



IAPG-JAHRESBERICHT 2014

JADE HOCHSCHULE
Wilhelmshaven Oldenburg Elsfleth

IAPG 
Institut für
Angewandte Photogrammetrie
und Geoinformatik

JAHRESBERICHT

2014



Herausgeber

Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik
Fachbereich Bauwesen und Geoinformation
Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth

Ofener Straße 16/19
D-26121 Oldenburg

Tel.: +49(0) 441 7708 3243
Fax: +49(0) 441 7708 3170
Mail: iapg@jade-hs.de
Web: <http://iapg.jade-hs.de>

Redaktion

Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
Prof. Dr. Thomas Luhmann
Dipl.-Ing. Heidi Hastedt
Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus

Druck

Brune-Mettcker Druck- und Verlags-GmbH
Postfach 1243
26352 Wilhelmshaven

Auflage: 750

© 2015

Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

mit der neuen Ausgabe des Jahresberichts des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik der Jade Hochschule in Oldenburg möchten wir Sie wieder über laufende Arbeiten, Projekte und Ereignisse des vergangenen Jahres informieren. Die Arbeit in innovativen und interessanten Gebieten, mit Studierenden ebenso wie mit Kooperationspartnern aus der Wirtschaft oder benachbarten Instituten, bringt einen fortlaufenden Wandel mit sich, der sich nicht nur im Rückblick auf das letzte Jahr, sondern auch im Ausblick auf die nahe Zukunft widerspiegelt.

Der deutlichste Wandel in der aktuellen Projekt- und Personalstruktur ist durch die Vielzahl der derzeit laufenden Promotionsvorhaben gekennzeichnet. Wie schon in der Vergangenheit berichtet, ist das IAPG an den Stipendienprogrammen SEE (Sustainable Energy Planning, 2 Doktoranden), SAMS (Sichere Autonome Maritime Systeme, 1 Doktorand_in), Niedersächsische Forschungsprofessur (1 Doktorand) und dem hochschulinternen Förderprogramm Jade2Pro (3 Doktorand_innen) beteiligt. Damit erhöht sich der grundlagenbezogene Forschungsanteil gegenüber der anwendungsbezogenen Projektarbeit signifikant, wobei aber auch die Promotionsthemen immer einen starken Bezug zur Praxis aufweisen.

Mit einer durch die Hochschule finanzierten Investition in Höhe von ca. 430.000 Euro konnte 2014 eine Laborausstattung für Highspeedkameras finanziert werden, die in dieser Form wohl an keinem Photogrammetrieinstitut weltweit vorhanden ist. Es handelt sich dabei zum einen um ein Vierkammersystem der Firma PCO, mit dem Farbbildsequenzen mit bis zu 2000 Hz bei einer Bildauflösung von 2000 x 1500 Pixeln aufgenommen werden können. Anwendungen reichen von schnellen messtechnischen Prozessen bis zur Herstellung hochqualitativer Videos für Marketing- oder Filmanwendungen. Weiterhin konnte ein System der Firma AICON beschafft werden, mit dem beliebig lange Sequenzen mit bis zu 1000 Hz aufgenommen werden können, in denen in Echtzeit 3D-Punkte gemessen und gespeichert werden. Anwendungen liegen hier bei Materialprüfversuchen im Bauwesen, Schwingungsmessungen für Maschinenbauanwendungen oder Windkanalmessungen für Windkraftanwendungen.

Dass sogar die weltpolitische Entwicklung Einfluss auf die Institutsarbeit hat, zeigt die seit ein paar Jahren durchgeführte Zusammenarbeit mit Universitäten aus der Ukraine. Die in 2014 eskalierte Krise hat zum vorläufigen Abbruch der Beziehungen zur Universität Donetsk geführt, gleichzeitig jedoch wurde die Zusammenarbeit mit Kiew deutlich intensiviert, u.a. durch einen Austausch von Lehrveranstaltungen, den ab 2015 geplanten Studierendenaustausch und eine Sachspende ausgedienter Computer.

Positiv entwickeln sich derzeit auch die Studierendenzahlen. Der Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation liegt dabei mit 64 Anmeldungen an der Spitze, gefolgt vom Bachelorstudiengang Angewandte Geodäsie mit 46 Anfängern. Sorge bereitet derzeit die Auslastung des Studiengangs Geoinformatik, der mit nur 15 Anfängern nicht den Bedarf am Arbeitsmarkt decken kann.

Im Namen des gesamten Instituts wünsche ich Ihnen viel Freude beim Lesen des IAPG-Jahresberichts.

Thomas Luhmann
Geschäftsführender Direktor



Impressum	
Vorwort	
Inhaltsverzeichnis	

Das IAPG

Entwicklung und Aufgaben.....	3
Professor_innen und Lehrkräfte.....	4
Wiss. und techn. Mitarbeiter_innen.....	5
Drittmittel- und Personalentwicklung.....	7
Kooperationspartner.....	9

Ereignisse des Jahres

Oldenburger 3D-Tage.....	10
Tag der offenen Tür.....	12
Night of the Profs.....	13
GiN EVU Forum.....	13
Workshop Industrielle Bildverarbeitung.....	14
DKT - DGPF Tagung.....	15

Projekte

Interreg North Sea SEP PLUS.....	16
IrlInA.....	17
SOS.....	18
Multi-Touch-Anwendung.....	19
Visualisierungstechniken.....	19
Complex Event Processing.....	20
LifeCopter.....	22
Endoskopische 3D-Navigation.....	23
Unterwasser-Schweißnaht-Prüfung.....	24
ELCoT.....	26
Objekterkennung und Matching.....	28
Hören im Alltag Oldenburg (HALLO).....	30
Modellierung Rotorblattgeometrien.....	32
WindScan.....	36
Baumkataster.....	38
Evolutionäre Strategien zur Standortplanung.....	39

Organisationen und Netzwerke

FN Bildsensoren und Bildanalyse.....	40
Mitgliedschaften des IAPG.....	42
Kooperationen Osteuropa.....	44

Veröffentlichungen

Publikationen.....	46
Vorträge.....	48
Abschlussarbeiten.....	50
Abschlussarbeiten/Preise.....	53

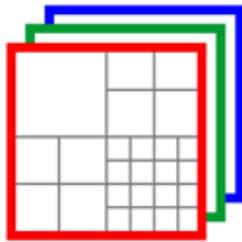
Nachrichten aus dem Fachbereich

Masterprojekte.....	54
Nachrichten aus der Abteilung.....	60
Absolventenforum.....	62
Stud. Projekte Visualisierung.....	64
Geomarketing.....	65
Neuigkeiten.....	66

Chronik

Das IAPG - 1996 bis 2014.....	68
-------------------------------	----

Entwicklung und Aufgaben



Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik (IAPG) vereinigt Professoren und Mitarbeiter des Fachbereichs Bauwesen und Geoinformation der Jade Hochschule, die sich in Lehre und Forschung mit Photogrammetrie, Kartographie, Visualisierung, Informatik und Geoinformationssystemen befassen. Die Aktivitäten des Instituts sind breit gefächert, interdisziplinär ausgerichtet und befruchten Lehre und Forschung gleichermaßen. Das IAPG existiert seit 1996 und hat inzwischen einen internationalen Bekanntheitsgrad erreicht.



Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik wurde im Juni 1996 von den Professoren Thomas Luhmann, Helmut Kuhn und Ulrich Leuze sowie drei wissenschaftlichen und technischen Mitarbeitern als In-Institut des damaligen Fachbereichs Vermessungswesen der Fachhochschule Oldenburg gegründet. Ziel war die Bündelung der in den Bereichen Photogrammetrie und Geoinformatik arbeitenden Personen unter einem gemeinsamen, auch nach außen erkennbaren Dach. Das IAPG war damals das erste Institut innerhalb eines Fachbereiches an der Hochschule. In den Folgejahren stießen die neuen Professoren Manfred Weisensee, Thomas Brinkhoff, Ingrid Jaquemotte, Stefan Schöpf, Jürgen Weitkämper und Frank Schüssler zum IAPG.

Die Aufgaben des Instituts liegen in Lehre und Forschung für die Bachelorstudiengänge „Geoinformatik“, „Angewandte Geodäsie“ und „Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation“ sowie dem Masterstudiengang „Geodäsie und Geoinformatik“. Die Professoren des IAPG lehren überwiegend in den Gebieten Photogrammetrie und Fernerkundung, Kartographie, Visualisierung, Wirtschaftsgeographie, Geomarketing, Geoinformationssysteme, Datenbanken, Computergrafik, Programmierung und Software Engineering. Sie decken damit wesentliche Teile der modernen Geoinformatik sowie Gebiete der optischen Messtechnik und digitalen Bildverarbeitung ab.

Durch öffentliche und privat geförderte Projekte der anwendungsorientierten Forschung nimmt das IAPG zurzeit ca. 600.000 € pro Jahr ein. Daraus werden zum einen wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt, zum anderen wird die Ausstattung ständig auf dem neuesten Stand der Technik gehalten.

Neben zahlreichen Projekten der niedersächsischen Arbeitsgruppe Innovative Projekte (AGIP, EFRE) konnte das IAPG federführend zwei Forschungsschwerpunkte (Raum-Rohr-Boden, 1997-2002 und Dynamische optische 3D-Messtechnik, 2005-2010) durchführen und ist bzw. war an vier weiteren Forschungsschwerpunkten mit Teilprojekten vertreten (Biologische Bodensanierung mit Transferbereich, 2003-2010, Schiffsdynamik, 2007-2012, Feinstaub, 2007-2010, und Hören im Alltag, 2012-2017). Darüber werden regelmäßig EU-Projekte sowie Projekte in BMBF/AIF-Programmen durchgeführt.

Das IAPG ist weiterhin sehr aktiv im Bereich des Technologie- und Wissenstransfers. Mit den seit 2002 jährlich stattfindenden Oldenburger 3D-Tagen wurde eine der wichtigsten Veranstaltungen im deutschsprachigen Raum für Photogrammetrie, Laserscanning und optische 3D-Messtechnik etabliert. In der Geoinformatik finden Weiterbildungsseminare und GIS-Foren statt. Das IAPG ist u.a. Mitglied in den Netzwerke Geoinformatik in Norddeutschland, Fraunhofer Vision, DGPF, DGfK und AGILE. Es bestehen intensive Kontakte zu universitären Oldenburger Forschungseinrichtungen wie OFFIS, Fraunhofer und ForWind.

- Gründung im Jahr 1996
- aktuell 26 Mitglieder
- Photogrammetrie und optische Messtechnik
- Geoinformatik und Informatik
- Kartographie und Visualisierung
- Wirtschaftsgeographie und Geomarketing
- iapg.jade-hs.de

Professor_innen und Lehrkräfte

Geschäftsführender Direktor



Prof. Dr.-Ing. habil.
Thomas Luhmann
Photogrammetrie, Fernerkundung,
Digitale Bildverarbeitung

Tel.: +49(0)441 7708 3172
thomas.luhmann@jade-hs.de



Prof. Dr. rer. nat.
Stefan Schöf
Informatik

Tel.: +49(0)441 7708 3323
stefan.schoef@jade-hs.de



Prof. Dr. rer. nat.
Thomas Brinkhoff
Geoinformatik, Datenbanken

Tel.: +49(0)441 7708 3320
thomas.brinkhoff@jade-hs.de



Prof. Dr. rer. nat.
Frank Schüssler
Geoinformation, Wirtschaftslehre

Tel.: +49(0)441 7708 3334
frank.schuessler@jade-hs.de



Dr.
Roland Hergert
Unternehmensführung,
Nachhaltige Entwicklung,
Controlling

Tel.: +49(0)441 7708 3331
roland.hergert@jade-hs.de



Prof. Dr.-Ing.
Manfred Weisensee
Kartographie, Geoinformatik

Tel.: +49(0)441 7708 3101
manfred.weisensee@jade-hs.de



Prof. Dr. rer. nat.
Ingrid Jaquemotte
Computergrafik,
Vermessungskunde

Tel.: +49(0)441 7708 3322
ingrid.jaquemotte@jade-hs.de



Prof. Dr. rer. nat.
Jürgen Weitkämper
Informatik

Tel.: +49(0)441 7708 3192
juergen.weitkaemper@jade-hs.de

Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter_innen



Jörn Ahlers M.Sc.
Geoinformatik

Tel.: +49(0)441 7708 3707
joern.ahlers@jade-hs.de



Dipl.-Ing.
Heidi Hastedt
Photogrammetrie

Tel.: +49(0)441 7708 3164
heidi.hastedt@jade-hs.de



Folkmar Bethmann M.Sc.
VW-Vorab
"Objekterkennung"

Tel.: +49(0)441 7708 3365
folkmar.bethmann@jade-hs.de



Dipl.-Ing.
Anna Maria Helle
VW-Vorab „Hören im Alltag“

Tel.: +49(0)441 7708 3146
anna.helle@jade-hs.de



Niklas Conen M.Sc.
BMW-Projekt
„Optische Unterwasser-
Schweißnahtprüfung“
Jade2Pro „3D-Endoskopie“

Tel.: +49(0)441 7708 3346
niklas.conen@jade-hs.de



Annika Jepping B.Sc.
Forschungsnetz
„Bildsensoren und Bildanalyse“

Tel.: +49(0)441 7708 3370
annika.jepping@jade-hs.de



Tanja Ekkel M.Sc.
Labor für
Optische 3D-Messtechnik

Tel.: +49(0)441 7708 3330
tanja.ekkel@jade-hs.de



Christian Jepping M.Sc.
SEE-Projekt „Modellierung
kinematischer
Rotorblattgeometrien“

Tel.: +49(0)441 7708 3349
christian.jepping@jade-hs.de



Martina Große-Schwiep M.Sc.
BMBF-FHprofUnt-Projekt
„WindScan“
Jade2Pro „Erfassung bewegter
Rotorblätter“

Tel.: +49(0)441 7708 3166
martina.grosse-schwiep@jade-hs.de



Peter Lorkowski M.Sc.
Jade2Pro
„Complex Event Processing“

Tel.: +49(0)441 7708 3182
peter.lorkowski@jade-hs.de

Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter_innen



Daniel Lückehe M.Sc.
SEE-Projekt „Geo-Planning and
optimization in energy systems“

Tel.: +49(0)441 798 2863
daniel.lueckehe@uni-oldenburg.de



Dr.-Ing.
Johannes Piechel
BMBF-FHprofUnt-Projekt
„WindScan“
Projekte „IrlnA“, „LifeCopter“

Tel.: +49(0)441 7708 3366
johannes.piechel@jade-hs.de



Fotografenmeister
Peter Meyer
Fotografie, Reprotechnik

Tel.: +49(0)441 7708 3266
peter.meyer@jade-hs.de



Janna Pilinski, M.Sc.
EFRE-Projekt
„ELCoT“

iapg@jade-hs.de



Dipl.-Ing.
Christina Müller
Forschungsnetz
„Bildsensoren und Bildanalyse“
Oldenburger 3D-Tage

Tel.: +49(0)441 7708 3325
christina.mueller@jade-hs.de



Jurij Schmik B.Sc.
Forschungsnetz
„Bildsensoren und Bildanalyse“
Projekt „Autonome UW-Systeme“

Tel.: +49(0)441 7708 3281
jurij.schmik@jade-hs.de



Dipl.-Geogr.
Stefan Nicolaus
Wirtschaftsingenieurwesen
Geoinformation

Tel.: +49(0)441 7708 3261
stefan.nicolaus@jade-hs.de



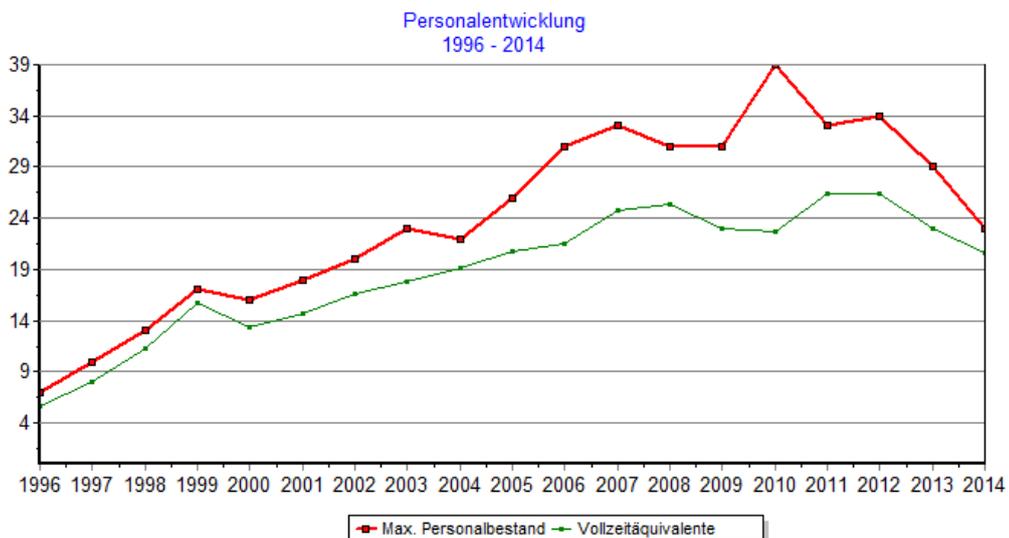
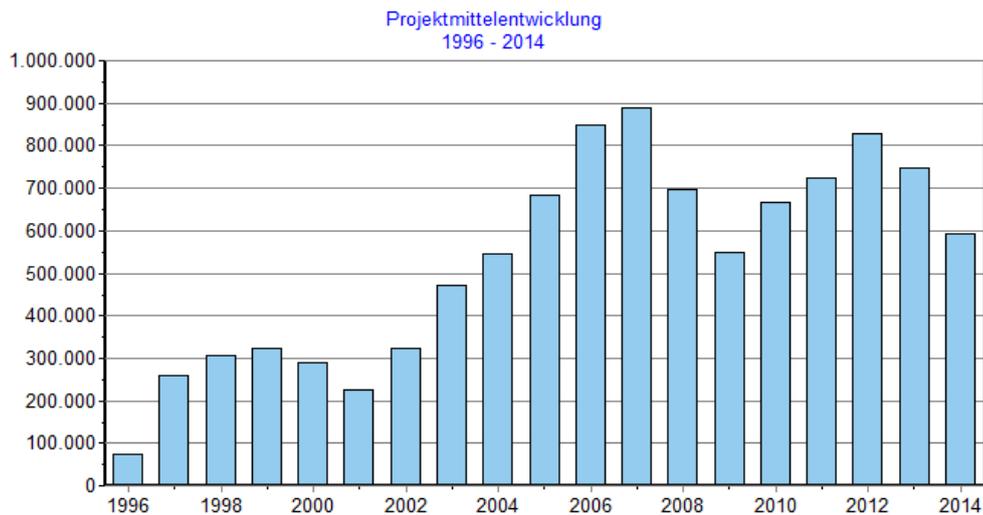
Tobias Theuerkauff M.Sc.
Labor für Virtuelle Welten

Tel.: +49(0)441 7708 3363
tobias.theuerkauff@jade-hs.de

Drittmittel- und Personalentwicklung

Seit der Gründung des IAPG im Jahr 1996 haben sich die Einnahmen aus öffentlichen Forschungsmitteln und privatwirtschaftlichen Auftragsforschungen tendenziell nach oben entwickelt. Nach einem Höhepunkt von etwa 1 Mio. Euro im Jahr 2007 hat sich das jährliche Projektmittelaufkommen des IAPG auf inzwischen ca. 600.000 Euro eingependelt. In den nächsten Jahren ist aufgrund der aktuellen Fördersituation mit einem Rückgang der Einnahmen zu rechnen. Die Entwicklung des Personalbestands bei befristet angestellten wissenschaftlichen Mitarbeitern folgt im Wesentlichen den Projektmitteleinkünften.

- Projektmitteleinnahmen 2014: 593.000€
- Mittelgeber:
 - BMBF, AIF, BMWi, DVS, VV-Vorab
 - EU (EFRE, Interreg)
 - Jade2Pro
 - Partner aus Wirtschaft und Verwaltung
- Personalbestand 2014:
 - 7 Professorinnen und Professoren
 - 4 wiss. Mitarbeiter und LfA (unbefristet)
 - 1 technischer Mitarbeiter (unbefristet)
 - 12 wissenschaftliche Projektmitarbeiter (befristet)
 - ca. 16 studentische Hilfskräfte



Komplexe Herausforderungen
verlangen **einfache Lösungen.**

Optische 3D Messtechnik für Testing & Inspection

MoveInspect
Technology



TubeInspect



breuckmann Scanner



AICON 3D Systems ist ein weltweit führender Anbieter optischer 3D Messsysteme. Informieren Sie sich über unsere Lösungen. Wir bringen Ihre Qualitätssicherung auf ein völlig neues Level!

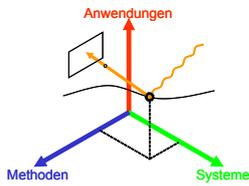
Kooperationspartner

In wissenschaftlichen Projekten pflegt das IAPG Kooperationen mit Partnern aus Industrie, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und öffentlichen Verwaltungen. Eine Auswahl:



13. Oldenburger 3D-Tage

12. - 13. Februar 2014



Unter dem Namen „Oldenburger 3D-Tage“ organisiert das IAPG jährlich eine bedeutende Fachtagung auf dem Gebiet der optischen 3D-Messtechnik im deutschsprachigen Raum. Sie richtet sich gleichermaßen an Wissenschaftler, Anwender, Dienstleister und Hersteller. Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsergebnisse sowie Anwendungsbeispiele aus der Praxis zeigen die Möglichkeiten, aber auch aktuelle Fragestellungen in der Anwendung optischer Messsysteme auf.

In diesem Jahr fanden die Oldenburger 3D-Tage zum dreizehnten Mal am 12. und 13. Februar 2014 statt. 242 Experten aus den Gebieten der Optischen 3D-Messtechnik, Photogrammetrie und Laserscanning kamen zu der vom Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik der Jade Hochschule organisierten Veranstaltung. 26 Firmen stellten ihre Entwicklungen und Visionen in einer begleitenden Fachausstellung vor.

Mit der Begrüßung durch Prof. Dr. Thomas Luhmann wurde die zweitägige Veranstaltung eröffnet. Weitere Grußworte richteten der Präsident der Jade Hochschule, Dr. Elmar Schreiber, sowie der Wirtschaftsminister des Landes Niedersachsen, Olaf Lies, an das Publikum.

In dem Eröffnungsvortrag „Automation in der 3D-Objektmodellierung - Realität oder (Alb-)Traum“ referierte Prof. Dipl.-Ing. Thomas Kersten über Möglichkeiten und Grenzen der fortschreitenden Automatisierung und Entwicklung. Kersten berichtete über den gestiegenen Bedarf an Geodaten, die immer höhere Kriterien zu erfüllen haben: schnelle Verfügbarkeit und gleichzeitig von hoher Genauigkeit und Detailierung, aktuell, vollständig, bezahlbar und anschaulich. Nachwievor sind hohe Bearbeitungszeiten und Kosten zu erwarten. Kersten sieht den zukünftigen Trend jedoch auch im Bereich der low-cost



Prof. Dipl.-Ing. Thomas Kersten,
HafenCity Universität Hamburg

Systeme, wo beispielsweise auch Smartphone-Photogrammetrie für jedermann möglich wird.



Publikum während der Eröffnungsveranstaltung

Besonderes Merkmal der Oldenburger 3D-Tage ist die Mischung von wissenschaftlichen Beiträgen aus aktueller Forschung mit anwendungsorientierten Berichten und Produktinformationen. In diesem Jahr konnten 50 Fachbeiträge in den folgenden Sessions vorgestellt werden

- Deformationsanalyse
- 3D-Dokumentation in der Archäologie und Denkmalpflege
- Anwendungen Laserscanning
- Punktwolkenverarbeitung und Interpretation
- Navigation und Tracking
- Autonome Systeme
- Photogrammetrie
- Industrielle Anwendungen
- Laser und Licht: Systeme
- Laser und Licht: Korrespondenz und Oberfläche
- Herstellerforum.

Die Fachvorträge spiegelten erneut das breite Spektrum der Optischen 3D-Messtechnik, der Photogrammetrie und des Laserscannings wider. Zum einen kamen anwendungsbezogene Beiträge industrieller Anwendungen, der Denkmalpflege und Archäologie sowie der statischen und dynamischen Freiformflächenerfassung zur Präsentation.

Es wurde ebenso dem Trend der Nutzung von low-cost Systemen und Auswerteverfahren sowie des Einsatzes unbemannter Fluggeräte in aktuellen Untersuchungen und Projektvorstellungen Rechnung getragen. Ergänzend folgten Beiträge aus dem Bereich der Oberflächen- und Objekterfassung mittels projektionsbasierter Verfahren, der Time-of-Flight Technik sowie hybrider Messsysteme für kleinräumige Objektstrukturen. In zwei Herstellerforen wurden durch die Aussteller neue Produkte vorgestellt und deren Einsatzpotenzial diskutiert.

In der begleitenden Firmenausstellung wurden aktuelle Entwicklungen der Software- und Systemhersteller vorgestellt. An den einzelnen Ständen herrschte besonders in den Pausen reger Betrieb, viele Teilnehmer_innen nutzten die Möglichkeit, sich Software oder Hardware vorführen zu lassen und sich umfangreich über Neuerungen zu informieren oder Lösungen für ihre Messaufgabe zu diskutieren.



Informationen aus erster Hand in der Firmenausstellung

Die Pausen wurden in einer „familiären“ Atmosphäre für Gespräche, Diskussion sowie für Kontaktaufnahme und -pflege genutzt.

Die Teilnahme an der Abendveranstaltung der Oldenburger 3D-Tage ist für die meisten der Teilnehmer_innen obligatorisch. Längst ist bekannt, dass bei dem deftigen traditionellen Grünkohl-Essen mit entsprechendem „Verteiler“ die interessanten Tagesgespräche hervorragend vertieft werden können und dass zusätzlich zu einem „kulturellen Zwischengang“ geladen wird, der ein bis zum Schluss wohlgehetes Geheimnis des Veranstalters ist.



Tante Luise und Herr Kurt - Wort und Akrobatik in einer witzigen Mischung



Eine Teilnehmerin wird eher unfreiwillig zur Akrobatin mit entsprechender Begeisterung des Publikums - wir danken für diese Spontanität

- Leitung: Prof. Dr. Thomas Luhmann (IAPG) und Prof. Thomas Kersten (DGPF e.V.)
- Organisation: Dipl.-Ing. Christina Müller
- Kooperationspartner: Institut für Mess- und Auswertetechnik, Forschungsnetz Bildsensoren & Bildanalyse, Institut für Innovationstransfer, DGPF e.V.
- <http://www.jade-hs.de/3dtage>

Tag der offenen Tür 20.03.2014

TAG DER
OFFENEN TÜR

Am 20. März 2014 fand der Tag der offenen Tür der Abteilung Geoinformation statt. Zu Beginn versammelten sich die 130 Teilnehmer_innen zunächst im Lichthof der Hochschule. Nach der Begrüßung und der Vorstellung der Studiengänge durch Studiendekan Prof. Dr. Wübbelmann erwartete die Schülerinnen und Schüler ein straffes und gut organisiertes Programm.

Wie gewohnt lag der Schwerpunkt der Veranstaltung auf den praktischen Vorführungen an den Stationen. Anders als in den Vorjahren gab es in diesem Jahr jedoch deutlich mehr Stationen, die den jeweiligen Studiengängen zugeordnet waren. Mit diesem neuen Konzept konnte ein größeres Angebot geschaffen werden, welches die persönlichen Interessen der Teilnehmer_innen stärker berücksichtigt und zudem die Eigeninitiative fördert. Erstmals wurde auch ein Gewinnspiel angeboten.

Die Stationen und studentischen Projekte im Überblick:

- Labor für Virtuelle Welten
- Lasertracking
- GNSS-Positionsbestimmung
- GPS und Tachymetrie
- Geodaten gehen ins Netz
- Unmanned Aerial Vehicle (UAV)
- Laserscanning
- Geoinformation in der Wirtschaft
- Android-App für die Fahrtenoptimierung
- 3D-Tracking
- Streifenprojektionssysteme
- Sensor Observation (Studentisches Projekt)
- Head Mounted Display (Studentisches Projekt)
- Entscheidungshilfe „Bin ich ein Geo...?“

Neben diesen Fachthemen wurden weitere Stationen der zentralen Einrichtungen angeboten: Zentrale Studienberatung, International Office, Studentisches Leben und Niedersachsen Technikum. Durch das umfangreiche

Angebot konnte den Teilnehmer_innen ein sehr guter Einblick in das Studienangebot und das studentische Leben in Oldenburg gegeben werden.

Besonderer Dank gilt den Berufsverbänden VDV (Verband Deutscher Vermessungsingenieure e.V.) und DWV (Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V.), die die Veranstaltung finanziell unterstützt haben. Der glückliche Gewinner des Gewinnspiels konnte sich übrigens über einen neuen Tablet-PC freuen.



Night of the Profs 13.11.2014



Am 13. November 2014 fand in Oldenburg zum achten Mal die „Night of the Profs“ statt. 25 Professorinnen und Professoren der Jade Hochschule und der Universität Oldenburg legten ihr Musikprogramm in den fünf Oldenburger Clubs Amadeus, César, Cubes, Loft und Kranich auf. Diesmal waren mit Thomas Brinkhoff und Frank Schüssler zwei Professoren des IAPG für jeweils knapp eine Stunde DJ. Frank Schüssler bekam für seine vierte Teilnahme eine goldene Schallplatte überreicht. Aus der Abteilung Geoinformation war auch das Team Hero Weber & Frank Zweigle vertreten. Die Einnahmen der Veranstaltung kommen dem Hilfsprojekt „Steps for Children“, dem Förderkreis Gründungsforschung und dem Social-Entrepreneurship-Verein Nordwest mit dem Projekt „I am an African“ zugute.



