Forschungsinstitut für Optronik und Mustererkennung, Ettlingen (12.03.2004)
- Bähr,H.-P.:** Novas Mídias no Ensino Superior, Universität Curitiba (UFPR)/Brasilien (26.08.2004)
- Bähr,H.-P.:** Zwischen Vorlesung und Caipirinha - 5 Jahre Erfahrung mit dem UNIBRAL-Austauschprogramm (DAAD) zwischen Karlsruhe und Curitiba, Jahrestagung Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung Erfurt (16.09.2004)
- Bähr,H.-P.:** Fotogrametría, Percepción Remota, Realidad Aumentada, Taller: Geodesia y Geoinformación, Universität Concepción/Chile (05.10.2004)
- Bähr,H.-P.:** Forschungsthemen am IPF und wie rumänische Studenten mitmachen können, Bauuniversität Bukarest/Rumänien (25.10.2004)
- Bähr,H.-P.:** Augmented Reality: Was weiss der Rechner von dem, was wir gerade sehen?, ARGEOS Tagung Karlsruhe (27.11.2004)
- Bischoff, F.:** Das Lernmodul "Fernerkundung", Abschlussworkshop "Neue Medien" Poppeisdorfer Schloss, Universität Bonn (29.03.2004)
- Brand, S.:** Nutzung von Hyperspektraldaten in urbanen Räumen. AK Fernerkundung 2004, Bonn (20.11.2004)
- Heisig, H.:** GIS Based Energy Wood Ressource Assessment in the Northern Black Forest Region - Presentation of preliminary results, Compte-Rendu en géomatique à EDF (Electricité de France), Paris-Clamart, France (03.02.2004)
- Heisig, H.:** BRDF Correction on AVHRR Imagery for Spain. ISPRS Congress, Istanbul, Turkey (17.07.2004)
- Kühnle, C.:** GIS Based Energy Wood Resource Assessment. International Seminar at EDF R&D, Paris-Chatou, France (02.11.2004)
- Leebmann, J.:** Augmented Reality Systems for Earthquake Disaster Relief, IIT Madras, Chennai, Indien, (Februar 2004)
- Leebmann, J.:** An Augmented Reality System for Earthquake Disaster Response, ISPRS Congress, Istanbul, Türkei (Juli 2004)
- Leebmann, J.:** Tutorial: Introduction to the Disaster Mangement Tool, Civil Defense, Bukarest, Rumänien (Oktober 2004)
- Leebmann, J.:** Augmented Reality and other Disaster Mangement Tools for Disaster Response, UDESC, Florianopolis,Brasilien (November 2004)
- Müller, M.:** Das System für semantische Netze ERNEST und Fortschritte im Teilprojekt *Abstraktion von graphisch und verbal repräsentierter Geoinformation*, Mitarbeiterseminar des Fachbereiches *Geodäsie und Geoinformatik*, Universität Karlsruhe (28.06.2004)

- Müller, M.:** Beschreibungen in Text- und Kartenform - ein formaler Vergleich. 41. Tagung der Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie, Hamburg (22.09.2004)
- Müller, M.:** Beschreibungen in Text- und Kartenform - ein formaler Vergleich, Mitarbeiterseminar des Fachbereiches *Geodäsie und Geoinformatik*, Universität Karlsruhe (16.12.04)
- Staub, G.:** Weiterentwicklung von Geodiensten - Mobiler Augmented Reality GIS-Client, Mitarbeiterseminar des Fachbereiches *Geodäsie und Geoinformatik*, Universität Karlsruhe (08.01.04)
- Staub, G.:** Mobiler Augmented Reality GIS-Client, GeoLeipzig 2004, Leipzig (01.10.2004)
- Staub, G.:** An analysis approach for inertial measurements of a low cost IMU, 10th International Conference on Virtual Systems and Multimedia, Ogaki, Japan (19.11.04)
- Tóvári, D.:** 3D Object Classification in Laserscanning Data, International Conference "Disasters and Society – From Hazard Assessment", Karlsruhe (Juli 2004)
- Tóvári, D.:** Classification methods for 3D objects in laserscanning data. ISPRS Congress, Istanbul, Turkey (16.07.2004)
- Tóvári, D.:** Object Classification in laserscanning data. Workshop Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessment - Instruments, Processing Methods and Applications, Freiburg im Breisgau (05.10.2004)
- Vögtle, T.:** Detection and Recognition of Changes in Building Geometry Derived from Multitemporal Laserscanning Data, ISPRS Congress, Istanbul, Turkey (Juli 2004)
- Weidner, U.:** Use of Hyperspectral and Laser Scanning Data for the Characterization of Surfaces in Urban Areas, ISPRS Congress, Istanbul, Turkey (16.07.04)
- Wiesel, J.:** Mobiler Augmented Reality GIS Client. Geotechnologien Status Seminar, RWTH Aachen (23.03.2004)
- Wursthorn, S.** Augmented Reality im mobilen Einsatz. 7. Seminar "Gis und Internet", 15.9.-17.9.04 in Neubiberg, UniBW München, Veranstalter: Arbeitsgemeinschaft GIS der UniBW München in Kooperation mit rde und InGeoForum (15.09.2004)

## 7 Mitarbeit in Gremien

**H.-P. Bähr:** Mitglied der Kommission Studium und Lehre des Studiengangs *Geodäsie und Geoinformatik* an der Universität Karlsruhe

Mitglied im Board des Studiengangs "Resources Engineering" der Universität Karlsruhe

Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Forschungsinstituts für Informationsverarbeitung und Mustererkennung Ettlingen

Mitglied im Koordinierungsausschuss "Geotechnologie" der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Mitglied im DIN - Ausschuss 03.02.00 "Photogrammetrie und Fernerkundung"

Vorsitzender im Programmausschuss "Erdbeobachtung" des DLR

Mitglied in der Beratergruppe für Entwicklungshilfe im Vermessungswesen (BEV)

**J. Wiesel:** Mitglied der Kommission Studium und Lehre des Studiengangs *Geodäsie und Geoinformatik* an der Universität Karlsruhe