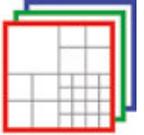




IAPG-JAHRESBERICHT 2016

JADE HOCHSCHULE
Wilhelmshaven Oldenburg Elsfleth

IAPG 
Institut für
Angewandte Photogrammetrie
und Geoinformatik

JAHRESBERICHT

2016



Herausgeber

Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik
Fachbereich Bauwesen Geoinformation Gesundheitstechnologie
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: iapg.jade-hs.de

Redaktion

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

Druck

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

Auflage: 750
© 2017

Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

wieder einmal ist es Dank aller Mitglieder des IAPG gelungen, den Jahresbericht pünktlich und vollständig fertigzustellen und Ihnen hiermit zu Beginn des Jahres 2017 zu präsentieren. Wie immer stellen wir damit die

Ereignisse und Projekte des letzten Jahres dar und hoffen, Ihnen auch dieses Jahr wieder einen Beleg für die zahlreichen Aktivitäten und das produktive Arbeitsklima am Institut liefern zu können.

Das Jahr 2016 war ein Jubiläumsjahr. Zunächst fanden im Februar die Oldenburger 3D-Tage statt, dieses Jahr zum 15ten Mal. Im September beging das IAPG sein 20jähriges Bestehen. Seit 1996 konnte es sich auf der deutschen und der internationalen Forschungslandkarte in Photogrammetrie und Geoinformatik einen Namen machen. Zahlreiche wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben das Institut seitdem durchlaufen. So war es nur logisch, zum 20jährigen Bestehen ein großes Fest mit zahlreichen Gästen aus dem In- und Ausland zu feiern (siehe Seite 12).

Ein weiteres Highlight war der alle vier Jahre ausgerichtete Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS), der in diesem Jahr in Prag stattfand. Das IAPG war mit acht Teilnehmern und Vorträgen dort vertreten und konnte zahlreiche Impulse für die Arbeit der kommenden Jahre mitnehmen.

Die schon in den letzten Jahren zu beobachtende stagnierende Drittmittelsituation hat sich auch 2016 fortgesetzt. Es gibt jedoch Licht am Ende des Tunnels, denn mindestens drei neue Forschungsprojekte starten in 2017 und werden dazu beitragen, dass sich die Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter halten lässt. Dafür laufen einige Promotionsvorhaben aus, insbesondere im Stipendienprogramm Systemintegration Erneuerbarer Energien (SEE), in dem Ende 2016 bzw. dann in 2017 erfolgreiche Promotionen erwartet werden dürfen. Die Jade Hochschule diskutiert derzeit die Fortsetzung des hochschul-eigenen Jade2Pro-Programms, z.B. in Form künftiger Stipendien.

Das Jahr 2016 hat weltweit etliche Krisen und Katastrophen hervorgebracht und leider müssen wir auch 2017

damit rechnen, dass die Welt nicht friedlicher wird. Ich hoffe mit Ihnen, dass wir unsere Arbeit und unser Leben wie gewohnt fortsetzen können und sich alle ihrer Verantwortung für ein demokratisches, friedliches Zusammenleben in Deutschland und darüber hinaus bewusst sind und danach handeln.

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
20 Jahre IAPG.....	12
Intergeo Hamburg.....	14
Tag der offenen Tür.....	15
Night of the Profs.....	16
GiN-EVU-Forum.....	16
geoinfo.potsdam.....	17

Projekte

Camera Modelling With Finite Elements.....	18
Modellierung von Rotorblattgeometrien.....	20
Erfassung bewegter Rotorblätter.....	22
3D-Endoskopie.....	24
Complex Event Processing.....	26
Raumbezug im zukünftigen Energiesystem.....	28
Standortplanung von Windkraftanlagen.....	32
Detektion kleiner maritimer Fahrzeuge.....	33

Organisationen und Netzwerke

Mitgliedschaften des IAPG.....	34
Kooperationen Osteuropa.....	36

Veröffentlichungen

Publikationen.....	38
Vorträge.....	40
Abschlussarbeiten.....	42
Preisverleihungen.....	45

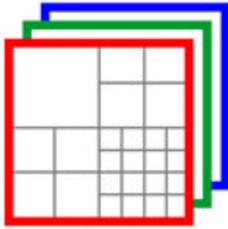
Nachrichten aus dem Fachbereich

Masterprojekte.....	46
Nachrichten aus der Abteilung.....	52
Orientierungstage für Erstsemester.....	55
Studentisches Projekt Visualisierung.....	56
Neuigkeiten.....	58

Chronik

Das IAPG - 1996 bis 2016.....	60
-------------------------------	----

Entwicklung und Aufgaben



Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik (IAPG) vereinigt Professor_innen und Mitarbeiter_innen des Fachbereichs Bauwesen Geoinformation Gesundheitstechnologie der Jade Hochschule, die sich in Lehre und Forschung mit Photogrammetrie, Kartographie, Visualisierung, Informatik und Geoinformationssystemen befassen. Die Aktivitäten sind breit gefächert, interdisziplinär ausgerichtet und befruchten Lehre und Forschung gleichermaßen. Das IAPG existiert seit 1996 und hat 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 Weissensee, 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. 500.000 € 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; Hören im Alltag, 2012-2017). Darüber hinaus 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 Netzwerken Geoinformatik in Norddeutschland, Fraunhofer Vision, DGPF, DGfK, OLEC und AGILE. Es bestehen intensive Kontakte zu universitären Oldenburger Forschungseinrichtungen wie OFFIS, Fraunhofer und ForWind.

- Gründung im Jahr 1996
- 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. Dr. h.c.
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



Dipl.-Ing., Assessor
Andreas Gollenstede
Kartographie, Geoinformatik

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



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

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



Dr.
Roland Hergert
Unternehmensführung,
Nachhaltige Entwicklung,
Controlling

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



Prof. Dr. rer. nat.
Jürgen Weitkämper
Informatik

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



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

Tel.: +49(0)441 7708 3322
ingrid.jaquemotte@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.
Anna Maria Helle
IT-Services

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



Dipl.-Ing.
Maria Chizhova
VW-Vorab-Projekt
„Objekterkennung und Matching
in Farbbildern“

maria.chizhova@jade-hs.de



Dipl.-Geoinf.
Katharina Henneböhl
Informatik

iapg@jade-hs.de



Niklas Conen M.Sc.
Jade2Pro-Projekt
„3D-Endoskopie“

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



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

iapg@jade-hs.de



Martina Göring M.Sc.
Jade2Pro-Projekt
„Entwicklung Messverfahren zur
Erfassung bewegter Rotorblätter“

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



Dipl.-Landschaftsökol., M.Sc. (GIS)
Jürgen Knies
Jade2Pro-Projekt
„Der Raumbezug in künftigen
Energiesystemen“

Tel.: +49(0)441 7708 3409
juergen.knies@jade-hs.de



Heidi Hastedt M.Eng.
Photogrammetrie

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



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

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

Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter_innen



Dr. rer. nat.
Daniel Lückehe
SEE-Projekt „Geo-Planning and
optimization in energy systems“

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



Dipl.-Ing.
Christina Schumacher
Oldenburger 3D-Tage

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



Fotografenmeister
Peter Meyer
Fotografie, Reprotechnik

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



Tobias Theuerkauff M.Sc.
Labor für Virtuelle Welten

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



Dipl.-Geogr.
Stefan Nicolaus
Wirtschaftsingenieurwesen
Geoinformation

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



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

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



Dr. **Jan Reznicek**
VW-Vorab-Projekt
„Objekterkennung und Matching
in Farbbildern“

iapg@jade-hs.de



Robin Rofalski M.Sc.
VW-Vorab-Projekt
„Objekterkennung und Matching
in Farbbildern“

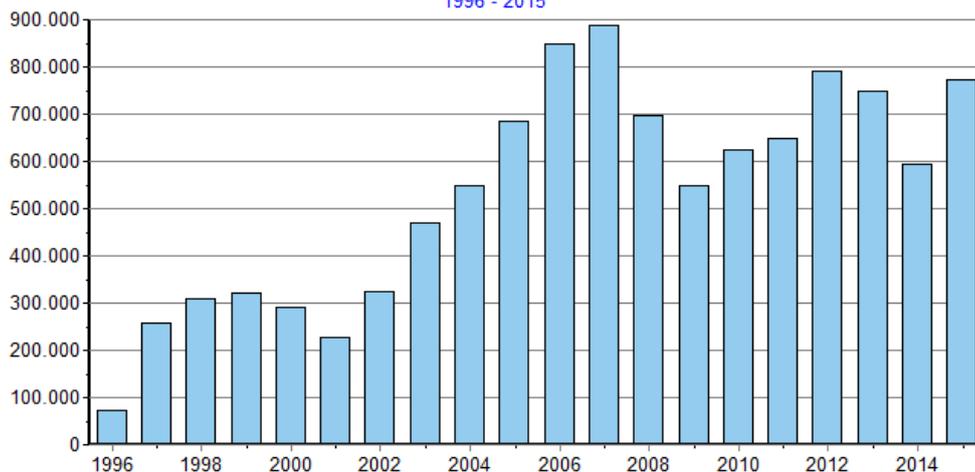
Tel.: +49(0)441 7708 3165
robin.rofalski@jade-hs.de

Drittmittel- und Personalentwicklung

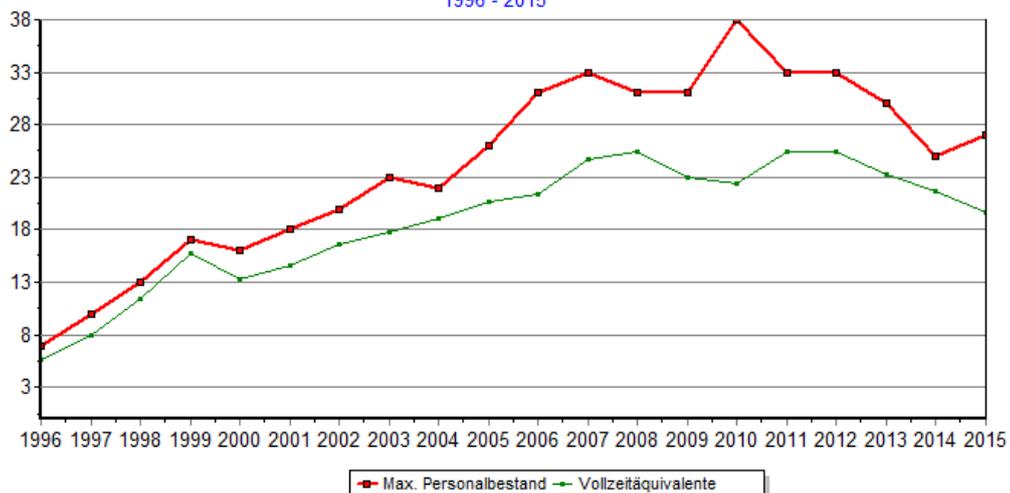
Seit der Gründung des IAPG im Jahr 1996 haben sich die Einnahmen aus öffentlichen Forschungsmitteln und privatwirtschaftlichen Auftragsforschungen tendenziell nach oben entwickelt. Nach einem Höhepunkt von etwa 900.000 Euro im Jahr 2007 hat sich das jährliche Projektmittelaufkommen des IAPG auf inzwischen ca. 600.000 - 700.000 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 2015: 773.000€
- Mittelgeber:
 - BMBF, AIF, BMWi, DVS, VV-Vorab
 - EU (EFRE, Interreg)
 - Jade2Pro
 - Partner aus Wirtschaft und Verwaltung
- Personalbestand 2015:
 - 7 Professorinnen und Professoren
 - 5 wissenschaftliche Mitarbeiter (unbefristet)
 - 1 technischer Mitarbeiter (unbefristet)
 - 15 wissenschaftliche Projektmitarbeiter (befristet)
 - ca. 16 studentische Hilfskräfte

Projektmittelenwicklung
1996 - 2015



Personalentwicklung
1996 - 2015



RIEGL

Innovation in 3D



LUFTGESTÜTZT



MOBIL



UAS/UAV



INDUSTRIELL



RIEGL VZ-400i Scandaten

RIEGL Laserscanner

für UAV- und luftgestützte, mobile, terrestrische und industrielle Vermessungsanwendungen



Stay connected with RIEGL



www.riegl.com



RIEGL®

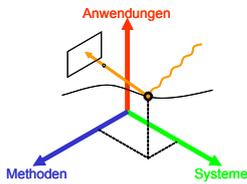
Kooperationspartner

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



15. Oldenburger 3D-Tage

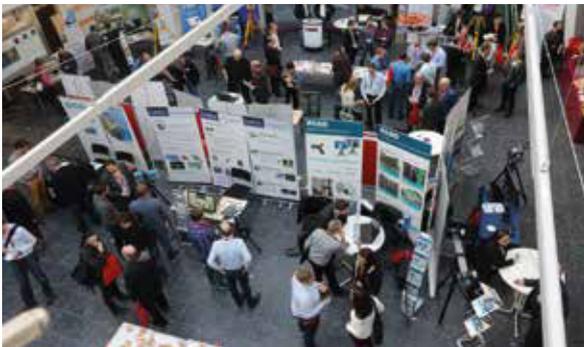
03. - 04. Februar 2016



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 war es soweit, zum fünfzehnten Mal fanden am 03. und 04. Februar 2016 die Oldenburger 3D-Tage statt. Die 3D-Tage haben sich in den vielen Jahren zu einer gut und gern besuchten Veranstaltung entwickelt. Auch in diesem Jahr kamen wieder 208 Expert_innen aus den Bereichen Laserscanning, Photogrammetrie und optischer 3D-Messtechnik an die Jade Hochschule am Studienort Oldenburg. In der vom Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik und der Technologietransferstelle organisierten Veranstaltung wurden in 9 Sessions und 2 Ausstellerforen Fachvorträge gehalten sowie aktuelle Produkte in der begleitenden Fachfirmenausstellung durch 19 Hersteller präsentiert.

tischen 3D-Messtechnik. Mit der Deflektometrie, bzw. vielmehr der Rasterreflexions-Photogrammetrie, sind auch spiegelnde oder transmittierende Flächen messbar. Die Messbarkeit spiegelnder Flächen konnte bereits vielfach nachgewiesen werden, während transmittierende Flächen nach bisherigem Kenntnisstand zunächst nur in Simulationen bestimmbar sind. Die Entwicklungen verweisen auf ein Genauigkeitspotential von 1/100 mm, welches mit der Deflektometrie erreicht werden soll.