		NIGHT OF THE PROFS SPIELPLAN 2014				
		AMADEUS	LOFT	CUBES	CÉSAR	KRANICH
23h	23.00 Prof. Dr. Ergun Altun Inf - Informatik	23.30 Prof. Dr. Elias Fickler Inf - Softwareentwicklung	23.30 Prof. Dr. Thomas Brinkhoff Inf - Organisations/Personal	23.30 Prof. Dr. Günther Kowale Inf - Geoinform.	23.30 Prof. Dr.-Ing. Jörg Wälend Inf - Informatik	23.45 Prof. Dr.-Ing. Dietrich Kötter Inf - Informatik
00h	00.00 Prof. Dr. Martin Baur Inf - Angewandte Informatik	00.15 Prof. Dr. Wolfgang Jandke Inf - Informatik	00.15 Prof. Dr. Jan Stefan Müller Inf - Informatik	00.30 Prof. Dr. Christoph Krenn Inf - Informatik	00.30 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik	00.30 Prof. Dr. Klaus Hübner Inf - Informatik
01h	01.00 Prof. Dr. Stephanie Schuster Inf - Informatik	01.00 Prof. Dr. Jan Stefan Müller Inf - Informatik	01.00 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik	01.00 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik	01.00 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik	01.00 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik
02h	02.00 Prof. Dr.-Ing. Oliver Krüger Inf - Informatik	02.00 Prof. Dr.-Ing. Hero Weber Inf - Informatik	02.00 Prof. Dr.-Ing. Hero Weber Inf - Informatik	02.00 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik	02.00 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik	02.00 Prof. Dr. Frank Schüssler Inf - Informatik

GiN-EVU-Forum 13.11.2014



Der GiN e.V., die BTC AG und das IAPG veranstalteten am 13. November 2014 in Oldenburg das sechste GiN-EVU-Forum. Die Veranstaltung fand im Zentrum für Aus- und Weiterbildung der EWE AG in Oldenburg statt. Themenschwerpunkt des Forums waren Geoinformationstechnologien für Energieversorgungsunternehmen.

An dem sechsten Oldenburger EVU-Forum nahmen rund 45 Teilnehmer aus verschiedenen Teilen Deutschlands mit Schwerpunkt Norddeutschland teil. Vorträge und der Erfahrungsaustausch zu zahlreichen Themen aus der Praxis von Energie- und Wasserversorgern, Vermessung und Kataster standen auf dem Programm. Das Themenspektrum umfasste folgende Bereiche: die Bereitstellung von ALKIS-Daten durch die LGLN und Dienstleistungsunternehmen, ALKIS-Projekterfahrungen im EVU-Bereich, das bundesweite Informationssystem für Leitungsrecherchen (BIL), ganzheitliches Asset Management, Pipeline Integrity Management, Smart Grids zur Verbindung von erneuerbaren Energien und Verteilnetzen sowie die integrierte Netzberechnung für die Netzplanung. Die regen Diskussionen nach den Vorträgen und in den Pausen zeigten,

dass die Veranstaltung erneut auf positive Resonanz gestoßen ist.



Teilnehmer am 6. GiN-EVU-Forum in Oldenburg

Workshop Industrielle Bildverarbeitung

04.06.2014



Am 04. Juni 2014 fand zum vierten Mal der Workshop „Industrielle Bildverarbeitung“ an der Jade Hochschule in Oldenburg statt. Diesmal wurde die Veranstaltung gemeinsam vom niedersächsischen Forschungsnetz Bildsensoren und Bildanalyse und der Oldenburgischen Industrie- und Handelskammer organisiert und ausgetragen.

Aufgrund der positiven Resonanz aus den vorigen Veranstaltungen wurde im Jahr 2014 erneut ein Workshop „Industrielle Bildverarbeitung“ angeboten. Der diesjährige Workshop konnte in Kooperation mit der Oldenburgischen Industrie- und Handelskammer (IHK) organisiert und durchgeführt werden. Die Veranstaltung wurde mit der bereits bestehenden IHK-Veranstaltungsreihe „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ kombiniert. In dieser Veranstaltungsreihe sollen besonders kleinere Unternehmen erreicht werden, welche sich mit ihren Erfahrungen und Kompetenzen einbringen können. Das Ziel dieser Kooperationsveranstaltung ist es mittelständische Unternehmen und Wissenschaft anzunähern, um somit einen Dialog zu praktischen Themen zu fördern. Um dieses Ziel zu erreichen bot der Workshop „Industrielle Bildverarbeitung“ wie auch in den Vorjahren eine ideale Plattform zum Austausch von Fachkompetenzen.



Vortragssaal an der Jade Hochschule Oldenburg

Referenten sowohl aus der ehemaligen Netzwerkkooperation von den niedersächsischen Forschungsnetzwerken INDIN und Bildsensoren und Bildanalyse als auch aus der neuen Kooperation mit der IHK präsentierten Ergebnisse aktueller Forschungsarbeiten und Berichte aus der Praxis. Wie auch im Vorjahr wurde dabei ein sehr breites Spektrum verschiedener Anwendungen aus dem Bereich der Bildverarbeitung abgedeckt. In den Pausen konnten verschiedene Diskussionspunkte näher betrachtet sowie neue Kontakte und Kooperationen geschlossen werden. Im Anschluss an die Fachvorträge führte der Gastgeber

Prof. Dr. Thomas Luhmann seine Gäste durch das Labor für optische 3D-Messtechnik.

Insgesamt 26 Teilnehmer verfolgten Beiträge zu den Themen „Hardware-unterstützte Bildverarbeitung mit ARM und FPGAs“ durch C. Stehno (CoSynth GmbH & Co.KG, Oldenburg), „Moderne CMOS Bildsensoren für verschiedene Anwendungen und Messzwecke“ durch Peter Köller (Science & Research PCO AG, Kelheim), „Inline-Messtechnik in der industriellen Fertigung“ durch B.-M. Wolf (Broetje Automation GmbH, Jaderberg) sowie zu „Eigendiagnose optischer Fahrerassistenzsysteme (ADAS)“ von Prof. Dr. C. Koch (HS Emden/Leer).

Als Bilanz ist zu sagen, dass nahezu alle Besucher aus dem industriellen Umfeld die Workshops „Industrielle Bildverarbeitung“ mehrmals besucht haben und dass die Teilnehmeranzahl die Aktualität der Themen widerspiegelt.

Leider kann die Veranstaltungsreihe trotz ihrer guten Resonanzen aufgrund der auslaufenden Förderperiode des Forschungsnetzes Bildsensoren und Bildanalyse zum 31. August 2014 nicht erneut angeboten werden.



Diskussionen während der Pausen

Geoinformationen öffnen das Tor zur Welt

HafenCity Universität Hamburg war Gastgeberin einer Tagung mit 540 Teilnehmer_innen und 25 Fachfirmen

Vom 26. bis 28. März 2014 fand an der HafenCity Universität HCU in Hamburg erstmalig in einer gemeinsamen Konferenz die „34. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung“ der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung DGPF e.V., der „62. Deutsche Kartographentag“ der Gesellschaft für Kartographie und Geomatik DGfK e.V. sowie die „Geoinformatik 2014“ der Gesellschaft für Geoinformatik GfGI e.V. und des Vereins zur Förderung der Geoinformatik in Norddeutschland GiN e.V. statt.



Manfred Weisensee (Präsident DGfK), Thomas Kolbe (Präsident DGPF), Manfred Ehlers (Vorsitzender GiN) und Klaus Greve (Präsident GfGI) bei der Eröffnung zur Jahrestagung

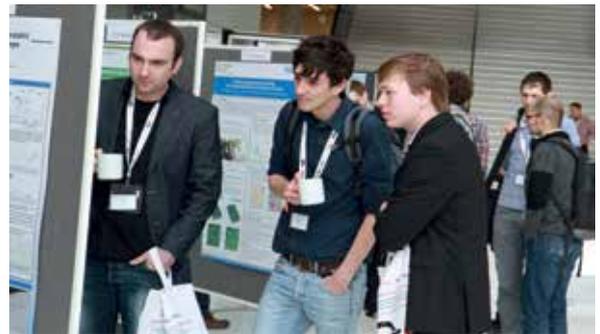
Die Tagung war unter das Thema „Geoinformationen öffnen das Tor zur Welt“ gestellt und nahm damit direkten Bezug auf den Veranstaltungsort, denn die Freie und Hansestadt Hamburg führt seit ihrem Beitritt zur Zollunion 1888 den Titel „Das Tor zur Welt“ und hat sich seither zu einem der führenden Welthäfen weiterentwickelt. Das Bild der weltweiten Verbindungen wurde von den Fachgesellschaften für die gemeinsame Tagung aufgegriffen. Weit über 100 Beiträge aus Wissenschaft und Praxis zeigten, dass Geoinformationen sich nicht auf Deutschland oder Europa beschränken, sondern ein weltumspannendes Kommunikations-, Informations- und Erkenntnispotential beinhalten.

Das neue Gebäude der HCU am zentral gelegenen Baakenhafen feierte mit dieser Geo-Fachtagung seine Premiere und begrüßte über 500 Fachleute aus den Disziplinen der Geoinformation zum Kongress, zur Fachfirmenausstellung und einem interessanten Rahmenprogramm.

Zahlreiche Mitglieder des IAPG waren mit Vorträgen und Postern sowie als Session Chairs und in ihren Funktionen in den Fachgesellschaften aktiv am Erfolg dieser Veranstaltung beteiligt.



HafenCity Universität Hamburg



Diskussion bei der Postersession



Thomas Brinkhoff während der Präsentationen



Diskussion im Plenum

North Sea Sustainable Energy Planning – Potentials Leading to Utmost Success, SEP Plus



Interreg IVb North Sea Region – Projekt mit Partnern aus sieben Ländern gestartet. Die Jade Hochschule ist erneut Lead-Partner in einem Interreg-Projekt der Nordsee-Region. Das Projekt North Sea Sustainable Energy Planning Plus mit weiteren Partnern aus Schweden, Dänemark, Belgien, England, den Niederlanden und einem assoziierten Partner aus Norwegen läuft noch bis Juni 2015 und hat ein Projektbudget von 350.000 €.

SEP Plus ist das Nachfolgeprojekt zum bislang größten Interreg-Projekt der Jade Hochschule Sustainable Energy Planning. Ein wesentliches Ergebnis aus diesem Vorläuferprojekt, ein CO₂-Kalkulator, soll nun weiterentwickelt und durch lokale, regionale und überregionale Veranstaltungen einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht werden.

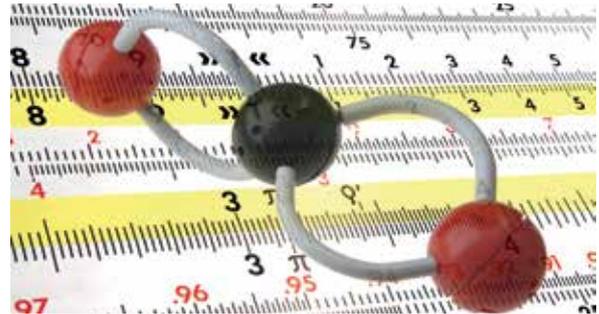


Treffen der Projektpartner im Technologie- und Gründerzentrum Oldenburg

Neben anderen Treibhausgasen ist Kohlendioxid (CO₂) einer der Hauptverursacher für den globalen Klimawandel. Ein Großteil des in der Atmosphäre nachweisbaren Kohlendioxids stammt aus industriellen Prozessen, der zunehmenden Mobilität, der Landwirtschaft, der Energieproduktion und aus der Beheizung von privaten und öffentlichen Gebäuden. Verhaltensänderungen und technologische Entwicklungen können zu einer signifikanten Reduzierung des CO₂-Ausstoßes beitragen. Um dieses Ziel zu erreichen ist ein kontinuierliches CO₂-Monitoring erforderlich.

Im Rahmen des von der EU finanzierten und bereits abgeschlossenen Projektes „North Sea - Sustainable Energy Planning“ wurde ein CO₂-Kalkulator konzipiert, mit dem die CO₂-Emissionen einer Region berechnet werden können. Grundlage für die Bilanzierung ist ein komplexes Rechenmodell, welches umfassende Eingabedaten zum Energieverbrauch in einer Anwendung integriert.

Das Projekt North Sea - Sustainable Energy Planning PLUS greift vorliegende Ergebnisse und Netzwerkkontakte auf.



Im Fokus steht die Weiterentwicklung und -verbreitung des CO₂-Kalkulators in den teilnehmenden Regionen.

Ziele

- Marketingmaßnahmen zur Erschließung neuer Zielgruppen für den CO₂-Kalkulator aus Wirtschaft, Verwaltung und Öffentlichkeit
- Machbarkeitsstudien zur Einführung des CO₂-Kalkulators als Instrument für den regionalen Klimaschutz
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch Informations- und Aufklärungskampagnen
- Wissensaustausch mit externen Experten
- Anbahnung von Folgemaßnahmen

- Projekt von Prof. Dr. Manfred Weisensee, Dipl.-Geogr. Hans-Peter Ratzke, Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus
- Förderung durch das Interreg Nordseeprogramm
- Laufzeit: 16.06.2014 - 30.06.2015
- Kooperationspartner:
Intercommunale Leiedal (BE), www.leiedal.be,
Jade Hochschule (DE), www.jade-hs.de,
Vejle Kommune (DK), www.vejle.dk,
Samenwerkingsverband Noord-Nederland (NL), www.snn.eu,
Alexandersoninstitutet (S), alexandersoninstitutet.se,
Green Angel Syndicate (UK), www.gasgat.com,
• www.northseaseplusplus.eu

IrlInA – Infrarot Inspektion und Analyse

Am IAPG ist eine Infrarotkamera verfügbar, die es u.a. gestattet, in Gemälde teilweise „hineinzusehen“, weil die relativ langwellige Infrarotstrahlung einige Farbschichten durchdringt und so Unterzeichnungen und Übermalungen sichtbar macht. In einer Pilotstudie wurde ein Verfahren entwickelt und getestet, trotz der geringen Auflösung der Kamera – mit minimalem Aufwand – ein detailliertes, hochwertiges Infrarotmosaik zu erzeugen, das geometrisch perfekt zu einem farbigen Referenzbild passt.

Die folgende Abbildung zeigt den Unterschied zwischen einem RGB-Farbbild eines Gemäldes (links) und dem Infrarotbild (rechts), in dem die übermalte Zeichnung deutlich zu erkennen ist.



Gemälde im RGB-Bild und im Infrarotbild

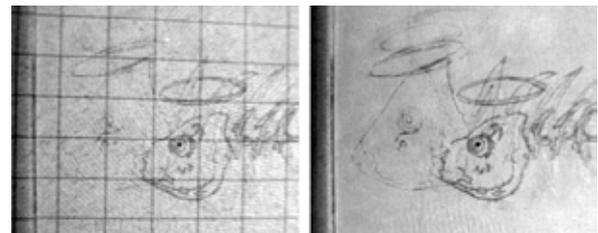
Die NIR-Kamera (NIR = Nahes InfraRot, WiDy 320 SWIR vom Hersteller NIT, spektrale Empfindlichkeit: 900 – 1700 nm) wurde im Projekt „LifeCopter“ beschafft, um Wildtiere auf Wiesen zu entdecken. Sie hat nur eine geringe Auflösung von 320 x 256 Pixel.

Um auch großformatige Vorlagen in allen Details zu erfassen, werden die Gemälde aus kurzer Distanz aufgenommen und die überlappenden Bilder zu einem Mosaik vereinigt. Neben der NIR-Kamera werden hierfür eine hochwertige Farbkamera eingesetzt sowie ein Tageslichtprojektor und eine Overhead-Folie mit einem Quadratgitter. Dieses wird auf das Gemälde projiziert – im Wechsel mit einer diffusen Beleuchtung. Dadurch erhält man flächenhaft verteilte, gut messbare Punkte, die in beiden Sensoren sichtbar sind. Wichtig ist, dass beide Lichtquellen auch im Infraroten strahlen.

Mit beiden Kameras werden jeweils zwei Bilder mit der exakt gleichen Ausrichtung aufgenommen, mit und ohne Gitter. Die Positionen der Gitterkreuze werden gemessen, in jedem NIR-Bild mindestens 4, um die 8 Parameter der projektiven Transformationen (NIR \leftrightarrow RGB) zu ermitteln. Mit ihnen werden die NIR-Bilder entzerrt, die das Gitter nicht enthalten.

Für die Messungen, Berechnungen und die Verzerrungskorrektur wurde die IAPG-Software PhoX verwendet. Die Montage der einzelnen NIR-Entzerrungen erfolgte mit Photoshop wegen der vielfältigen Möglichkeiten, sanfte Übergänge zwischen den Teilbildern zu erzeugen.

Das folgende Infrarot-Bildpaar zeigt den Ausschnitt eines weiteren Beispiels (links mit, rechts ohne Gitter). Darunter ist das komplette Gemälde als RGB-Bild zu sehen.



Infrarotbilder mit und ohne Gitter

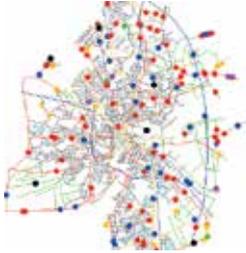
Zu beachten ist die starke chromatische Aberration des Projektors, die sich als unscharfe Abbildung des Gitters im RGB- bzw. im NIR-Bild äußert und zusätzlich als konstante Verschiebung nach oben bzw. unten. Diese ist interaktiv leicht zu entfernen, so dass als Endprodukt das Bild in zwei Ebenen vorliegt, die perfekt zueinander passen.



RGB-Bild des zweiten Testobjektes

- Prof. Dr.-Ing. Manfred Weisensee
Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann
Dr.-Ing. Johannes Piechel
- finanziert aus dem Forschungsfonds des Jade HS

Sensor Observation Services (SOS) 2.0 für bewegte Objekte



Die Kenntnis über den Zustand von Natur und Umwelt ist die Grundlage für viele wirtschaftliche und umweltpolitische Entscheidungen. Moderne Sensoren erlauben die Erhebung von immer mehr Messdaten. Für deren Bereitstellung hat das OGC den Sensor Observation Service (SOS) spezifiziert, der seit 2012 in der Version 2.0 vorliegt. Grundsätzliches Ziel des hier vorgestellten Vorhabens war es, Beobachtungen über bewegte Objekte über den SOS-Dienst zugänglich zu machen und dessen Eignung für Anfragen auf bewegten Objekten näher zu untersuchen.

Simulation bewegter Objekte

Für die Erzeugung bewegter Objekte wurde der „netzwerk-basierte Generator für bewegte Objekte“ verwendet. Dieser Generator lässt die Integration benutzerdefinierter Klassen zu, die während des Programmablaufs alle Informationen über ID, Standort und Geschwindigkeit von bewegten Objekten erhalten. Dementsprechend wurde eine Klasse entwickelt, die diese Informationen in die Datenbasis des SOS-Dienstes einfügt. Drei Varianten wurden implementiert und verglichen: (1) Einfügen über die „InsertObservation“-Operation des SOS, (2) Einfügen über die Hibernate-Schicht der SOS-Implementierung von 52°North und (3) direktes Einfügen in die Datenbank über SQL.

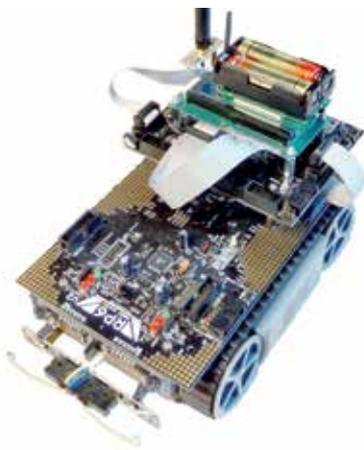


Abb. 1: Der Roboter RP8 mit WLAN-Aufsatz und Sensorboard

Reale bewegte Objekte

Das Einfügen von realen Beobachtungen basiert auf zwei Systemen: Als bewegtes Objekt wurde der Roboter RP6 der Firma Arexx Engineering verwendet (Abb. 1). An Sensorik stehen ein Antikollisionssystem, zwei Lichtsensoren sowie ein Drehzahlmesser zur Verfügung. Die Programmierung des Roboters erfolgt in C99. Für die Kommunikation des RP6 von und zu einem PC über die serielle

Schnittstelle bzw. über WLAN stehen entsprechende Programmierbibliotheken bereit.

Ein Sensornetz wurde mit Hilfe von MicaZ-Sensorboards der Firma CrossBow aufgebaut, die über ZigBee drahtlos miteinander kommunizieren. Für die Kommunikation zwischen RP6 und einem der Sensorboards wurde die serielle Schnittstelle eingesetzt.



Abb. 2: Client mit Karte, Objekten und Eingabefenster

Grafische Visualisierung

Für die grafische Visualisierung wurde (u.a.) ein Client in Java auf Basis von Java Swing entwickelt. Für die Einbettung einer OpenStreetMap-Karte wurde der JXMapView genutz. Neben Kartenfunktionen unterstützt der Client die Eingabe und Weiterleitung von Auswahlkriterien. Zur Auswahl können ein Anfragefenster, zeitliche Bedingungen und thematische Attributbedingungen angegeben werden. Die Visualisierung der Positionen von bewegten Objekten erfolgt grafisch in der Karte. Zusätzlich können Messwerte über Diagramme dargestellt werden. Abb. 2 zeigt das Hauptfenster des Clients mit der Möglichkeit, Anfragebedingungen einzugeben.

- Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
- Wissenschaftliche Hilfskraft: Jonas Tolzin B.Sc.
- Förderung: Forschungsfonds der Jade Hochschule
- Laufzeit: 01.09.2013 - 30.08.2014

Multi-Touch-Anwendung für das Touchlab

Interaktive Planungstische mit Multi-Touch-Technologie sind inzwischen in großer Vielfalt auf dem Markt. Noch fehlen die Anwendungen, die das Potenzial einer großen, interaktiven Arbeitsfläche wirklich nutzen. Im Jahr 2014 wurden zwei Projekte aus dem Forschungsfonds der Jade Hochschule finanziert, mit denen der Einsatz der Multi-Touch-Technik untersucht und entwickelt werden konnte.



Touchlab mit 3D-Monitor

Im Labor für virtuelle Welten wird ein Touchlab (NMY) in Kombination mit einem 3D-Monitor betrieben. Die Interaktion auf dem Tisch, z.B. beim Verschieben, Drehen und Vergrößern von Dokumenten, wird auch von ungeübten Benutzern als besonders intuitiv empfunden. Die Auswertung mehrerer Berührungen gleichzeitig lässt eine Vielzahl von Gesten zu, die in einer Anwendung für unterschiedliche Funktionalitäten und beliebige Freiheitsgrade (DOF) nutzbar sind. In einem ersten Projekt wurde der Zugriff auf verschiedene Touch-Events auf Betriebssystemebene untersucht. Ziel war die Nutzung

vorhandener Gesten, wie z.B. die Vergrößerung mit zwei Fingern, im eigenen Programm, sowie die Entwicklung neuer, gebrauchstauglicher Gesten. Mit diesen Gesten soll eine intuitive Navigation in einer 3D-Szene, z.B. einem 3D-Stadtmodell, möglich sein. Der Nutzer definiert mit den Fingern auf einer Karte seinen Rundgang durch eine Stadt, am 3D-Monitor wird dann dieser Rundgang im virtuellen 3D-Modell aus der Fußgängerperspektive dargestellt. Im derzeit laufenden Projekt wurden verschiedene Web Map Services prototypisch implementiert, die diese Navigation unterstützen. Die Verknüpfung mit dem 3D-Modell wird derzeit bearbeitet. Weiterhin ist geplant, die Gebrauchstauglichkeit der Gesten im Rahmen der Anwendung zu untersuchen.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte

Kombinierter Einsatz von Visualisierungstechniken am Beispiel von Lärmausbreitung

Ziel des Forschungsprojektes ist der kombinierte Einsatz der akustischen und optischen Visualisierungstechniken der Abteilungen TGM und Geoinformation sowie dem Fachbereich Architektur im Labor für virtuelle Welten der Jade Hochschule Oldenburg. In dem entwickelten Anwendungsszenario soll die optische und akustische Darstellung der Lärmausbreitung anhand von Bahnlärm in Wohngebieten simuliert werden.

In dem Projekt wird der Prototyp einer Anwendung entwickelt, der die stereoskopische Darstellung einer virtuellen Welt auf der Powerwall mit akustischen Ausgaben des Wellenfeldsynthesystems (WFS) kombiniert. Als Anwendungsszenario dient die Lärmausbreitung an Bahntrassen entlang von Wohngebieten. Die akustische Ausbreitung des Bahnlärms wird von der Abteilung TGM mithilfe des WFS simuliert. Der Zug sowie die Wohnhäuser werden vom Fachbereich Architektur modelliert und von der Abteilung Geoinformation in einer virtuellen, echtzeitfähigen und frei begehbaren Welt auf der Powerwall visualisiert. Ein virtueller Zug soll in definierten Zeitabständen an dem Wohngebiet vorbeifahren. Währenddessen können verschiedene Schallschutzwände eingezeichnet werden. Die veränderte Ausbreitung des Bahnlärms wird in Echtzeit berechnet und über das WFS ausgegeben.



Darstellung des Wohngebietes mit vorbeifahrendem Zug und Schallschutzwand

- Projektbeteiligte: Tobias Theuerkauff M.Sc., Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte, Prof. Dr. Martin Hansen, Dipl.-Ing. Elia Mingrone
- Förderung: Forschungsfonds der Jade Hochschule
- Laufzeit: 01.09.2014 - 28.02.2015

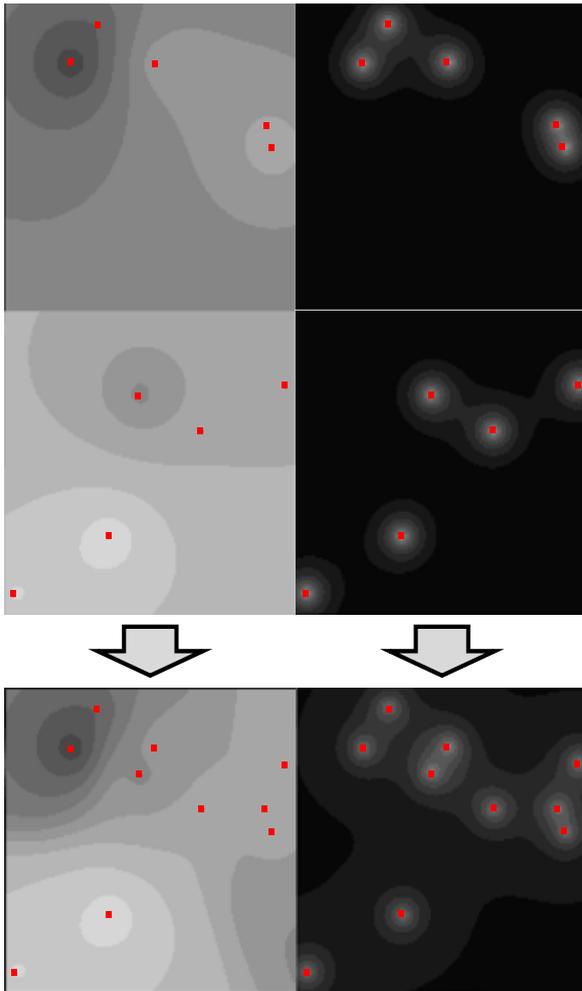


Abb. 2: Fusionierung von Teilmodellen; links: aus den Messwerten (rote Punkte) abgeleitete Felder; rechts: jeweils zugehörige Varianz-Felder; oben: zwei Teilmodelle; unten: fusioniertes Modell

Für eine Evaluierung des Verfahrens kann die Abweichung (RMSE) zwischen dem berechneten Gesamtmodell zu dem sequentiell gerechneten Modell betrachtet werden (siehe Abb. 3).

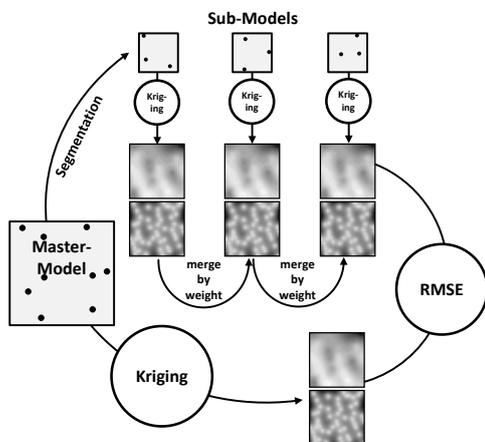


Abb. 3: Sequenzielle Berechnung und Fusionierung von Teilmodellen

Die hier vorgestellte Methode kann im Rahmen einer Monitoring-Umgebung für kontinuierliche (Umwelt-) Phänomene einige zentrale Probleme lösen (siehe Abb. 4). Hierzu zählt zunächst die bereits erwähnte Bereitstellung eines kontinuierlich aktualisierten (Echtzeit-)Modells, welches je nach Erfordernissen und verfügbarer Rechenkapazität in prinzipiell beliebiger Rasterauflösung, etwa über eine Web-Mapping-Anwendung, bereitgestellt werden kann. Zu diesem Modell gehört sowohl das Feld der Werte als auch das über deren Varianzen („value“ bzw. „variance“ in Abb. 4). Auf deren Grundlage können Alarmbedingungen definiert werden („Critical State Definitions“), die nicht nur überschrittene Messwerte einer Region, sondern über das Varianz-Feld auch deren unzureichende Zuverlässigkeit betreffen können. Über eine Kombination der Werte mit deren Varianzen kann beispielsweise auch das Risiko einer potentiell vorhandenen erhöhten Schadstoffbelastung ausgedrückt werden.

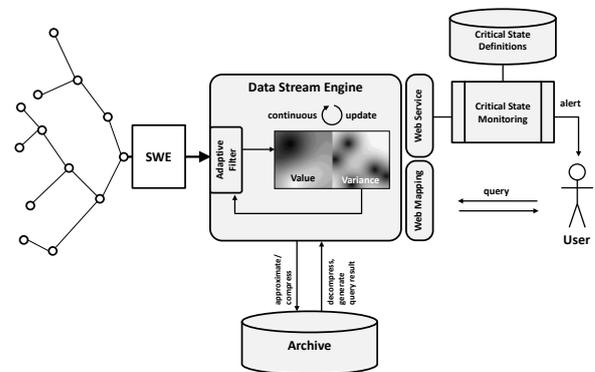


Abb. 4: Architektur Monitoring-System

Sofern der auszuwertende Datenstrom – z. B. bereitgestellt entsprechend des Sensor Web Enablement (SWE) – eine sehr hohe Datendichte ausweist, kann es erforderlich sein, den Datenstrom auszudünnen. Dabei ist einer zufälligen Auswahl (etwa jede zweite Messung) eine systematische vorzuziehen. So können anhand des Varianz-Feldes diejenigen Messungen bevorzugt werden, die in einen bisher nur mäßig bestimmten Bereich mit hoher Varianz treffen und somit in potentiell hohem Maße zur Verbesserung des Modells beitragen; redundante Messdaten können so vermindert werden. Eine komprimierende Archivierung kann, etwa dynamisch gesteuert durch Modellabweichungen, im laufenden Betrieb erfolgen.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Peter Lorkowski M.Sc.
- Förderung durch Jade2Pro
- Laufzeit: 01.04.2014 - 31.03.2017
- iapg.jade-hs.de/projekte/sensorweb

LifeCopter – Untersuchungen zur Erkennung von Wildtieren durch Bildauswertung

In einer Machbarkeitsstudie wurden die Potenziale moderner Digitalkameras in verschiedenen Spektralbereichen zur sicheren Detektion von Rehkitzen im Gras untersucht. Hierfür werden drei Kameras auf einen gemeinsamen Träger montiert. Eine neu entwickelte Software entzerrt und überlagert die Bilder, extrahiert Objekte und trennt zwischen Tier und Sonstigem, z.B. Erdhügel – in nahezu Echtzeit und mit hoher Erfolgsquote.

