

**Schriftenreihe
Informations- und Messtechnik
Band 3**

Neue Anwendungen der Informations- und Messtechnik

**Digitale Bildverarbeitung
Fernerkundung
Raumbezogene Informationssysteme
Visualisierung
Aus- und Weiterbildung**

**herausgegeben von
Frank Boochs und Hartmut Müller**

**i3mainz - Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik
Fachhochschule Mainz, Holzstrasse 36, D-55116 Mainz
Tel.: 06131 - 2859666, Fax: 06131 - 2859699,
email: i3mainz@fh-mainz.de
Internet: <http://www.i3mainz.fh-mainz.de>**

Schriftenreihe Informations- und Messtechnik
herausgegeben von Frank Boochs und Hartmut Müller

Band 3

Wolfgang Böhler
Frank Boochs
Hartmut Müller

**Neue Anwendungen
der Informations- und Messtechnik**

Digitale Bildverarbeitung, Fernerkundung,
Raumbezogene Informationssysteme,
Visualisierung, Aus- und Weiterbildung

Shaker Verlag
Aachen 2003

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Boochs, Frank:

Neue Anwendungen der Informations- und Messtechnik : Digitale Bildverarbeitung, Fernerkundung, Raumbezogene Informationssysteme, Visualisierung, Aus- und Weiterbildung / Frank Boochs, Hartmut Müller, Wolfgang Böhler.

Aachen : Shaker, 2003

(Schriftenreihe Informations- und Messtechnik ; Bd. 3)

ISBN3-8322-1712-6

Copyright Shaker Verlag 2003

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-1712-6

ISSN 1616-3435

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Vorwort

Die mögliche Dynamik von Veränderungsprozessen in unserer, von der Informationstechnik geprägten Gesellschaft mussten wir in der jüngeren Vergangenheit sehr schmerzlich erfahren. Das Potenzial der Informationstechnologie und die zu erwartenden Veränderungen für Arbeitsabläufe, die Kommunikation und das alltägliche Leben in unserer Gesellschaft sind nicht einmal komplett erkannt, und schon hat die Ende der 90er Jahre entstandene Euphorie mit dem weitgehenden Zusammenbruch des Neuen Marktes ein jähes Ende gefunden und ist einer gewissen Frustration und Enttäuschung gewichen. So wie das Pendel durch übersteigerte Erwartungen an den revolutionierenden Charakter der Informationstechnik auf der einen Seite zu weit ausschlug, so sind nun Negativreaktionen und Pessimismus aufgekommen, die man für ebenso überzogen und unberechtigt halten darf. Wir stehen nach wie vor mitten in einem gravierenden Wandel vieler Mechanismen unserer Gesellschaft und es bedarf jetzt einer sachlicheren Betrachtung von Chancen und Risiken der Informationstechnologie, damit die Entwicklung sich in Ruhe weiter vollziehen und zu einem für uns alle positiven Ergebnis kommen kann.

Ein möglicher Grund für die zu hoch ausgefallenen Erwartungen wird in der unkritischen und von wenig Sachkenntnis geprägten Bewertung des Nutzungspotenzials und einer Unterschätzung des noch bis zur Markt- und Anwendungsreife anfallenden Entwicklungsaufwandes mancher Lösungen zu sehen sein. Es mag zwar erlaubt sein, Dinge zu entwickeln wie es dem Ideengeber gefällt, nur entscheidet letztendlich der Benutzer, ob sie für ihn verwendbar und sinnvoll einzusetzen sind. Hier hat es mit Sicherheit viele Fehleinschätzungen und Entscheidungen gegeben, die ihren Beitrag zu der beobachteten Entwicklung geleistet haben.