Fachfirmenausstellung und Networking



Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch, TU Braunschweig



Prof. Dr. Thomas Luhmann, Jürgen Krogmann, Prof. Dr. Manfred Weisensee (von links)

Mit der Begrüßung eröffnete Prof. Dr. Thomas Luhmann die zweitägige Veranstaltung. Grußworte sprachen anschließend Jürgen Krogmann, Oberbürgermeister der Stadt Oldenburg, Prof. Dr. Manfred Weisensee, Präsident der Jade Hochschule und Lena Halounova, ISPRS-Kongressdirektorin aus Prag. Der anschließende Eröffnungsvortrag zum Thema „Das Triangulationsprinzip - der Kern der optischen 3D-Messtechnik“ wurde von Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch von der Technischen Universität Braunschweig gehalten. Er führte mit einem „roten Dreieck“ durch seinen Vortrag, da das Grundprinzip der Triangulation in vielen Verfahren zum Einsatz kommt. Tutsch berichtete über verschiedene Forschungsaktivitäten in seiner Arbeitsgruppe im Bereich der hochgenauen op-

Insgesamt wurden 36 Fachbeiträge in Parallelsessions vorgelesen. Die Mischung aus wissenschaftlichen Beiträgen aktueller Forschungsthemen und vielen anwendungsorientierten Berichten stellt ein besonderes Merkmal der Tagung dar. Die Bandbreite der Fachbeiträge im Themenfeld der optischen 3D-Messtechnik, der Photogrammetrie

und des Laserscannings wurde erneut in den folgenden Themensessions unter Beweis gestellt:

- Dynamische Prozesse
- Aufnahme und Prozessierung von Laserscandaten
- Kalibrierung und Messunsicherheit
- Modellierung
- Industrielle Anwendungen
- Anwendungen Scanning
- Sensoren und Plattformen
- Sensorik
- Ausstellerforum.

Die Themen der Fachbeiträge umfassten eine Vielzahl verschiedener Technologien der Datenerfassung und -verarbeitung, wie Terrestrisches Laserscanning, Time-of-Flight Kamertechnik, UAV-Photogrammetrie, Endoskopie u.v.m., wie auch verschiedener Anwendungsgebiete, wie beispielsweise Medizintechnik, Industrievermessung, Deformationsmessung oder 3D-Modellierung. Die wissenschaftlichen Fachbeiträge wurden zudem, wie in den vergangenen Jahren auch, in einem Tagungsband veröffentlicht, der über den Wichmann Verlag bezogen werden kann. Zusätzlich wurde, initiiert durch die Abteilung Presse & Kommunikation, ein Veranstaltungsvideo erstellt, welches auf der Homepage der 3D-Tage abgerufen werden kann.

In familiärer Atmosphäre sollen die Pausen vor allem für Gespräche, Kontaktaufnahme und -pflege genutzt werden. Sie sollen Gelegenheit dazu geben, die Trends



Christina Schumacher im Videointerview zur Veranstaltung



Impressionen der Fachfirmenausstellung

und aktuellen Entwicklungen nachzuvollziehen und sich über den Stand der Technik und neue Anforderungen auszutauschen. Der rege Austausch und die Systemvorführungen in der Fachfirmenausstellung zeigen die Relevanz dieser Diskussionsmöglichkeiten in ungezwungener Atmosphäre.

Ergänzend wird bei der Abendveranstaltung, bei der traditionell „Defftig Ollnborger Gröönkohl“ serviert wird, in geselliger Runde der gegenseitige Austausch weitergeführt. Der diesjährige Zwischengang wurde vom Improtheater „Wat Ihr Wollt“ gestaltet.



Abendveranstaltung mit Improtheater „Wat Ihr Wollt“

- Leitung: Prof. Dr. Thomas Luhmann (IAPG) und Prof. Thomas Kersten (DGPF e.V.)
- Organisation: Dipl.-Ing. Christina Schumacher
- Kooperationspartner: Institut für Mess- und Auswertetechnik, n-Transfer, DGPF e.V.
- www.jade-hs.de/3dtage

20 Jahre IAPG

23.09.2016



Am 23. September 2016 wurde das 20-jährige Bestehen des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik mit einem Fachkolloquium und anschließendem gemütlichen Grillfest an der Jade Hochschule am Studienort Oldenburg gefeiert.

Das IAPG kann auf 20 Jahre Forschung und Lehre zurückblicken, aber vor allem auch auf eine vielversprechende Zukunft schauen. Im Rahmen eines Fachkolloquiums wurde das 20-jährige Bestehen gefeiert. Geladen waren dazu insbesondere Kolleg_innen aus Forschung und Industrie, wie auch alle ehemaligen und aktuellen Angehörigen des IAPG. Insgesamt kamen etwa 130 Gäste der Einladung an die Jade Hochschule nach und bereicherten die Festveranstaltung. Es konnten viele nette Gespräche geführt und von Zeit zu Zeit in Erinnerungen geschwelgt werden.

Nach der Begrüßung durch den seit 20 Jahren aktiven geschäftsführenden Direktor, Prof. Dr. Thomas Luhmann, folgten sehr interessante, zukunftsweisende und anschauliche Vorträge durch drei Gastredner. Zum Thema „Evolution in Close-Range Photogrammetry“ berichtete Prof. Dr. Clive Fraser von der Universität Melbourne. Dr. Jürgen Dold, Hexagon Geosystems, porträtierte „Digital Realities and the Future of Geospatial Industry“. Weiterhin berichtete Prof. Dr. Gerd Buziek, ESRI Deutschland, über die „Digitale Transformation mit GIS - wie wir die Zukunft gestalten“.



Impression während des Fachkolloquiums

Im Anschluss wurden Entwicklungen und Anwendungen aktueller Themen aus der Lehre und Forschung am IAPG präsentiert. Aus den vier Themenschwerpunkten der IAPG-Mitglieder berichteten Prof. Dr. Frank Schüssler über „GIS und Wirtschaft“, Prof. Dr. Thomas Brinkhoff

über „Geoinformatik“, Prof. Dr. Manfred Weisensee über „Geovisualisierung“ sowie Prof. Dr. Thomas Luhmann über „Photogrammetrie“.

Grußworte sprach anschließend Prof. Dr. Manfred Weisensee als Präsident der Jade Hochschule sowie der Deutschen Gesellschaft für Kartographie. Olaf Lies, Niedersächsischer Minister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, überbrachte seine Grußworte per Videobotschaft, für die zur Abendveranstaltung in der Mensa eine Leinwand aufgebaut wurde. Ergänzend konnten während des gemütlichen Grillabends die „gesammelten Werke“ der letzten 20 Jahre am IAPG in einer Fotopräsentation verfolgt werden. Dabei kamen viele Erinnerungen zum Vorschein, es wurde viel gelacht und herzlich geschmunzelt.

Der gemütliche Ausklang mit Grillfest beendete einen wunderbaren Festtag.



Videogrußworte des Nds. Wirtschaftsministers Olaf Lies



Dankesrede und Eröffnung des Grillabends durch Prof. Dr. Thomas Luhmann



Intergeo 11. - 13.10.2016

Mit einem bunten Blumenstrauß an Projekten und Exponaten präsentierte sich die Abteilung Geoinformatik auf der Intergeo in Hamburg. An den drei Messetagen haben zahlreiche Interessenten, Studierende und Ehemalige den Oldenburger Messestand besucht, um sich über die Neuheiten der Abteilung zu informieren. Der Messestand war als Geogarten gestaltet.



Gemeinschaftsstand mit der Hochschule Bochum

Für besonderes Aufsehen sorgte „Nao“, ein humanoider Roboter, der von der Abteilung Technik und Gesundheit für Menschen des Fachbereichs zur Verfügung gestellt wurde. Ausgestattet mit retroreflektierenden Messmarken und einem auf dem Kopf montierten 360-Grad-Prisma, wurden die Bewegungen des Roboters mit Hilfe von zwei optischen Messsystemen automatisch verfolgt und in Echtzeit in einer Software visualisiert. Die Fernsteuerung erfolgte mit einem Microsoft Xbox 360 Controller.



Roboter „Nao“ im Einsatz

Als Exponat aus dem Bereich Geoinformatik wurde eine Kartenanwendung präsentiert, mit der verschiedene verteilte Sensoren an ihren aktuellen Positionen räumlich dargestellt und ihre Messwerte (Bodenfeuchte und Lufttemperatur) in frei wählbaren Zeitintervallen ausgewertet werden können. Bei der Implementierung wurde die OGC SensorThings API verwendet, welche eine standardisierte Sammlung und Verarbeitung von Sensordaten gewährleistet und die als wichtige Grundlage im stark wachsenden „Internet der Dinge“ betrachtet wird.



Impressionen am Stand

Ergänzt wurde der Messeauftritt durch eine Posterwand zu den aktuellen Promotionsprojekten und durch ein interaktives Display, auf dem die Besucher Videopräsentationen zu den Forschungsvorhaben am IAPG sowie Interviews mit Studierenden aufrufen konnten. Aussichtsreiche Kooperationsgespräche und eine erstmals ausgerollte kleine Standparty rundeten eine durchweg sehr gelungene Messeteilnahme ab.

Tag der offenen Tür 07.04.2016

TAG DER
OFFENEN TÜR

In eine Welt aus 3D-Koordinaten tauchten rund 200 Besucher_innen des Tages der offenen Tür an der Jade Hochschule ein. Die Abteilung Geoinformation hatte Interessierte dazu eingeladen, sich über die Bachelor-Studiengänge „Angewandte Geodäsie“, „Geoinformatik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation“ zu informieren.

Von 10 bis 14 Uhr gab es ein breites Angebot an Vorträgen, Informationen und Laborführungen. Nach dem Einführungsvortrag der Studiendekanin gaben Studierende anhand von anschaulichen Projektbeispielen Einblick in das Geoinformatikstudium. An Infoständen wurde zu den Studiengängen, den verschiedenen Berufsfeldern, Finanzierungsmöglichkeiten und zum Auslandsaufenthalt beraten.

In den Laboren der Abteilung Geoinformation wurden zahlreiche Messinstrumente vorgeführt, angefangen beim traditionellen Tachymeter über Satellitenpositionierungssysteme bis hin zu hochgenauen Lasertrackern, die in der industriellen Fertigung zum Einsatz kommen. Informatikinteressierte konnten in Übungen lernen, wie Web-Karten erstellt und verändert werden. Wer sich für wirtschaftliche Zusammenhänge interessierte, konnte erfahren, wie Firmen Geoinformationen nutzen, um neue Standorte zu planen oder Zielgruppen zu lokalisieren.

Studiendekanin Prof. Dr. Jaquemotte zeigte sich sehr zufrieden mit der Resonanz: „Die Veranstaltung zeichnet sich durch eine ausgewogene Mischung aus Vorträgen, praktischen Laborvorführungen und Infoständen mit Beratungsangeboten aus. Die Akzeptanz lässt sich auch an der stark gestiegenen Besucherzahl ablesen.“

Der nächste Tag der offenen Tür findet am 5. und 6. April 2017 statt.



Hands on für Informatikinteressierte: Diese Teilnehmerinnen hatten sichtlich Spaß am Programmieren.



Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte begrüßte die Besucher und erläuterte die einzelnen Studiengänge



Auf dem Messturm: Tobias Berndt, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mess- und Auswertetechnik, erklärt Satellitenpositionierungssysteme in luftiger Höhe



Dicht gefüllt waren die Reihen während der Einführungsvorträge. Unter den Teilnehmer_innen waren viele Auszubildende der Vermessungstechnik und der Geomatik, aber auch Schülerinnen und Schüler der umliegenden Schulen.