Zahlreiche Arbeiten befassen sich damit, Wildtiere vor der Mahd von Wiesen zu detektieren und zu retten, speziell Rehkitze, die bei Gefahr nicht flüchten. Gute Dienste leistet eine Wärmebildkamera, z.B. an einem UAV, die jedoch nicht zwischen Tier und in der Sonne erwärmtem Erdhügel unterscheiden kann. Dies muss der Mensch mithilfe von Farbbildern übernehmen.



Rehkitz und Maulwurfshügel im Gras

Zur Umsetzung und praktischen Erprobung unserer Ideen bezüglich einer automatischen Erkennung wurden drei Industriekameras beschafft und zu einem Sensorkopf vereinigt. Sie sind empfindlich im sichtbaren Bereich (RGB), im nahen Infrarot (NIR, 900 - 1700 nm) bzw. im thermalen Infrarot (7500 - 13000 nm).



Sensorkopf mit Thermal-, RGB- und NIR-Kamera

Der Sensorkopf wurde für Praxistests des Systems zunächst auf einer 5m-Teleskopstange befestigt, später auch am Frontlader eines Schleppers. Zur exakten Überlagerung der drei Bilder werden die Kameras vorab kalibriert (⇒ Korrektur der Verzeichnung) und relativ zueinander orientiert (⇒ projektive Entzerrung mit RGB als Referenz). Beides erfordert spezielle Zieltafeln, die in den

drei Spektralbereichen sichtbar sind und scharf abgebildet werden. Wegen unvermeidbarer Höhenänderungen im Betrieb und weil die Bilder bisher nicht streng synchron aufgenommen werden, werden mit Korrelationsverfahren laufend Korrekturen in Form von Verschiebungen berechnet.

Die Objekterkennung geschieht zweistufig. Zunächst werden verdächtige Objekte vom Gras getrennt. Zahlreiche Indizes aus der Literatur wurden hierfür untersucht, am sichersten arbeitet der GRVI (Green-Red Vegetation Index). Über einen zweiten, neu entwickelten Index (RGIAI = Red-Green-Infrared Animal Index) wird entschieden, ob es sich um ein Tier handelt. Es kann ein Alarm ausgelöst, der Schlepper automatisch angehalten und dem Maschinenführer ein klassifiziertes Bild präsentiert werden.

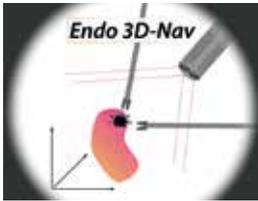


3 Objekte im Gras, Tierfell (Obj.2) wird erkannt

Verschiedene Tierfelle wurden als Attrappen genutzt, auch ein präpariertes Rehkitz und einige lebende Tiere (Kaninchen, Hamster) standen für die Testreihen zur Verfügung. Diverse Optimierungen sind denkbar und werden in Kürze programmtechnisch umgesetzt.

- Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann
Dr.-Ing. Johannes Piechel
David Schwäke M.Sc.
- Kooperationspartner: Krone GmbH, Spelle

Endoskopische 3D-Navigation: Objektrekonstruktion und Systemmodellierung



Die optische 3D-Messtechnik findet auch im medizinischen Sektor Anwendung. Die modernen bildgebenden Instrumente der Chirurgie ermöglichen neue Einblicke in das Innere eines Patienten und erfordern oft nur minimale operative Eingriffe. Die Endoskopie wird schon seit mehr als 200 Jahren praktiziert und profitiert derzeit von den technischen Fortschritten in der Sensortechnologie: kleiner, empfindlicher und höheres Auflösungsvermögen.

Die technischen Errungenschaften ermöglichen noch nie da gewesene Bauformen für Endoskope, die neben medizinischen Vorteilen auch neue Methoden des maschinellen Sehens und der 3D-Messtechnik eröffnen. Die damit verbundenen Herausforderungen und Probleme bieten enormes Forschungspotential für verschiedenste Fachdisziplinen.

Deshalb befasst sich dieses Forschungsprojekt im Speziellen mit der Systemmodellierung, Navigation und Objektrekonstruktion aus mehrfachen Endoskopiebildern. Ziel des Vorhabens ist, ein endoskopisches Messsystem zu entwickeln, das zuverlässig und mit ausreichend hoher Genauigkeit bzgl. des Patienten positioniert werden, Oberflächenstrukturen dreidimensional erfassen und weitere chirurgische Werkzeuge navigieren kann. Die Förderung geschieht durch das Jade2Pro Promotionsprogramm und ist für drei Jahre ausgelegt.

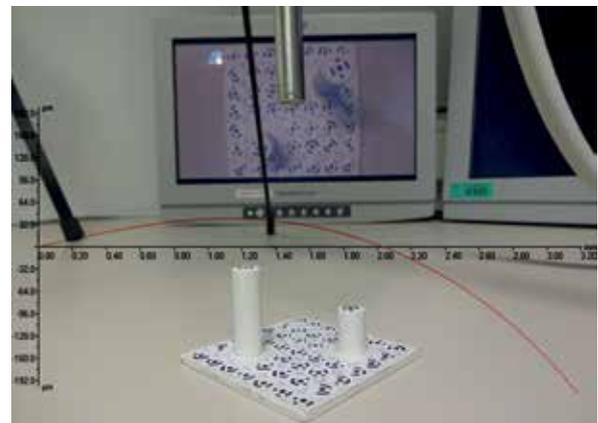
Die ersten Schritte bestehen darin, ein einfaches Mess-Endoskop zu konstruieren, mit dem schnell und unkompliziert Tests durchgeführt und die Basis-Software implementiert werden können. Dazu werden verschiedene low-cost Endoskope untersucht und schließlich zwei geeignete Produkte zu einem Stereo-Endoskop verbunden und kalibriert.

Für realitätsnähere Untersuchungen wird durch den Kooperationspartner Aesculap eine professionelle Stereo-Endoskop Ausrüstung zur Verfügung gestellt. Die beiden



Stereo-Endoskop Aesculap EinsteinVision mit Lichtleiter, 2D- und 3D-Monitor / Roter Bildausschnitt: Endoskopspitze

Full-HD Kameras des Endoskops wurden mithilfe der Software Aicon 3D Studio kalibriert. Dabei werden aus einem Bildverband von einem Testfeld die innere und relative Orientierung bestimmt.



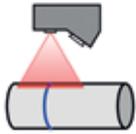
Testfeldkalibrierung EinsteinVision / Überblendetes: Kurve der radialsymmetrischen Verzeichnung (stark tonnenförmig)

Neben dem eindrucksvollen 3D-Effekt, der den Chirurgen die Arbeit erleichtern soll, kann nun mit dem Endoskop auch dreidimensional gemessen werden. Aufgrund der geringen Basislänge von ca. 4 mm ist die Tiefenmessgenauigkeit bei einer Pixelmessgenauigkeit von 1/8 px jedoch begrenzt. Bei üblichen Aufnahmeabständen von 50 bis max. 100 mm können theoretisch Tiefenmessgenauigkeiten von bis zu 0,09 bzw. 0,37 mm erreicht werden.

Im weiteren Projektverlauf werden Oberflächen dreidimensional erfasst und Werkzeuge endoskopisch getrackt. Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit ist zu überprüfen.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Niklas Conen M.Sc.
- Förderung durch das Jade2Pro Promotionsprogramm
- Laufzeit: 01.04.2014 - 31.03.2017
- Kooperationspartner: Aesculap AG, AXIOS 3D Services GmbH, PCO Imaging
- iapg.jade-hs.de/projekte/endonav/

Entwicklung und Qualifizierung optischer Prüftechniken zur Schweißnahtprüfung unter Wasser



Das Forschungsvorhabens befasst sich mit der Entwicklung eines Messverfahrens sowie eines Demonstrators (Stereokamerasystem in Kombination mit einem projizierenden Linienlaser und einer Navigationslösung), mit welchen die Oberflächentopographie von Schweißnähten unter Wasser hochgenau erfasst werden soll.

Die zunehmende Errichtung von Bauwerken wie Bohrplattformen, Anleger und Windkraftanlagen im Offshore-Bereich, aber auch von Installationen in Häfen, Groß- und Kraftwerksanlagen erfordert die Entwicklung neuer Fertigungsverfahren, wie das Unterwasserschweißen. Die Qualität von Schweißnähten bei Unterwasserbauwerken ist entsprechend der geltenden Normen und Richtlinien auszuführen. Resultierend aus Betriebs- und Umgebungsbelastungen sind Bauwerke im Unterwasserbereich teilweise hohen statischen, dynamischen, aber auch korrosiven Beanspruchungen ausgesetzt.



Abb. 1: Unterwasser-Schweißer bei Reparaturarbeiten

Schweißnähte beim Unterwasserschweißen werden im Allgemeinen zunächst einem zerstörungsfreien Prüfverfahren wie der Sichtprüfung unterzogen. Die Schweißnähte werden dabei auf Unregelmäßigkeiten, wie Risse und Poren oder Form- und Maßabweichungen, wie Einbrandkerben und Nahtüberhöhung überprüft. Ein Hilfsmittel für die Sichtprüfung ist die Schweißnahtlehre, mit welcher lediglich punktuell an ausgewählten Stellen beispielsweise die Schweißnahtdicke gemessen wird.

Zur automatisierten Erfassung der Oberflächentopographie und geometrischen Ausbildung der Schweißnahtdecklage bei Unterwasserschweißungen gibt es derzeit noch keine technisch realisierten Prüfsysteme. Diese müssen hohe Anforderungen erfüllen, da im Gegensatz zu Messungen an der Luft unter Wasser veränderte Brechungseigenschaften für die optische Abbildung der

Systemkomponenten sowie eine aggressive Salzwasseratmosphäre vorliegen. Des Weiteren ist mit Strömungen, Algen, Schwebstoffen und Sedimenten zu rechnen.

Im Rahmen des Projekts wurden Untersuchungen durchgeführt und Konzepte erarbeitet, die im Hinblick auf die Rahmenbedingungen ein Stereokamerasystem mit einer projizierenden Laserlinie für die Oberflächenerfassung vorsehen (Stereo-Laserprofil System). Die Vorteile dieser Konfiguration liegen in einer hohen Redundanz, Auflösung, erreichbaren Genauigkeit und Verwendbarkeit bekannter Kalibriermethoden. Zur Erfassung einer größeren Schweißnahtgeometrie ist es erforderlich, die einzelnen 3D-Profile über eine Navigationslösung in ein gemeinsames Koordinatensystem zu überführen. Die Navigationslösung umfasst dabei eine zusätzliche mit dem Messkopf fest verbundene Kamera, die ein ortsfestes Referenzsystem beobachtet (Abb.2).



Abb. 2: Aktueller Messkopf; oberes Stereokamerasystem (Axios 3D Services GmbH) dient der Navigation, unteres Stereokamerasystem (Basler AG) sowie Laserlinienmodul dient der Oberflächenerfassung

Für die Orientierung der einzelnen Messprofile muss das Kamerasystem kalibriert sein. Die relative Lage (Translation) und Drehung (Rotation) der Kameras zum Ursprung des Koordinatensystems (linke Navigationskamera) sowie deren geometrischen Abbildungsparameter werden bei einer gemeinsamen Kalibrierung bestimmt.

Auf den Bildaufnahmen des Stereo-Laserprofil Systems ist jeweils die projizierte und aufgrund der Oberflächengeometrie verformte Laserlinie zu sehen. Die Laserlinie sollte

möglichst homogen, das heißt ohne Speckle-Muster abgebildet werden.

Für einen Genauigkeitstest der Lasermessung, der Navigationslösung sowie der Evaluation des Mehrmedienansatzes wurde ein Prüfkörper (Konturartefakt) gemessen, welcher sich im Wasser befindet. Der Laboraufbau in Abb. 3 simuliert ein Unterwassergehäuse, da der Übergang von Luft über Glas zu Wasser bei den Versuchen mit einem Aquarium prinzipiell identisch mit dem Medienübergang bei der Nutzung eines Unterwassergehäuses im Wasser ist.

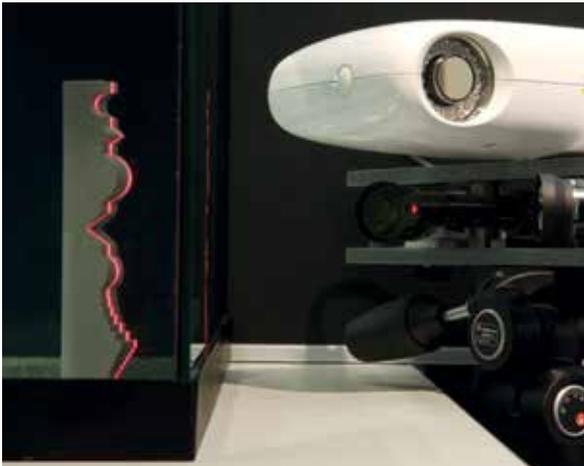


Abb. 3: Laboraufbau: Messung eines Konturnormals unter Wasser

In Abb. 4 ist ein Vergleich zweier Ergebnispunktswolken zu sehen. Die orangefarbene Punktswolke zeigt das Ergebnis der Messung ohne die Anbringung einer Mehrmedienkorrektur. Die blaue Punktswolke ist das Ergebnis einer Mehrmedienkorrektur. Um eine Genauigkeitsaussage treffen zu können, werden verschiedene Merkmale auf dem Prüfkörper gemessen (Radien, Abstände, Winkel) und ein Soll-Ist Vergleich durchgeführt. Die durchschnittliche Messabweichung beträgt bei diesem Versuch 0,015 mm. Die Messung des Prüfkörpers zeigt deutlich, dass das Messverfahren unter kontrollierten Laborbedingungen funktioniert.



Abb. 4: Ergebnispunktswolke einer navigierten Unterwassermessung und Berechnung von Merkmalen (Zylinder, Ebenen); orange: ohne Brechungskorrektur; blau: mit Brechungskorrektur

Zudem wurden Schweißnahtproben unter Wasser ge-

messungen. Abb. 5 zeigt oben links den Laboraufbau. Die weiteren drei Detailbilder zeigen eine unter Wasser geschweißte Naht sowie Ausschnitte der Ergebnispunktswolken einer Messung mit der sich im Wasser befindenden Schweißnahtprobe. Deutlich zu erkennen ist ein Metallspritzer, der ebenfalls in den Punktswolken zu sehen ist. Die rot eingefärbten Profillinien zeigen den Bereich der Schweißnaht aus Detailbild 2, auf dem die Laserlinie pro-

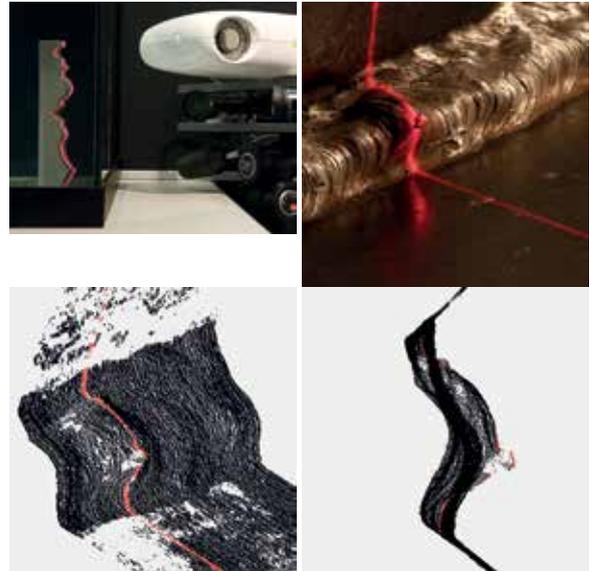
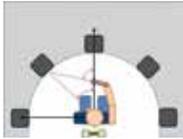


Abb. 5: Laboraufbau Messung einer Schweißnahtprobe (oben links), Detailaufnahme einer unter Wasser geschweißten Naht mit projizierter Laserlinie (oben rechts) sowie Ergebnispunktswolken einer navigierten Schweißnahtmessung unter Wasser: Schrägansicht (unten links) und Seitenansicht (unten rechts)

jiziert wird. Der gemessene Bereich beträgt etwa 20 mm. Die Schweißnaht konnte entsprechend ihrer Ausbildung erfasst und die Messergebnisse können als vielversprechend im Hinblick auf eine Weiterentwicklung des Demonstrators eingestuft werden. Für eine Anwendung in der Praxis sind jedoch noch umfassende Entwicklungsschritte notwendig, jedoch zeigen die Ergebnisse ein hohes Potenzial zur Weiterentwicklung des Verfahrens.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Tanja Ekkel M.Sc., Niklas Conen M.Sc., Dipl.-Ing. Anna-Maria Helle, Dipl.-Ing. Heidi Hastedt
- Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Wissenschaft (BMWi) im Rahmen der IGF
- Laufzeit: 01.11.2011 - 31.03.2014
- Projektbegleitender Ausschuss: AXIOS 3D Services, DVS, HOCHTIEF Solutions, Ingenieurberatung Bröggelhoff, Ingenieurgemeinschaft ERIKSEN, Jade-Dienst, KontrollTechnik, KWE Ingenieurbüro, Niedersachsen Ports, SLV
- iapg.jade-hs.de/projekte/schweissnaht

Entwicklung eines echtzeitfähigen Low-Cost-Trackingsystems



Im Zuge des Projekts „Entwicklung eines echtzeitfähigen Low-Cost-Trackingsystems für medizinische und audilogische Fragestellungen“ wird ein kostengünstiges 3D-Trackingsystem entwickelt, welches es ermöglicht, Zeige- und Kopfbewegungen von Probanden zu erfassen.

In jüngerer Zeit dringen vermehrt sogenannte Low-Cost-3D-Verfahren in Forschung und Entwicklung. Hierbei handelt es sich um unterschiedliche Technologien, die von bildbasierten Methoden über Gestenerkennungssysteme für Spielekonsolen bis zu Time-of-Flight-Kameras (ToF) reichen. Sie erlauben, bei grundsätzlich unterschiedlichen Leistungsmerkmalen, die Realisierung preiswerter 3D-Messsysteme in sehr unterschiedlichen Anwendungsgebieten.

Die Verfolgung und Erfassung von Körperbewegungen wird häufig unter dem Begriff Motion Capturing zusammengefasst. Anwendung findet diese Technik in Medizin, Robotik und in der Unterhaltungsbranche für Computeranimationen sowie der Bewegungserfassung für Videospiele und Filme. Weitere Anwendungsfelder sind im Sport bzw. in der Sportmedizin zu finden, bei der Fußgängererkennung für Fahrerassistenzsysteme und in der Navigation von Operationswerkzeugen in der Chirurgie.

Die messtechnischen Aufgaben für diesen Hörtest können wie folgt umrissen werden: Es befinden sich Lautsprecher in einer festen Aufstellung in einem Koordinatensystem XYZ, dessen Ursprung in der Sitzposition des Probanden liegt. Die Lautsprecher sind entsprechend des Testszenarios für den Probanden nicht sichtbar und durch einen Vorhang verdeckt.

Das Objektkoordinatensystem ist durch kalibrierte Bezugspunkte (Referenz) definiert, die vom Kamerasystem registriert werden (Abb. 1). Dadurch lässt sich die Kamera fortlaufend im Objektkoordinatensystem orientieren, auch wenn keine dauerhaft stabile Kameraaufhängung möglich ist.

Kopf- und Zeigebewegungen der Probanden werden fortlaufend im infraroten Spektrum in Echtzeit (ca. 20-30 fps) erfasst. Als kindgerechtes Zeigeinstrument wird ein Spielzeug-Akkuschrauber eingesetzt, welcher mit retroreflektierenden Marken versehen ist. Die Kopfbewegung wird über eine mit Markern versehene Stirnlampenhalterung realisiert, welche möglichst wenig Einfluss auf das Schallereignis und das Hörvermögen der Probanden nimmt (Abb. 2).

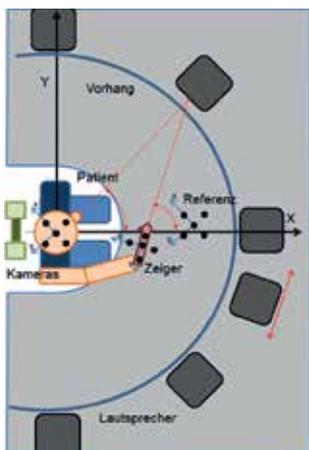


Abb. 1: Aufnahmesituation mit Lokatoren und Lautsprecherhalbkreis

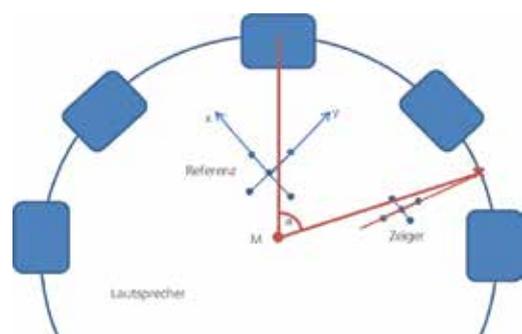


Abb. 2: Winkelbestimmung im Lautsprechersystem

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines echtzeitfähigen Trackingsystems zur Erfassung der Zeige- und Kopfbewegungen von Probanden, die sich in einem Hörtest zum Richtungshörvermögen befinden. Es wird eine markerbasierte Lösung mit Echtzeitfähigkeit angestrebt.

Die Entwicklung des Messsystems erfolgte zunächst unter Verwendung eines am IAPG vorhandenen Profikamerasystems der AXIOS 3D Services GmbH. Die zugehörige Bibliothek Metrology erkennt Lokatorgeometrien und kann über einen räumlichen Rückwärtsschnitt die Position im Raum bestimmen, welche wiederum in ei-

nen Winkel für die Zeigerichtung umgerechnet wird.

Abb. 2 zeigt die Winkelbestimmung innerhalb des Lautsprecherhalbkreises. Gesucht ist der Schnittpunkt einer Geraden, welche in dem Zeigelokator liegt, mit einem Kreis, welcher durch die Lautsprecher verläuft. Für die korrekte Position muss der Ursprung der Koordinaten von dem Referenzsystem in den Mittelpunkt der Lautsprecher transformiert werden. Die Mittelpunktskoordinaten wurden durch eine gemeinsame Einmessung mit der Referenz und einer Bündelblockausgleichung ermittelt.

Um die Matlab-basierte Audiosteuerung des Hörtests mit der C++-basierten Metrology-Bibliothek zu verbinden, wurde ein Mex-File entwickelt, welches ein Interface zwischen Matlab-Scripts und C++-Funktionen darstellt.

Im weiteren Verlauf des Projektes wurde das System zu einer Low-Cost-Variante weiterentwickelt. Für diesen Zweck kommt eine USB-Kamera von der visiosens GmbH zum Einsatz (Abb. 3). Die entsprechende Kamera hat einen Verkaufswert von unter 200 €, die Auflösung liegt bei 1.2 MPixel und besitzt eine Bildwiederholrate von 15 fps bei voller Auflösung.

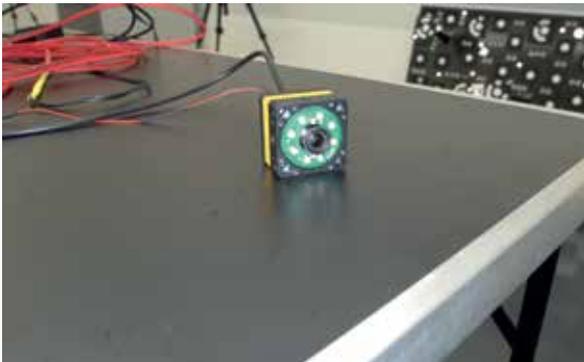


Abb. 3: Low-Cost-Kamera mit LED-Beleuchtung

Um robust Lokatorgeometrien messen zu können, ist die Kamera mit einer geeigneten Beleuchtung im infraroten Spektrum kombiniert worden. Zusätzlich ist ein IR Filter eingesetzt, welcher Tageslicht blockiert, um Störeinflüsse aus der Umgebung herauszufiltern und ausschließlich die zu messenden Marker im Bild ohne Hintergrundinformationen abzubilden.

Um eine erste Abschätzung der zu erwartenden Genauigkeit des Systems zu erhalten, wurde zunächst eine 6DOF Monte-Carlo-Simulation berechnet. Das Verfahren dient zur Simulation von 6DOF-Berechnungen zwischen zwei Lokatoren. Als Ergebnis der Simulation erhält man die simulierten Orientierungswerte jeweils mit ihrer Standardabweichung und ihrer maximalen Abweichung. Für den betrachteten Winkel betragen die Span-

nen $0,48^\circ$ mit einer Standardabweichung von $0,07^\circ$.

Um eine Aussage über das Genauigkeitsniveau des entwickelten Messsystems treffen zu können, wurden Vergleichsmessungen mit dem optischen Messsystem CamBar B2 von Axios 3D Services durchgeführt. Die spezifizierte Messgenauigkeit beträgt 1 mm maximale Längenmessabweichung zwischen zwei Einzelpunkten im Messvolumen bzw. $0,25$ mm für die 3D Positioniergenauigkeit eines Punktfeldes. Die Ergebnisse der Vergleichsmessungen sind in Abb. 4 dargestellt.

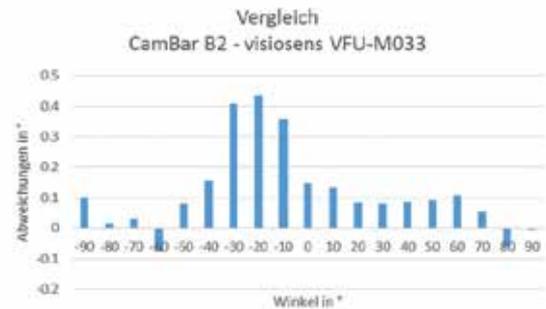


Abb. 4: Vergleich der Low-Cost-Kamera zu Profi-Kamera

In Labortests mit Probanden wurde das entwickelte System hinsichtlich seiner Einsatzfähigkeit getestet. In diesen Tests wurden einige Ausreißer produziert, welche entweder durch eine Fehllokalisierung (entstanden durch z.B. Unaufmerksamkeit des Probanden oder Probleme bei der Lokalisierung) der Testpersonen entstanden sind, oder durch eine Fehlmessung seitens des Kamerasystems. Generell ist das System für den Einsatz im Hörtest geeignet, wenn noch entsprechende Methoden zur Eliminierung von Fehlmessungen implementiert werden. In Verbindung mit dem in diesem Projekt entwickelten Low-Cost-Kamerasystem zur Erfassung der Kopf- und Armbewegungen der Probanden stellt das System eine wesentliche Weiterentwicklung für die Untersuchung des Richtungshörens dar.

- Projekt von Prof. Dr. Thomas Luhmann, Janna Pilinski M.Sc.
- Förderung durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)
- Laufzeit: 01.11.2012 - 31.12.2014
- Kooperationspartner: AXIOS 3D@ Services GmbH, visiosens GmbH
- Kooperationsprojekt: ERKI: Erfassung des Richtungshörens bei Kindern (Institut für Hörtechnik und Audiologie, Oldenburg)
- iapg.jade-hs.de/projekte/elcot

Objekterkennung und Matching in Farbbildern



Das Projekt ist einer Forschungsprofessur zugeordnet, die Ende 2012 als eine von niedersachsenweit sieben Forschungsprofessuren vom niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur an Prof. Dr. Thomas Luhmann vergeben wurde. Ziel des Projektes ist die Vertiefung der Forschungsaktivitäten des IAPG in den Bereichen Objekterkennung und Matching in Farbbildern.

Die Entwicklung von Verfahren zur Objekterkennung und Bildzuordnung ist für Fragestellungen aus sehr unterschiedlichen Fachdisziplinen von Interesse und demzufolge ein Forschungsfeld, innerhalb dessen in den letzten Jahren eine hohe Aktivität zu beobachten war. Im Umfeld der Jade Hochschule reichen mögliche Anwendungsgebiete von der 3D-Aufnahme architektonischer Objekte, über die Entwicklung von Sensorik für Assistenzsysteme für die Bereiche assistive Technologien und Medizintechnik bis hin zur industriellen optischen 3D-Messtechnik und Fernerkundung.

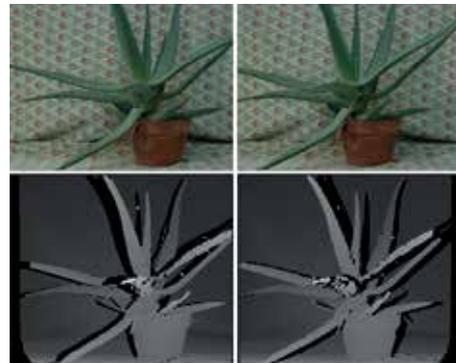
Innerhalb dieser Themenkomplexe wurde im bisherigen Projektverlauf ein Schwerpunkt auf die Entwicklung neuer robuster und mehrbildfähiger Bildzuordnungsansätze gesetzt, die sowohl für Nahbereichsanwendungen als auch für die Auswertung von Luftbilddaten eingesetzt werden können und somit ein breites Anwendungsspektrum abdecken.

Digitale Bildzuordnungsverfahren werden in unterschiedlichen Fachdisziplinen (v.a. Photogrammetrie und Computer Vision) für unterschiedliche Fragestellungen (von hochpräziser flächenhafter Objektvermessung im industriellen Umfeld über Luftbilddatenauswertungen bis hin zu Echtzeitanwendungen in der Robotik) entwickelt und sind bis heute Gegenstand intensiver Forschungsarbeit. Die Bandbreite der Verfahren reicht von mehrbildfähigen Ansätzen (z.B. Least-Squares Matching) für die hochgenaue (1/10 Pixel und besser) aber wenig robuste Bildzuordnung über globale Ansätze für die robuste aber weniger genaue und rechenaufwändige Erzeugung dichter Tiefenkarten aus Stereobildpaaren (z.B. Graph Cuts) bis hin zu merkmalsbasierten Verfahren (z.B. SIFT-Feature Matching) für die zuverlässige Lösung des Zuordnungsproblems in beliebig konfigurierten Bildverbänden ohne die Einbindung von Zusatzinformationen wie z.B. Epipolarbedingungen.