Mit Blick auf die raumbezogene Informationstechnik wird aber auch selbst auf Seiten der Fachleute seit geraumer Zeit der geringe Fortschritt in der durchgängigen Verankerung der Technologie beim Anwender beklagt. Auch hier spielt eine Rolle, dass der Anwender die Möglichkeiten eines intensiveren Einsatzes der GIS-Technologie noch nicht ausreichend überschauen kann oder den Dingen generell skeptisch gegenübersteht. Andererseits liegt auf Seiten der Entwickler oft das Problem, die genauen Anforderungen des Anwenders nicht zu kennen und dass, statt in eine Diskussion einzusteigen, auf eigene Vorstellungen über die anwenderseitigen Notwendigkeiten gebaut und darauf das Vorgehen ausgerichtet wird.

Diesen Umständen versucht man nun von vielen Seiten zu begegnen. Es haben sich Initiativen gebildet, die, getragen von Forschungs- und Hochschuleinrichtungen, von behördlichen Instanzen und von Firmen das Ziel der Anregung eines Gedanken- und Informationsaustausches zwischen Anwendern und Entwicklern verfolgen und deren Wirken auch darauf abzielt, für mehr Transparenz, Kompatibilität und Qualität bei Daten und IT-Werkzeugen zu

sorgen. Auch in den Projekten des i3mainz stellt sich immer wieder die Aufgabe, Aufklärung über Chancen und Risiken des Einsatzes von GIS-Techniken zu leisten und die für den Anwender sinnvollste und effektivste Problemlösung zu finden. Dabei erstreckt sich das Spektrum der Nutzererwartungen oftmals von erheblicher Über- bis zu massiver Unterschätzung der Möglichkeiten. Diese Erkenntnis gilt für fast alle Anwendungsgebiete, in denen bisher Projekte bearbeitet worden sind.

So sind denn auch die Beiträge des vorliegenden Bandes wieder eine bunte aber strukturierte Mischung aus den verschiedensten Projekten des i3mainz, die sich mit aktuellen Themen aus den derzeitigen, GIS-bezogenen Arbeiten des Instituts befassen. Der erste Themenblock unter der Überschrift „Digitale Bildverarbeitung und digitale Photogrammetrie“ beschreibt den Einsatz digitaler Techniken in speziellen Einsatzgebieten, unter anderem bei der 3D-Datenerfassung für die as-built Dokumentation, bei der Anwendung von Verfahren der Bildanalyse und im Zusammenhang mit der automatischen Orientierung von Messbildern. Im Themenblock „3D-Datenerfassung für raumbezogene Objekte“ werden Erfahrungen mit verschiedenen Techniken zur Gewinnung von 3D-Daten vorgestellt, insbesondere auch für Anwendungen in der Archäologie. Das Kapitel „Raumbezogene Informationssysteme“ befasst sich mit Anwendungsbeispielen mit Bezug zu Umweltfragen, während der vierte Themenblock „Visualisierung“ Beispiele zur Nutzung von Geodaten für multimediale Aufgaben dokumentiert. Der Schwerpunkt des letzten Themenblockes „Aus- und Weiterbildung“ liegt auf der Masterausbildung, die seit 2002 an der Fachrichtung angeboten wird. Alle Themenblöcke werden zunächst im Überblick mit einzelnen Projektbeispielen vorgestellt. Danach folgt jeweils eine Auswahl einschlägiger Arbeiten aus den Jahren 2001 und 2002, in denen sich die Autoren detailliert mit einzelnen Punkten zum Generalthema auseinandersetzen.