Night of the Profs

17.11.2016



2016 gab es – neben 20 Jahre IAPG – ein weiteres Jubiläum in Oldenburg. Am 17. November 2016 fand zum zehnten Mal die „Night of the Profs“ statt. 30 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 vertrat Thomas Brinkhoff das IAPG hinter dem DJ-Pult (Playlist: siehe unten links). Aus der Abteilung Geoinformation war auch erneut das Team Hero Weber ft. Frank Zweigle vertreten. Die Einnahmen kommen dem Hilfsprojekt „Steps for Children“ und dem Tierheim Oldenburg zugute.

	Interpret	Titel	Jahr
1	The Enemy	Gimme the Sign	2012
2	Black Rebel Motorcycle Club	We're All In Love	2003
3	Buzzcocks	Ever Fallen In Love	1978
4	The Rifles	Local Boy	2006
5	The Vaccines	Handsome	2015
6	Jennifer Rostock	Mein Mikrofon	2011
7	Farin Urlaub	Herz Verloren	2014
8	Cro	Whatever	2013
9	Rio Reiser	Alles Lüge	1986
10	Wanda	Bussi Baby	2015
11	Clueso	Out of Space	2006
12	Circa Waves	T-Shirt Weather	2015
13	East Seventeen	House of Love (Pedigree Mix)	1992
14	Alle Farben feat. Yoonotus	Please Tell Rosie	2016
15	Caesars	Jerk It Out	2003
16	Twin Atlantic	The Chaser	2016
17	Marc Ronson feat. Kasabian	LSF	2011
18	The Star Spangles	I Live For Speed	2003



GiN-EVU-Forum

13.11.2016



Der GiN e.V., die BTC AG und das IAPG veranstalteten am 3. November 2016 in Oldenburg das siebte 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.

Das Programm bestand aus acht Vorträgen:

- K.-P. Wodtke, LGLN, Hannover: Geotopographische Produkte des LGLN für die Energiewirtschaft
- F. Simmering, plan-GIS GmbH, Leer: Geodatenbedarf bei der Standortfindung von Windenergieanlagen
- J. Knies, Jade Hochschule, Oldenburg: Der Raumbezug im zukünftigen Energiesystem
- L. Brand, TU Braunschweig: Windwolke - Webservice zur Planungsunterstützung von Windenergieanlagen
- B. Bremer, OOWV, Brake: Modernisierung der GIS-Infrastruktur als Basis für effiziente Asset-Management und Betriebsführungssysteme
- M. Debbeler, EWE NETZ GmbH, Oldenburg: Serverbasierte Netzplanung und Netzberechnung mit SmartGIS
- H. Spitzer, entellegio GmbH, München: Strategisches Infrastrukturmanagement

- F. Strudthoff, wesernetz Bremen GmbH: Einführung in die Marktbaumstellung (MRU) und erste Praxiserfahrungen

Die regen Diskussionen nach den Vorträgen und in den Pausen zeigten, dass die Veranstaltung erneut auf positive Resonanz gestoßen ist.



Teilnehmer am 7. GiN-EVU-Forum in Oldenburg

geoinfo.potsdam.2016 – Wissen schafft Praxis 14. - 16.06.2016



Mit der Veranstaltung „geoinfo.potsdam.2016“ wurde die Kooperation zwischen der Deutschen Gesellschaft für Kartographie (DGfK) und dem Verein zur Förderung der Geoinformatik in Norddeutschland (GiN) fortgeführt. Der 64. Deutsche Kartographentag und die Geoinformatik 2016 wurden gemeinsam veranstaltet.

Mit „Wissen schafft Praxis“ als Tagungsmotto griff die geoinfo.potsdam.2016 den Slogan des Tagungsortes „Wissen schafft in Potsdam“ auf. Das Konzept der Tagung spannte die Brücke vom interdisziplinären Fachkongress, der die Diskussion und Interaktion zwischen Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus Kartographie, Geomatik und Geoinformatik anregen und verstärken sollte, zum lösungsorientierten Anwenderforum und einer Fachfirmenausstellung.



Tobias Theuerkauff (rechts) auf dem Ausstellungsstand des IAPG im Gespräch mit Jens Krumpke, einem Geoinformatik-Absolventen der Jade Hochschule

Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik war mit mehreren Beiträgen vertreten: Andreas Gollenstede stellte Ergebnisse des Lehrforschungsprojekts „Wheelmap“ vor: Studierende im Masterprogramm Geodäsie und Geoinformatik überprüften im Fach „Kartographische Informationsverarbeitung“ verschiedene Routen vom Campus der Jade Hochschule in Oldenburg in die Oldenburger Innenstadt auf Barrierefreiheit. Dabei nahmen Sie die Perspektive von Rollstuhlfahrer_innen ein, um im Selbstversuch die vorhandenen Hindernisse zu meistern oder zu umfahren. Fehlende Places of Interest (POI) wurden bewertet und in der Wheelmap-Karte ergänzt. Existierende POIs wurden überprüft und auf Grundlage neuer Gegebenheiten vor Ort aktualisiert. Eine Mitarbeiterin der Hochschule, selbst Rollstuhlfahrerin, unterstützte das Vorhaben mit praktischen Hinweisen und begleitete die Studierenden bei diesem Experiment.

Neben der neuen Perspektive für die Studierenden und der Datenerfassung ging es auch generell darum, mobile Navigationssysteme und ihre Funktionalität zu testen und Verbesserungsvorschläge aus der gelebten Praxis heraus zu entwickeln, denn WheelMap gibt es auch als mobile Applikation für Smartphones.

In einem Poster stellten Andreas Gollenstede et al. die Ergebnisse aus dem Masterprojekt „Echtzeit-Visualisierung dynamischer Schiffsinformationen“ vor, das die 3D-Game Engine „Unreal“ für diesen Zweck nutzte. Auch der Vortrag von Thomas Brinkhoff griff das Thema eines Masterprojekts auf: Die Nutzbarkeit der dokumentenorientierten NoSQL-Datenbank „MongoDB“ für die Speicherung und Abfrage von CityGML-Dokumenten wurde dort untersucht. Näheres zu beiden Masterprojekten findet sich im IAPG-Jahresbericht 2015.

Zudem war das IAPG mit einem Ausstellungsstand auf der geoinfo.potsdam.2016 vertreten. Auf einem interaktiven Monitor wurden verschiedene Projekte und deren Ergebnisse in Videos vorgestellt. Betreut wurde der Stand von Stefan Nicolaus, Christina Schumacher und Tobias Theuerkauff.

Und nicht zu vergessen: Manfred Weisensee war als Präsident der DGfK in vielfältiger Weise auf der Veranstaltung engagiert.



Thomas Brinkhoff (links) im Gespräch auf der geoinfo.potsdam.2016

Camera Modelling With Finite Elements



This project is aimed on improving the quality of the camera model which leads to improve the accuracy of the photogrammetric measurement. The finite element (FE) method enables to model the residual systematic effects which are not possible to be recovered by standard modelling procedures, such as the Brown distortion model. In addition, the finite element method is able to model unusual camera types with non-pinhole geometry, such as fisheye, tilt-shifted camera etc.

Since first research work in 2001, the computing power of today's computers increased enormously, which enables to model the camera with a much higher resolution. The new work focuses on various aspects of the FE modelling in more detail and it provides various extensions, such as a 3D camera model, and experiments based on a high-accuracy VDI test field.

Finite element method

The measured coordinates of the point in image space, corresponding to point in object space, has to be corrected due to various distortions in ray trace (lens aberrations, sensor deviations, etc.) in order to fulfil the projective geometry rules. In the finite element (FE) method, the corrections are given by interpolation of the values uniformly arranged in a 3D grid pattern. The grid dimensions respect the imaging sensor, while the grid resolution (element size) is arbitrary. The grid is based on cube-shape elements. Each node of the grid represents the correction value particular to its location on the sensor. The third dimension of the grid models the distortion changes due to different camera-to-object point distance. Our implementation uses the trilinear method for interpolation (Fig.1).

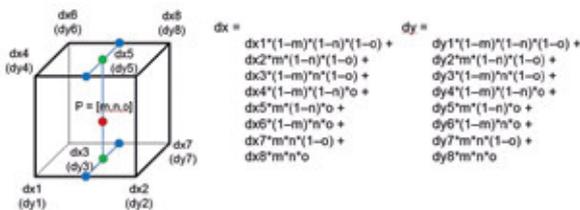


Fig. 1: Trilinear interpolation

The correction values are incorporated into the well-known projective equations as additional parameters (AP) which enables us to estimate their values by using self-calibration based on capturing multiple images of the reference object. Each object point on the reference object constitutes two projective equations and the whole set of images leads to an overdetermined system of non-linear equations. The solution of this task is known in photo-

grammetry as bundle adjustment and is usually found by using the least square estimator.

Datum definition and degrees of freedom

The FE extension to standard bundle adjustment brings a higher number of degrees of freedom (DOF), which comes from the fact, that FE corrections are able to compensate every kind of distortion, if such distortion is invariant for every image. Finite element specific DOF includes:

Principal point. The principal point values can't be estimated simultaneously due to absolute correlations with the FE corrections. In fact, these values lose their meaning in the FE approach and could be even replaced by zeros for x'_0, y'_0 and unity for principal distance. In the special case of estimating the principal point for each image individually (variable principle point), an additional constraint has to be added, due to absolute correlations with the FE corrections. We solve it by fixing the principal point values of the first camera.

Camera rotations. It can be shown that any image-invariant systematic bias to each of the camera rotation angle causes such distortion, which can be fully compensated by the FE corrections. In other words, if we take one arbitrary rotation and add it to every camera existing rotation, the distortions of the image coordinates caused by such action will be image-invariant and can be fully compensated by the FE corrections. Therefore, the parameters of the rotation are absolutely correlated with the FE corrections and can't be estimated simultaneously without additional constraints. There are several possibilities how to solve the correlations. We have solved it by fixing the initial rotation parameters of the first camera.

Smoothness constraints. The last degree of freedom is caused by the fact that some FE corrections are not present in the equations, because there is no image point in the neighborhood which would need them for calculating the correction. This happens usually at the sensor borders with lower point density. This is solved by introducing ad-

ditional constraints between the corrections which minimize the second derivative of the correction function. The constraints are introduced as a pseudo-observations and their weighting influence the overall smoothness of the correction pattern.

Correction pattern modelling

The correction pattern contains all distortions causing a deviation of the camera geometry from the collinearity rules. For further analysis, each distortion component can be estimated from the calculated corrections by solving the set of non-linear equations. The correction residuals given by the adjustment are the most valuable distortion component of the correction pattern in the FE method, as they show the unknown, unmodeled systematic effect. The main volume of the residual pattern is probably attributable to sensor unflatness.

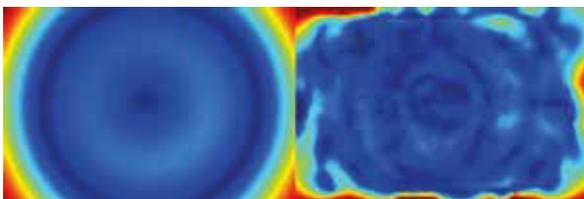


Fig. 2: Visualization of the correction pattern (left) and correction residuals (right) given by removing the known effects such as radial lens distortion (only the first layer of the 3D grid pattern is shown)

Grid resolution, smoothness and density

The question about the optimal setting of the grid resolution and the smoothing factor can't be conclusively answered. Both parameters influence each other and also the image point density has to be taken into account. Therefore, there are 3 highly correlated parameters with non-trivial relations. These values have to be derived experimentally.

Experiments

The performance of the FE method has been tested on several different cameras by performing the acceptance test of the German VDI guideline 2634, Part 1.

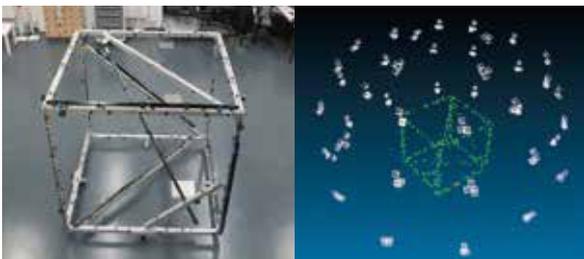


Fig. 3: VDI reference object (left). Image positions (right)

The acceptance test is based on photogrammetric measurements of calibrated lengths (300–2200 mm), realized by 7 multi-scale bars with circular retro-reflective targets. Typical uncertainty of the calibrated length is 5 μm at 2 sigma. The measuring lines are arranged in a volume (2x2x2 m³) set up by an aluminum profile system (see Fig. 3). The profiles are covered with coded and non-coded circular retro-reflective targets needed as tie points for the measurement.