Als Kompromiss zwischen robusten aber aufwändigen globalen Verfahren und schnellen lokalen Verfahren (Blockmatching z.B. mit NCC oder Census), die oft eine große Anzahl von Ausreißern in schwach oder wenig

texturierten Objektbereichen liefern, hat sich für Dense-Matching Aufgaben in den letzten Jahren zunehmend das sogenannte Semi-Global Matching (SGM) etabliert.

Das SGM approximiert das Minimierungsproblem globaler Matchingansätze durch eine „semi-globale“ Lösung

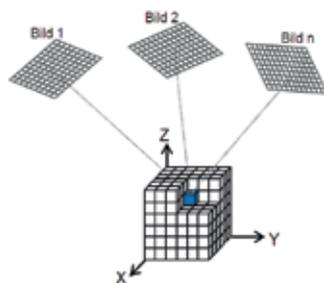


Bildpaar „Aloe“ (oben) und Tiefenkarten aus SGM, erzeugt mit re-implementiertem SGM Ansatz (unten)

und zeichnet sich v.a. durch eine hohe Robustheit sowie die Fähigkeit aus, Unstetigkeitsstellen (Tiefensprünge am Objekt) sauber zu modellieren. Weiterhin erlaubt der Ansatz die Nutzung von sehr kleinen Matchingfenstern oder sogar pixelbasierten Kostenfunktionen und kann daher auch feine geometrische Objektstrukturen auflösen. Das SGM ist weitgehend unabhängig von aufgabenspezifischen Parametrisierungen, so dass der Aufwand für die Initialisierung des Matchings für spezielle Messaufgaben gering gehalten wird und der Ansatz prinzipiell auch in Black Box Lösungen eingesetzt werden kann. Das SGM ist ursprünglich für die Auswertung von Stereobildpaaren entwickelt worden. Für die Lösung komplexerer 3D Rekonstruktionsaufgaben wird der Ansatz darüber hinaus heute zunehmend in sogenannten Multi-View-Stereo (MVS) Ansätzen eingesetzt. Im Gegensatz zu echten Mehrbildmatchingverfahren (wie z.B. Adaptive Multi-Image Least-Squares Matching oder Facetten Stereosehen) verarbeiten MVS-Ansätze größere Bildverbände dadurch, dass zunächst aus der Gesamtmenge aller Bilder geeignete Bildpaare

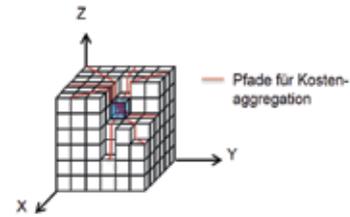
selektiert werden und die Bildzuordnung anschließend durch Stereomatching in allen Paaren realisiert wird. Da das Stereo-SGM in der Regel in Stereonormalbildern durchgeführt wird, entsteht dadurch der Nachteil, dass ein erheblicher Mehraufwand durch die Rektifizierung aller selektierten Bildpaare geleistet werden muss (bei $n = 6$ Bildern müssen beispielsweise $n \cdot (n-1) = 30$ Bilder geometrisch umgebildet werden). Weiterhin entsteht ein zusätzlicher Aufwand dadurch, dass die paarweise erzeugten Matchingergebnisse für die Erzeugung des finalen Ergebnisses in ein globales Koordinatensystem transformiert und unter Anwendung mitunter komplexer Strategien fusioniert werden müssen.

Vor diesem Hintergrund wurde eine leistungsstarke Erweiterung des SGM entwickelt, welche die genannten Nachteile vermeidet, darüber hinaus die Nutzung des SGM für echtes Mehrbildmatching ermöglicht und gleichzeitig die Stärken und Vorteile des originären SGM Ansatzes vollständig erhält. Die Grundidee des neuen Ansatzes liegt darin, sowohl den Prozess der Kostenberechnung wie auch die im Zuge des SGM durchzuführende pfadweise, also „semi-globale“ Kostenaggregation von dem Bildraum in den Objektraum zu transferieren. Hierfür wird zunächst eine Diskretisierung des Objektraums vorgenommen (Aufbau eines Voxelrasters). Die Berechnung der Matchingkosten kann dann für jedes



Kostenberechnung im Objektraum

Voxel entweder für ausgewählte Bildpaare (analog zu MVS Ansätzen), für eine Auswahl von Bildern oder alle Bilder erfolgen (wenn entsprechende Kostenfunktionen verwendet werden). Anschließend wird die Kostenaggregation ebenfalls im Objektraum durchgeführt. Die Strafterme des SGM für die Steuerung der Glättung des Matchingergebnisses bewirken dann eine Glättung in Richtung einer definierten Achse im Raum (z.B. in Richtung der Z-Achse des globalen Koordinatensystems wie in den Bildern dargestellt oder in Richtung einer anderen, beliebig festzulegenden Raumachse). Während im originären SGM die für jedes Bildpaar erzeugten Disparitätskarten im Preprocessing fusioniert werden müssen liefert der neue Ansatz direkt 2.5D oder 3D Punktwolken im übergeordneten Koordinatensystem.

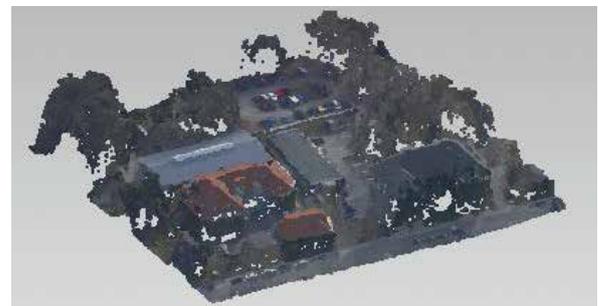


Pfadweise Kostenaggregation

Der neue Ansatz wurde bisher sowohl für Aufgaben im Nahbereich wie auch für die Auswertung von Luftbildverbänden eingesetzt und zeigt sehr vielversprechende Ergebnisse. In den nachfolgenden Abbildungen sind beispielsweise die Ergebnisse der Auswertung eines Luftbilddatensatzes vom Campus der Jade Hochschule dargestellt.



Matchingergebnisse für den Campus der Jade Hochschule

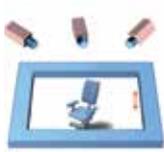


Ausschnitt: IAPG-Gebäude und Nachbargebäude



- Projekt von Prof. Dr. Thomas Luhmann und Folkmar Bethmann M.Sc.
- Förderung durch die Volkswagenstiftung
- Laufzeit: 01.11.2012-01.12.2016
- iapg.jade-hs.de/projekte/forschprof/

Teilprojekt „Erfassung von Kopfbewegungen“ im Forschungsschwerpunkt HALLO



Der Forschungsschwerpunkt HALLO (Hören im Alltag Oldenburg) läuft seit Mitte 2012 an der Jade Hochschule am Institut für Hörtechnik und Audiologie. Innerhalb des Forschungsschwerpunktes wird das Sprachverstehen und die Höranstrengung von Menschen mit verminderter Hörfähigkeit insbesondere in Situationen mit vielen Hintergrundgeräuschen untersucht.

Das übergeordnete, langfristige Ziel des Forschungsschwerpunktes ist die Verbesserung von Hörgeräten. Zu diesem Zweck werden normal hörende Probanden, die manipulativ schwerhörig gemacht werden, mit verschiedenen Sensoren beobachtet, während sie in einer kontrollierten Umgebung komplexen akustischen Reizen ausgesetzt sind. Der Cocktailparty-Effekt (Abb. 1) - die Fähigkeit des menschlichen Gehörs aus einem Stimmengewirr eine bestimmte Schallquelle herauszufiltern - spielt dabei eine wichtige Rolle.



Abb. 1: Darstellung des Cocktailparty-Effekts: zwei sich unterhaltende Personen blenden Hintergrundgeräusche aus, um sich gegenseitig zu verstehen

Die kontrollierte Umgebung wird im Forschungsschwerpunkt durch eine Wellenfeldsynthese realisiert, einem Audiowiedergabeverfahren, das virtuelle akustische Umgebungen mit Hilfe von insgesamt 104 Lautsprechern erschaffen kann. Auf diese Weise können real aufgenommene Schallereignisse räumlich wiedergegeben werden. Die Lautsprecher der Wellenfeldsynthese befinden sich dabei etwa auf Ohrhöhe der Probanden. Die Reaktion der Probanden auf die erzeugten Schallereignisse (Stimuli) wird zum einen in Form von Biosignalen, z. B. Hautleitwert oder EMG-Wert, aufgenommen. Zum anderen steht eine Kamera zur Verfügung, die für die Beobachtung der Kopfbewegung eingesetzt wird. Zudem geben die Probanden im Anschluss an einen Stimulus eine subjektive Einschätzung ab, wie anstrengend eine spezielle Hörsituation war.

Für die Überwachung der Kopfbewegung wird eine Stereokamera CamBar B2 der Firma AXIOS 3D Services eingesetzt, die im Zentrum der Wellenfeldsynthese über dem Kopf der Probanden angebracht wird. Da selbst kleinste Bewegungen des Kopfes für die Auswertung relevant sind, wird ein markerbasiertes Kopftracking angestrebt. Ein leichtes Gestell wird verwendet, um ein zu beobachtendes Punktfeld am Kopf der Probanden zu befestigen (Abb. 2).



Abb. 2: Verwendete Kamera CamBar B2 (links) und Gestell zur Befestigung eines Punktfeldes am Kopf der Probanden (rechts)

Die Genauigkeit, mit der die Position und Rotation des Kopfes bestimmt werden kann, wird anhand von zwei Versuchsaufbauten überprüft: ein dreidimensionales Punktfeld wird auf einem Kreuzschlitten bzw. Tachymeter befestigt, deren Verschiebung in x- und y-Richtung bzw. horizontale Verdrehung mit der CamBar B2 beobachtet wird (Abb. 3). Die Position des Kopfes kann auf 0,01 mm, die Rotation auf 0,06 ° genau bestimmt werden.



Abb. 3: Versuchsaufbauten zur Überprüfung der Genauigkeit der Positions- (links) und Rotationsbestimmung (rechts)

Während der Aufnahme der Kopfbewegung wird die Kamera mit Hilfe eines Gestells an einem Holzbalken angebracht. Die Kamera selbst ist an einem 70cm lan-



Abb. 4: Kontrollierte Versuchsumgebung im Labor für virtuelle Welten: Lautsprecher der Wellenfeldsynthese auf Ohrhöhe, Referenz am Boden und Kamera oberhalb des Probandenkopfes

gen „Hebel“ befestigt, der dafür sorgen kann, dass die Kamera während der Aufnahmen leicht schwingt. Damit sich diese mögliche Schwingung nicht auf die Messung überträgt, wird die Kopfbewegung stets relativ zu einer Referenz gemessen, die stabil am Boden angebracht wird (Abb. 4).

Um die Kopfbewegungen der Probanden mit der Richtung der durch die Wellenfeldsynthese erzeugten Stimuli zu vergleichen, müssen alle Daten im gleichen Koordinatensystem vorliegen. Dies wird realisiert, indem die Wellenfeldsynthese während einer Simultankalibrierung eingemessen wird. Hierfür wird sowohl die Referenz als auch

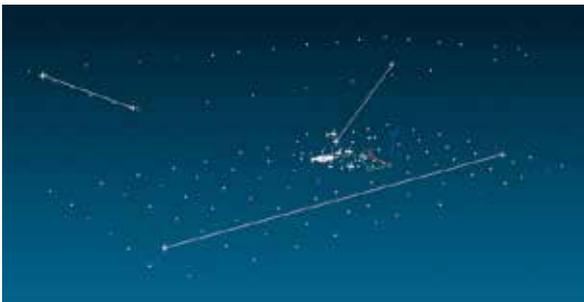


Abb. 5: Punktraster (50x50 cm) und Maßstäbe für die Simultankalibrierung der Wellenfeldsynthese. Der Ursprung des eingemessenen Systems liegt in einer Ecke der Referenz

das Lautsprechersystem in seine spätere Position gebracht. Das Messvolumen wird mit codierten Marken ausgelegt und es werden Maßstäbe in möglichst allen Achsrichtungen installiert (Abb. 5). Die Referenz wird zuvor gesondert eingemessen. Die Simul-



Abb. 6: Markierte Ecke der Wellenfeldsynthese

tankalibrierung bietet den Vorteil, dass die Kalibrierung der Kamera mit den gleichen Aufnahmen wie denen der Messung stattfindet und somit der Aufwand reduziert wird. Die Beziehung der beiden Koordinatensysteme zueinander wird über den Ursprung des Wellenfeldsynthese-Koordinatensystems hergestellt. Dieser wird durch die sich schneidenden Diagonalen des Wellenfeldsynthese-Rechtecks definiert. Um die Diagonalen während der Einmessung zu bestimmen, werden die Ecken der Wellenfeldsynthese mit Marken gekennzeichnet (Abb. 6). Ist sowohl die Position des Wellenfeldsynthese-Ursprungs als auch die Kopfbewegung im Koordinatensystem der Referenz bekannt, kann die Kopfbewegung in das Wellenfeldsynthese-Koordinatensystem transformiert werden. Eine Herausforderung des Forschungsschwerpunktes, die in der verbleibenden Zeit des Teilprojektes u. a. zu bearbeiten ist, liegt in der Synchronisation aller erzeugten und aufzunehmenden Werte, d. h. sowohl der erzeugten Stimuli als auch der Biosignale und Kopfbewegungsdaten. Die Biosignale werden mit Hilfe eines Nexus 10 MK II mit unterschiedlicher Frequenz, die Rotation und Translation des Kopfes mit einer Frequenz von ~60 Hz erfasst. Die Stimuli dauern voraussichtlich mehrere Sekunden. Eine mögliche Lösung für diese Problematik ist eine Echtzeit-Datenbank.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann und Dipl.-Ing. Anna Maria Helle
- Förderung durch Mittel aus der VW Vorab Stiftung
- Laufzeit: 07.2013 - 10.2015
- Internetseite: iapg.jade-hs.de/projekte/HALLO

Modellierung von Rotorblattgeometrien auf Basis sequentiell erfasster 3D-Oberflächendaten



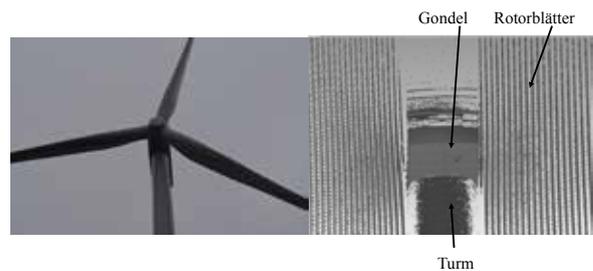
Ziel dieses Promotionsvorhabens ist die Weiterentwicklung berührungsloser 3D-Messverfahren zur Erfassung von Oberflächendaten im laufenden Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) und die darauf aufbauende Modellierung von Rotorblattgeometrien auf Basis von zeitabhängigen 3D-Messdaten.

Die Erfassung von Deformationen eines Rotorblattes ist insbesondere für die Optimierung sowie zur Inspektion von Windkraftanlagen wichtig, da auf dieser Basis Verformungs- und Belastungsanalysen durchgeführt werden können. Aktuelle Verfahren zur Erfassung von Rotorblättern bestehender Windenergieanlagen im Betrieb unterliegen noch starken Einschränkungen. Je nach Verfahren ist es möglich, einige wenige Parameter der Rotorblattdeformation festzustellen. Bei anderen Verfahren ist die Erfassung mit erhöhtem Aufwand verbunden. Ziel ist es, neue Messstrategien zu entwickeln, die es ermöglichen ohne großen Aufwand möglichst viele Parameter einer Rotorblattdeformation zu bestimmen. Dies bedeutet, dass auf zusätzliche Instrumente und Signalisierungen an der Anlage verzichtet werden soll. Eine mögliche Lösungsstrategie ist eine Kombination aus Laserscanning und Photogrammetrie.

Bei der Betrachtung der Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren wird deutlich, dass eine Kombination beider Verfahren sinnvoll ist. Die Photogrammetrie bietet den Vorteil, dass mit einer Bildaufnahme das gesamte Messobjekt simultan aufgenommen werden kann. Da es sich bei der Photogrammetrie in der Regel um ein passives Verfahren handelt, sind besondere Voraussetzungen an das Messobjekt zu stellen um dreidimensionale Messdaten zu erheben. Typischerweise werden hierzu Texturen oder Signalisierungen aufgebracht, um diese später bei der Messung im Bild zu verwenden. Da dies bei dem Messobjekt Windenergieanlage vermieden werden soll, müssen die vorhandenen Informationen im Bild genutzt werden. Dies sind vor allem die Silhouetten der Rotorblätter im Bild sowie vorhandene Markierungen an den Flügeln.

Bei einem bekannten, starren Objekt lassen sich aus diesen Informationen die Orientierungsparameter des Objektes relativ zur Kamera bestimmen. Da es sich bei einem Rotorblatt um ein nicht starres Objekt handelt, ist dies nicht ohne weiteres möglich.

Im Gegensatz zur Photogrammetrie ist das Laserscanning ein aktives und sequenzielles Messverfahren. Ein Messobjekt wird hierbei durch einen Laser abgetastet. Ergebnis ist eine 3D-Punktwolke des Objektes. Aus dem Messprinzip wird deutlich, dass dieses Verfahren zunächst auf statische Anwendungen begrenzt ist. Um kinematische Messungen durchzuführen muss zusätzlich die relative Orientierung zwischen Laserscanner und Objekt bestimmt werden. Typischerweise erfolgt diese kontinuierlich durch zusätzliche Messsensorik wie GPS und INS.



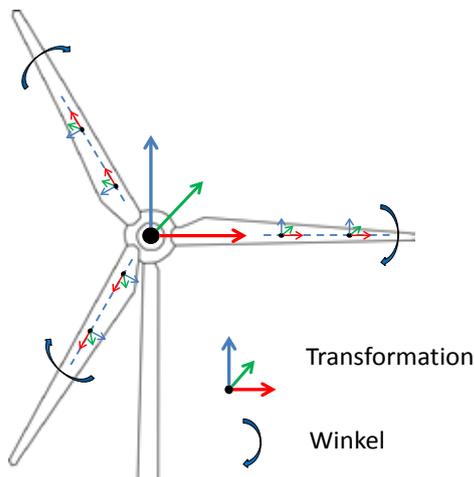
Kamerabild einer Windenergieanlage (links) und 3D-Scanner einer Windenergieanlage (rechts)

Eine Übertragung dieses Ansatzes auf die Erfassung von Rotorblattverformungen ist jedoch nicht ohne weiteres möglich. Zum einen müsste die relative Orientierung zwischen Rotorblatt und Laserscanner bestimmt werden, zum anderen ist das Messobjekt nicht starr. Nach der Betrachtung der beiden Messverfahren wird deutlich, dass beide Verfahren individuelle Möglichkeiten bieten, die sich zu einem neuen Messverfahren kombinieren lassen. Bei einem starren Messobjekt lassen sich beispielsweise die beim kinematischen Laserscanning benötigten Orientierungsparameter durch photogrammetrische Verfahren bestimmen.

Fragestellungen, die sich aus einer Verknüpfung von Laserscanning und Photogrammetrie zur Erfassung von Rotorblattverformungen ergeben, sind unter anderem:

- Bestimmung der relativen Orientierung zwischen Laserscanner und Kamera
- Gemeinsames mathematisches Modell zur Bestimmung der Verformung und Bewegung des Messobjektes
- Validierung des Verfahrens

Im Forschungsvorhaben wird derzeit das mathematische Modell betrachtet. Als Grundlage hierzu wird ein CAD-Modell eines Rotorblattes genutzt. Dieses wird ergänzt um Transformationsparameter zur Bestimmung der Position der Rotorblätter im Raum. Weiterhin wird eine Finite-Elemente-Beschreibung für die Verformung verwendet. Hierbei werden entlang des Rotorblattes in definierten Abständen Parameter zur Bestimmung der



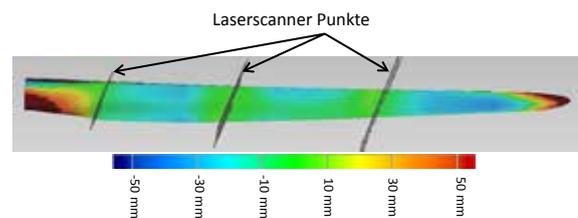
Schematische Darstellung der zu bestimmenden Elemente

Verformung definiert. Diese Parameter beschreiben Transformationen, mit denen Verformungen wie Torsion und Durchbiegung modelliert werden können. Ein Punkt des zu Grunde liegenden CAD-Modells wird anhand dieser Parameter transformiert. Eine schematische Darstellung dieses Modells ist in der Abbildung skizziert. Da es sich um ein kinematisches Problem handelt, sind die zur Beschreibung der Bewegung und Verformung der Rotorblätter erforderlichen Parameter zeitabhängig.

Um diesen Ansatz zu testen werden zunächst simulierte Daten verwendet. Hierzu werden Laserscannerdaten und Bilder für eine vorgegebene Szene berechnet. Die Modelle der drei Rotorblätter werden über die Zeit rotiert und verformt. Das Ergebnis sind simulierte Messdaten von mehreren Scannern und Kameras, die in einer vorgegebenen Frequenz erzeugt wurden. Ein Beispieler-

gebnis einer Auswertung ist in der folgenden Abbildung zu sehen. Bei diesem Beispiel wurden Daten von drei Laserscannern und einer Kamera genutzt. Insgesamt waren dies ca. 15000 Punkte sowie 10 Bilder, die über einen Zeitraum von einer Sekunde genutzt wurden. Für die Bestimmung der Verformung aus den Messdaten wurde das Modell der Rotorblätter im unverformten Zustand vorgegeben. Weiterhin werden die Orientierungen der Messsysteme und der Kamera zueinander als gegeben angenommen.

Ein erster Vergleich mit den Solldaten zeigt eine gute Übereinstimmung in Bereichen mit den Punktinformationen aus Laserscandaten. In den Bereichen ohne Punktinformationen ist die Abweichung zum Soll erwartungsgemäß größer, da in diesen Bereichen lediglich Bildmessungen zur Bestimmung der Verformung zur Verfügung stehen. Die geringen Abweichungen zum Soll von wenigen Zentimetern beruhen in diesem Beispiel auf den fehlerfreien Eingangsdaten. Gerätespezifische Fehler sowie Unsicherheiten in den Eingangsdaten werden bei realen Messungen zu höheren Unsicherheiten in den bestimmten Verformungsparametern führen.

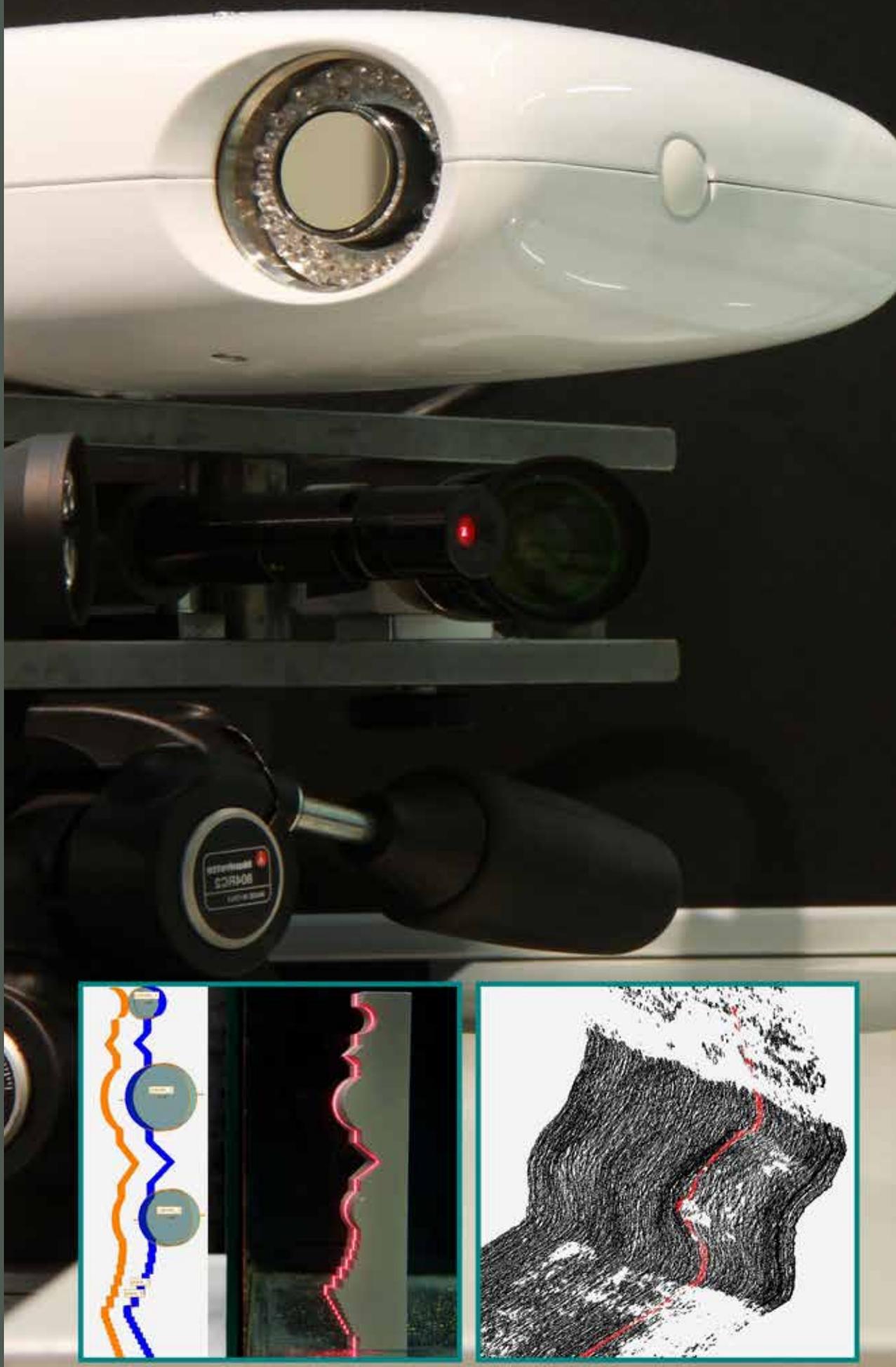


Vergleich zwischen berechneter Verformung und Soll

Weitere Schritte sind, neben der Verfeinerung des mathematischen Modells, Messungen im Labor. Unter Laborbedingungen ist es möglich realistischere Messungen durchzuführen und diese durch Referenzmessungen anderer Messsysteme zu prüfen, sodass ein quantitativer Vergleich der Ergebnisse erfolgen kann.

- Projekt von Christian Jepping M.Sc.
- Betreuende Professoren: Jun.-Prof. Dr. Oliver Kramer, Prof. Dr. Ing. habil. Thomas Luhmann
- Promotionsvorhaben im Programm: Systemintegration Erneuerbarer Energien
- Laufzeit: 01.10.2013 bis 30.11.2016
- iapg.jade-hs.de/projekte/WiMes

OPTISCHE 3D-MESSUNG VON SCHWEISSNÄHTEN UNTER WASSER

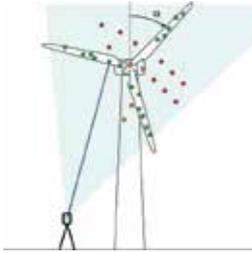




Gezeigt wird ein Laboraufbau aus dem Forschungsprojekt „Optische Unterwasser-Prüftechnik“. Für die Detektion von Fehlstellen auf Schweißnahtoberflächen sowie zur Dokumentation der Messergebnisse wurden ein laserbasierter Demonstrator sowie ein Messverfahren entwickelt. Das gesamte System besteht aus einem für die Oberflächenerfassung eingesetzten Stereokamerasystem mit projizierender Laserlinie (unteres dunkles Kamerasystem, zwei Basler Ace Kameras) sowie einem weiteren Stereokamerasystem für die Navigation bzw. Positionierung (oberes weißes Kamerasystem, Axios 3D Services CamBar B2). Der Demonstrator ist so konzipiert, dass dieser im Raum durch die Messung einer festen Objekttreffer positioniert und später von einem Taucher per Hand frei geführt werden kann. Weiterhin zeigt das Hintergrundbild einen sich im Wasser befindlichen Prüfkörper mit projizierter Laserlinie. Der gesamte Laboraufbau simuliert ein Unterwassergeräus, da der Übergang von Luft über Glas zu Wasser bei den Versuchen mit einem Aquarium prinzipiell identisch mit dem Medienübergang bei der Nutzung eines Unterwassergeräus im Wasser ist.

Für einen Genauigkeitstest der Lasermessung, der Navigationslösung sowie der Evaluation des Mehrmedienansatzes wurde ein Prüfkörper (Konturartefakt) verwendet, welcher sich im Wasser befindet. Auf dem linken Detailbild ist ein Vergleich zweier Ergebnispunktwolken zu sehen. Die orangefarbene Punktwolke zeigt das Ergebnis der Messung ohne die Anbringung einer Mehrmedienkorrektur. Die blaue Punktwolke ist das Ergebnis einer Mehrmedienkorrektur. Um eine Genauigkeitsaussage treffen zu können, werden verschiedene Merkmale auf dem Prüfkörper gemessen (Radien, Abstände, Winkel) und ein Soll-Ist Vergleich durchgeführt. Die durchschnittliche Messabweichung beträgt bei dem Versuch 0,015mm. Die weiteren drei Detailbilder zeigen eine unter Wasser geschweißte Naht sowie Ausschnitte der Ergebnispunktwolken einer Messung mit der sich im Wasser befindenden Schweißnahtprobe. Deutlich zu erkennen ist ein Metallspritzer, der ebenfalls in den Punktwolken zu sehen ist. Die rot eingefärbten Profillinien zeigen den Bereich der Schweißnaht, auf dem die Laserlinie projiziert wird. Der gemessene Bereich der Schweißnaht beträgt etwa 20 mm.