Wie auch in den anderen Ausgaben der Reihe, wirft die Zusammenstellung der Projekte und Publikationen ein Schlaglicht auf die aktuell am Institut bearbeiteten Aufgabenstellungen, die angesichts des breiten Tätigkeitsspektrums auch stellvertretend für aktuelle Aufgabenstellungen in der Geoinformatik sein sollten. Im Vergleich zu den Arbeiten der Vorjahre sind auch Fortschritte in der Technologie und in der Anwendungsbreite zu erkennen. Sie sind allerdings moderat genug, um für die Zukunft noch eine lange Phase des Technologieaufbaus und –transfers zu den Anwendern hin erwarten zu können. Entsprechend sehen wir weiteren interessanten und spannenden Projekten in der Informationstechnik entgegen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Digitale Photogrammetrie	1
1. Überblick	2
2. Aktuelle Projektarbeiten	4
➤ Photogrammetrische Dokumentation archäologischer Grabungen	4
➤ Entwicklung eines Werkzeugs für die as-built Dokumentation	6
➤ Entwicklung einer flexiblen Messeinrichtung für industrielle Aufgaben	8
➤ Interaktive, räumliche Erfassung, Modellierung und Simulation mittels digitaler Photogrammetrie	10
3. Veröffentlichungen	12
➤ Ein Verfahren zur automatischen Detektion von kubischen Verknüpfungsobjekten in digitalen Farbmessbildern	12
➤ A new solution for the automatic orientation of arbitrary arranged images	22
➤ A PC-based stereo system for the collection of 3D-data for as-built documentation	32
3D-Datenerfassung für raumbezogene Objekte	47
1. Überblick	48
2. Aktuelle Projektarbeiten	50
➤ Kombination verschiedener Datenquellen zur historischen Bauaufnahme	50
➤ Effizientere Dokumentation in Architektur, Denkmalpflege und Archäologie durch Anwendung von 3D-Scannern	52
➤ Use of Close Range Scanning for Cultural Heritage	54
➤ Digitale Stereokamera	56
➤ Tavium Research Project	58
3. Veröffentlichungen	60
➤ 3D Scanning Instruments	60
➤ 3D Scanning Software: an Introduction	67
➤ Experiences with laser scanning at i3mainz	77

➤ Pharaoh Pep II.: Documentation of the oldest known life-size metal sculpture using Laser Scanning and Photogrammetry	87
➤ Trackingsysteme für handgeführte 3D-Scanner – mechanisch, optisch, interferometrisch	96
➤ DISTA – a portable software solution for 3D-compilation of photogrammetric image blocks	105
Raumbezogene Informationssysteme	119
1. <i>Überblick</i>	120
2. <i>Aktuelle Projektarbeiten</i>	122
➤ Informationstechnik und Archäologie	122
➤ Historisches Geoinformationssystem der deutschen Staatenwelt 1815 bis 1938	124
➤ Kombination verschiedenartiger Digitaler Geländemodelle	126
➤ Virtuelle Sammlung steinzeitlicher Artefakte	128
➤ Datenmodell für die Landschaftsplanung	130
3. <i>Veröffentlichungen</i>	132
➤ Geodaten und GIS-Analysen für die Funknetzplanung und die Funkverträglichkeitsprüfung	132
➤ Erzeugung eines regionalen digitalen Höhenmodells als wasserwirtschaftliche Planungsgrundlage	139
Visualisierung	147
1. <i>Überblick</i>	148
2. <i>Aktuelle Projektarbeiten</i>	150
➤ 3D-Erfassung und Visualisierung des Kenotaphen Maximilians I. in der Hofkirche zu Innsbruck	150
➤ Virtuelle Rekonstruktion der antiken Stadt Zhafar/Dhu Raydan, Jemen	152
➤ Softwaretool für die Visualisierung von Berechnungsergebnissen aus der Aerotriangulation	154
➤ Virtuelle Modelle realer Stadtlandschaften	156
3. <i>Veröffentlichungen</i>	158
➤ Digital representations of the Rhine river valley between Bingen and Koblenz	158
➤ Three-Dimensional Virtual Reconstruction of Buildings: Techniques and Applications	168

Aus- und Weiterbildung	177
1. <i>Überblick</i>	178
2. <i>Aktuelle Projektarbeiten</i>	179
➤ Wissensüberprüfung bei WBTs	
3. <i>Veröffentlichungen</i>	181
➤ Neuer Master-Studiengang Geoinformatik an der Fachhochschule Mainz	181
➤ An Accredited German Geoinformatics Master's Degree Programme	193
Anhang	203
<i>Index</i>	204