The comparison of each of the measured length with the calibrated value gives the quality parameter length measurement error (LME). The maximum LME characterizes the absolute accuracy of the validated photogrammetric system. The acceptance test has been performed for each camera 10 times independently with the same configuration and camera settings in order to ensure higher reliability of the evaluation. As can be seen in Fig. 4, the FE method gives higher accuracy in comparison to standard calibration software (e.g. Aicon 3D Studio), due to modelling the systematic effects of the residuals.

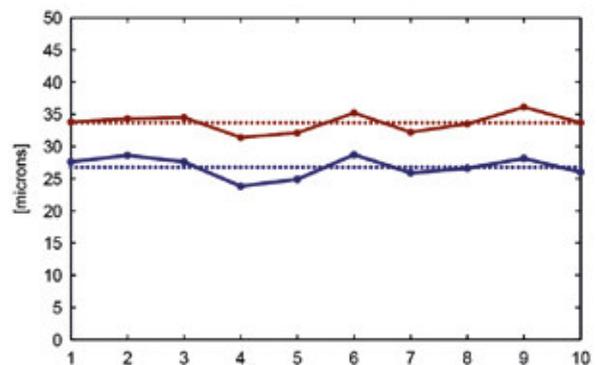


Fig. 4: Maximum length measurement error (dark blue) and standard deviation of the length measurement error (light blue) for metric Alpha 12WA camera. The blue line denotes the finite element calibration, while the red line denotes the standard calibration performed with the Aicon 3D Studio software.



- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Dr. Jan Reznicek
- Förderung durch die Volkswagenstiftung und Jade Hochschule
- Laufzeit: 01.11.2012 - 31.12.2016

Modellierung von Rotorblattgeometrien auf Basis sequentiell erfasster 3D-Oberflächendaten



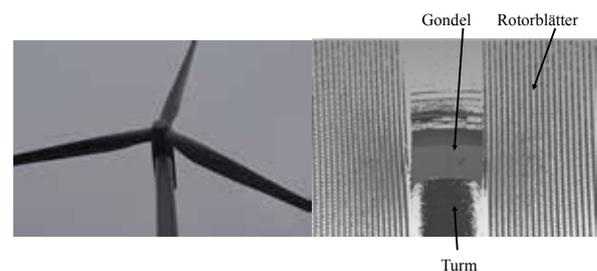
Ziel dieses Promotionsvorhabens ist die Weiterentwicklung berührungsloser 3D-Messverfahren zur Erfassung von Oberflächendaten im laufenden Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) und die darauf aufbauende Modellierung von Rotorblattgeometrien auf Basis von zeitabhängigen 3D-Messdaten.

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 Signalisierungsaufwand 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 besteht in der 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 durch Bilderfassung 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.



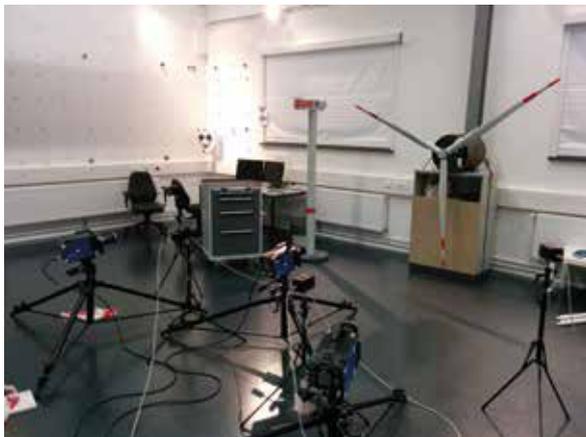
Kamerabild einer Windenergieanlage (links) und 3D-Scanner einer Windenergieanlage (rechts)

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
- Zeitliche Synchronisation zwischen den Systemen
- Validierung des Verfahrens

Ein Schwerpunkt des Forschungsvorhabens ist die mathematische Modellierung. 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 Verformung definiert. Diese Parameter beschreiben Transformationen, mit denen Verformungen wie Torsion und Durchbiegung modelliert werden können.



Messaufbau zur Erfassung von Rotorblattverformungen im Labor

Ein Punkt des zugrunde liegenden CAD-Modells wird anhand dieser Parameter transformiert. Aufgrund von Vorinformationen aus der Statik eines Rotorblattes können Bedingungen zwischen den Verformungsparametern eingeführt werden. 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, wurden Laborversuche durchgeführt. Weiterhin wird der Ansatz anhand von simulierten Daten geprüft. 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

Beispielresultat einer Auswertung ist in der folgenden Abbildung zu sehen.



Vergleich zwischen berechneter Verformung und Sollgeometrie

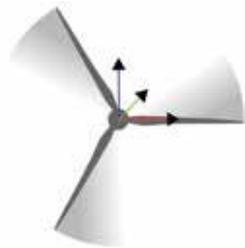
Um die Überführbarkeit ins Feld nachzuweisen, konnte hierüber hinaus eine Messung an einer realen WEA durchgeführt werden. Anders als bei den simulierten Daten und den Laborversuchen stehen hier keine CAD-Daten der Rotorblätter zur Verfügung. Um dennoch auf Verformungsparameter zu schließen, ist es möglich auf Basis der Daten beispielsweise relative Informationen abzuleiten. So ist es möglich aus Profilschans eines oder mehrerer Laserscanner auf Torsionsänderungen zu schließen. Die Durchbiegung der Rotorblätter kann wiederum an der Blatthinterkante durch photogrammetrische Kantenmessung bestimmt werden.



Bestimmung der Kameraorientierung (Foto links) und die zu messende WEA (Foto rechts)

- Projektbeteiligte: Christian Jepping M.Sc., Jun.-Prof. Dr. Oliver Kramer, Prof. Dr. Ing. habil. Thomas Luhmann
- Förderung durch das Promotionsprogramm Systemintegration Erneuerbarer Energien (SEE)
- Laufzeit: 01.10.2013 - 30.11.2016
- iapg.jade-hs.de/projekte/WiMes

Berührungslose und markierungsfreie Erfassung bewegter Rotorblätter



Das Forschungsvorhaben zielt ab auf die Entwicklung eines neuen Messverfahrens zur berührungslosen und markierungsfreien Erfassung der dynamischen Zustände von Rotorblättern im laufenden Betrieb. Durch die Kombination von Photogrammetrie und Laserscanning wird ein Messverfahren entwickelt, welches unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen die Ableitung verschiedener Parameter zur Beschreibung der Rotorblattverformungen (Torsion, Durchbiegung in Windrichtung usw.) erlaubt.

Die tatsächliche Verformung der Rotorblätter im laufenden Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) ist für Anlagenhersteller ein interessantes Thema. Mit diesem Wissen können Rotorblätter im Hinblick auf ihre Aerodynamik, die Energieausbeute sowie die Materialeigenschaften optimiert werden. Annahmen über die Verformungen von Rotorblättern werden bisher aus numerischen Simulationen und Laborversuchen abgeleitet. Erste Aussagen über die tatsächliche Verformung im laufenden Betrieb konnten bisher nur testweise in Forschungsprojekten über aufwendige photogrammetrische Verfahren gegeben werden. Die Anlage wird angehalten und mit einem Punkte- oder Zufallsmuster beklebt, welches nach den Messungen wieder entfernt werden muss. Im Hinblick auf Effizienz und Sicherheit kann diesbezüglich ein neues Arbeitsfeld für die 3D-Vermessung erwartet werden.

Es ist eine komplexe Aufgabenstellung, die Verformungen im laufenden Betrieb zu messen. Rotorblätter erreichen mittlerweile eine Länge von bis zu 80m. Dabei liegt an der Nabe der Querschnitt bei etwa 5m, an der Außenspitze lediglich bei 0,5m. So kommt es aufgrund der Windbelastungen an den Außenspitzen zu einer Schlagbewegung von 10% der Rotorblattlänge bei einer Spitzengeschwindigkeit von 80m/s. Besonders interessant ist für die Anlagenhersteller die Torsion an der Außenspitze, diese soll mit einer Genauigkeit von unter 1° bestimmt werden.

Als mögliches Messverfahren für die berührungslose und markierungsfreie Erfassung der Rotorblätter bietet sich das Laserscanning an, wobei sich übliche Anwendungen mit statischen Objekten befassen. Einzelne Messwerte werden sequentiell aufgenommen, der Laser wird dabei um die horizontale und vertikale Achse umgelenkt.

In dem vorherigen Forschungsprojekt WindScan wurden für die Verformungsmessung der Rotorblätter mehrere Laserscanner vom Typ 5010 der Firma Zoller + Fröhlich

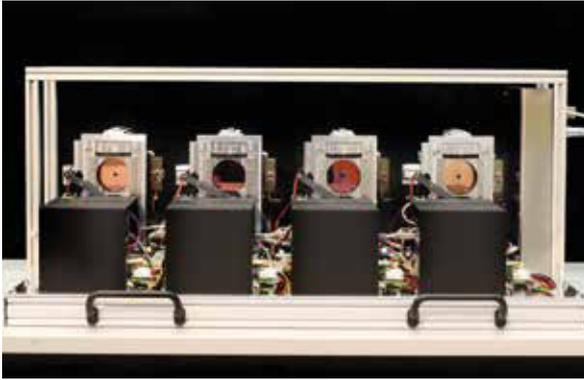
GmbH eingesetzt, bei denen die Umlenkeinheit deaktiviert werden kann. Die Laserscanner wurden mit GPS-Modulen synchronisiert, so dass Distanzen in Abhängigkeit von der Zeit erfasst werden. Zusätzlich wird eine



Messaufbau mit vier Laserscannern und einer Kamera an einer Windenergieanlage

Kamera zur Erfassung der Gondelbewegung eingesetzt. Das Rotorblatt soll zeitgleich alle Laserstrahlen durchlaufen, da nur so das exakte Verhalten der Rotorblätter bestimmt werden kann. Ein Laserscanner beobachtet das Rotorblatt direkt an der Nabe, um den Anstellwinkel zu messen, ein weiterer wird auf die Außenspitze des Blattes ausgerichtet, da dort die Verformungen am größten sind. Die Profile werden zu einem bestimmten Zeitpunkt mit bestimmten Windbedingungen aufgenommen. Die Windverhältnisse können über ein LIDAR-System vom Kooperationspartner ForWind erfasst werden. So können die Verformungen den Windbedingungen zugeordnet werden.

Zur Optimierung des Verfahrens ist ein fächerartiges Distanzmesssystem entwickelt worden. Dieses besteht aus vier synchronisierten Distanzmessern des Laserscanners Z+F Imager 5006. Die Distanzmesser sind jeweils auf einem Drehtisch befestigt, welche wiederum auf einer Plattform angebracht sind. Die Horizontalwinkel können für die jeweilige Anwendung zwischen den Distanzmessern verstellt werden.

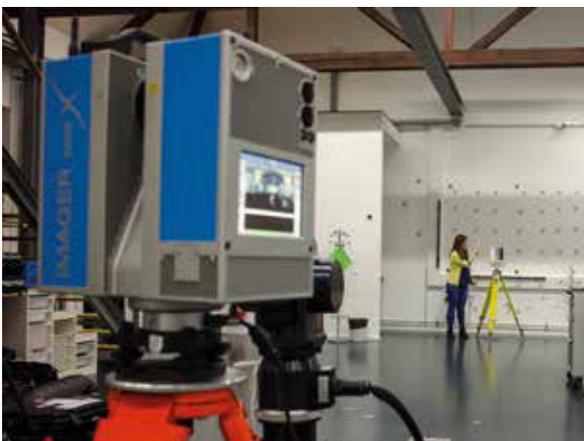


Neu entwickeltes fächerartiges Distanzmesssystem, bestehend aus 4 Distanzmesser vom Z+F Imager 5006

Die Laserstrahlen der Distanzmesser sollen eine Ebene aufspannen. Bei der Justierung müssen die Messflecken auf einer ebenen Fläche in zwei Entfernungen in einer Linie liegen.

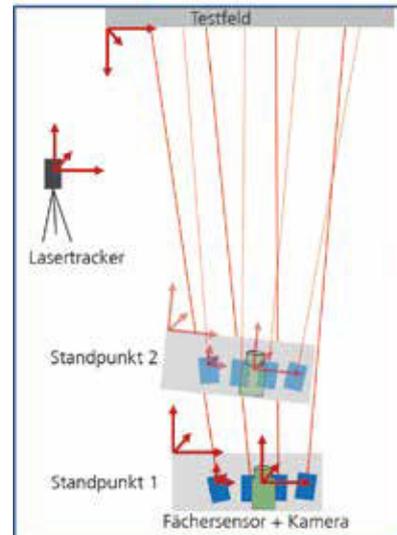
Das fächerartige Distanzmesssystem kann mit verschiedenen Sensoren synchronisiert werden. Der Sensor wird aktuell mit einem Highspeed-Kamerasystem synchronisiert, welches bei Laborversuchen Referenzdaten aufzeichnet. Eine Kamera ist fest am Fächersensor angebracht.