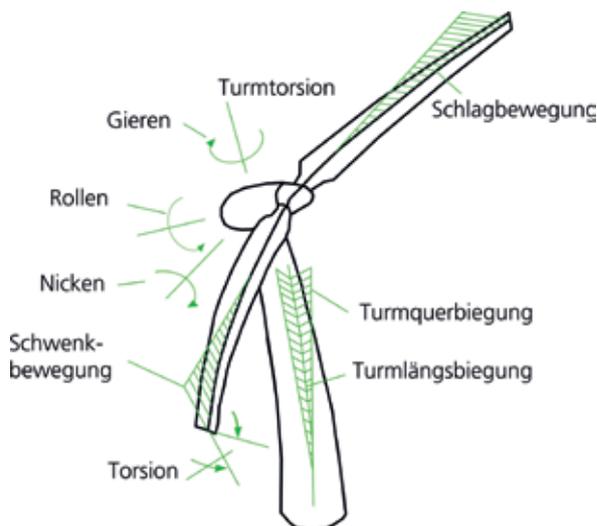
Messung und Modellierung des aeroelastischen Verhaltens von Windkraftrotoren (WindScan)



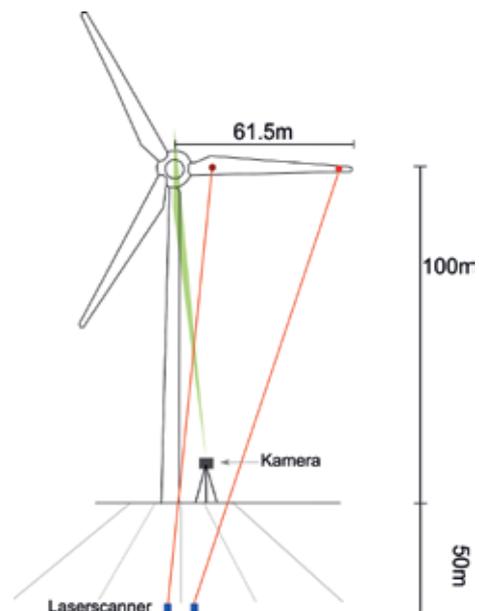
Die weltweite Nutzung regenerativer Energieformen ist eine der zentralen Zukunftsfragen in Bezug auf Klimafolgen und Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen. Die Windenergie hat hierbei einen großen Stellenwert. Das Design der Windenergieanlagen – insbesondere der Rotorblätter – wird ständig optimiert, wobei die Anforderungen an die Aerodynamik und Materialbeanspruchung steigen. Die Qualitätskontrolle spielt sowohl in der Produktion als auch im laufenden Betrieb eine wesentliche Rolle.

Ziel des Projektes WindScan ist die Entwicklung eines Verfahrens zur berührungslosen Messung von aeroelastischen Formparametern rotierender Windenergieanlagen basierend auf Photogrammetrie und Laserscanning. Die drehenden Rotorblätter werden dabei synchron mit mehreren terrestrischen Laserscannern und Digitalkameras beobachtet, ohne die Anlage zu signalisieren und vorübergehend anzuhalten.

die Windrichtung ändert sich auch die Ausrichtung der Gondel. Daher werden die Bewegungen der Gondel mit einer Kamera aufgenommen, die unter der Gondel positioniert wird. Mittels Tracking markanter Punkte und des bekannten CAD-Modells der Gondel können die Bewegungen berechnet werden. Für die Synchronisierung werden GPS-Module eingesetzt, welche die UTC-Zeit im Header jedes Bildes speichern.



Freiheitsgrade einer Windenergieanlage; nach Hau 2008: Windkraftanlagen - Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer, Berlin



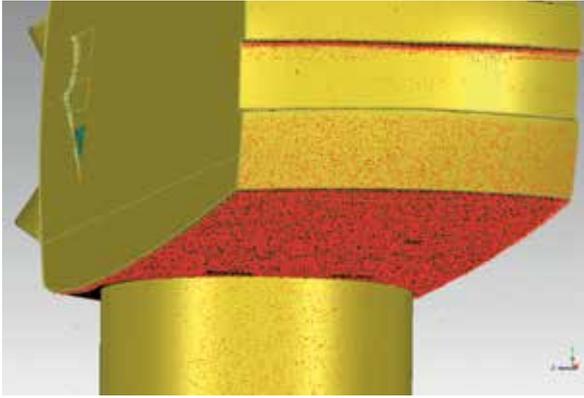
Messaufbau an einer Windenergieanlage

Um die einzelnen Formparameter zu ermitteln, müssen zum gleichen Zeitpunkt verschiedene Freiheitsgrade der Windenergieanlage erfasst werden. Eine weitere Herausforderung liegt in der Dimension solcher Anlagen. Rotorblätter haben eine Länge von bis zu 80m, so dass an der Außenspitze der Blätter im laufenden Betrieb 80m/s erreicht werden können. Sensoren an den Anlagen können lediglich als grobe Kontrollmöglichkeit genutzt werden.

Um alle Daten in ein standardisiertes Koordinatensystem zu bringen, wird die Gondel im 3D-Modus des Scanners aufgenommen und über ein Best-Fit-Verfahren an das CAD-Modell angepasst. Bei dem CAD-Modell liegt der Ursprung in der Nabe, absolute Verformungen der Rotorblätter lassen sich so ermitteln.

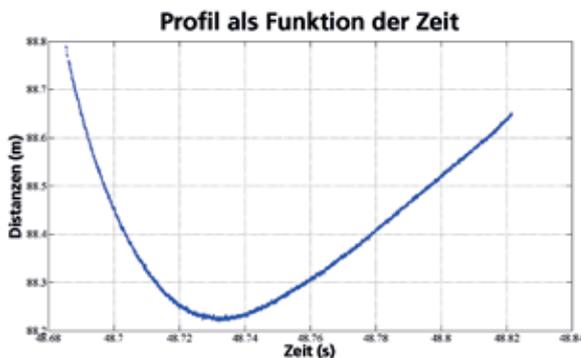
Da sich die Windverhältnisse während einer Messung ändern, schwankt der Turm unterschiedlich stark. Durch

Um die Verformungen aufzunehmen, werden mehrere Laserscanner im 1D-Modus eingesetzt. Diese sind dann in der Laserklasse 3B einzustufen, so dass verschiedene Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten sind. Eine spezielle Firmware wird dazu auf den Laserscannern installiert.



Transformierte Punktwolke (rot) eines 3D-Scans der Gondel, angepasst an das CAD-Modell (gelb)

Verschiedene Untersuchungen zum Verhalten und zur erreichbaren Genauigkeit des Laserscanners im 1D-Modus wurden durchgeführt. Der Laserstrahl wird auf das Blatt ausgerichtet und der Laserscanner ermittelt und speichert die Distanzen. Über GPS-Module kann für jeden Messwert ein Zeitstempel durch das Software Development Kit berechnet werden. Die Segmentierung der Daten erfolgt über den Reflexionswert, der die zurückstrahlende Signalstärke wiedergibt.

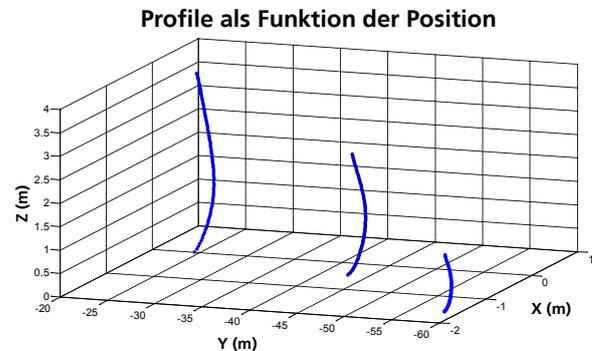


Aufgenommenes Profil von einem Laserscanner

Die Daten aus den verschiedenen Quellen werden in der entwickelten Software weiter verarbeitet. Die Messwerte der 1D-Messung werden in das Nabensystem transformiert. Anschließend wird für jedes Profil die jeweilige Gondelposition berücksichtigt. Um die Daten in ein metrisches System umzuwandeln, wird aus den 1D-Daten die Umdrehungsgeschwindigkeit der Rotorblätter berechnet und die eingestellte Messfrequenz genutzt. Das Ergebnis sind Profildaten an mehreren Positionen im Koordinatensystem der Nabe.

Aus den Daten benachbarter, gleichzeitig gemessener Profile werden, zusammen mit dem CAD-Modell des Rotorblattes, die Verformungsparameter ermittelt. Dieser Arbeitsschritt erfolgt beim Hersteller, da es sich beim CAD-Modell des Blattes um sensible Daten handelt, die nicht weitergegeben werden dürfen.

Während der Projektlaufzeit wurden mehrere Messungen an realen Anlagen durchgeführt. Bei der größten Anlage handelte es sich um eine 6 MW Anlage der Firma Senvion. Bis zu vier Laserscanner waren gleichzeitig im Einsatz. Als problematisch zeigt sich die Ausrichtung der Laserscanner für den 1D-Modus.



Profile im Koordinatensystem der Nabe

Das Folgeprojekt wird im Rahmen des hochschulinternen Promotionsprogramms Jade2Pro gefördert. Ein neues Messsystem wird entwickelt, basierend auf den Ergebnissen des Projekts WindScan. Außerdem sollen Untersuchungen zum Einsatz des 2D-Modus erfolgen. In Laborversuchen werden an einem vorhandenen Modell einer Windenergieanlage die Systeme validiert. Abschließend erfolgen Messungen im Windkanal und an realen Anlagen.



Ermittlung der Torsion mit einem CAD-Modell (grün) und den Messdaten (weiß)

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Martina Große-Schwiep M.Sc. und Dr.-Ing. Johannes Piechel
- Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms FHprofUnt
- Laufzeit: 01.11.2011 - 31.10.2014
- Kooperationspartner: Dr. Hesse und Partner Ingenieure, HafenCity Universität Hamburg, Institut für Mess- und Auswertetechnik (Jade Hochschule), Senvion SE, Zoller + Fröhlich
- iapg.jade-hs.de/projekte/WindScan

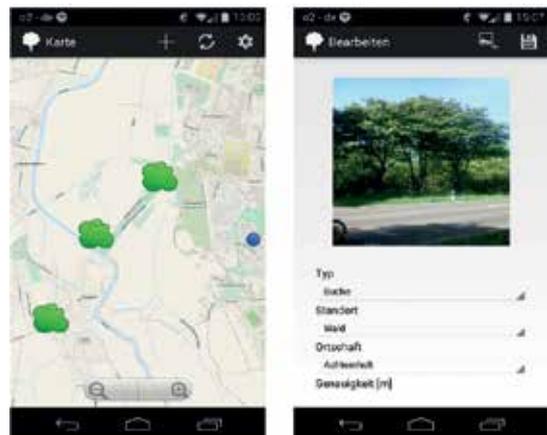
Low-Cost-Baumkataster

Im Rahmen des Projektes sollen Untersuchungen zur Entwicklung und zum Aufbau eines Baumkatasters unter besonderer Berücksichtigung von Low-Cost-Systemen und Freeware durchgeführt werden. Neben der Verwendung und Bewertung geeigneter preisgünstiger GPS-Erfassungsgeräte und -systeme sowie Orthophotointerpretationen stellt der Aufbau eines Datenbankschemas sowie die Entwicklung von Apps und Webapplikationen zur mobilen Datenerfassung mittels Crowdsourcing den Schwerpunkt der Arbeiten dar.

Die Erstellung und Umsetzung eines Baumkatasters ist für viele kleine Gemeinden ein Problem. Die GALK (Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz) stellt für die Bewältigung dieser Aufgabe einen Leitfaden zur Verfügung. Marktlösungen basieren in der Regel auf professionellen GIS-Systemen, die jedoch für viele Anwendungen zu komplex und deren Funktionalität oftmals für die Aufgabenstellung nicht erforderlich ist. Aufgrund hoher Kosten durch Investition, Wartung und Betrieb kommen sie häufig für Gemeinden oder Einrichtungen nicht in Frage. Im Rahmen des Projektes sollen verschiedene Lösungsansätze zur Realisierung einer mobilen Low-Cost Applikation bei gleichzeitiger Bewertung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit im Hinblick auf die Anforderungen an ein Baumkataster untersucht werden.

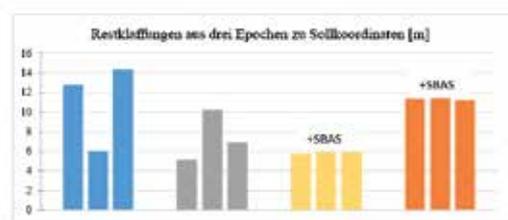
Zunächst wurden verschiedene Endgeräte in einem bewaldetem Gebiet in Hinblick auf ihre GPS-Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Datenerfassung zu Sollkoordinaten untersucht. Dazu kam jedes Gerät in drei Epochen zum Einsatz. Durch die Berücksichtigung der SBAS-Korrekturen konnte für das Holux GPSlim keine absolute Genauigkeitssteigerung erzielt werden, während die Qualität des mobilen Endgerätes Trimble GeoXH dies aufzeigt. Jedoch ist auffällig, dass im Vergleich eine höhere Zuverlässigkeit der Positionen im Low-Cost-Sektor erreicht werden kann. Weiterführend ist das Potential von Outdoor-Handhelds zu untersuchen.

Im Rahmen der Veranstaltung „Projekt Geoinformatik“ ist die Entwicklung einer App für Android-Systeme initiiert worden. Hierbei erfolgt die Datenhaltung in einer zentralen Datenbank. Als Datenbanksystem wird PostgreSQL mit der Spatial-Extension PostGIS eingesetzt. Für die Kommunikation mit der Android Anwendung wurden Schnittstellen in PHP entwickelt, welche von einem Apache Server bereitgestellt werden. Die Kommunikation erfolgt in JSON-Notation. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die mobile Anwendung.



Entwickelte Oberfläche der App zur Erfassung im Baumkataster mit OpenStreetMap Daten

Die Fortführung des Projektes beinhaltet die Erweiterung des Datenbankschemas und die Bereitstellung eines zentralen Geoservers. Es soll untersucht werden, inwieweit Synchronisationsstrategien eingerichtet werden können, die eine unabhängige mobile Datenerfassung und spätere DB-Integration ermöglichen. Von weiterem hohen Interesse ist die Einbindung von Bluetooth-GPS unter Android.



	Samsung Galaxy S III	Samsung Tab 10.1	Trimble GeoXH	HOLUX GPSlim 236
Betriebssystem	Android 4.1.2	Android 3.2	Windows Mobile 6	Steuerung im Notebook
Preis	ca. 339,00 EUR	ca. 409,00 EUR	ca. 7.735,00 EUR	ca. 40,00 EUR

Genauigkeitsvergleich der getesteten Systeme sowie Preiskategorisierung

- Projekt von Prof. Dr. Thomas Luhmann, Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Jörn Ahlers M.Sc., Dipl.-Ing. Heidi Hastedt und Jurij Schmik B.Sc.
- Beteiligte Studierende: Leonard Holst, Sebastian Marcinkowski und Tobias Werner
- Förderung durch den Forschungsfonds der Jade HS
- Laufzeit: 01.03.2014 - 28.02.2015
- Kooperationspartner: Gemeinde Wardenburg

Evolutionäre Strategien zur geographischen und ökonomischen Standortplanung

Im Rahmen dieses Promotionsvorhabens werden heuristische Optimierungsverfahren, im speziellen evolutionäre Strategien, zur Standortplanung von regenerativen Energiequellen verwendet und ihre Eignung hierfür analysiert. Das Promotionsvorhaben knüpft an das Projekt „EnerGeoPlan“ an.

Mit steigender Bedeutung der regenerativen Energien wächst auch die Wichtigkeit einer intelligenten Standortplanung. Dabei müssen verschiedene Parameter, wie zum Beispiel Windpotenziale, gesetzliche Rahmenbedingungen, aktueller Ausbau des Energienetzes berücksichtigt werden. Im Rahmen dieses Promotionsvorhabens sollen die verschiedenen Aspekte als ein Black-Box-Optimierungsproblem betrachtet und mithilfe von evolutionären Strategien gelöst werden. Der Fokus liegt dabei auf den algorithmischen Details wie beispielsweise dem Verlassen lokaler Optima oder der Behandlung von Beschränkungen im Lösungsraum. Auch die Realitätsnähe der verwendeten Modelle soll u.a. durch die Nutzung von Geo-Informationen aus OpenStreetMap und Winddaten des Deutschen Wetterdienstes sichergestellt werden.



Fünf Windkraft- und fünf Solaranlagen platziert in einem kleinen Testszenario in Niedersachsen

- Projekt von Daniel Lücke M.Sc. B.Eng.
- Betreuende Professoren:
Prof. Dr.-Ing. Manfred Weisensee,
Jun.-Prof. Dr. Oliver Kramer
- Promotionsvorhaben im Programm:
Systemintegration Erneuerbarer Energien
- Laufzeit: 01.01.2014 bis 31.12.2016



Unsere Systemlösungen:

Hochpräzise 3D-Messtechnik für industrielle und medizinische Anwendungen.

Sofort einsatzbereite und langzeitstabile Kameras mit fester Kalibrierung.

Retroreflektierende SORT-Marken als Zubehör für optische Messsysteme.

AXIOS 3D® Services GmbH

Marienstr. 16
D-26121 Oldenburg

tel. +49 (0)441-217 47 00
fax. +49 (0)441-217 47 10

www.axios3d.de | info@axios3d.de

More than State-of-the-Art



Niedersächsisches Forschungsnetz Bildsensoren und Bildanalyse



Aufgabe und Ziel der Niedersächsischen Forschungsnetze ist die Vernetzung von Unternehmen und Hochschulen (vornehmlich Fachhochschulen) in Niedersachsen, um die Forschungslandschaft und Innovationskraft im Bundesland zu stärken. Das Forschungsnetz „Bildsensoren und Bildanalyse“ bietet Kompetenzen auf dem gesamten Gebiet der Bildsensoren, von der Beleuchtung über das Objekt bis hin zur ausgewerteten Information.

Das Ministerium für Wissenschaft und Kultur hat 2004 Forschungsnetze mit unterschiedlichen Fachrichtungen in Niedersachsen etabliert. Der Förderzeitraum dieser sechs zusammenarbeitenden Forschungsnetze lief allgemein zum 31. Oktober 2013 aus. Das Forschungsnetz Bildsensoren und Bildanalyse konnte jedoch den Förderungszeitraum aufgrund guter Resonanzen verlängern und somit seine Kompetenzen und Veranstaltungen bis zum 31. August 2014 anbieten.

Im Juni 2014 wurde der vierte Workshop „Industrielle Bildverarbeitung“ angeboten. Der diesjährige Workshop wurde in Kooperation mit der Oldenburgischen Industrie- und Handelskammer (IHK) unter dem Thema „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ durchgeführt. Das Ziel war es, mittelständische Unternehmen und Wissenschaft an zu nähern, um somit einen Dialog zu praktischen Themen zu fördern.



Mitglieder des Forschungsnetzes

Aufgrund der positiven Bewertungen und der guten Resonanz aus dem Vorjahr wurde im Frühjahr 2014 erneut eine öffentliche Ringvorlesung zum Thema „Optische Technologien in der Medizintechnik“ ausgerichtet und in die Veranstaltungsreihe „Gesundheit“ des Schlaun Hauses Oldenburg integriert. Die Vorträge der neun Referenten aus Forschung, Wirtschaft, Industrie und medizinischer Praxis boten dem Publikum ein sehr breites Themenspektrum an. Die Veranstaltungsreihe fand an sieben Terminen in der Zeit von April bis Juli 2014 im Schlaun Haus statt. Ziel war es, die bereits angewandten Verfahren und Möglichkeiten dem Publikum zugänglich zu machen und ihnen eine Plattform für Fragen und Diskussionen zu geben.

Kompetenzspektrum aus den Tätigkeiten der Mitglieder im Forschungsnetz:

- Bildsensoren (2D & 3D)
- Sensorsysteme
- Digitaleameratechnik
- Optische Messtechnik
 - 2D- und 3D-Messtechnik
 - Lichtmesstechnik
 - Farbmessstechnik
 - Spektralmesstechnik
- Strahlungsquellen
 - Beleuchtungstechnik
 - LED- und Laserquellen
- Thermografie
- Videotechnik
- Bildverarbeitungssoftware
 - für Embedded Systems
 - für PC

- Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. Thomas Luhmann
- Geschäftsstelle: Dipl.-Ing. Christina Müller, Annika Jepping B.Sc., Jurij Schmik B.Sc.
- Förderung durch Mittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)
- Laufzeit: 01.12.2009 - 31.10.2010
01.11.2010 - 31.08.2014

GiNe.v.

Verein zur Förderung der Geoinformatik in Norddeutschland



Was fördern wir?

Verbreitung der Geoinformatik
Innovative Ideen und Projekte
Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft
Geoinformatik Weiterbildung
Existenzgründung

Unsere Aktivitäten

Interessensvertretung der Geoinformatik
Arbeitskreise zu Fachthemen
Veranstaltungen: Geoinformatik-Konferenz, Foren, Workshops
Wissenschaftlicher Nachwuchsförderpreis
Mitarbeit in Gremien und Fachkommissionen

**Nutzen Sie die Vorteile und
werden Sie Mitglied**

www.gin-online.org

c/o Universität Osnabrück
Institut für Geoinformatik und Fernerkundung (IGF)
Barbarastr. 22b - 49076 Osnabrück
Tel. 0541 969-3911
Fax 0541 969-3939

Mitgliedschaften des IAPG

Das IAPG ist Mitglied einer Reihe von Gesellschaften und Vereinen, die hier kurz im Überblick vorgestellt werden sollen.

AGILE

Seit Anfang 2007 ist das IAPG eigenständiges Mitglied bei der „Association of Geographic Information Laboratories for Europe“ (AGILE). AGILE ist die Vereinigung von etwa 100 GIS-Instituten und -Abteilungen in Europa. Ziel von AGILE ist „to promote academic teaching and research on Geographic Information Science by representing the interests of those involved in GI-teaching and research at the national and the European level, and the continuation and extension of existing networking activities.“



Jährlich findet die AGILE-Konferenz statt: 2014 in Castellón (Spanien) und 2015 in Lissabon (Portugal). Die Webadresse von AGILE: www.agile-online.org

DGPF

Das IAPG engagiert sich seit Jahren maßgeblich in der Arbeit der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF). So hat Prof. Helmut Kuhn über viele Jahre das Amt des Schriftleiters ausgeübt und damit verbunden zahlreiche Jahrestagungen, unter anderem 1996 in Oldenburg, mit organisiert. Prof. Thomas Luhmann hat von 1993 bis 2000 den DGPF-Arbeitskreis „Nahbereichsphotogrammetrie“ geleitet, war von 2000 bis 2004 Vizepräsident der DGPF und von 2004 bis 2008 Präsident der Gesellschaft. Das IAPG organisierte 2008 die Jahrestagung der DGPF zusammen mit dem Deutschen Kartographentag in Oldenburg. Die Webpräsenz der DGPF: www.dgpf.de



Fraunhofer Vision

Fraunhofer-Allianz Vision ist ein Forschungsverbund für industrielle Qualitätssicherung. Die Partner bilden ein Netzwerk aus Industrie und Hochschulen. Die Vision-Institute der Fraunhofer-Gesellschaft arbeiten auf dem Gebiet der automatischen Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens. Ziel ist es, neue Entwicklungen unter industriellen Bedingungen einsetzbar zu machen, und entsprechende Problemstellungen sowie Anfragen aus der Industrie im Verbund zu bearbeiten und zu lösen. Seit 2009 ist das IAPG Fraunhofer Vision-Hochschulpartner.



GiN e.V.

Das IAPG ist Gründungsmitglied vom „Verein zur Förderung der Geoinformatik in Norddeutschland“ (GiN e.V.). Der Verein möchte insbesondere dabei helfen, Angebot, Zugänglichkeit, Qualität, Verwendbarkeit, Dienstleistungen und Nutzen von Geoinformationen für alle Bereiche der Gesellschaft zu verbessern. Konkret ist man dazu u.a. in folgenden Bereichen aktiv:



- Vertretung der Geoinformationsbranche in Norddeutschland
- Wissens- und Technologietransfer
- Koordinierung und Consulting von Projekten
- Bildung von Innovationsnetzwerken
- Durchführung von Tagungen und Foren
- Erstellung von GI-Studien und Befragungen
- Aus- und Weiterbildung
- Kontaktpflege und Vermittlung

GiN e.V. hat zurzeit etwa 50 Mitglieder; das IAPG ist durch Prof. Dr. Thomas Brinkhoff im Vereinsvorstand vertreten. Jährlich veranstaltet GiN Foren und Konferenzen: u.a. die „GEOINFORMATIK“ 2014 in Hamburg und 2015 in Berlin. Die Webadresse des Vereins lautet: www.gin-online.de

ISPRS

Die Arbeitsgruppe 1 „Vision Metrology“ der Kommission 5 der International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) wurde im Zeitraum 2008 bis 2012 von Prof.



Stuart Robson (University College, London) sowie Dr. Jean-Angelo Beraldin (NRC, Ottawa) und Prof. Thomas Luhmann (IAPG) als Co-Chairmen geleitet. Von 2012 bis 2016 wird sie unter Leitung von Prof. Mark Shorts (RMIT University, Melbourne) mit den Co-Chairmen Stuart Robson und Thomas Luhmann weitergeführt. Die Arbeitsgruppe führt auf internationaler Ebene Wissenschaftler und Praktiker auf dem Gebiet der industriellen optischen 3D-Messtechnik zusammen und richtet dazu entsprechende Vortragsitzungen auf dem Zwischensymposium (Riva del Garda 2014) und dem Hauptkongress der ISPRS (Prag 2016) aus. Weitere Informationen zur Arbeitsgruppe unter: www2.isprs.org/commissions/comm5/wg1.html

OFFIS

Das Oldenburger Institut für Informatik (OFFIS e.V.) wurde 1991 als An-Institut der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg gegründet und gehört mit mehr als 280 Mitarbeitern heute zu den renommiertesten Forschungsinstituten der angewandten Informatik. Seit November 2009 sind die IAPG-Professoren Thomas Brinkhoff, Thomas Luhmann und Manfred Weisensee Mitglieder des OFFIS. Aufbauend auf den Forschungsaktivitäten der letzten fünfzehn Jahre ist damit zum einen eine engere Verzahnung zwischen den Kompetenzbereichen in IAPG und OFFIS möglich geworden. Zum anderen konnten im OFFIS im Jahr 2010 drei neue Projekte mit engem Bezug zu Geoinformatik, Photogrammetrie und Bildanalyse beantragt und zugeteilt werden, die unter der wissenschaftlichen Leitung der IAPG-Kollegen laufen.



OLEC

Der Oldenburger Energiecluster, seit 2007 als Verein organisiert, ist ein Netzwerk von Firmen und wissenschaftlichen Einrichtungen im Nordwesten Niedersachsens,



die im Bereich der erneuerbaren Energien tätig sind. Sie bieten ein weites Spektrum von innovativen, zum Teil einzigartigen Produkten, Dienstleistungen und Angeboten für die Energiewirtschaft. Den Schwerpunkt der Aktivitäten bildet in der Küstenregion die Nutzung der Windenergie; ebenfalls stark vertreten sind Photovoltaik und Wasserstofftechnologie.

Die Jade Hochschule ist seit 2008 Mitglied im OLEC und wird dort durch Hans-Peter Ratzke vertreten. Ziel der Mitgliedschaft im OLEC ist die weitere Vernetzung mit Unternehmen und Institutionen aus dem Energiesektor, um das an der Jade Hochschule und auch am IAPG angesiedelte Querschnittsthema „Energie“ intensiv in den Lehr- und Forschungsbetrieb integrieren zu können.

DGfK

Die Deutsche Gesellschaft für Kartographie e. V. (DGfK) – Gesellschaft für Kartographie und Geomatik – wurde 1950 gegründet. Als gemeinnützige, wirtschaftlich unabhängige und politisch neutrale Fachgesellschaft vertritt sie national und international die Interessen der deutschen Kartographie. Die DGfK veranstaltet jährlich den Deutschen Kartographentag und war zuletzt im Jahr 2013 nationale Ausrichterin der International Cartographic Conference in Dresden.



Zahlreiche Mitglieder des IAPG engagieren sich in der DGfK und in ihren Fach-Kommissionen, so in der gemeinsamen Kommission „3D-Stadtmodelle“ von DGfK und DGPF. Prof. Manfred Weisensee war von 2009 bis 2011 Vizepräsident und ist seit 2011 Präsident der DGfK. Die Webpräsenz der DGfK finden Sie unter: www.dgfk.net

Zusammenarbeit mit osteuropäischen Partnern

Auch im Jahr 2014 wurde die bereits in den früheren Ausgaben dieses Jahresberichts vorgestellte Zusammenarbeit mit osteuropäischen Partnern fortgesetzt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Kooperation mit der Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA), die sich nunmehr auch auf den akademischen Bereich der Lehre ausgeweitet hat. Dazu wurde von der Jade Hochschule das Projekt „Entwicklung und Ausbau der curricular-gebundenen Zusammenarbeit der Jade Hochschule mit der Kiew University for Construction and Architecture (KNUCA) im Bereich der Geoinformation“ aus dem Fonds für Internationalisierung genehmigt, das die curricular-gebundene Zusammenarbeit fördert und insbesondere gemeinsame Lehrveranstaltungen und studentische Projekte ins Leben rufen soll.

Im April 2014 konnte Prof. Thomas Luhmann zur Konferenz GeoForum nach Lviv reisen, zu einem Zeitpunkt, da die ukrainischen Protestbewegungen bereits eine kritische Phase erreicht hatten. Neben einem Vortrag über „Recent developments and state-of-the-art in industrial and medical photogrammetry“ konnten bestehende Kontakte zu ukrainischen Partnern vertieft werden. Ein anschließender Besuch an der KNUCA diente zur Vorbereitung der geplanten Austauschaktivitäten und zur Besprechung eines erneut einzureichenden Antrages im Erasmus-Programm der EU (früher TEMPUS). Besuche bei ukrainischen Familien in deren häuslicher Umgebung rundeten den Besuch ab und gaben Gelegenheit, das normale Leben im Alltag kennenzulernen. Die Sicherheitslage war im Westen der Ukraine völlig unproblematisch, die ersten wirtschaftlichen Folgen der Krise waren aber bereits sichtbar. Steigende Preise und ein Anstieg der Arbeitslosigkeit sind erste Signale für eine sehr langfristige Krise in diesem Land.



Johannes Piechel, Julia Kravchenko, Thomas Luhmann und Tetiana Kvartych bei gemeinsamen Photogrammetrieübungen



Professoren, Mitarbeiter und Studierende der State Agrarian University in Chisinau

Im Juli 2014 verbrachten die beiden Wissenschaftlerinnen Julia Kravchenko (PhD, Ass. Prof.) und Tetiana Kvartych einen dreiwöchigen Aufenthalt am IAPG. Sie waren bereits im Sommer 2013 am Institut, so dass ohne lange Eingewöhnung das vorgesehene Arbeitsprogramm gestartet werden konnte. Es bestand im Wesentlichen aus einer Einarbeitung in die photogrammetrischen Softwareprogramme PhoX, AICON 3D Studio und iWitness, die als Basis zukünftiger studentischer Übungen in Kiew genutzt werden. Die beiden Gäste konnten sich in kürzester Zeit einarbeiten, die vorliegenden Übungsblätter modifizieren, ins Ukrainische übersetzen und Vorschläge für Übungskonzepte und -inhalte ausarbeiten. Neben den photogrammetrischen Bereichen erhielten sie ebenfalls eine Einweisung in den terrestrischen Laserscanner Faro und die zugehörigen Auswerteprogramme. Schließlich wurden Zeit- und Arbeitsplan der für November geplanten Vorlesungswoche in Kiew festgelegt. Vorträge der Gastwissenschaftlerinnen und ein Besuch beim Fachdienst Stadtinformation und Geodaten der Stadt Oldenburg gehörten zu den weiteren fachlichen Aktivitäten. Neben der beruflichen Tätigkeit gab es auch wieder gemeinsame Unternehmungen, z.B. ein stimmungsvoller ukrainischer Abend mit landestypischen Spezialitäten, Teilnahme am Oldenburger Kultursommer, Kanutouren auf der Hunte und ein Bowling-Abend mit den Angehörigen der Abteilung Geoinformation.

Im September konnte Thomas Luhmann erneut nach Kiew und weiter nach Chisinau, der Hauptstadt Moldawiens, reisen. Die Technical University und die State Agrarian University in Chisinau sind zukünftige Partner im Erasmus-Projekt, so dass ein Besuch vor Ort helfen sollte, die lokalen Bedingungen für Lehre und Forschung

sowie die technische Ausstattung in den geodätischen Studiengängen kennenzulernen. Wie in anderen osteuropäischen Universitäten auch, liegt das Hauptproblem in Chisinau in der schlechten finanziellen Ausstattung der Hochschulen, die sich in den Gehältern der Professoren und Mitarbeiter genauso widerspiegelt wie in der baulichen Substanz und der Geräte- und Softwareausstattung. Bei einem Treffen mit dem Rektor der Universität wurde der Wunsch nach engerer Kooperation ausgedrückt und seitens der Universität zugesichert, die Fakultät für Geodäsie nachhaltiger zu finanzieren. Bei einem Besuch des Institute of Geodesy Technical Research and Cadastre INGEOCAD, das u.a. für die Herstellung amtlicher Kartenwerke und Orthophotos zuständig ist, konnte man dagegen feststellen, dass dort die verwendeten Technologien modernsten Ansprüchen genügen. Die im KNUCA-Projekt konzipierte Vorlesungswoche



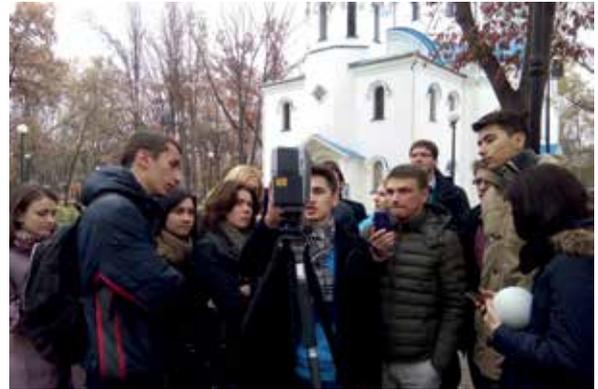
Besuch der Photogrammetrie-Abteilung von INGEOCAD

fand vom 3.11. bis 7.11.2014 in Kiew statt. Sie wurde gemeinsam mit Thomas Willemsen (M.Sc.) von der HCU Hamburg durchgeführt, der auch als Lehrbeauftragter an der Jade Hochschule tätig ist. Die Veranstaltungen bestanden aus drei Vormittagen mit Vorlesungen in Nahbereichsphotogrammetrie und zwei Vormittagen über terrestrisches Laserscanning. An den Nachmittagen folgten jeweils zugehörige praktische Übungen, die von den Mitarbeiterinnen Julia Kravchenko, Tetiana



Übungen in Nahbereichsphotogrammetrie an der KNUCA

Kvartych und Denys Gorkovchuk unterstützt wurden. Für die Durchführung von Übungen im Laserscanning stand der Faro-Scanner aus Oldenburg zur Verfügung, den die beiden Dozenten für diesen Zeitraum mit nach Kiew gebracht hatten. Die Veranstaltungen fanden ausschließlich in englischer Sprache statt. An den Vorlesungen nahmen ca. 60 Studierende des 6. Semesters des



Studentische Übung in terrestrischem Laserscanning zur Aufnahme einer Kirche in Kiew

Bachelorstudiengangs „Geodesy, Cartography and Land Management“ aus den Vertiefungsrichtungen „Geographic Information Systems and Technologies“, „Geodesy“ und „Land Management and Cadastre“ teil, die Übungen wurde aus Kapazitätsgründen nur von Studierenden der Vertiefungsrichtung „Geographic Information Systems and Technologies“ besucht. Die Resonanz auf die Lehrveranstaltungen war ausschließlich positiv. Bei einer fachübergreifenden Diskussionsrunde konnten darüber hinaus zahlreiche Fragen zum Leben, Studieren und Arbeiten in Deutschland besprochen werden.

Im Dezember 2015 geht eine Sachspende der Jade Hochschule an die KNUCA, die aus einem alten Callidus-Laserscanner sowie 18 ausrangierten PCs besteht, so dass die dortige technische Ausstattung ein wenig modernisiert wird.

Für das Jahr 2015 sind die ersten studentischen Austauschprojekte geplant, für die bereits jetzt sowohl in Kiew als auch in Oldenburg eine rege Nachfrage zu verzeichnen ist. Inhalt dieser Projekte wird die Planung, Ausführung und Bearbeitung der 3D-Rekonstruktion eines komplexen Bauwerkes sein, in dem Photogrammetrie und Laserscanning zur Anwendung kommen. Dabei sollen die ukrainischen und deutschen Studierenden gemeinsam eine Projektlösung erarbeiten und dabei neben den fachlichen Aspekten auch Erfahrungen im multikulturellen Austausch sammeln.

Publikationen von Mitgliedern des IAPG im Jahr 2014

Die nachfolgend aufgeführten Bücher sowie Beiträge in Büchern, Zeitschriften und Tagungsbänden wurden im Jahr 2014 von den Mitgliedern des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik publiziert.

Berghaus, A., Schniederbruns, B., Luhmann, T., Piechel, J., Schwäke, D.: **Multispektrale Objekterfassung durch Fusion verschiedener Kamerasysteme - Einsatz von fusionierenden Kamerasystemen zur Wilderkennung bei der Grünfütterernte.** Tagungsband VDI-Tagung Land.Technik, Berlin.

Bethmann, F., Luhmann, T.: **Object-based Multi-Image Semi-Global Matching – Concepts and First Results.** International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5, Commission V, Riva del Garda, Italy, 93-100, doi:10.5194/isprsarchives-XL-5-93-2014.

Brinkhoff, T.: **Ein leichtgewichtiger, standardorientierter Zugriffsmechanismus auf Geometrieobjekte in Geodatenbanksystemen.** Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, DGPF Tagungsband 23/2014.

Brinkhoff, T.: **Geoinformationen im touristischen Umfeld.** In: Schulz, Weithöner, Egger, Goecke (Hrsg.): eTourismus: Prozesse und Systeme - Informationsmanagement im Tourismus, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2014, 124-140.

Brinkhoff, T., Tolzin, J.: **Verarbeitung und spatio-temporale Anfragen von mobilen Sensordaten auf Basis des OGC-Sensorbeobachtungsdienstes SOS 2.0.** Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, DGPF Tagungsband 23/2014.

Conen, N.: **Entwicklung einer modellbasierten Eigenbewegungsschätzung eines Kraftfahrzeugs aus Fahrzeugbewegungsdaten und optischen Flussvektoren.** Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, DGPF Tagungsband 23/2014. Als Kurzfassung auch erschienen in: Photogrammetrie-Fernerkundung-Geoinformation, Heft 5/2014, 487-488.

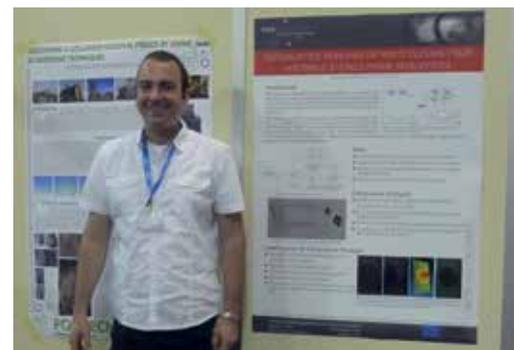
Conen, N.: **Erweiterte Rückfahransicht mit Erinnerungsfunktion.** VDV-Magazin 3/2014, 212-216.

Ekkel, T., Luhmann, Meyer, A.M., Conen, N. Hastedt, H., Bethmann, F.: **Präzise optische 3D-Erfassung von Schweißnähten unter Wasser.** Schweißen und Schneiden, Fachzeitschrift für Schweißen und verwandte Verfahren, 11/2014, 658-664.

Gollenstede, A., Weisensee, M.: **Animated Cartographic Visualisation of Networks on Mobile Devices.** Proceedings of 11th International Symposium on Location-Based Services, Vienna, Austria, 2014.

Große-Schwiep, M., Hastedt, H., Luhmann, T.: **Deformationsmessung mit terrestrischem Laserscanning und Photogrammetrie.** Allgemeine Vermessungsnachrichten, Wichmann VDE Verlag, 2/2014, 43-52.

Große-Schwiep, M., Piechel, J., Luhmann, T.: **Measurement of Rotor Blade Deformations of Wind Energy Converters with Laser Scanners.** Journal of Physics: Conference Series, Volume 524, Number 1, 2014, The Science of Making Torque from Wind 2014 (TORQUE 2014), Denmark, 12067-12074(8).



Christian Jepping beim ISPRS Technical Commission V Symposium in Riva del Garda

Große-Schwiep, M., Piechel, J., Luhmann, T.: **Messung der Verformungen von Rotorblättern einer Windenergieanlage mit Laserscannern.** In: Luhmann/Müller (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 13. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann VDE Verlag, Berlin, 286-297.

Jahnke, P., Hastedt, H., Bannehr, L.: **Hyperspektrale Vegetationsanalyse zum Hochwasser 2013 – Untersuchungen zum Pflanzenstress im Bereich der Mulde in Dessau-Roßlau**. VDV-Magazin 4/2014, 290-298.

Jansen, S., Höting, D., Runge, J., Brinkhoff, T., Nicklas, D., Sauer, J.: **9 Million Bicycles? Extending Induction Loops with Bluetooth Sensing**. Proceeding 15th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM 2014), Brisbane, Australia, 2014, 113-116.

Jaquemotte, I.: **Die Stadt in 3D - Modellierung und Präsentation**. Kartographische Nachrichten 64 (1), 2014, 3-9.



Martina Große-Schwiep auf der TORQUE 2014 in Kopenhagen

Jepping, C., Bethmann, F., Luhmann, T.: **Congruence Analysis of Point Clouds from Unstable Stereo Image Sequences**. International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5, Commission V, Riva del Garda, Italy, 301-306, doi:10.5194/isprsarchives-XL-5-301-2014.

Jepping, C., Bethmann, F., Luhmann, T.: **Kongruenzanalyse von Punktwolken aus instabilen Stereo-Sequenzen**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, DGPF Tagungsband 23/2014.

Lückehe, D., Kramer, O., Weisensee, M.: **An Evolutionary Approach to Geo-Planning of Renewable Energies**. Proceedings 28th International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnvirolInfo), Oldenburg, 2014.

Luhmann, T.: **Eccentricity in Images of Circular and Spherical Targets and its Impact to 3D Calculations**. The Photogrammetric Record, December 2014.

Luhmann, T.: **Industriephotogrammetrie**. In: „Leitfaden zur optischen 3D-Messtechnik“, Band 14, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 9-13.

Luhmann, T.: **Eccentricity in Images of Circular and Spherical Targets and its Impact to 3D Object Reconstruction**. International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5, Commission V, Riva del Garda, Italy, 363-370, doi:10.5194/isprsarchives-XL-5-363-2014.

Luhmann, T., Jepping, C., Herd, B.: **Untersuchung zum messtechnischen Genauigkeitspotenzial einer Lichtfeldkamera**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, DGPF Tagungsband 23/2014.

Luhmann, T., Müller, C. (Hrsg.): **Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 13. Oldenburger 3D-Tage**. Wichmann VDE Verlag, 382 Seiten.

Pilinski, J., Luhmann, T.: **Development of a Real Time Low-cost Tracking System for Medical and Audiological Applications**. Tagungsband LowCost3D – Sensors, Algorithms, Applications, Berlin.

Pilinski, J., Luhmann, T., Schmidt, K., Kissner, S.: **Entwicklung eines echtzeitfähigen Low-Cost-Systems für medizinische und audiological Fragestellungen**. In: Luhmann/Müller (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 13. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann VDE Verlag, Berlin, 87-96.

Poster [ohne Publikation]

Gollenstede, A., Bak, S., Borchert, R., Wodniok, J.: **Automatisierte Erstellung topographischer Karten aus amtlichen und freien Geobasisdaten mit Hilfe aktueller Kartographie-Software und GIS**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, März 2014.

Gollenstede, A., Wente, R., Glintenkauf, T.: **Karten (-verwandte Darstellungen) in Printmedien**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, März 2014.

Jepping, C., Luhmann, T.: **Measurement of Rotor Blade Deformation Using a Sequential Measuring System**. 2nd PhD Workshop on System Integration of Renewable Energy (WSIRE 2014), Delmenhorst, Oktober 2014.

Vorträge von Mitgliedern des IAPG im Jahr 2014

Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik haben im Jahr 2014 regional, deutschlandweit und auch international die Ergebnisse ihrer Arbeiten auf Foren, Workshops, Konferenzen und Kolloquien vorgestellt.

Brinkhoff, T.: **Geodatenbanken**. CAS Räumliche Informationssysteme, ETH Zürich, Schweiz, Februar 2014.

Große-Schwiep, M.: **Messung von Verformungen der Rotorblätter einer Windenergieanlage mit Laserscannern**. Oldenburger 3D-Tage, Oldenburg, Februar 2014.

Pilinski, J.: **Entwicklung eines echtzeitfähigen Low-Cost-Trackingsystems für medizinische und audiologicalhe Fragestellungen**. Oldenburger 3D-Tage, Oldenburg, Februar 2014.

Bethmann, F.: **Kongruenzanalyse von Punktwolken aus instabilen Stereosequenzen**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, März 2014.



Thomas Brinkhoff auf der gemeinsamen Tagung von DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN in Hamburg

Brinkhoff, T.: **Ein leichtgewichtiger, standardorientierter Zugriffsmechanismus auf Geometrieobjekte in Geodatenbanksystemen**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, März 2014.

Brinkhoff, T.: **Verarbeitung und spatio-temporale Anfragen von mobilen Sensordaten auf Basis des OGC-Sensorbeobachtungsdienstes SOS 2.0**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, März 2014.

Jepping, C.: **Untersuchung zum messtechnischen Genauigkeitspotenzial einer Lichtfeldkamera**. Gemeinsame Tagung 2014 der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN, Hamburg, März 2014.

Luhmann, T.: **Photogrammetrische Messtechnik von der industriellen Anwendung bis zur Medizintechnik**. Festkolloquium 60 Jahre Geodäsie in Weimar, Bauhaus-Universität, Weimar, März 2014.

Luhmann, T.: **Recent Developments and State-of-the-Art in Industrial and Medical Photogrammetry**. Geoforum, Lviv, Ukraine, April 2014.

Jaquemotte, I.: **Die Stadt in 3D – Modellierung und Präsentation**. DGfK Sektion Bayern, München, Mai 2014.

Bethmann, F.: **Object-based Multi-Image Semi-Global Matching – Concept and First Results**. ISPRS Technical Commission V Symposium „Close-range Imaging, Ranging and Applications“, Riva del Garda, Italien, Juni 2014.

Luhmann, T.: **Eccentricity in Images of Circular and Spherical Targets and its Impact to 3D Object Reconstruction**. ISPRS Technical Commission V Symposium „Close-range Imaging, Ranging and Applications“, Riva del Garda, Italien, Juni 2014.



Manfred Weisensee auf der gemeinsamen Tagung von DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN in Hamburg

Hastedt, H.: **Die 3D-Vermessung geht in die Luft – vom Bild zum 3D-Modell mit UAVs.** Schlaues Haus Oldenburg, Juli 2014.

Lückehe, D.: **An Evolutionary Approach to Geo-Planning of Renewable Energies.** 28th International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnvirolInfo), Oldenburg, September 2014.

Luhmann, T.: **Current Research in Photogrammetry and Geoinformatics at Jade University Oldenburg.** University of Moldova, Chisinau, Moldawien, September 2014.

Luhmann, T.: **Forschungsprojekte am IAPG.** DLR Institut für optische Sensorsysteme, Berlin, Oktober 2014.

Luhmann, T.: **Einfluss der projektiven Exzentrizität von kreis- und kugelförmigen Messmarken auf die photogrammetrische 3D-Rekonstruktion.** DLR Institut für optische Sensorsysteme, Berlin, Oktober 2014.



Thomas Luhmann in Kiev

Luhmann, T.: **Entwicklung und Qualifizierung automatisierter zerstörungsfreier Prüftechniken zur Bauwerks- und Schweißnahtprüfung unter Wasser.** Abschlusspräsentation, DVS Fachausschuss V4, Hannover, Oktober 2014.

Luhmann, T.: **Measuring Accuracy in Photogrammetry: Critical Factors, Optimization and Verification.** Kolloquiumsvortrag, Universität Heidelberg, Oktober 2014.

Jaquemotte, I.: **Headworn Displays – Mehr sehen durch die Datenbrille.** Workshop „3D-Stadtmodelle“ der gemeinsamen Kommission „3D-Stadtmodelle“ der DGfK und DGPF, Bonn, November 2014.

Luhmann, T.: **Photogrammetrie für die Präzisionsmessung in industriellen Anwendungen: Möglichkeiten und Grenzen.** VDI-Fachtagung Koordinatenmesstechnik „Schlüsseltechnologie für die Produktion von morgen“, Braunschweig, November 2014.



Tanja Ekkel auf der LMVC in Manchester

Ekkel, T.: **Precise Optical 3D Measurement of Welding-Seams under Water.** Large Volume Metrology Conference (LMVC) 2014, Manchester, Großbritannien, November 2014.

Gollenstede, A.: **Animated Cartographic Visualization of Networks on Mobile Devices.** 11th International Symposium on Location-Based Services, Wien, Österreich, November 2014.

Luhmann, T.: **Einführung in die 3D-Bildmesstechnik – Grundlagen der Photogrammetrie.** Framos, München, November 2014.

Luhmann, T.: **Einführung in die 3D-Bildmesstechnik – Kalibrierung, Genauigkeit und Bildmessverfahren.** Framos, München, November 2014.

Lückehe, D.: **An Evolutionary Approach to Geo-Planning of Renewable Energies.** 2014 Symposium on Computational Sustainability (SoCS'14), Görlitz, November 2014.

Pilinski, J.: **Development of a Real Time Low-cost Tracking System for Medical and Audiological Applications.** Workshop LowCost3D – Sensors, Algorithms, Applications, Berlin, Dezember 2014.



Christian Jepping auf der gemeinsamen Tagung von DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN in Hamburg

Abschlussarbeiten

Die Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik wirkten auch im Jahre 2014 wieder an zahlreichen Abschlussarbeiten mit.

Bachelor-Abschlussarbeiten:

Wente R.: **Entwicklung einer Kommunikations-Plattform für BürgerInnen "Open Energy Map"**

1. Prüfer: Weisensee M., IAPG

2. Prüfer: Gottwald H.,

Januar 2014

Forstmann S.: **GIS-gestützte Lagedokumentation und -analyse im Krisenstab einer Kreisverwaltung Anforderungsanalyse-Marktanalyse-Umsetzungsfahrplan**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG

2. Prüfer: Meyer H.,

Januar 2014

Tolzin J.: **Die Verarbeitung von mobilen Sensordaten auf Basis des OGC-Sensorbeobachtungsdienstes SOS 2.0 unter der besonderen Berücksichtigung von spatio-temporalen Anfragen**

1. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG

2. Prüfer: Weitkämper J., IAPG

Januar 2014

Rickling R.: **Entwicklung einer Webapplikation zur Informationsdarstellung von Offshore-Aktivitäten auf Basis der Google Maps JavaScript-API V3**

1. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG

2. Prüfer: Bellersen M., Megatel GmbH

Januar 2014

Höft H.: **Landärztemangel in Niedersachsen. Räumliche Analysen und Lösungsvorschläge unter Berücksichtigung der demographischen und sozialen Struktur.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Erlenbach W., microm

Februar 2014

Schick D.: **Streckentopographie und Lokkapazitäten - Entwicklung von Planungswerkzeugen für Zug und Trasse - Qualitätssteigerung, Unterstützungs- und Optimierungsmöglichkeiten von Vertrieb und Planung von Zugstrecken in einem Eisenbahnverkehrsunternehmen mittels GIS**

1. Prüfer: Weisensee M., IAPG

2. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG

Kooperationspartner: RheinCargo GmbH und Co. KG

Februar 2014

Jacob A.: **Strategische Umweltprüfung von Stromleitungskorridoren. Entscheidungsunterstützung zur Ermittlung eines Vorzugskorridors mit einem Geographischen Informationssystem.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Becker W., imp GmbH

Februar 2014

Brüning G.: **GIS-gestützte Potentialanalyse für Windkraftanlagen in Rheinland-Pfalz. Eine Untersuchung vor dem Hintergrund der Änderung des Landesentwicklungsprogramms.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Hill V., MVV Energie

Februar 2014

Klostermann M.: **Geographische Informationssysteme als unterstützende Werkzeuge der probabilistischen Sicherheitsanalyse. Beispielhafte Durchführung für einen Werksstandort.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Freckmann K., Geocom

Februar 2014

Tammen M.: **Der Bekleidungshandel in der Metropolregion Bremen-Oldenburg. Potenzialanalysen mit dem Geographischen Informationssystem Map-Chart Manager.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Erlenbach W., microm

Februar 2014

Baron D.: **Liquefied natural gas in Deutschland und Europa – LNG als sauberer Energieträger? Anwendungsbereiche, vorhandene Infrastruktur und potentielle Standorte.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Brunken G., nPlan Engineering

Februar 2014

Jacobs J.: **Globale Standortanalysen solarthermischer Kraftwerke. Eine Gegenüberstellung von Potential und Aktivität.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Hergert R., FBBG, Abt. G

Kooperationspartner: DESERTEC Foundation

Februar 2014

Zumdick A.: **Analyse der fiskalischen und arbeitsplatzbezogenen Auswirkungen von Gewerbegebieten am Beispiel des Gewerbegebietes „Dreye-West III“.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Kröcher U., Regio GmbH
- Februar 2014

Feuereisen S.: **Potentialanalysen von Abwasser-rückgewinnungsanlagen als Baustein zukünftiger Energienetze.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Knies J., OFFIS
- Februar 2014

Sitnikow N.: **Segregationserscheinungen und soziale Stadtentwicklung in Oldenburg auf Basis der kleinräumigen Gliederung.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Arndt M., Stadt Oldenburg
- Februar 2014

Hecker D.: **GIS-basierte Tools als Entscheidungshilfe bei klimarelevanten Flächennutzungskonflikten.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Scheele U., ARSU GmbH
- Februar 2014

Darwiche A.: **Klassifizierung nach Straßenrecht in ALKIS-Untersuchung zur teilautomatisierten Analyse und Fortführung im Liegenschaftskataster**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
 2. Prüfer: Jeschke A., LGLN - Regionaldirektion Oldenburg
- Februar 2014

Möller C.: **Untersuchung zur 3D-Modellierung und Visualisierung von Gebäuden für Zwecke des Denkmalschutzes**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
 2. Prüfer: Weisensee M., IAPG
- Februar 2014

Blome J.: **Plattformübergreifende Entwicklung für Android und Windows Mobile mit C#/.NET**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
 2. Prüfer: Meyer E., LOGIBALL GmbH
- Februar 2014

Engelke T.: **Untersuchungen zur photogrammetrischen Messgenauigkeit bei der Nutzung von Farbkanälen im industriellen Umfeld**

1. Prüfer: Luhmann T., IAPG
 2. Prüfer: Kahle, AICON 3D Systems
- Februar 2014

Schillmann J.: **Untersuchung zu Einsatzmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit von mobil erfassten, hochaufgelösten LiDAR-Daten in Kombination mit 360°-Panoramaaufnahmen beim Aufbau von virtuellen 3D-Stadtmodellen**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
 2. Prüfer: Freese N., Stadt Oldenburg
- Februar 2014

Frerichs A.: **Untersuchung zur Modellierung von Rohrleitungssystemen mit terrestrischem Laserscanning**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
 2. Prüfer: Thomsen S., GIS Gruppe Nord GmbH
- Februar 2014

Silk S.: **Globale Produktionsnetzwerke in der Luftfahrtbranche. Entwicklung geographischer Cluster innerhalb der Wertschöpfungskette am Beispiel des Kundenpotentials eines Maschinen- und Anlagenbauers für die automatisierte Flugzeugproduktion und Montage.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Hansen R., BRÖTJE-Automation GmbH
- Februar 2014

Blome J.: **Plattformübergreifende Entwicklung für Android und Windows Mobile mit C#/.NET**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
 2. Prüfer: Meyer E., LOGIBALL GmbH
- Februar 2014

Tesch M.: **Entwicklung eines flexiblen Routing-Web-Services mit der Möglichkeit zur Berücksichtigung von Barrieren**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
 2. Prüfer: Hachmann R., IP SYSCON GmbH Hannover
- Februar 2014

Huck P.: **Geoinformationssystem für wiedereintretende Weltraumobjekte**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
 2. Prüfer: Ernst H., Airbus Defence & Space
- Februar 2014

Eickhoff C.: **Untersuchung zur teilautomatisierten Aktualisierung von Bestandsunterlagen und -daten einer Höchstspannungsfreileitung mittels kombiniertem Airborne Laserscanning und Bildflugverfahren**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
 2. Prüfer: Becker W., imp GmbH
- Februar 2014

Abschlussarbeiten

Die Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik wirkten auch im Jahre 2014 wieder an zahlreichen Abschlussarbeiten mit.

Bachelor-Abschlussarbeiten:

Glintenkamp T.: **Universelle Ausgabe webbasierter Karten unter Verwendung eines templategesteuerten Reportingtools**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
2. Prüfer: Hachmann R., IP SYSCON GmbH Hannover
Februar 2014

Kallert M.: **Corporate Governance in Versicherungsunternehmen**

1. Prüfer: Hergert R., IAPG
2. Prüfer: Diemand F., Jade Hochschule
Februar 2014

Luhmann N.: **Entwicklung eines WebGIS für die Entscheidungsunterstützung im Breitbandausbau**

1. Prüfer: Weisensee M., IAPG
2. Prüfer: Bauer U., atene KOM GmbH
März 2014

Müller J.: **Untersuchungen zur einer GIS-gestützten Überwachungsstrategie nach einer simulierten Befallsfeststellung mit dem Westlichen Maiswurzelbohrer**

1. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG
2. Prüfer: Schneidewind D., Landwirtschaftskammer Niedersachsen
März 2014

Peper N.: **Entwicklung eines webbasierten Systems zur Darstellung und Verwaltung von Projektinformationen**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
2. Prüfer: Usbeck R., FIELAX GmbH
Mai 2014

Friesen J.: **Ermittlung von Sachwertfaktoren für Einfamilienhäuser auf Ostfriesischen Inseln am Beispiel von Borkum und Norderney**

1. Prüfer: Weisensee M., IAPG
2. Prüfer: Homes M., Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)
August 2014

Wolff A.: **Qualitätsuntersuchung der Beeinflussung von Lichtsignalen durch Busse mit Hilfe statistischer Messgrößen bei der VWG Oldenburg.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Boer H., VWG
Oktober 2014

Henken K.: **Konzeption und Implementierung eines Performance Monitoring Werkzeuges für Webservices**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
2. Prüfer: Harms K., BTC AG
November 2014

de Groot J.: **Forschung und Entwicklung im Bereich der Erneuerbaren Energien in der Nordwest-Region.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Scheele U., ARSU Arbeitsgr. Für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Dezember 2014

Master-Abschlussarbeiten:

Benke A.: **Migration und weitergehende Nutzung von Liegenschaftsdaten eines Hochschul-Campus in ArcGIS Desktop**

1. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG
2. Prüfer: Lulley Y., Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH
September 2014

Bak S.: **Die Migration von Sach- und Geometriedaten aus ArcGIS in das Betriebsführungssystem Lovion BIS über eine Software-Schnittstelle und die Betrachtung geeigneter Speichermodelle für topologische Daten**

1. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG
2. Prüfer: Forster J., Lovion GmbH
September 2014

Schwäke D.: **Verarbeitung von Bildern eines multispektralen Mehrkameranagements zur Klassifizierung von Objekten auf landwirtschaftlich genutzten Feldern**

1. Prüfer: Luhmann T., IAPG
2. Prüfer: Weisensee M., IAPG
Oktober 2014

Borchert R.: **Interaktive, semiautomatische Bestimmung von 3D Koordinaten ausgewählter Objekte durch Kombination unterschiedlicher Sensordaten**

1. Prüfer: Weisensee M., IAPG
2. Prüfer: Ludwig J., eagle eye technologies GmbH
Oktober 2014

Abschlussarbeiten: Preisverleihungen

Für herausragende Abschlussarbeiten wurden auch in diesem Jahr Preise verliehen:

Der Preis vom **Verband Deutscher Vermessungsingenieure e. V.** wurde durch Michael Tschöke an **Carolin Eickhoff** übergeben. Ihre Bachelorarbeit verfasste Sie zum Thema: „Untersuchung zur teilautomatisierten Aktualisierung von Bestandsunterlagen und –daten einer Höchstspannungsfreileitung mittels kombinierter Airborne Laserscanning und Bildflugverfahren“, Erstprüferin: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte



VDV-Landessvorsitzender Michael Tschöke (re) übergibt den Preis des Verband Deutscher Vermessungsingenieure e. V., an Carolin Eickhoff (li)

Die **Ingenieurkammer Niedersachsen** zeichnete **Knut Riegel** für seine Masterarbeit aus. Der Preis wurde durch Dr. Rainer Schwerdhelm übergeben. Herr Riegel beschäftigte sich in seiner Masterarbeit mit dem Thema: „Vergleich verschiedener Softwarelösungen für eine optimierte Prozessierung von BIM-Modellen auf Grundlage von 3D-Laserscan-Punktwolken“, Erstprüfer: Prof. Dr. Heinz Wübbelmann



Preisträger Knut Riegel

Der **Verband Deutscher Vermessungsingenieure e. V.** prämierte die Masterarbeit von **Marcel Radischat**. Der Preis wurde durch Hillrich Smit-Philipp übergeben. In seiner Masterarbeit führte Herr Radischat Untersuchungen zum Thema: „Untersuchung und prototypische Entwicklung einer Gestensteuerung für Argumented Reality-Anwendungen mit einer Datenbrille“ durch. Erstprüfer: Prof. Dr. Manfred Weisensee



Preisträger Marcel Radischat

Optical See-Through Head Mounted Display

Seit November 2013 verfügt das Labor für virtuelle Welten über ein hochauflösendes Optical See-Through Head Mounted Display (OST HMD, nVisor ST50 der Firma NVIS). Ziel des Projektes ist die Kalibrierung des OST HMDs für künftige Anwendungen mit einer positionsgenauen stereoskopischen Visualisierung virtueller Objekte im Raum.