Für die Bestimmung von 3D-Koordinaten müssen alle Distanzmesser mit bekannter relativer Orientierung in einem gemeinsamen Koordinatensystem mit der Kamera vorliegen. Hierzu wurde ein Ansatz entwickelt, bei dem photogrammetrische Verfahren eingesetzt werden. Der Fächersensor zielt auf ein Testfeld, welches photogrammetrisch eingemessen wird. Die Messflecken der Laser werden in den Aufnahmen einer IR-Kamera gemessen. Je nach Position des Fächersensors zum Testfeld kann auch diese photogrammetrisch bestimmt werden. Alternativ wird die Position des Testfeldes zum Fächersensor mit einem Lasertracker gemessen. Die Messungen werden an



Untersuchung der Distanzmessung von Laserscannern mit einer kalibrierten, diffus reflektierenden Tafel

verschiedenen Positionen relativ zum Testfeld wiederholt. Zusammen mit den gemessenen Distanzen des Fächersensors kann die relative Orientierung berechnet werden. Die Position der Kamera wird über einen räumlichen Rückwärtsschnitt bestimmt.



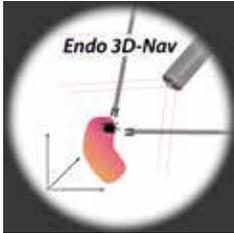
Verfahrensskizze zur Bestimmung der relativen Orientierung der Distanzmesser des Fächersensors und der Kamera

Die Eigenschaften des Messobjekts haben Einfluss auf die zu messende Strecke und die Genauigkeit. Um diese zu untersuchen, wird der Distanzmesser im Laserscanner Imager 5006 im 3D- und 1D-Modus eingesetzt. Gemessen wurde eine kalibrierte, diffus reflektierende Tafel mit verschiedenen Auftreffwinkeln vom Laserstrahl. Referenzdaten werden mit einem Lasertracker aufgezeichnet. Beide Systeme können über ein vorhandenes Multi-Sensor-Netz im Labor in ein gemeinsames Koordinatensystem überführt werden. Weiterhin sind Feldmessungen auf einer Kalibrierstrecke mit größeren Entfernungen durchgeführt worden.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Martina Göring M.Sc.
- Förderung durch das Jade2Pro Promotionsprogramm
- Laufzeit: 01.11.2014 - 31.10.2017
- Kooperationspartner: ForWind, TU Dresden, Zoller + Fröhlich
- iapg.jade-hs.de/projekte/windscan2

3D-Endoskopie

Systemmodellierung und Oberflächenerfassung



Das Promotionsprojekt befasst sich im Allgemeinen mit der dreidimensionalen Vermessung und Überwachung des Behandlungsbereichs während eines minimal-invasiven chirurgischen Eingriffs. Mithilfe mehrfacher endoskopischer Bilder, die unter medizinischen Bedingungen aufgenommen werden und schwierige Bildverarbeitungsbedingungen aufweisen, werden Oberflächen erfasst. Diese sind für die Computerassistierte Chirurgie sehr wertvoll und bieten viele Anwendungsmöglichkeiten wie z.B. die Überlagerung mit präoperativen 3D-Modellen.

Endoskope gibt es in verschiedensten Bauformen und werden für spezielle Anwendungsfälle konzipiert. Seit etwa einer Dekade werden in der Medizin Stereoendoskope eingesetzt. Diese ermöglichen den Chirurgen eine räumliche Wahrnehmung und sollen dadurch die Operationszeit verkürzen. Die Optische Messtechnik ist in diesem Zusammenhang ein hochinteressantes Forschungsthema und bietet ein enormes Potenzial für die Computerassistierte Chirurgie.

Deshalb befasst sich dieses Forschungsprojekt im Speziellen mit der Systemmodellierung und Oberflächenerfassung aus mehrfachen Endoskopiebildern. Vorrangiges Ziel des Vorhabens ist, ein endoskopisches Messsystem zu entwickeln, das zuverlässig und mit ausreichend hoher Genauigkeit Oberflächenstrukturen dreidimensional erfassen kann. Sekundäre Ziele sind die Detektion und Verfolgung von chirurgischen Werkzeugen sowie die Untersuchung von Kameras mit nicht sichtbarem Spektrum. Der Kooperationspartner Aesculap vermarktet das professionelle Stereoendoskop-System EinsteinVision und hat dies für erste Untersuchungen für das Forschungsprojekt zur Verfügung gestellt. Nach photogrammetrischer Bestimmung der inneren und relativen Orientierung konnten unter Laborbedingungen erste Oberflächen rekonstruiert und wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. In der Praxis jedoch werden endoskopische Stereobilder aufgrund der sehr komplexen Aufnahmebedingungen nicht für 3D Messungen während einer realen chirurgischen Operation eingesetzt. Einige Schwierigkeiten in der endoskopischen 3D Erfassung sind:

- Weiches und kontinuierlich verformendes Gewebe
- Schwach texturierte Oberflächen bzw. Bereiche
- Reflexionen durch Flüssigkeiten (Wasser, Blut)
- Verdeckungen durch chirurgische Instrumente
- Instabile Orientierung (physischer, thermischer Einfl.)
- Verschmutzung der Linse
- Lichtbrechung durch unterschiedliche Medien
- Rauchentwicklung durch Verödungsprozess

Zwar wäre eine endoskopische 3D Vermessung sehr wertvoll für die Computerassistierte Chirurgie, allerdings sind die Messresultate nicht robust und zuverlässig genug. Um dem entgegen zu wirken, wurde ein System aus drei Miniaturkameras speziell für Messzwecke entwickelt. Die Miniaturkameras haben jeweils einen Durchmesser von 6 mm, bieten eine Auflösung von 640x640 px² sowie eine Bildwiederholrate von bis zu 100 Hz. Die Kameras sind in einem gleichseitigen Dreieck angeordnet und grob horizontaliert. Durch die spezielle Kameraanordnung wird die Baugröße auf einen Gesamtdurchmesser von 14 mm minimiert. Ein optionales Ringlicht sorgt für eine ausreichende Beleuchtung.



Miniatur-Dreikamerasystem mit Ringlicht

Zunächst werden die Kameras mit photogrammetrischen Standardverfahren kalibriert und die relative Orientierung bestimmt.

Zur Beschleunigung und Vereinfachung des Bildzuordnungsverfahrens (Image Matching) werden Normalbildtripel erzeugt. Es ist möglich die Bilder so zu transformieren, dass die Epipolarlinien zwischen dem linken und rechten Bild horizontal und zwischen dem linken und oberen Bild vertikal verlaufen. Aufgrund von Verzerrungen ist dies jedoch bei lokalen und quadratischen Matchingfenstern unvorteilhaft. Zur Vermeidung von Verzerrungen werden die Bilder rechnerisch auf eine gemeinsame Ebene

projiziert und am gleichen Horizont ausgerichtet, sodass die Epipolarlinien im linken und rechten Bild horizontal verlaufen. Somit können Korrespondenzen wie beim Stereomatching entlang der Bildzeilen gesucht werden. Für jede mögliche Stereo-Korrespondenz kann durch Schnitt von Epipolarlinien der zugehörige Punkt im dritten Bild sehr effizient berechnet werden. Dies reduziert die Anzahl möglicher Mehrdeutigkeiten und ist ein wesentlicher Vorteil der dritten Kamera und der Anordnung im gleichseitigen Dreieck. Für jedes Punkttupel werden die lokalen Matchingkosten paarweise mittels normierter Kreuzkorrelation berechnet. Anschließend wird eine semi-globale Optimierung entlang von acht Pfaden auf die Kostentriplets angewendet. Durch Aggregation der drei Kostenwerte durch eine Minimumfunktion muss die rechenintensive Optimierung nur einmal angewendet werden.

Nach weiteren Verfeinerungsschritten wie Subpixelinterpolation und Medianfilter wird eine 3D Punktwolke erzeugt. Je nach Aufnahmeabstand h beträgt die laterale Auflösung im Objektraum 0.036 mm für $h = 60 \text{ mm}$ und 0.060 mm für $h = 100 \text{ mm}$. Konstruktionsbedingt haben Endoskope im Allgemeinen und auch das entwickelte Kamerasystem ein unvorteilhaftes Höhen-Basis Verhältnis, was die Tiefenmessgenauigkeit negativ beeinflusst. Durch Verfeinerungsverfahren mit benachbarten Punkten kann dies etwas kompensiert werden.



Links: Aufnahme einer gut texturierten Skulptur
 Rechts von oben nach unten: trinokularer Kamerakopf, linkes Normalbild, Disparitätskarte

Zur Evaluation des Systems wurde ein gut texturiertes Objekt erfasst, ausgewertet und das Ergebnis mit einem Referenzmodell übergeordneter Genauigkeit verglichen.

Das Referenzmodell wurde mit einem Streifenlichtscanner erzeugt und hat eine Standardabweichung in der Tiefe von etwa $60 \mu\text{m}$. Die endoskopisch erfasste Punktwolke wurde durch ein Iterative-Closest-Point Verfahren bestmöglich an die Referenz angepasst. Die Standardabweichung der minimierten Abstände beträgt $72 \mu\text{m}$ (für farbcodierten Bereich im nachfolgenden Schaubild).

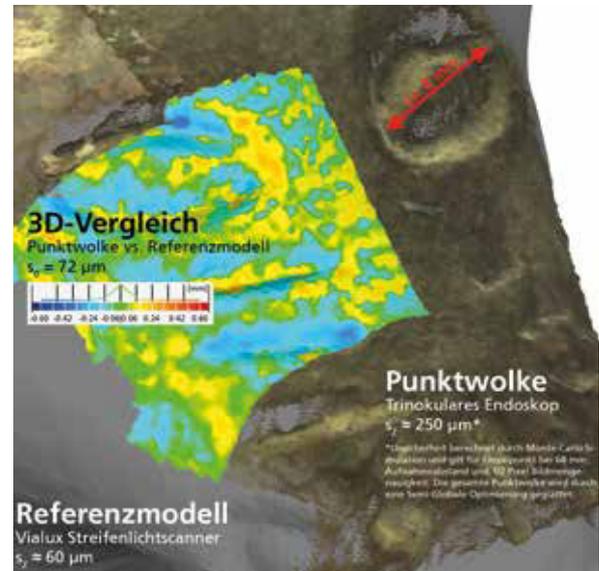
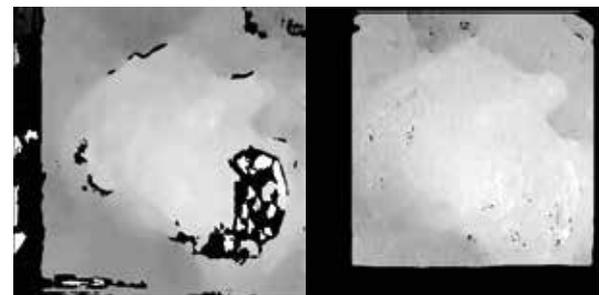


Schaubild zur Ergebnisanalyse

Der größte Mehrgewinn der dritten Kamera kommt bei der Aufnahme eines Kniegelenks eines Schweines zum Vorschein. In homogen texturierten Bereichen liefert die trinokulare Auswertung noch Messwerte, wohingegen eine Stereoauswertung Lücken aufweist.

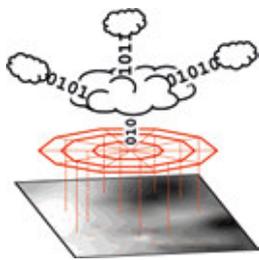


Disparitätskarte Stereo Disparitätskarte Trinokular

Zukünftig werden Bildsequenzen eingesetzt, um dynamische Prozesse zu erfassen und die Auswertzeit zu optimieren.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Niklas Conen M.Sc.
- Förderung durch das Jade2Pro Promotionsprogramm
- Laufzeit: 01.04.2014 - 30.09.2017
- Kooperationspartner: Aesculap AG, AXIOS 3D Services GmbH, PCO Imaging
- iapg.jade-hs.de/projekte/endonav/

Complex Event Processing für die Umweltüberwachung mittels Geosensoren



Die im Rahmen des Promotionsverfahrens erstellte Softwareumgebung zum Monitoring kontinuierlicher Phänomene mittels Sensordatenströmen wurde zu einem umfassenden Simulationsframework weiterentwickelt. Von der Erzeugung kontinuierlicher Zufallsfelder über deren Erfassung mittels diskreter Beobachtungen bis hin zur raumzeitlichen Interpolation des Phänomens sind hier alle Teilprozesse umgesetzt. Die Abweichung des interpolierten Modells zum Referenzmodell stellt den zentralen Indikator zur Bewertung unterschiedlicher Varianten und Parameterkonfigurationen dar und erlaubt eine systematische Optimierung.