Virtual Reality (virtuelle Realität) und Augmented Reality (erweiterte Realität) sind neue aufkommende Technologien, welche immer häufiger im Alltag und Berufsleben zum Einsatz kommen. Während die virtuelle Realität eine interaktive virtuelle Umgebung erzeugt und somit die reale Welt ausgrenzt, wird bei der erweiterten Realität die vorhandene Realität durch virtuelle Objekte ergänzt (Mehler-Bichler et al., 2011). Ein Optical See-Through HMD ist ein auf den Kopf getragenes Ausgabegerät, mit dem der Anwender die reale Welt durch die Optik sieht und gleichzeitig virtuelle Objekte eingeblendet werden können.



Abb. 1: Darstellung des Augmented-Reality-Systems. Das HMD projiziert ein virtuelles Modell über Spiegel auf die Optik. Ein Optical See-Through HMD ermöglicht das Durchsehen durch die Optik. Dadurch kann die virtuelle mit der realen Welt überlagert werden. Die Stereokamera ist für die Positions- und Richtungsbestimmung des HMDs nötig

Zentrales Ziel des Projekts ist die Kalibrierung des HMDs, so dass sich die virtuelle und die reale Welt unabhängig von der Position des Betrachters exakt überlagern.

Das Masterprojekt von Anneli Benke (M.Sc.) und Knut Riegel (M.Sc.) diente als Grundlage für die Verbindung zwischen Trackingsystem und Visualisierung. Der am HMD befestigte Lokator, welcher mit Hilfe eines Stereokamerasystems (Cambar B2 der Firma Axios 3D) in Echtzeit verfolgt werden kann, wurde zunächst durch eine stabilere Version ersetzt. Nach Bestimmung der Lage und Orientierung des HMDs wird die virtuelle Szene an die jeweilige Position und Blickrichtung des Betrachters angepasst, während sich dieser frei im Raum bewegen kann.

Hierfür sind der Viewpoint und Viewrichtung, welche für die Darstellung der Szene verwendet werden, analog zum Augpunkt und zur Blickrichtung des Auges, photogrammetrisch eingemessen worden. Gleichzeitig wurde der Offset zwischen dem Lokator und dem Auge des Betrachters ermittelt.

Um die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit zu erhöhen, wird als Augenersatz eine Industriekamera verwendet. Mit Hilfe von Testbildern werden Korrekturparameter für eine optimale Augenposition bestimmt, welche mit den Trackinginformationen der Cambar verrechnet werden. So sollen die Abweichungen in der Darstellung minimiert werden. Als Genauigkeitsmaß dient die daraus resultierende Überlagerung der realen mit der virtuellen Welt.

Mehler-Bichler, Anett & Reiß, Michael & Steiger, Lothar (2011). „Augmented Reality – Theorie und Praxis“, München, Oldenbourg Verlag.

- Projektbeteiligte: Florian Szeliga B.Sc., Jonas Tolzin B.Sc.
- Projektbetreuung: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte, Prof. Dr. Thomas Luhmann
- Laufzeit: Wintersemester 2014/2015

Orientierung und SGM

Im Masterstudiengang „Geodäsie und Geoinformatik“ setzen sich die Studierenden ein ganzes Semester mit Forschungsgebieten ihres Interesses auseinander. Im Projekt „Orientierung und SGM“ werden verschiedene Dense-Matching-Verfahren zur Punktwolkgenerierung verwendet. Die erzeugten Punktwolken stellen die Grundlage zur Analyse verschiedener Oberflächenstrukturen dar.

Zu den in diesem Projekt untersuchten Matching-Verfahren zählt das Semi-Global Matching (SGM), welches in der Software SURE der Universität Stuttgart in ähnlicher Form verwendet wird. Hierbei handelt es sich um eine Software, die aus gegebenen Orientierungsdaten und Bilddaten eine vollständige Punktwolke als Ergebnis liefert. Das aus der Computer Vision stammende Structure-from-Motion-Verfahren (SfM) wird mit dem Programm Photoscan der Firma Agisoft angewendet. SfM zeichnet sich dadurch aus, dass Algorithmen sehr genau beschriebene Punkte in unterschiedlichen Bildern wiedererkennen. Daraus werden Orientierungsparameter und eine dichte Punktwolke in einem unskalierten Objektkoordinatensystem generiert.



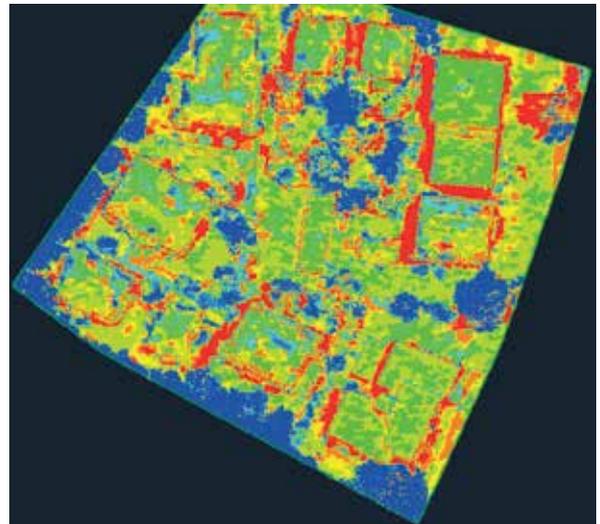
Vermaschte Punktwolke aus Agisoft Photoscan der Jade Hochschule: Campus Oldenburg

Zusätzlich wird für die Erzeugung der Punktwolken das auf der photogrammetrischen Stereoauswertung basierende Programm Match-T DSM (Softwarepaket Inpho) der Firma Trimble genutzt. Als Bildmaterial dienen Luftbildverbände von Aufnahmen über dem Stadtgebiet von Oldenburg sowie über Vaihingen an der Enz.

Die erzeugten Punktwolken werden mit einer LiDAR-Punktwolke, die aufgrund ihrer hohen Qualität als Referenz verwendet wird, verglichen. Um eine Vergleichbarkeit der Punktwolke zu ermöglichen, werden aus den Punktwolken mit AutoCAD Civil3D digitale Oberflächenmodelle (DOM) erzeugt und aus diesen wiederum Differenz-DOMs generiert. Anhand derer werden verschiedene Strukturen (z.B. Vegetation und Dachflächen) analysiert. In den Differenz-DOMs werden Höhenunterschiede offengelegt und vermeintliche Stärken und Schwächen

der Dense-Matching-Verfahren aufgedeckt.

In der unteren Abbildung stellen blaue und rote Farben einen signifikanten Höhenunterschied von mindestens ± 2.5 m dar. Die grünen Farbtöne repräsentieren Gebiete minimaler Differenzen. Auffällig hierbei ist, dass Flachdächer einen geringen und Vegetationen einen hohen Höhenunterschied aufweisen.



Farbcodierte Darstellung der Höhendifferenzen im Digitalen Oberflächenmodell zwischen inpho-Auswertung und LiDAR-Datensatz



In ArcScene vermaschte LiDAR-Punktwolke

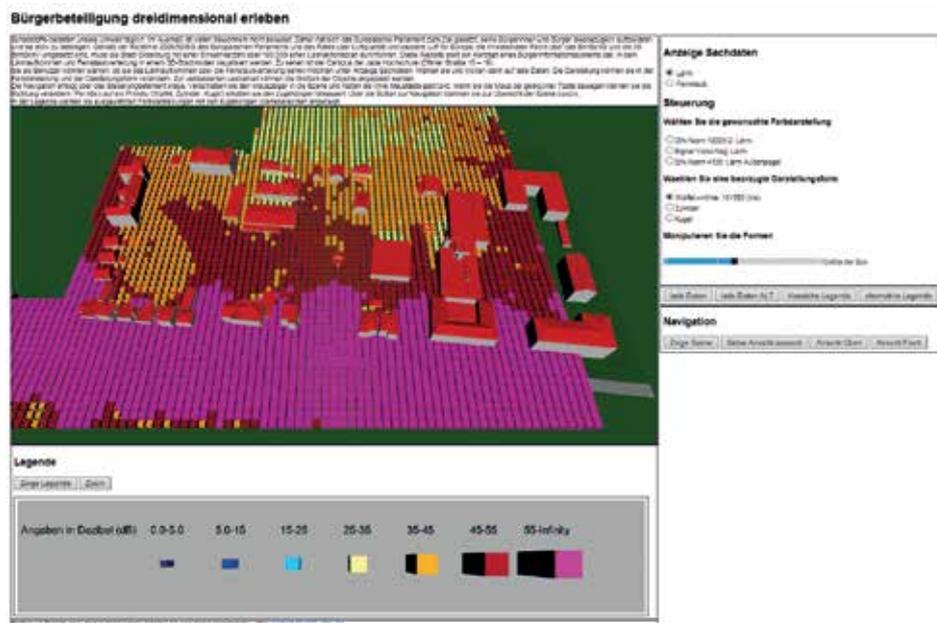
- Projektbeteiligte: Christian Schnack B.Sc., Konrad Lerch B.Sc., Tobias Engelke B.Sc.
- Projektbetreuung: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Dipl.-Ing. Heidi Hastedt, Folkmar Bethmann M.Sc.

3D-Schadstoffinformationssystem zur informellen Bürgerbeteiligung

Schadstoffe belasten unsere Umwelt täglich. Ihr Ausmaß ist vielen Bewohnern nicht bewusst. Daher hat sich das Europäische Parlament zum Ziel gesetzt, seine Bürgerinnen und Bürger diesbezüglich aufzuklären und sie aktiv zu beteiligen. Im Zuge des Projektes wird ein Konzept entwickelt, um die Benutzer mittels eines interaktiven 3D-Informationssystems über Lärm- und Feinstaubbelastung zu informieren.

Gemäß der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa, die im nationalen Recht über das BImSchG und die 39. BImSchV umgesetzt sind, müssen Städte mit einer Einwohnerzahl über 100.000 einen Lärmaktionsplan durchführen. Dieser sieht auch das Informieren und die Beteiligung der Öffentlichkeit vor. Bisherige Darstellungen von Lärm- und Feinstaubbelastungen sind über-

lichkeit, sich die Messwerte zur Lärm- und Feinstaubbelastung separat in der Szene anzeigen zu lassen. Die Darstellung kann individuell verändert werden. Die Benutzer können aus geometrischen Primitiven und vorgegebenen Farbschemata wählen. Um die Vergleichbarkeit mit bestehenden Karten gewährleisten zu können, wurden Farbverläufe gemäß des Eisenbahn- und des Umweltbundesamtes verwendet. Zur verbesserten Lesbarkeit können



3D-Bürgerbeteiligung

wiegend nur zweidimensional verfügbar. Daher beschäftigt sich das Projekt mit der Erarbeitung eines Konzeptes für eine dreidimensionale Darstellung.

Bisher bestehende Lärm- und Feinstaubkarten zeigen die planare Darstellung eines Gebietes als Aufsicht. Die Benutzer erhalten keine Möglichkeit sich interaktiv mit der Karte auseinander zu setzen. Ebenso bekommen sie nur Informationen über eine oftmals nicht explizit genannte Höhe. Unser Projekt stellt ein Konzept eines Bürgerinformationssystems dar, in dem Lärmaufkommen und Feinstaubverteilung in einem 3D-Stadtmodell visualisiert werden. Erarbeitet wurde eine Webseite. Als Testgebiet dient das Gelände der Jade Hochschule in Oldenburg (Ofener Straße 15-19). Hierbei erhalten die Benutzer die Mög-

lichkeiten, sich die Messwerte zur Lärm- und Feinstaubbelastung separat in der Szene anzeigen zu lassen. Die Darstellung kann individuell verändert werden. Die Benutzer können aus geometrischen Primitiven und vorgegebenen Farbschemata wählen. Um die Vergleichbarkeit mit bestehenden Karten gewährleisten zu können, wurden Farbverläufe gemäß des Eisenbahn- und des Umweltbundesamtes verwendet. Zur verbesserten Lesbarkeit können

Dieses Konzept stellt eine Möglichkeit dar, den Bürger_innen Informationen über Lärm- und Schadstoffbelastung dreidimensional zur Verfügung zu stellen.

- Projektbeteiligte: Pascal Huck B.Sc., Robert Siebrecht B.Eng., Laura Oldenburg B.A.
- Betreuung durch Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte, Prof. Dr. Jürgen Weitkämper und Tobias Theuerkauff M.Sc.

Simulation und Visualisierung von Linienverkehr für ein Umweltmonitoring

Im Rahmen des Masterprojektes soll ein Systementwurf samt Prototyp entwickelt werden, um Messungen und Analysen von kontinuierlichen spatio-temporalen Phänomenen (wie z.B. Feinstaub- oder Ozonbelastung) innerhalb eines Umweltmonitorings zu simulieren. Diese simulierten Messdaten werden geostatistisch ausgewertet und visualisiert. Anschließend wird die Abweichung zwischen Referenz- und Simulationsdaten bestimmt, um eine Aussage über die Messkonfiguration und Qualität der Interpolation treffen zu können. Als Szenario dient die Feinstaubbelastung innerhalb der Innenstadt von Oldenburg, welche anhand von synthetisch erzeugten Messwerten entlang der VWG-Busrouten erfasst wird.

Die Erfassung und Auswertung kontinuierlicher spatio-temporaler Phänomene stellen besondere Anforderungen an das zu entwickelnde System dar. Als Datengrundlage für die Simulation eines Verkehrssystems werden eine Belastungskarte und die VWG-Buslinien aus OpenStreetMap verwendet. Die Busobjekte (Agenten) bewegen sich entlang der jeweiligen Routen, um eine simulierte Messkampagne zu erzeugen. Als Belastungskarte wurde ein georeferenziertes Grauwertbild verwendet, welches dazu genutzt wird, Feinstaubmesswerte für die jeweilige Position zu definieren. Die simulierten Messwerte werden im Anschluss an eine bereits vorhandene Geostatistik-Anwendung zur weiteren Verarbeitung übergeben.



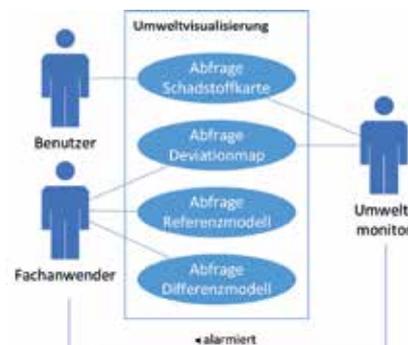
OSM Kartenausschnitt Oldenburg mit Buslinienverkehr

Mit Hilfe des Krigings, einem geostatistischen Interpolationsverfahren, werden Rasterbilder aus örtlich und zeitlich definierten Messwerten berechnet. Um die Rechenzeit des Krigings ($O(n^3)$ bei n Messwerten) zu minimieren, werden die Daten gefiltert und die Berechnung in sequentielle Teilmodelle aufgeteilt, die im Anschluss mit dem bisherigen Ergebnismodell vereinigt werden, um dieses sukzessiv zu aktualisieren. Mit Hilfe der Ergebnisse der Krigingberechnung werden die Filter angepasst, wovon folgende implementiert wurden:

- zeitliche Filterung
- örtliche Filterung
- Filterung über die Standardabweichung

Durch die verschiedenen Parameter soll ein guter Kompromiss zwischen benötigtem Rechenaufwand und erzielter Genauigkeit (Abweichung zum Referenzmodell) ermittelt werden.

Die Ergebnisse werden innerhalb einer Datenbank gespeichert, um sie anschließend mit Hilfe eines Web Clients visualisieren zu können. Für die Darstellung stehen die berechneten Modelle, Messdaten und das Referenzmodell zur Verfügung.



Anwendungsfalldiagramm für die Benutzer des Web Clients

Über die Visualisierungsschnittstelle kann dem Benutzer sowie Fachanwender ein Überblick über den Verlauf und die Entwicklung des Simulationsmodells verschafft werden.

Mit dem entwickelten System soll überprüft werden, inwieweit mit der gewählten Messkonfiguration in Verbindung mit dem sequentiellen Interpolationsverfahren eine flächenhaft zutreffende Beschreibung des Phänomens erzielt werden kann. Dadurch kann ein Umweltmonitoringsystem basierend auf der Ausstattung öffentlicher Verkehrsmittel mit Messsensoren theoretisch beurteilt werden.

- Projektbeteiligte: Pascal Huck B.Sc., Jonas Tolzin B.Sc.
- Laufzeit: 6 Monate, WS 2014/15
- Betreuer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Peter Lorkowski M.Sc.

Animierte kartographische Netzwerkvisualisierung auf mobilen Endgeräten

Das Masterprojekt im Fachgebiet Kartographie fokussiert die animierte Visualisierung raum-zeitlicher Informationen auf die besonderen Aspekte der Darstellung von Netzwerken auf mobilen Endgeräten. Die Problematik der bei mobilen Endgeräten üblicherweise kleinen Viewports wird durch die Anzeige entfernter Objekte im Kartenrand adressiert. Im Rahmen des Masterprojekts wurde eine prototypische Smartphone-App für die Anwendungsszenarien Bahnverkehr, Wasserstofftankstellen und Geocaching entwickelt.

Mobile Systeme liegen im Trend. Im privaten und professionellen Bereich der Informationstechnologien gewinnen mobile Endgeräte immer größere Marktanteile bei Systemen zur Erkundung der Umwelt, zur Erfassung raumbezogener Informationen, zur Navigation auf Straßen und Wegen. Zahlreiche kartenbasierte Anwendungen beinhalten dabei die Darstellung von Netzwerken, seien es Verkehrsstrassen (Straßen und Schienen), Leitungen (Leitungen und Pipelines) oder andere Verbindungen (Durchgänge und Korridore) sowie Objekte mit zeitabhängiger Position auf diesen Verbindungen. Daraus ergeben sich besondere Herausforderungen an die kartographische Visualisierung, welche im Masterprojekt gelöst wurden.



Prototyp der Geocaching-App

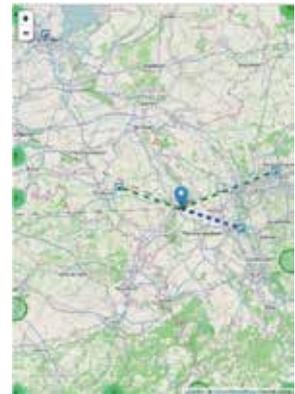
Die animierte Visualisierung von Netzwerken auf mobilen Endgeräten stellt in mehrfacher Hinsicht eine besondere Herausforderung an die konzeptionelle Herangehensweise für eine nutzerorientierte und nutzerfreundliche Realisierung dar. So lassen sich bei der Visualisierung von Netzwerken aufgrund kleiner Displays mobiler Endgeräte zumeist nur wenige Objekte (Knoten) darstellen, sodass ein Überblick über eine Situation nur schwer zu gewinnen ist. Auch sind Verbindungen (Kanten) zu Objekten aus diesem Grund oft nur schematisch darstellbar. Liegen Objekte und Verbindungen außerhalb des Viewports, so sind Positionen und Wege bzw. Richtungen dorthin lediglich durch Angaben am Kartenrand darstellbar. Zudem können Positionen und optimale Routen im Falle von ortsvarianten Objekten und mobiler Anwendung dynamisch sein.

Die Visualisierung von Netzwerken mit kartographischen Mitteln wurde zunächst auf Grundlage der Graphentheorie erarbeitet und in einem Kanten-Knoten-Modell entwi-

ckelt. Zur Vorbereitung der animierten Visualisierung von Netzwerken wurden die Möglichkeiten der Animation von Objekten und Sachverhalten in Karten analysiert und die unterschiedlichen Methoden der kartographischen Animation insbesondere von Knoten- und Kantenobjekten herausgearbeitet. Für die Darstellung der Position bzw. der Anzahl von Objekten und Routen außerhalb des Viewports wurde die Methodik der Visualisierung im Kartenrand verwendet, welche im IAPG unter der Bezeichnung Fringe entwickelt wurde.

Zur Realisierung des Projekts wurden aktuellste Technologien und Werkzeuge genutzt. Die Geodatenstrukturen wurden in GeoJSON kodiert. Als Werkzeuge wurden die Open Source-JavaScript-Bibliothek Leaflet zur Kartenerstellung und D3 zur Animation von SVG-Objekten eingesetzt. Eine für unterschiedliche Anwendungsszenarien von Netzwerken verwendbare App wurde mithilfe des Open Source-Frameworks PhoneGap unter Einsatz standardisierter Web-APIs erzeugt.

Im Rahmen des Masterprojekts wurden drei verschiedene Anwendungsszenarien ausgearbeitet und als Einsatzfall der entwickelten Smartphone-App prototypisch realisiert. Es handelt sich dabei um die Anwendungsszenarien der Anzeige von Position und weiteren Angaben zu Geo-Caches in der Umgebung von Oldenburg, die Visualisierung des Bahnverkehrs in Niedersachsen sowie der Wasserstoff-Tankstellen in der Nordseeregion – eine Anwendung, welche aus dem Interreg-Projekt HyTrEc entstanden ist.



Visualisierung von Objekten außerhalb des Viewports im Kartenrand (Fringe)

- Projektbeteiligte: Nils Hofmann B.Sc., Laura Oldenburg B.A., Robert Siebrecht B.Eng.
- Projektbetreuung: Prof. Dr. Manfred Weisensee, Verm.-Ass. Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede

RIEGL Innovation in 3D

Laserscanner für terrestrische, luftgestützte, mobile, UAS/UAV und industrielle Anwendungen



RIEGL Laser Measurement Systems mit Sitz in Horn / Österreich ist ein weltweit führender Anbieter von Laserscannern und Scanning Systemen für terrestrische, industrielle, mobile, bathymetrische, luftgestützte und UAS Anwendungen.

RIEGL's innovative Scanner-Hard- und Software bietet leistungsfähige Lösungen für nahezu alle erdenklichen Vermessungsaufgaben.

Verkauf, Schulung, Support und Service werden sowohl vom österreichischen Hauptsitz in Horn, sowie von den beiden Verkaufsbüros in Wien und Salzburg, als auch den **RIEGL** Niederlassungen in den USA, Japan und in China sowie durch ein weltweites Netz an Vertriebspartnern in Europa, Nord- und Südamerika, Asien, Australien und Afrika abgewickelt.

www.riegl.com



Nachrichten aus der Abteilung Geoinformation



Aus der Abteilung Geoinformation sind insbesondere die erfolgreiche Reakkreditierung des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (GWI) und die insgesamt guten Immatrikulationszahlen hervorzuheben.

Reakkreditierung des Bachelor-Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (GWI)

Die Abteilung Geoinformation bietet drei Bachelorstudiengänge und einen Masterstudiengang an. Die Studiengänge müssen in regelmäßigen Abständen reakkreditiert werden. Erstmals wurde der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (GWI) 2008 mit einer zeitlichen Befristung bis 31. August 2014 akkreditiert. Sehr rechtzeitig im Verlauf des Jahres 2013 wurden die erforderlichen Unterlagen für eine Reakkreditierung des Studienganges zusammengestellt und der Antrag auf Reakkreditierung an die Zentrale Evaluations- und Akkreditierungsagentur Hannover (ZEVA) gestellt. Die Vorortbegehung der Gutachtergruppe fand am 4. Feb. 2014 statt. Gemäß Beschluss der Ständigen Akkreditierungskommission erfolgte die Akkreditierung am 9. Juli 2014 ohne Auflagen. Sie ist zeitlich befristet bis zum Ende des Studienjahres 2020/2021.

Einschreibestatistik

Zum Sommersemester 2014 begannen 10 Studierende ihr Studium im konsekutiven Masterstudiengang „Geodäsie und Geoinformatik“. In den Bachelor-Studiengängen der Abteilung haben sich zum Wintersemester 2014/15 insgesamt 125 Studierende eingeschrieben, die sich wie folgt auf die drei Studiengänge verteilen: Angewandte Geodäsie 46, Geoinformatik 15, Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation 64. Die Gründe für die insgesamt guten Immatrikulationszahlen liegen sicherlich einerseits in der intensiven Bewerbung der Studiengänge, andererseits aber auch im Wegfall der Studienbeiträge zum WS 14/15. Im Rahmen von Kooperationsvereinbarungen mit dem Innenministerium und dem Landwirtschaftsministerium haben sich 6 Studierende mit einer Techniker-ausbildung eingeschrieben, die zuvor von den Verwaltungen in ein Angestelltenverhältnis übernommen wurden. Wünschenswert wäre für die Zukunft eine bessere Verteilung auf die Studiengänge.

Personalien

Ende September 2014 wurde Hillrich Smit-Philipp aus dem aktiven Dienst verabschiedet. Durch die frühzeitige Wiederbesetzung der Stelle durch Tobias Berndt zum 1. April konnte ein reibungsloser Übergang sichergestellt werden. Auch im Dekanat gab es einen vorübergehenden Wechsel. Bis August 2015 vertritt Annika Jepping die Dekanatsassistentin Lena Wiegand, die sich in Elternzeit befindet. Die Entfristungen der Stellen des LfBA Dr. Roland Hergert und von Stefan Nicolaus ermöglichen eine langfristige Planungssicherheit bei der Lehrfachverteilung in der Abteilung.



Tobias Berndt



Roland Hergert



Stefan Nicolaus



Annika Jepping

Karrieretag der Jade Hochschule

Der Jade Karrieretag bietet über einen klassischen Tag der offenen Tür zusätzlich unterschiedlichste Programmpunkte für alle, die sich mit Studium, Ausbildung und Karriere beschäftigen wollen. In diesem Jahr war auch die Lehrereinheit Geoinformation mit einem Stand vertreten, um über die Möglichkeiten der Studiengänge im Bereich der Geoinformation informieren zu können. Des Weiteren wurde mit verschiedenen Präsentationen das Berufsfeld der Geoinformation vorgestellt und näher beleuchtet.



Stand der Lehrereinheit Geoinformation am Karrieretag

Jubiläum: 5 Jahre Jade Hochschule

Anlässlich des fünfjährigen Jubiläums der Jade Hochschule waren am 9. Oktober 2014 rund 500 Gäste zum offiziellen Teil der Feierlichkeiten am Studienort Elsfleth gekommen. Das Vormittagsprogramm wurde mit dem Zukunftsmarkt (Panorama unten) sowie verschiedenen Vorträgen gestaltet. Im weiteren Tagesverlauf wartete ein buntes Familien- und Festprogramm auf die Angehörigen der Jade Hochschule. Auch die Lehrereinheit Geoinformation hat sich mit Projektpräsentationen am Zukunftsmarkt beteiligt.



Die Jade Hochschule feiert Jubiläum - 5 Jahre Lust auf Zukunft.

Neuer Lasertracker für die Lehre

Für die Lehre konnte im Jahr 2014 ein neuer Lasertracker beschafft werden. Mit dem Neuzugang des Faro Vantage steht der Lehrereinheit ein System zur Verfügung, welches sowohl für statische als auch für dynamische Messaufgaben eingesetzt werden kann. Das System ist zertifiziert als spritzwasser- und staubgeschützt und erlaubt so den Einsatz im Außendienst. Zusätzlich ist das System relativ mobil einsetzbar. Mit diesem System soll den Studierenden ermöglicht werden, selbständig Messaufgaben in Studien- oder Abschlussarbeiten sowie in praktischen Übungen durchzuführen und sich so bestmöglich auf die spätere Praxis vorzubereiten.



FARO Vantage (Quelle <http://www.faro.com/>)

Tag der offenen Tür

Am 20. März 2014 standen die Türen der Räume und Labore der Abteilung Geoinformation wieder für Studieninteressierte offen. Über 130 Besucher informierten sich in Vorträgen und an Vorführungsständen über die breit gefächerten Tätigkeitsfelder der drei Bachelor-Studiengänge und den Master-Studiengang der Abteilung. Der TdoT hat sich in den vergangenen Jahren zu einer wichtigen Plattform für die Nachwuchsgenerierung entwickelt (siehe auch Bericht auf Seite 12).

Absolventenforum Geoinformation 28.11.2014



Zum zehnten Mal richtete die Abteilung Geoinformation das Absolventenforum aus. Im Laufe der Jahre hat sich das Forum zu einem festen Termin im Veranstaltungskalender entwickelt. In diesem Jahr kamen drei Master- und ein Diplom-Absolventen zu Wort. In einer abwechslungsreichen Mischung von Fachvorträgen stellten sie ihre Berufsfelder und ihre Werdegänge nach dem Abschluss vor.

Prof. Dr. Wübbelmann, Studiendekan der Abteilung Geoinformation, begrüßte die mehr als 60 Teilnehmer_innen und berichtete über aktuelle Entwicklungen und Forschungsschwerpunkte in der Abteilung Geoinformation. Im Anschluss gab Dipl.-Ing. Ingo Schüttlöffel mit dem Thema „14 Jahre, 5 Firmen, 2 Disziplinen der Vermessung, 1 Ziel“ einen Einblick in seinen beruflichen Werdegang nach seinem Abschluss an der Hochschule.

Nach einer Kaffeepause, die zu Gesprächen einlud, erläuterte Jelde Borgmann (M.Sc.) im zweiten Vortragsblock seine Tätigkeit als Vermessungsingenieur bei der Firma BIM-Consult in Oldenburg. Vor dem Publikum sprach er zum Thema „3D-Laserscanning zur Gebäudedokumentation im Building Information Modeling (BIM)“.

Peter Glenewinkel, M.Sc. beleuchtete in seinem Vortrag das Thema „Von der Biogasanlage zur Steckdose - Stromvermarktung von Kleinstenergieanlagen“. Er ist als Geoinformatiker bei der BTC AG in Oldenburg tätig.

Im abschließenden Vortrag von Marius Fürst-Sylvester (M.Sc.) wurde die Industrievermessung in der Offshore-Windindustrie näher erklärt. Hierbei ergaben sich interessante Einblicke in die Messmethoden auf See. Marius Fürst-Sylvester arbeitet bei der Firma Technologiekontor Bremerhaven GmbH.