Die Grundproblematik bei der Beobachtung und Analyse kontinuierlicher Phänomene wie Temperatur, Luftdruck, Schadstoffbelastung etc. ist die stets vorhandene Lücke zwischen durchgeführten Beobachtungen (i.d.R. Sensormessungen) und benötigter Information (hier: Messwert zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort). Für das „Schließen“ dieser „Lücke“ stehen grundsätzlich deterministische Methoden (also die Beschreibung physikalischer Prozesse) und statistische Methoden (also die bestmögliche Schätzung an nicht beobachteten Stellen) zur Verfügung. Im Wesentlichen hängt die Qualität eines durch ein Umwelt-Monitoring ermittelten Modells von folgenden Faktoren ab:

- Komplexität des beobachteten Phänomens,
- Menge der Beobachtungen und deren Verteilung in Zeit und Raum,
- Messgenauigkeit,
- Eignung und Qualität der jeweiligen Modellierung oder Interpolation.

Auch unter günstigen Voraussetzungen kann eine sol-

che Schätzung den wahren Wert des zu beschreibenden Phänomens immer nur annähern. Durch die beschränkte Menge an Beobachtungen und Mängel des jeweiligen Interpolationsverfahrens entstehen stets Abweichungen zum tatsächlichen (Model Error). Abbildung 1 zeigt schematisch das grundlegende Prinzip des Monitorings kontinuierlicher Phänomene.

Die Identifizierung und quantitative Bewertung geeigneter Interpolationsverfahren sowie eine systematische Optimierung der verwendeten Parameter ist ein wesentliches Ziel des Projektes. Um eine exakte quantitative Bewertung und somit Vergleichbarkeit verschiedener Varianten durchführen zu können, wird zunächst ein kontinuierliches Zufallsfeld (Continuous Random Field) durch Anwendung eines Variogramm-Filters (Random Field Variogram) auf ein Feld aus reinem weißen Rauschen (White Noise Field) generiert (siehe Abb. 2). Auf diesem Zufallsfeld werden anschließend (systematisch oder zufällig verteilte) Beobachtungen durchgeführt, die dann die Datengrundlage für das nachfolgend durchzuführende Interpolationsverfahren darstellen.

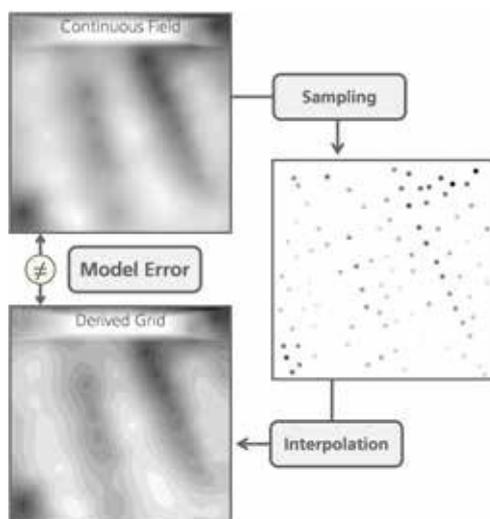


Abb. 1: Prinzip des Monitorings kontinuierlicher Phänomene

Das hier zur Anwendung kommende geostatistische Verfahren des Kriging erfolgt in mehreren Schritten, die in unterschiedlichen Varianten und mit unterschiedlichen Parameterkonfigurationen durchgeführt werden können, wobei jeder dieser Einzelschritte das Endergebnis (Derived Continuous Field) beeinflusst. Mittels der Abweichungen zum Referenzmodell (Model Error) können verschiedene Varianten des Interpolationsprozesses quantitativ verglichen werden. Auch können Bewertungen bezüglich der Effizienz des Monitorings vorgenommen werden, indem Parameter wie Beobachtungsdichte, Rechenaufwand und erzeugte Datenmenge der jeweils erzielten Genauigkeit (RMSE: Root Mean Square Error) gegenübergestellt werden. Innerhalb des in Abbildung 2 skizzierten Simulationsframeworks werden schwerpunktmäßig folgende

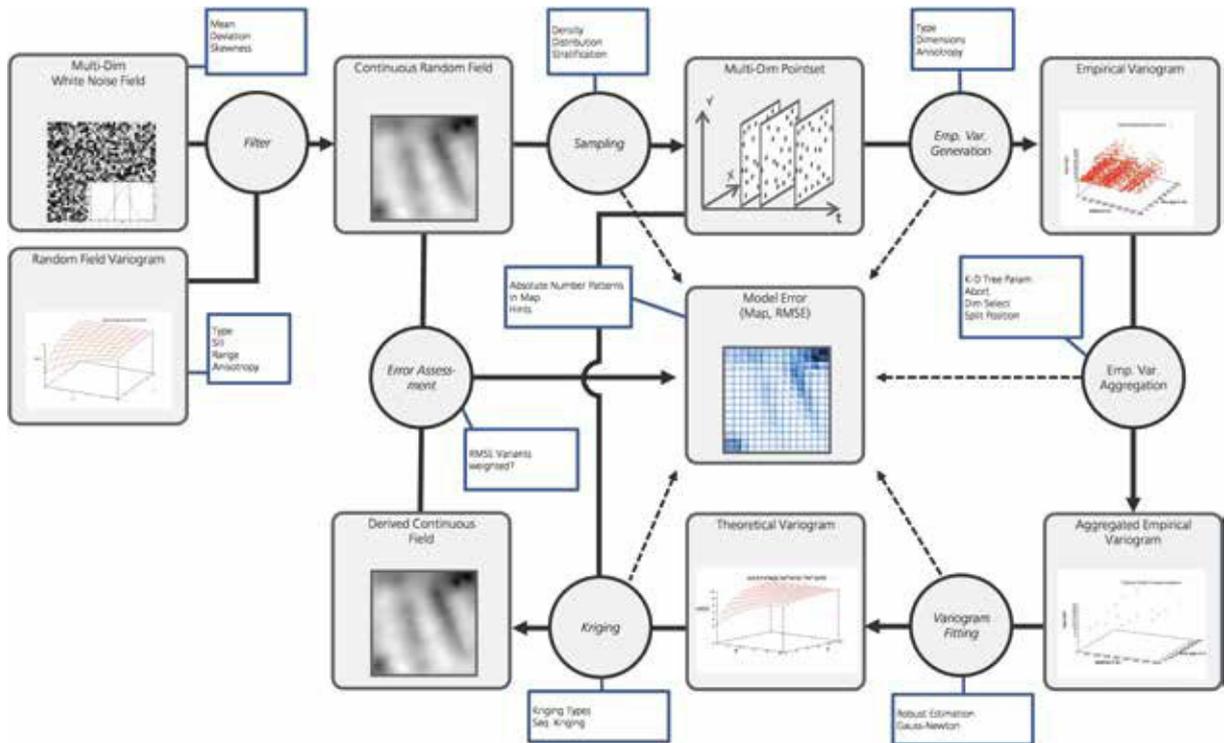


Abb. 2: Simulationsframework

Teilprozesse betrachtet: Die Durchführung von Beobachtungen (Sampling), die Aggregation des empirischen Variogramms (Emp. Var. Aggregation) und die Schätzung der Parameter des theoretischen Variogramms (Variogram Fitting) aus diesem aggregierten empirischen Variogram. Bezüglich der Beobachtungen (Sampling) wurde untersucht, welcher funktionale Zusammenhang zwischen der raumzeitlichen Dynamik und Ausdehnung des beobachteten Phänomens und der Anzahl der erforderlichen Beobachtungen besteht. Durch das synthetische kontinuierliche Referenzmodell ist die hierfür ausschlaggebende Größe *Range* („Reichweite“ räumlicher/zeitlicher Korrelation) von vorn herein für jede Dimension bekannt und kann somit zur Abschätzung der erforderlichen Anzahl von Beobachtungen herangezogen werden. Neben der reinen Anzahl ist auch die Verteilung der Beobachtungen ausschlaggebend für die Qualität des aus ihnen abgeleiteten Modells. Neben der gleichverteilten zufälligen Streuung können die Beobachtungen auch anhand einer regelmäßigen Struktur (z. B. Raster) oder gemischt (zufällige Verteilung innerhalb regelmäßiger Zellen (stratified sampling) platziert werden.

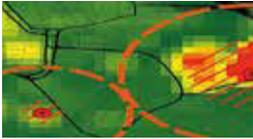
Das zur Ermittlung der in den Beobachtungsdaten vorhandenen räumlichen/zeitlichen Autokorrelation erforderliche empirische Variogramm ist in seiner „Rohform“ nur bedingt für eine Parameterbestimmung geeignet. Zum einen stellt die in den Randbereichen starke Streuung ein Problem für das Schätzverfahren (hier: Gauß-

Newton) dar. Zum anderen wächst der Rechenaufwand quadratisch mit der Anzahl der Beobachtungen und somit schnell über ein vertretbares Maß hinaus. Eine auf dem k-d-Baum basierende Aggregation der Punkte des empirischen Variogramms (Emp. Var. Aggregation) adressiert diese beiden Probleme. Die Parameterschätzung des theoretischen Variogramms (Variogram Fitting) liefert die erforderlichen Kenngrößen, um die eigentliche Interpolation nach dem Kriging-Verfahren durchführen zu können. Dabei führt eine systematische Variation der Eingangswerte zu einer robusten Schätzung.

Die bei diesen Teilprozessen verwendeten Variationen bezüglich Methodik und Parameterkonfiguration können gemäß ihrer jeweiligen Auswirkungen am RMSE zwischen dem Referenzmodell (Continuous Random Field) und dem abgeleiteten Modell (Derived Continuous Field) bewertet werden. Auf diese Weise können Gesetzmäßigkeiten ermittelt werden, die systematische Prozessoptimierungen erlauben.

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

Der Raumbezug im zukünftigen Energiesystem - Impulse für eine Energie(leit)planung



Die Energiewende schreitet auch im Siedlungsbereich immer weiter voran, Strom und Wärme werden zunehmend gemeinsam betrachtet. Die räumliche Analyse von Wärmeversorgungsoptionen bietet eine Grundlage für eine nachhaltige Energieplanung und für Langfriststrategien zum Umbau der urbanen Energiesysteme.

Projektkontext

Den Gebäudebestand in naher Zukunft klimaneutral mit Wärme zu versorgen stellt eine besondere Herausforderung dar. Die Transformation bestehender Wärmeversorgungen muss zukunftssicher und mit einer ausreichenden Flexibilität erfolgen, um auf örtliche Begebenheiten reagieren zu können. Aktuelle energetische Planungen sind auf Quartiersebene sehr detailliert, ohne dass die Entscheidung für ein Zielsystem transparent dargelegt und die weitere Umgebung einbezogen wird. Aktuelle Förderkulissen für einzelne Technologien sind in der Regel maßgebend. Auf gesamtkommunaler Ebene sind energetische Planungen - falls vorhanden - meist auf einer allgemeinen Empfehlungsebene zu finden.

Im Projekt wird der Versuch unternommen, zum einen eine Brücke zwischen programmatischen Zielen und einer quartiersbezogenen Detailplanung zu bauen, und zum anderen einen raumanalytischen Ansatz zu entwickeln, mit dem vorhandene Potentiale Erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung integriert werden können.

Projektgebiete

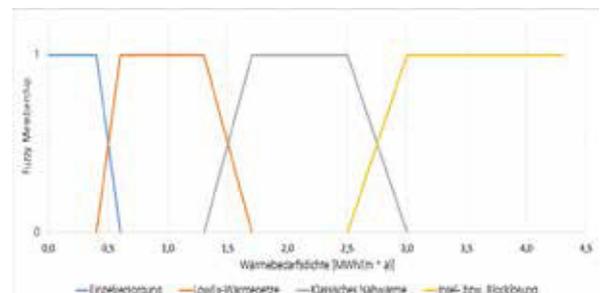
Für die niedersächsischen Städte Oldenburg, Bramsche und Wallenhorst werden modellierte Wärmebedarfe für Wohn- und Nichtwohngebäude verwendet. Die Daten für Oldenburg (ca. 55.000 Punktobjekte) stammen aus einem kommerziellen Datensatz der DBI GUT GmbH, die ca. 23.000 Punktobjekte in den Städten Bramsche und Wallenhorst stammen aus dem Forschungsprojekt PiNA (Planungsportal industrieller Abwärme) des Landkreises Osnabrück. Für die Modellierung werden die Gebäudegeometrien, Baujahr und Bautyp, aber auch statistische Daten z.B. über Einwohner berücksichtigt. Die Berechnung orientiert sich an den Normvorschriften für die Berechnung des Wärmebedarfs für Wohngebäude (DIN EN 12831 und DIN 4108-6) und für Nichtwohngebäude (DIN V 18599-2).

Wärmeversorgungsoptionen

Wärmenetzen wird ein besonders hohes Potential zugesprochen, Erneuerbare Energien in die Wärmeversorgung

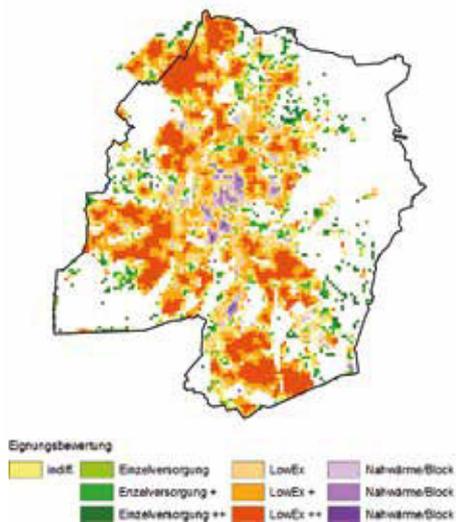
zu integrieren. Die Wärmebedarfsdichte, bezogen auf die potentielle Wärmenetzlänge, ist ein guter Indikator für die Eignung verschiedener leitungsgebundener Wärmeversorgungssysteme. Die theoretische Länge eines Wärmenetzes wird auf Grundlage der OSM-Straßensegmente zuzüglich der Entfernung zwischen den Punktgeometrien und den Straßen in einem 100 x 100m Raster ermittelt. Der Prozess vermeidet parallele Leitungsstrukturen und baut Verzweigungen auf. Zusätzlich wird eine räumliche Glättung über den Mittelwert der Netzlängen in der unmittelbaren Zellnachbarschaft durchgeführt, um Extremwerte zu vermeiden. Der Wärmebedarf innerhalb der Rasterzellen wird aufsummiert und zusammen mit der ermittelten Netzlänge in Form von $MWh/(m \cdot a)$ dargestellt.

Die längenbezogene Wärmebedarfsdichte stellt einen wichtigen Indikator für die Wirtschaftlichkeit unter-



Fuzzy Membership der Wärmeversorgungsoptionen bezogen auf die Wärmebedarfsdichte

schiedlicher Wärmeversorgungsoptionen dar. Allerdings ist die Effizienz von Wärmenetzen nicht strikt an diese Wertebereiche gebunden. Die publizierten Betriebserfahrungen und die neuen Entwicklungen hinsichtlich der Integration von Solarthermie und Abwärme, sowie die technischen Entwicklungen bei Wärmepumpen machen deutlich, dass diese Grenzen sehr unscharf sind und sich ständig weiterentwickeln. Die aus der Analyse resultierenden Eignungsbereiche der einzelnen Wärmeversorgungsoptionen weisen somit ebenfalls Übergänge auf, die mit Hilfe der Fuzzy Membership beschrieben werden können.



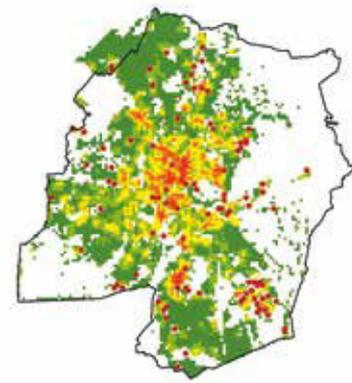
Räumliche Ausprägung der Wärmeversorgungsoptionen in Oldenburg (Status Quo)

Für jede Rasterzelle wird, basierend auf der Wärmebedarfsdichte, die Zugehörigkeit zur jeweiligen Wärmeversorgungsoption und eine abgestufte Eignung ermittelt, indem die Fuzzy-Zugehörigkeiten räumlich überlagert werden.

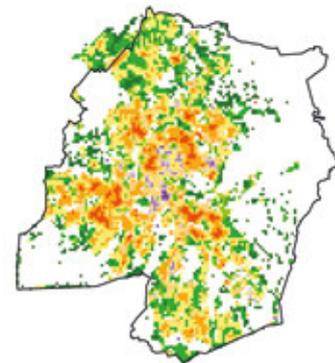
Um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands zu erreichen, kann ein Korridor der erforderlichen Reduktion des Wärmebedarfs vorgegeben werden, der eine Reduktion um maximal 60 % (Szenario 2050A) bis mindestens 40 % (Szenario 2050B) beschreibt. Dieser Korridor berücksichtigt die Effekte des Klimawandels, der demografischen Entwicklung, aber auch den sog. „Sanierungssockel“ (s.a. Energieeffizienzstrategie Gebäude der Bundesregierung). Unabhängig von rein städtebaulichen Quartierskriterien können so Bereiche detektiert werden, die einer Wärmeversorgungsoption zugeordnet und in der nachfolgenden Detailplanung genauer betrachtet werden können. Dank des übergeordneten Blicks können in der Detailplanung Aspekte wie die Einbindung in die Umgebungssituation und Szenarien berücksichtigt werden, die sonst verloren gehen könnten.

Außerdem ist der Ansatz geeignet, ein begleitendes Monitoring zu etablieren, um frühzeitig auf Änderungen (z.B. Sanierungsraten, Gebäudebestand, Technologieentwicklung) reagieren und die Bereiche neu fassen zu können.

Das Projekt profitiert von einem regen Austausch mit Vertretern von Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Energieversorgern. Aber auch die Gespräche mit Verwaltung und Politik ermöglichen es, die gewonnenen Erkenntnisse auf ihre Umsetzbarkeit hin zu überprüfen.



Szenario 2050 A (Reduktion des Wärmebedarfs auf 60 %)



Szenario 2050 B (Reduktion des Wärmebedarfs auf 40 %)

Ausblick

Im weiteren Projektverlauf sind noch folgende Schritte geplant bzw. befinden sich im Anfangsstadium:

- Räumliche und bilanzielle Integration industrieller Abwärme (Schwerpunkt Bramsche/Wallenhorst)
- Räumliche und bilanzielle Integration des Solarpotentials
- Entwicklung von Anknüpfungspunkten an kommunale Planungsinstrumente
- Evaluation anhand sog. „Kleinster Einheiten“ der Kommunalplanung

- Projektbeteiligte: Prof. Dr.-Ing. Manfred Weisensee, Dipl.-Landschaftsökol. Jürgen Knies M.Sc. (GIS)
- Förderung durch das Jade2Pro Promotionsprogramm
- Laufzeit: 01.09.2015 - 31.08.2018
- iapg.jade-hs.de/projekte/spatialEN/

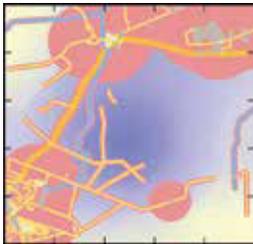


3D-Modellierung und Visualisierung
information eine immer bedeutendere Rolle.
delle, die heute für unterschiedlichste Zus
Anwendungen zur 3D-Datenerfassung und M
delle in großer Zahl zur Verfügung stehen. Gleich
professionelle Anwendungen außerhalb der Welt de
sind Game Engines auf dem Markt, die interaktive 3D-S
erlauben sie eine effiziente Anwendungsentwicklung auf der
externer Datenquellen ist möglich. In Verbindung mit Stereobild
fe von VR-Brillen können interaktive virtuelle Welten eindrucksvoll
Labor für virtuelle Welten als gemeinsamer Lernort für alle Fachdiszipl
Einsatz von Technologien aus dem Bereich der Virtuellen Realität erprob
jekten entstand unter der Leitung von Prof. Dr. I. Jaquemotte ein Campus-Info
Begehung des virtuellen Campus, unterstützt die Navigation zu ausgewählten G
Datenbank zu



ng spielen im Umfeld der Geoinfor-
Ein Beispiel dafür sind 3D-Stadtmo-
ecke eingesetzt werden. Leistungsfähige
Modellierung tragen dazu bei, dass 3D-Mo-
hzeitig wird das Thema Virtual Reality auch für
Computerspiele immer interessanter. Inzwischen
Szenen in hoher graphischer Qualität darstellen. Zudem
r Basis von visuellen Skriptsprachen. Auch die Einbindung
dschirmen und -projektionssystemen und insbesondere mit Hil-
ll präsentiert werden. An der Jade Hochschule wird seit 2010 das
polinen am Standort Oldenburg betrieben. Hier wird der professionelle
ot und untersucht. In mehreren studentischen Lehr- und Forschungspro-
ormationssystem auf der Basis einer Game Engine. Es erlaubt die interaktive
ebäuden und stellt Informationen zur Räumen und Personen auf der Basis einer
ur Verfügung.

Optimierungsmethoden zur geographischen Standortplanung von Windkraftanlagen



Im Rahmen dieser Promotion wurden verschiedene Optimierungsmethoden eingesetzt, um in einem Modell Anordnungen von Windkraftanlagen innerhalb eines Windparks zu bestimmen. Das Ziel war die Optimierung der erzeugten Leistung des Windparks. Das genutzte Modell basiert auf einem effizienten Windmodell. Damit Lösungen erstellt werden, die auch in der Realität umsetzbar sind, werden zwei Arten von Szenarien genutzt, um den geographischen Kontext zu berücksichtigen.

Windkraftanlagen sind ein wesentlicher Faktor auf dem Weg zu einer grünen Energieversorgung. Da das Verhalten und die Effektivität der Anlagen signifikant von ihrem Standort und den dort gegebenen Windbedingungen abhängen, spielt die Standortplanung eine wichtige Rolle. In diesem Projekt wurden verschiedene Ansätze entwickelt und analysiert, um Standorte für mehrere Windkraftanlagen zu berechnen, so dass die erzeugte Leistung der Anlagen maximiert wird. Die Maximierung der erzeugten Leistung kann durch die Reduktion der Nachlaufeffekte und die Nutzung von Standorten mit höherem Windpotential erreicht werden. Bei Nachlaufeffekten handelt es sich um den Effekt, dass an einem Standort hinter einer Windkraftanlage (relativ zur Windrichtung) das Windpotential geringer ist. Das verwendete Modell basiert auf einem effizienten für die Optimierung geeigneten Windmodell von Forschern der Universität Iowa und wurde

u.a. um Winddaten des Deutschen Wetterdienstes und die Parameter einer Windkraftanlage von Enercon erweitert. Damit die erzeugten Lösungen auch in der Realität angewendet werden können, wurde das Modell um den geographischen Kontext erweitert. Dabei kommen zwei Arten von Szenarien zum Einsatz: zum einen Szenarien basierend auf Vorzugsgebieten für Windenergie und Szenarien basierend auf Daten von OpenStreetMap (Abb. 1).

In Abbildung 2 ist eine erzeugte Lösung für ein Szenario basierend auf Daten von OpenStreetMap visualisiert. Die Lösung wurde von einem speziell an das Optimierungsproblem angepassten evolutionären Algorithmus erstellt. Neben Windkraftanlagen an der oberen und rechten Begrenzung des Szenarios, ist in der Mitte der Lösung eine leicht geschwungene Reihe aus sechs Turbinen zu erkennen. Im unteren linken Teil der Karte sind drei Anlagen zu sehen, die den unteren gültigen Bereich der Karte optimal nutzen.

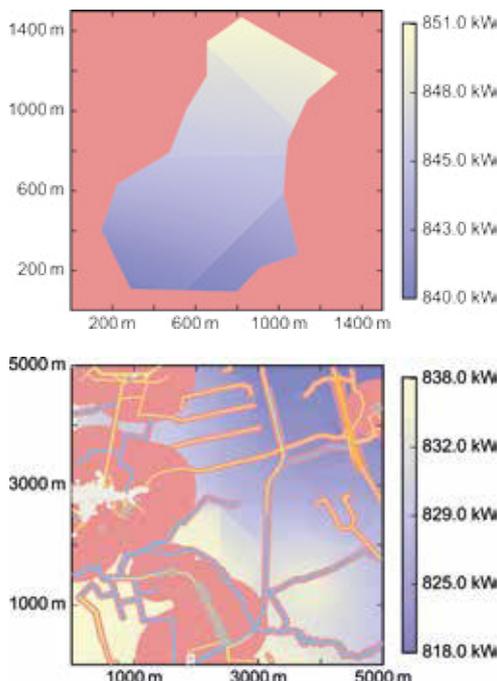


Abb. 1: Visualisierung eines Szenarios basierend auf einem Vorzugsgebiet für Windenergie (oben) / basierend auf Daten von OpenStreetMap (unten)

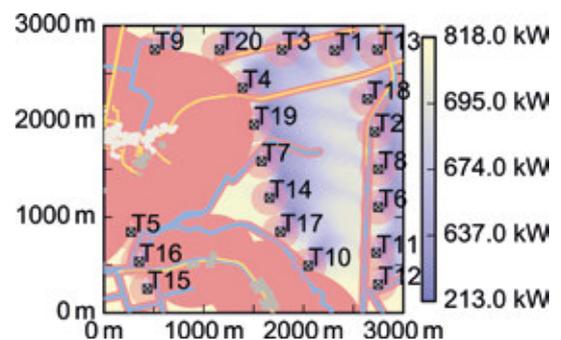


Abb. 2: Erzeugte Platzierungslösung für ein Szenario basierend auf Daten von OpenStreetMap

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Manfred Weisensee, Jun.-Prof. Dr. Oliver Kramer, Daniel Lückehe M.Sc.
- Förderung durch das Promotionsprogramm Systemintegration Erneuerbarer Energien (SEE)
- Laufzeit: 01.01.2014 - 31.12.2016
- geo-planning.tumblr.com

Satellitengestützte Detektion von kleinen maritimen Fahrzeugen für den Katastrophenschutz



In der Schifffahrt ist die Bewältigung diverser Situationen und Problemstellungen immer ein gemeinsames Unterfangen des beteiligten Fachpersonals und ihrer verfügbaren technischen Hilfsmittel. Die seit langem beobachtbare Verdichtung des Schiffverkehrs durch Nutzung der Ozeane für den Warentransport, für den Abbau von Bodenschätzen, für die Fischerei, als Freizeit- und Erholungsgebiet und nicht zuletzt als Transitzone für Migration erhöht gleichzeitig das Unfallrisiko und das Gefahrenpotential.