Auf der Abendveranstaltung konnten neue Bekanntschaften geknüpft und alte Kontakte aufgefrischt werden. Anschließend traf man sich auf dem Oldenburger Lamberti-Markt wieder.

Auf ein erneutes Wiedersehen im nächsten Jahr!



Mehr Informationen zu den Absolventenforen unter:
www.jade-hs.de/fachbereiche/bauwesen-und-geoinformation/geoinformation/nach-dem-studium

NEU: ArcGIS Online. Noch nie war GIS so leicht!



GIS in der Cloud. Sie entwickeln, verschmelzen und publizieren Karten ohne GIS-Vorkenntnisse. Sie arbeiten in der abgesicherten Esri Cloud, publizieren selbst Ihren Content auf Websites, Blogs, in Sozialen Medien und abrufbereit auf Smartphones und Tablet-PCs. Überall und jederzeit. Mit voller Kontrolle darüber, wer darauf zugreifen darf. Willkommen in der neuen Dimension der Geoinformationssysteme!

 **esri** Deutschland

Esri Deutschland GmbH, Telefon +49 89 207 005 1200, info@esri.de, esri.de

3D - Modellierung und Visualisierung

Aktuelle Fragestellungen rund um die 3D-Modellierung und Visualisierung von 3D-Stadt- und Landschaftsmodellen wurden auch im Sommer 2014 im Rahmen der Wahlpflichtveranstaltung „Projekt Visualisierung“ bearbeitet. Ein Schwerpunkt lag diesmal auf der Visualisierung von Landschaften und der zugehörigen Vegetation.

In Zusammenarbeit mit dem Museum Lüneburg wurde die Vorlage für ein Wandbild erstellt, das Museumsbesuchern einen Eindruck der Lüneburger Heide in der letzten Eiszeit vermitteln soll. Zu diesem Zweck wurden in einem interaktiven Prozess zwei unabhängige 3D-Modelle entwickelt, die historische Landschaftsformen mit den damals typischen Pflanzen und Gesteinsformen darstellen. Hochwertige Renderings (Abb. 1) liefern ein realitätsnahes Bild des damaligen Lebensraumes.



Abb. 1: Modell einer eiszeitlichen Landschaft (eon VUE)

In weiteren Projekten sollten die Ergebnisse einer großräumigen Landschaftsplanung dreidimensional dargestellt werden. Dabei wurden zwei verschiedene Ansätze verfolgt. Im ersten lag der Fokus auf einer hohen Realitätsnähe in der Darstellung. Mit einem auf 3D-Landschaftsvisualisierungen spezialisierten Programm wurde in einem interaktiven Prozess ein virtuelles 3D-Modell erstellt. In einem zweiten Ansatz wurde ein Java-Programm zur automatisierten Generierung einer virtuellen 3D-Landschaft mit Bewuchs entwickelt (Abb. 2). Grundlage waren 2D-Planungsdaten und Geländemodelle. Die zufallsgenerierte Platzierung von Bäumen war dabei eine besondere Herausforderung.



Abb. 2: 3D-Landschaftsmodell aus Planungsdaten (VRML)

Die Modellierung von Bäumen in verschiedenen Wachstumsphasen und für unterschiedliche Detailstufen wurde am Beispiel einer Eiche untersucht. Solche Modelle sollen eine echtzeitfähige Darstellung von Vegetation mit hoher Darstellungsqualität in interaktiven Landschaftsmodellen unterstützen.

Die Verarbeitung von mobil erfassten Laserscan-Daten wurde anhand von MLS-Daten der Stadt Oldenburg untersucht. Neben der automationsgestützten Modellierung einer Fassade aus MLS-Daten sollte die Punktwolke mit Hilfe von Panoramen und unabhängig aufgenommenen Bildern eingefärbt werden. In weiteren Projekten beschäftigen sich die Studierenden mit der Modellierung unterirdischer Leitungen für ein 3D-Stadtmodell sowie mit der automatisierten 3D-Darstellung von Feinstaubkonzentrationen (Abb. 3).



Abb. 3: Visualisierung von Luftverschmutzung

Die Teilnehmer_innen konnten ihre Kenntnisse und Erfahrungen in der Computergrafik anhand eines praktischen Projektes vertiefen. Dabei mussten sie sich weitgehend selbstständig in die entsprechenden Programme einarbeiten. In den gemeinsamen Präsentationsterminen erhielten sie Einblick in aktuelle Entwicklungen im Bereich der Visualisierung.

- Betreuung: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
- unterstützt durch:
Heidi Hastedt, Tobias Theuerkauff
- beteiligt: Studierende der Studiengänge
„Angewandte Geodäsie“ und „Geoinformatik“
- Kooperationspartner:
Museum Lüneburg, Stadt Oldenburg, imp GmbH

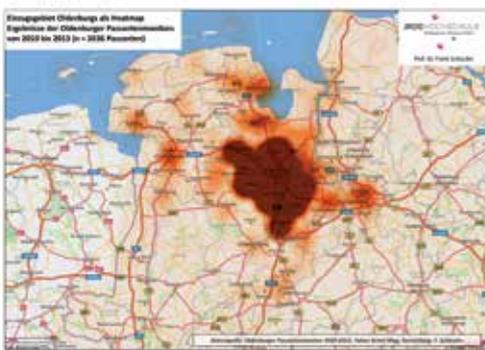
Geomarketing

Entscheidungsunterstützung für Unternehmen

Die Jade Hochschule ist die einzige Hochschule in Norddeutschland, in der Geomarketing als Pflichtmodul unterrichtet wird. Die Studierenden erlernen anhand eines Lehrforschungsprojektes alle Stadien eines Geomarketing-Prozesses kennen, von der Konzeption über die Datenerhebung und Analyse bis zur Aufbereitung von Karten und Präsentationen zur Entscheidungsunterstützung. Dabei werden Methoden aus Statistik, Kartographie und raumbezogener Datenverarbeitung praxisorientiert eingesetzt.

Was ist Geomarketing?

Als Geomarketing bezeichnet man die Ausrichtung unternehmerischer Aktivitäten auf die Bedürfnisse der Kunden mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS). Im Wesentlichen geht es um räumliche Dimensionen unternehmerischen Handelns, wie etwa die Bestimmung von Einzugsgebieten, Wettbewerbsanalysen, Standortplanung und -anpassung, Zielgruppen-Analysen, Werbeplanung etc.



Beispiel Einzelhandel
Der Oldenburger Passantenmonitor (OLPAM)

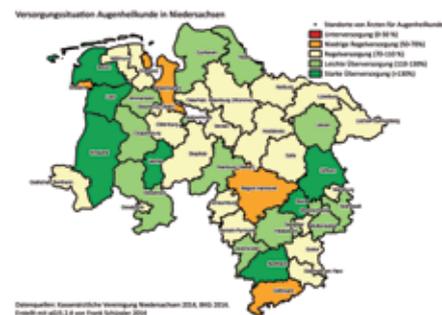
Das Beispiel des Oldenburg Passantenmonitors (OLPAM) zeigt ein Ergebnis aus vier studentischen Passantenbefragungen in der Oldenburger Innenstadt und visualisiert das Einzugsgebiet der Stadt, welches wiederum die Basis für vielfältige sozio-ökonomische Analysen darstellt. So können Unternehmen z.B. ihre Werbemaßnahmen planen oder Kundenpotentiale berechnen, um ihr Marketingaktivitäten räumlich zu optimieren.

Auswahl Praxisstellen der Studierenden des Studienganges Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (GWI)

ARSU GmbH, Oldenburg; BBE Handelsberatung, München; Brötje Automation, Wiefelstede; BTC, Oldenburg; Cewe Color, Oldenburg; Daimler AG, Berlin; DB Schenker, Berlin; DESERTEC Foundation, Hamburg; DEWI, Oldenburg; divia, Leinfelden-Echterdingen; ECE, Oldenburg; Enercon, Aurich; Engel AG, Bad Orb; EWE, Oldenburg; Geconomy, Kiel; Geocom, Kranzberg; Geoplex, Osnabrück; IMP, Arnsberg; IP Syscon, Osnabrück; IHK Essen; Landessparkasse zu Oldenburg; Marfos Marktforschung, Hamburg; Microm Consumer Marketing, Neuss; MVV Energie, Mannheim; n-plan, Oldenburg; Office, Oldenburg; Oldenburg Tourismus und Marketing; P3 Automotive, Stuttgart; Regio GmbH, Oldenburg; Stadt Oldenburg; Stadt Westerstede; Supercore, Aarhus/DK; Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen, Bremen; VWG Oldenburg; Wirtschaftsförderung Osnabrück

Wo wird Geomarketing eingesetzt?

Geomarketing wird in nahezu allen Unternehmen in allen Branchen eingesetzt – ob bewusst und somit strukturiert oder unbewusst. Kenntnisse über die räumlichen Strukturen und Prozesse von Unternehmen werden für diese zunehmend wichtiger, um ihre Marktnischen zu besetzen und zu verteidigen. So erlangen Unternehmen unter Wettbewerbsdruck wichtige Informationen, um operative und strategische Maßnahmen ergreifen und sich auf die dynamische Nachfrage besser einstellen zu können.



Beispiel Gesundheitswirtschaft
Versorgungsplanung in Niedersachsen

Am Beispiel der Gesundheitswirtschaft wird die Versorgungssituation hinsichtlich der Augenheilkunde in Niedersachsen, entsprechend der gesetzlichen Bedarfsplanungsrichtlinie, dargestellt. Für Entscheider im Gesundheitswesen bilden solche Karten wichtige Entscheidungshilfen im Planungsprozess, auch um auf die demographische Entwicklung oder einen drohenden Landärztemangel reagieren zu können.

- Prof. Dr. Frank Schüssler
- www.jade-hs.de/fachbereiche/bauwesen-und-geoinformation/geoinformation/studiengaenge/bachelor-studiengang-wirtschaftsingenieurwesen-geoinformation/
- www.jade-hs.de/sgwi

Neuigkeiten

Besuch der Ministerin Heinen-Kljajic

Die Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Gabriele Heinen-Kljajic, hat am 16. Juli 2014 den Studienort Oldenburg der Jade Hochschule besucht. Die Fachbereiche konnten über ihre Forschungsvorhaben sowie über ihre Ziele und Erwartungen berichten und sich in einer angeregten und auf gegenseitigem Interesse basierenden Diskussion mit der Ministerin austauschen. „Die Jade Hochschule ist fünf Jahre nach ihrer Gründung auf einem guten Weg. Bei meinem heutigen Besuch habe ich wegweisende Forschungsvorhaben kennengelernt. Die Landesregierung plant, die Lehre und Forschung an Fachhochschulen weiter zu stärken.“ sagte die Ministerin.



Die Ministerin mit Vertreter_innen des Präsidiums und der Fachbereiche beim Campusrundgang in Oldenburg

Vereinbarung mit der Stadt Oldenburg

Mit der Stadt Oldenburg konnte eine Nutzungsvereinbarung für das Gelände des Fliegerhorsts Oldenburg für Forschungs- und Lehraufgaben im Themenbereich der UAV-gestützten 3D-Vermessung getroffen werden. Das Gelände erlaubt mit unterschiedlichen Gebietseigenschaften von Bewuchs bis Bebauung die Untersuchung vielfältiger Fragestellungen im Bereich der Photogrammetrie und 3D-Modellierung auf Basis luftgestützter Bild- und Sensordaten.

Mitgliedschaft in der DGfK

Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik ist im Jahr 2014 der Deutschen Gesellschaft für Kartographie DGfK e.V. – Gesellschaft für Kartographie und Geomatik – als außerordentliches Mitglied bei-

getreten. Der Vizepräsident der DGfK, Prof. Dr. Jochen Schiewe von der HafenCity Universität Hamburg konnte am 20. November 2014 als Referent zum Geodätischen Kolloquium an der Jade Hochschule begrüßt werden. Er präsentierte dort einen eindrucksvollen Vortrag zum Thema „BigGeoData - Neue Herausforderungen für die Kartografie?“

Erweiterung der Ausstattung des Labors für optische 3D-Messtechnik

Ende 2014 wurde die Ausstattung des Labors für optische 3D-Messtechnik aus Studienbeitragsmitteln um zwei Systeme für die optische 3D-Erfassung hochdynamischer Prozesse erweitert. Die Erweiterung umfasst ein System der Firma AICON 3D Systems GmbH (MoveInspect HF System mit 3 Kameras) sowie vier Hochgeschwindigkeitskameras der Firma PCO (DIMAX HD+, DIMAX CS).

Das MoveInspect System zeichnet sich durch eine kamerainterne FPGA-Bildverarbeitung aus, welche bei Aufnahmefrequenzen von bis zu 500Hz die Messung von codierten und uncodierten Retromarken in Echtzeit ermöglicht. Da anstelle der Bilddaten lediglich die Bildkoordinaten von der Kamera zum PC übertragen werden müssen, können mit dem System dynamische Prozesse beliebig langer Dauer dreidimensional erfasst werden. Die Hochgeschwindigkeitskameras der Firma PCO ermöglichen die Aufnahme synchroner Farbbildsequenzen von bis zu 5 Sekunden Länge mit Aufnahmefrequenzen von bis zu 2400 Hz bei Full-HD-Bildaufösungen (1900x1080 Pixel). Die Kameras sind mit hochwertigen Objektiven der Firma Zeiss ausgestattet und können synchron mit dem MoveInspect HF System betrieben werden.

Mit dieser neuen Ausstattung können interdisziplinäre studentische Projekte und Messaufgaben unterschiedlichster Art (z.B. in Bewegungsanalyse, Robotik, Sportwissenschaften, Windkraftanlagen, Fertigungskontrolle, Messtechnik, Baustoffprüfung, Medien- und Filmindustrie) durchgeführt werden.

Ergänzend konnten neue Messlinien nach VDI/VDE-Richtlinie 2634 Blatt 1 beschafft werden. Damit verfügt das Labor wieder über eine Volumenkörper zur richtlinienkonformen Kamera- und Systemkalibrierung.

Jade2Pro-Projekt zu Messverfahren an Rotorblättern

Im Rahmen des hochschulinternen Jade2Pro-Promotionsprogramms hat im November 2014 das Projekt zur Entwicklung eines berührungslosen und markierungsfreien Messverfahrens zur Erfassung bewegter Rotorblätter von Windkraftanlagen im Labor- und Feldversuch begonnen. Für vorerst drei Jahre wird die wissenschaftliche Mitarbeiterin Martina Große-Schwiep unter Leitung von Thomas Luhmann das Projekt bearbeiten. Ziel ist – aufbauend auf dem Projekt WindScan – durch die Kombination von Laserscanning und Photogrammetrie ein neues Messverfahren für hochdynamische Anwendungen zu entwickeln. Dabei erfolgen insbesondere Untersuchungen zum 1D- und 2D-Modus des Laserscanners. Durch die neue Laborausstattung der Hochgeschwindigkeitssysteme wird der photogrammetrische Aspekt vertieft und hochgenaue Referenzdaten können erzeugt werden. Das Institut ForWind und die Firma Z+F sind Kooperationspartner. Aktuelle Informationen unter: iapg.jade-hs.de/projekte/windscan2/.

SAMS gestartet

„Sichere Automatisierte Maritime Systeme“ (SAMS) heißt das vierjährige Promotionsprogramm, das die Jade Hochschule jetzt gemeinsam mit der Universität Oldenburg durchführt. Das vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur mit rund 1 Million Euro geförderte Projekt soll dazu beitragen, die Forschungsexpertise der Informatik im maritimen Bereich zu stärken. Im Bereich Seefahrt der Jade Hochschule werden drei der insgesamt 15 Stipendien angesiedelt sein. Ein/e weitere/r Stipendiat/in soll am IAPG Dienste des Geosensor Webs für die Beobachtung von Schiffsbewegungen untersuchen und weiterentwickeln, um z.B. Gefahrensituationen rechtzeitig zu entdecken.

GiN-Forum „Mobile Systeme“ am 14. Juli 2015

Das nächste Forum „Mobile Systeme“, das das IAPG gemeinsam mit dem Verein für Geoinformatik in Norddeutschland (GiN) veranstaltet, findet am 14. Juli 2015 an der Jade Hochschule in Oldenburg statt. Das Programm wird in den nächsten Wochen bekanntgegeben.

Besuche im Labor für Virtuelle Welten



Die DGfK-Sektion Weser Ems war am 13. März 2014 zu Besuch im Labor für virtuelle Welten. Neben der Präsentation moderner Visualisierungstechniken erhielten die Teilnehmer auch Einblick in aktuelle studentische Projekte rund um die 3D-Stadt- und Landschaftsmodellierung und -visualisierung.

Am 22. Mai 2015 besuchte die DGfK-Sektion Hannover im Rahmen Ihrer jährlichen Exkursion die Jade Hochschule. Neben einem Stadtrundgang mit Prof. Kertscher wurde auch hier das Labor für virtuelle Welten vorgestellt.



Dreharbeiten im Labor für Optische 3D-Messtechnik für den Kurzfilm über den Fachbereich Bauwesen und Geoinformation www.jade-hs.de/jadewelt/vermischtes/detailseite/article/neue-videoclips-portraitieren-die-jade-hochschule/

IAPG - Die Chronik

iapg.jade-hs.de/chronik/

1996

- Gründung des Instituts im Juni 1996 als internes Institut des Fachbereichs durch Senatsbeschluss (Gründungsmitglieder: T. Luhmann, H. Kuhn, U. Leuze, I. Jaquemotte, W. Tecklenburg, P. Meyer)
- DGPF-Jahrestagung in Oldenburg
- Umzug in ein neues Gebäude (renovierte Kaserne)

1997

- Erstes AGIP-Projekt „Automatische Maßkontrolle von Betonfertigteilen“ (T. Luhmann, H. Broers)
- Kooperationsprojekt „Grünflächeninformationssystem“ gemeinsam mit der Stadt Oldenburg (T. Luhmann, W. Tecklenburg, C. Zaehle)
- AGIP-Forschungsschwerpunkt „Raum-Rohr-Boden“ (T. Luhmann, H. Kuhn, H. Hemken, H. Behrens)
- Manfred Weisensee
Berufung auf die Professur Kartographie

1998

- IAPG überspringt die 1 Million D-Mark Grenze an eingeworbenen Drittmitteln

1999

- Erstes BMBF-Projekt „Optische Messung der Wellentopographie“ (T. Luhmann, W. Voigt)
- Thomas Brinkhoff
Erstberufung der Professur Geoinformatik
- ERSO-Projekt „Erfassung, Rekonstruktion und Simulation von Objekten“ (M. Weisensee, H. Broers, D. Mergelkuhl)

2000

- Spin-Off AXIOS-3D Services GmbH (T. Luhmann, H. Broers)
- 1. Auflage des Lehrbuchs „Nahbereichsphotogrammetrie“ (T. Luhmann)
- AGIP-Projekt „Filterverfahren zur Extraktion der Geländeoberfläche aus luftgestützten Laserscannerdaten“ (H. Kuhn, K. Schmidt)

2001

- Promotion Ingrid Jaquemotte
- HWP-Projekt „Optische 3D-Messtechnik“ (T. Luhmann, C. Rosing)
- Erstes EU-ESF-Projekt „Intensivierung des hor. Technologietransfers für die interdisziplinäre Nutzung der optischen 3D-Messtechnik“ (T. Luhmann, R. Behrendt, C. Rosing)

- AGIP-Projekt „Modellierung von photogrammetrischen Bildsensoren und Überprüfung von 3D-Messsystemen“ (T. Luhmann, H. Hastedt)
- Stiftungsstelle eines wissenschaftlichen Mitarbeiters durch HHK Braunschweig (H. Kuhn, P. Lorkowski)

2002

- Ingrid Jaquemotte
Berufung auf Professur „Vermessungskunde und graphische Datenverarbeitung“
- Jürgen Weitkämper
Berufung auf die Professur „Informatik“
- 1. Oldenburger 3D-Tage (T. Luhmann, C. Rosing, R. Behrendt)
- Gründung des GiN - Kompetenzzentrum Geoinformatik in Niedersachsen - zusammen mit der HS Vechta, der Uni Hannover und der Uni Osnabrück
- AGIP-Forschungsschwerpunkt „Biologische Boden-sanierung“ (H. Kuhn, M. Weisensee, A. Fisler, R. Jantos)

2003

- AGIP-Projekt „Entwicklung von Zuordnungsverfahren zwischen Vektor- und Rasterdaten“ (H. Kuhn, A. Fisler, N. Krimpenfort)
- EU-CRAFT-Projekt „VISCUP: Improved vision system for visualisation and decision making in cultural heritage preservation“ (T. Luhmann, R. Riede, A. Wendt, C. Müller)
- AGIP-Projekt „Verifizierung und Quantifizierung von Einflussgrößen auf die Genauigkeit hochgenauer optischer 3D-Messsysteme“ (T. Luhmann, H. Hastedt)
- AGIP-Projekt „SVG-Viewer für mobile Endgeräte“ (T. Brinkhoff, J. Weitkämper, M. Brandes)
- BMBF-Projekt „Fernstudienunterlagen Geoinformatik (FerGI)“ (T. Brinkhoff, A. Krüger)

2004

- Stefan Schöf
Berufung auf die Professur „Informatik“
- Vernetzung: Mitgliedschaft im Forschungsnetz „Bildgebende Sensortechnik“
- AGIP-Projekt „Entwicklung eines Zweikamerasystems mit optimiertem Abbildungsmodell zur 3D-Navigation in der computergestützten Chirurgie“ (T. Luhmann, R. Riede)

- ESF-Projekt "Geoinformatik – zielgruppenorientierte Weiterbildung" (T. Brinkhoff, M. Sieling, A. de Vries)
- Thomas Luhmann wird Präsident der DGPF e.V.

2005

- AGIP-Forschungsschwerpunkt "Dynamische optische 3D-Messtechnik" (T. Luhmann, M. Weisensee, H. Hastedt, V. Sahrhage)
- Das IAPG überspringt die 4 Mio. Euro Grenze an eingeworbenen Drittmitteln
- AGIP-Projekt "Überwachung von Sickerwasser aus Deponien mittels hyperspektraler Sensoren" (M. Weisensee, H.-P. Ratzke)
- Manfred Weisensee wird zum Vizepräsidenten der FH OOW gewählt
- 1. Auflage des Lehrbuchs „Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis“ (T. Brinkhoff)
- BMBF-FH3-Projekt "OK-GIS: Offenes Katastrophenmanagement mit freiem GIS" (T. Brinkhoff, J. Weitkämper, C. Rolfs)

2006

- 5. Oldenburger 3D-Tage (265 Teilnehmer) (T. Luhmann, C. Müller, B. Wille)
- Festkolloquium 10 Jahre IAPG
- EFRE-Projekt „Kompetenznetzwerk für Geoinformatik“ (T. Brinkhoff, S. Nicolaus, D. Tomowski, L. Pahl)
- AGIP-Projekt „Photogrammetrische Freiformerfassung für dynamische Hochgeschwindigkeitsaufnahmen im Fahrzeugsicherheitsversuch“ (T. Luhmann, F. Bethmann)
- AGIP/EFRE-Projekt „Organisation und Auswertung großer georeferenzierter und spatio-temporaler 2D- und 3D-Messwertdatenbanken“ (T. Brinkhoff, C. Möhlmann)

2007

- BMBF-Projekt „Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung dynamischer Oberflächenveränderungen durch Mehrbildmatching mit geometrischen und zeitlichen Bedingungen“ (T. Luhmann, J. Ohm)
- Projekt „Überlegungen zur Software-Zertifizierung in der Nahbereichsphotogrammetrie“ (T. Luhmann, H. Hastedt, W. Tecklenburg)
- MWK-Projekt „Fernstudienmaterialien Geoinformatik PLUS“ (T. Brinkhoff, B. Garrelts)
- BMBF-Projekt „Webbasiertes Sensorsystem zur Bodenfeuchteprofilmessung in der Hochwasserfrühwarnung“ (T. Brinkhoff, C. Knese)
- Projekt „Evaluierung der GDI-NI“ (T. Brinkhoff, A. Gollenstede)
- Promotion Axel Wendt

2008

- EFRE-Projekt „Bildgestützte Planung und Messung von Solardachanlagen“ (T. Luhmann, A. Voigt)
- AGIP-Forschungsschwerpunkt „Metallfraktion im Feinstaub“ (M. Weisensee, H.-P. Ratzke, C. Möhlmann)
- DGPF-Jahrestagung und Kartographentag in Oldenburg
- Gründung des Umwelttechnologie Netzwerk Oldenburg (M. Weisensee, H.-P. Ratzke)
- BMBF-Projekt „GEOBIZNET“ (T. Brinkhoff, S. Nicolaus)
- INTERREG IVB-Projekt „Smart Cities“ (M. Weisensee, A. Adams)
- Neuer Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation startet im WS 2008/09

2009

- EFRE-Machbarkeitsstudie „Videobasiertes 3D-Tracking“ (T. Luhmann, F. Koppelin, A. M. Meyer)
- Verabschiedung des ersten Bachelorjahrgangs der Studiengänge „Angewandte Geodäsie“ und „Geoinformatik“
- Start des Masterstudiengangs „Geodäsie und Geoinformatik“
- FHprofUnt-Projekt „Räumlich hochauflösende Erfassung von Dachflächen und Wärmebrücken mittels verschiedener Sensoren“ (T. Luhmann, J. Piechel)
- Defusion der Hochschule - Präsident der FH WOE: Elmar Schreiber, Vizepräsident: Manfred Weisensee
- INTERREG IVB-Projekt „NorthSea Sustainable Energy Planning (NorthSea SEP)“ (M. Weisensee)

2010

- Frank Schüssler
Berufung auf die Professur „Geoinformatik und Wirtschaftslehre“
- Die Jade Hochschule übernimmt die Leitung des Forschungsnetzes „Bildsensoren und Bildanalyse“
- Habilitation Thomas Luhmann
- EFRE-Projekt „3D-Modellierung und optimierte Effizienzberechnung von Photovoltaikanlagen“ (T. Luhmann, A. Voigt)
- EFRE-Projekt „Simultane 3D-Objekt- und Bewegungserkennung“ (T. Luhmann, F. Koppelin, A. M. Meyer, B. Müller-Dohm)
- Verabschiedung der ersten Absolventen des Masterstudiengangs „Geodäsie und Geoinformatik“
- BMBF-Projekt „Entwicklung eines mobilen optischen Messsystems zur Rundheitsprüfung an Stahlrohren“ (T. Luhmann, D. Wendt)

IAPG - Die Chronik

iapg.jade-hs.de/chronik/

2010

- DBU-Projekt „Artenerfassung digital in Niedersachsen (ARDINI)“ (T. Brinkhoff, J. Loesbrock, L. Wiegand)
- EFRE-Projekt „Photogrammetrische Modellierung und Kalibrierung von optischen Messsystemen nach Scheimpflug“ (T. Luhmann, B. Herd)
- BMBF-Projekt „Mikroskopintegrierte Navigation für die Neurochirurgie“ (T. Luhmann, C. Tepe, F. Bethmann)

2011

- 10. Oldenburger 3D-Tage mit Festveranstaltung (T. Luhmann, C. Müller)
- Einweihung des neuen Labors für optische 3D-Messtechnik
- Eröffnung des Labors für Geomarketing und Wirtschaftsgeographie (GWI-Labor)
- 15 Jahre IAPG
- EFRE-Projekt „Technikinteresse bei Mädchen und Jungen (Klasse 6/7) an der Geoinformatik“ (I. Jaquemotte, T. Theuerkauff, T. Krause)
- EFRE-Projekt „Robuste Orientierung bewegter Hochgeschwindigkeitskameras im Fahrzeugsicherheitsversuch“ (T. Luhmann, F. Bethmann)
- BMBF-Projekt „WindScan - Messung und Modellierung des aeroelastischen Verhaltens von horizontalen Windkraftrotoren im laufenden Betrieb durch Laserscanning und Photogrammetrie“ (T. Luhmann, M. Große-Schwiep)
- BMWI-Projekt „Entwicklung und Qualifizierung automatisierter zerstörungsfreier Prüftechniken zur Bauwerks- und Schweißnahtprüfung unter Wasser“ (T. Luhmann, H. Hastedt, T. Ekkel)
- Promotion Daniel Muhle
- Thomas Luhmann erhält den Wissenschaftspreis Niedersachsen
- Manfred Weisensee wird DGfK-Präsident

2012

- Thomas Luhmann erhält Forschungsprofessur
- VW-Vorab-Projekt zur Forschungsprofessur „Objekterkennung und Matching in Farbbildern“ (T. Luhmann, F. Bethmann)
- EFRE-Projekt „Entwicklung eines echtzeitfähigen Low-Cost-Trackingsystems für medizinische und audiologische Fragestellungen (ELCoT)“ (T. Luhmann, J. Piliński)

- Mark Vetter
Verwaltungsprofessur „Geoinformatik“

2013

- VW-Vorab-Projekt Forschungsschwerpunkt „Hören im Alltag Oldenburg (HALLO)“, Teilprojekt „Erfassung von Kopfbewegungen“ (T. Luhmann, A. M. Meyer)
- Promotionsprogramm Systemintegration Erneuerbarer Energien (SEE) (T. Luhmann, C. Jepping)
- Manfred Weisensee wird als DGfK-Präsident für vier Jahre bestätigt

2014

- Jade2Pro Promotionsprojekt „Complex Event Processing für die Umweltüberwachung mittels Geosensoren“ (T. Brinkhoff, P. Lorkowski)
- Jade2Pro Promotionsprojekt „Endoskopische 3D-Navigation - Verfahren zur Systemmodellierung, Navigation und Objektrekonstruktion aus mehrfachen Endoskopiebildern“ (T. Luhmann, N. Conen)
- Jade2Pro Promotionsprojekt „Entwicklung eines berührungslosen und markierungsfreien Messverfahrens zur Erfassung bewegter Rotorblätter von Windkraftanlagen im Labor- und Feldversuch“ (T. Luhmann, M. Große-Schwiep)
- Interreg Vlb-Projekt „Sustainable Energy Planning PLUS“ (M. Weisensee, H.-P. Ratzke, S. Nicolaus)
- Promotionsprogramm SAMS: „Sichere Automatisierte Maritime Systeme“ (T. Brinkhoff)

Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik
Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth

Ofener Straße 16/19
D-26121 Oldenburg
Tel. +49 (0) 441 7708 3243
Fax +49 (0) 441 7708 3170

IAPG@jade-hs.de

pco.

on the cutting edge

the most versatile

sCMOS camera portfolio

on the market

deep
cooled

small
form factor

new
models
edge 4.2 LT
& edge 3.1

special
microscopy
readout
modes