Diesem Problemfeld versuchen sich die Forscher im PhD Programm SAMS der Universität Oldenburg anzunehmen und mit ihren Entwicklungen zur Sicherheit im maritimen Bereich beizutragen. Eines dieser Projekte ist im Rahmen einer Kooperation zwischen der Universität Oldenburg und der Jade Hochschule Oldenburg angelegt und beschäftigt sich mit der satellitengestützten (semi-) automatischen Detektion von kleinen, potentiell gefährdeten, nicht metallischen maritimen Fahrzeugen. Zur Erhebung von Testdatensätzen dient ein vom Kooperationspartner SeaWatch e.V. zur Verfügung gestelltes Schlauchboot. Kunststoffboote mit Außenbordantrieb wie dieses wurden in der jüngeren Vergangenheit regelmäßig zur Migration zwischen Afrika und Europa verwendet. Aktuelle Forschungen im Bereich Schiffsdetektion konzentrierten sich bisher vorwiegend auf große bis sehr große, metallische Schiffe. Im Zuge dessen erprobte Methoden sollen nun an dem speziellen Zielobjekt angewendet, getestet und optimiert werden. Die Datenerhebung erfolgt dabei mit satellitengestützten Synthetic Aperture Radar (SAR). Diese neueste Generation von Radar Fernerkundungssensoren erreichen bis dato nicht gekannte räumliche Auflösungen von bis zu einem Meter und eröffnen damit eine Reihe neuer Möglichkeiten und Anwendungen.

Ziel der Forschungsarbeit ist die Entwicklung von Methoden und Algorithmen, die die Detektion von solchen speziellen maritimen Fahrzeugen ermöglichen. Die besondere Herausforderung besteht dabei einerseits in den verhältnismäßig kleinen Dimensionen des gewählten Zielobjektes, andererseits in seinen, in Hinblick auf Radarrückstrahlung, charakteristischen Materialeigenschaften. Weil das Schlauchboot größtenteils aus nicht-metallischen Materialien besteht (synthetische Kunststoffe, Holz), erzeugt es ein nur sehr schwaches Radarecho und ist damit schwerer zu identifizieren. Tragfähige und verlässliche Lösungen, die die (semi-) automatische Identifikation solcher maritimer Objekte

in dem kontinuierlich anwachsenden Strom von Satelliten-Radardaten ermöglichen sollen am Ende der Forschungsarbeit stehen. Dabei kommen Methoden der Prozessierung und Aufbereitung von SAR-Daten sowie Bildanalyseverfahren zur Anwendung. Die Projektergebnisse sollen einen wichtigen Baustein zur technischen Unterstützung von Search & Rescue Missionen darstellen und eine raschere Rettung von Flüchtlingen in Seenot ermöglichen.

Vor dem Hintergrund des rasanten technologischen Fortschritts von Satellitensystemen und der raschen Zunahme an operablen Systemen ist in den kommenden Jahren mit der stetigen Zunahme verfügbaren Datenmaterials in immer höherer zeitlicher und räumlicher Auflösung zu rechnen. Dies stellt eine wichtige Perspektive für die Weiterentwicklung von Auswertemethoden und Diversifizierung der daraus ableitbaren Anwendungen dar - für dieses Projekt und darüber hinaus.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Peter Lanz M.Sc.
- Förderung durch das Stipendiatenprogramm Save Automation of Maritime Systems (SAMS) der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Laufzeit: 01.10.2015 - 30.09.2018

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: 2016 in Helsinki (Finnland) und 2017 Wageningen (Niederlande). Die Webadresse von AGILE lautet: www.agile-online.org



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.



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, mitorganisiert. 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 lautet: www.dgpf.de



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“ 2016 in Potsdam zusammen mit dem 64. Deutschen Kartographentag. 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 wurde sie unter Leitung von Prof. Mark Shortis (RMIT University, Melbourne) mit den Co-Chairmen Stuart Robson und Thomas Luhmann weitergeführt. Seit der Neustrukturierung der ISPRS-Kommissionen beim Kongress in Prag 2016 wird die Arbeitsgruppe in der Kommission II (Photogrammetry) als Working Group II/7 Vision Metrology unter Leitung von Dr. Stephen Kyle (UCL London), Stuart Robson und Thomas Luhmann weitergeführt. Die Arbeitsgruppe führt auf internationaler Ebene Wissenschaftler und Praktiker auf dem Gebiet der optischen 3D-Messtechnik zusammen und richtet dazu entsprechende Vortragsitzungen auf dem Zwischensymposium (Riva del Garda 2018) und dem Hauptkongress der ISPRS (Nizza 2020) aus. Weitere Informationen zur Arbeitsgruppe unter: www2.isprs.org/commissions/comm2/wg7.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 250 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 eine engere Verzahnung zwischen den Kompetenzbereichen in IAPG und OFFIS möglich geworden. Aktuell wird in verschiedenen Bereichen zusammengearbeitet, u.a. in der optischen Messtechnik, bei der Konzeption von Energiesystemen und im Bereich maritimer Systeme.



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 Ausrichter der International Cartographic Conference in Dresden. Zahlreiche Mitglieder des IAPG engagieren sich in der DGfK und in ihren Fachkommissionen, 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

Die seit 2011 begonnene Zusammenarbeit mit osteuropäischen Partnern wurde auch im Jahr 2016 weitergeführt und ausgebaut. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Kooperation mit der Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA), die sich auch auf den akademischen Bereich der Lehre ausgeweitet hat.

Auch im Jahr 2016 erfolgten wieder eine Reihe von Aktivitäten mit den Kooperationspartnern in Osteuropa. Sie setzen eine inzwischen etablierte und erfolgreiche Zusammenarbeit fort, die 2011 mit einer ersten Kontaktreise in die Ukraine begann und inzwischen Länder wie Russland, Armenien, Moldawien sowie Polen, Rumänien und die tschechische Republik einschließt.

In Zusammenarbeit mit Dr. Vladimir Knyaz vom State Research Institute of Aviation Systems (GosNIIAS) in Moskau entsteht zurzeit die russische Übersetzung des Lehrbuchs „Close-range photogrammetry and 3D imaging“. Die Veröffentlichung wird für das Frühjahr 2017 erwartet und erschließt den großen russischsprachigen Raum.

Eine Gruppe von zehn Studierenden der Studiengänge Angewandte Geodäsie und Geoinformatik reiste vom 25. bis zum 30. April 2016 nach Kiew, um mit einer dortigen Studentengruppe gemeinsam ein Projekt zur Erfassung und Modellierung von Bauwerken in der Nähe des Universitätscampus zu planen und durchzuführen.



Die Projektgruppe in Kiew

Neben dem nicht ausbleibenden Kulturschock (für alle Beteiligten die erste Reise nach Osteuropa) bestand die Herausforderung besonders darin, mit einer ausländischen Gruppe Studierender mit ganz anderen fachlichen Erfahrungen in ausschließlich englischer Sprache zu kommunizieren und Lösungswege für die komplexen

Projektaufgaben zu finden. In drei jeweils aus ukrainischen und deutschen Studenten zusammengesetzten Kleingruppen wurden Aufgaben zum terrestrischen Laserscanning, zur Aufnahme photogrammetrischer Bilder und zur Erzeugung eines geodätischen Grundlagennetzes bearbeitet, so dass alle wichtigen praktischen Teilbereiche in allen Gruppen vorkamen und gelöst werden mussten. Die Tage bestanden überwiegend aus Feldarbeiten, bei denen so manches unerwartete praktische Problem gelöst oder Arbeiten aufgrund mangelnder Vorüberlegungen wiederholt werden mussten. Die photogrammetrischen Aufnahmen erfolgten mit einer digitalen Spiegelreflexkamera. Das terrestrische Laserscanning wurde mit einer Leica ScanStation 10 durchgeführt. Für die tachymetrischen Messungen standen verschiedene Totalstationen zur Verfügung, teilweise mit ausschließlicher russischer Bedienoberfläche.



Party in einem ukrainischen Studentenwohnheim

Neun ukrainische Studierende kamen dann vom 22. bis zum 29. Mai 2016 nach Oldenburg, um die Auswertung der Daten vorzunehmen. Die photogrammetrischen Auswertungen erfolgten mit iWitness und Agisoft Photoscan, die gescannten Punktwolken wurden mit AutoCAD bearbeitet. Am Ende der Woche wurden alle Ergebnisse gruppenweise präsentiert. Neben der Projektarbeit gab es genügend viel Zeit für Ausflüge nach Bremen oder für gemeinsame Partys. Auch 2017 wird wieder ein studentisches Austauschprojekt stattfinden.

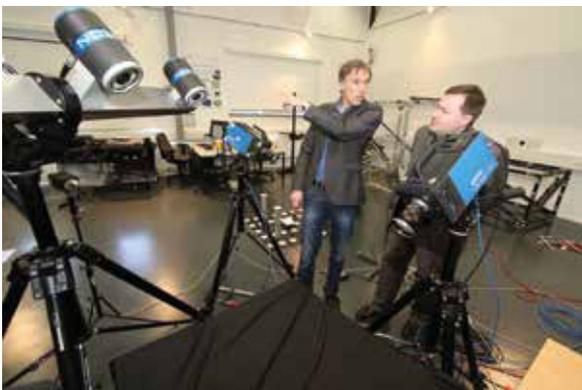


Ukrainische und deutsche Studierende bei der gemeinsamen Datenauswertung in Oldenburg



Verleihung der Ehrendoktorwürde an Prof. Luhmann durch den Rektor der KNUCA

Für seine Verdienste um die Zusammenarbeit zwischen der Nationalen Universität für Bauwesen und Architektur Kiew (KNUCA) und der Jade Hochschule erhielt Thomas Luhmann am 29. April 2016 die Ehrendoktorwürde der KNUCA verliehen (siehe auch Seite 58). Weitere Vertiefungen der Beziehungen konnten durch einen Besuch beim Wissenschaftsattaché der deutschen Botschaft in Kiew sowie durch Teilnahme am Deutsch-Ukrainischen Dialog in Berlin unter Beisein der deutschen und der ukrainischen Bildungsministerin erfolgen.



Prof. Roman Shults im Labor für optische 3D-Messtechnik

Gastwissenschaftler der KNUCA hielten sich auch 2016 wieder am IAPG auf. Denys Gorkovchuk konnte seine neu gegründete Firma SPM3D auf den Oldenburger 3D-Tagen präsentieren und einen Vortrag zu ukrainischen Laserscan-Projekten halten. Prof. Dr. Roman Shults besuchte im Februar Oldenburg, um weitere zukünftige Projektideen zu besprechen und die gemeinsam betreute Bachelorarbeit von Christian Wycital abzuschließen. Schließlich fand der schon traditionelle mehrwöchige Gastaufenthalt der beiden Wissenschaftlerinnen Ass. Prof. Julia Gorkovchuk (geb. Kravchenko) und Tetiana Kvartych im September statt, passend zum 20jährigen Jubiläum des IAPGs sowie zur Intergeo in Hamburg. Beide beschäftigten sich dieses Jahr mit der photogrammetrischen Kalibrierung von Smartphone- und Tabletkameras. Die Gäste konnten preiswert in einem Seniorenheim der Hansa-Gruppe untergebracht werden, wo auch ein stimmungsvoller ukrainischer Abend mit landestypischen Spezialitäten stattfand.

Maria Chizhova und Thomas Luhmann konnten jeweils einen Vortrag bei der Tagung GeoSpace 2016 Ende Oktober in Kiew halten. Die im KNUCA-Projekt konzipierte Vorlesungswoche fand vom 31.10. bis 4.11.2016 in Kiew statt. Sie wurde wieder gemeinsam mit Dr. Thomas Willemsen von der HCU Hamburg durchgeführt. Die Veranstaltungen bestanden erneut aus Vorlesungen und Übungen in Nahbereichsphotogrammetrie und terrestrischem Laserscanning.



Treffen der Erasmus-Partner in Kiew

Im Dezember 2016 fand schließlich ein Kooperations-treffen mit Partnern aus Vilnius (Litauen), Chisinau (Moldawien), Eriwan (Armenien), Lutzk (Ukraine) und Würzburg in Kiew statt. Ziel war die Vorbereitung eines Antrages im Programm Erasmus+ der EU.

Publikationen von Mitgliedern des IAPG im Jahr 2016



Die nachfolgend aufgeführten Bücher und Studien sowie Beiträge in Büchern, Zeitschriften und Tagungsbänden wurden im Jahr 2016 von den Mitgliedern des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik publiziert.

Brinkhoff, T.: **Open Street Map Data as Source for Built-up and Urban Areas on Global Scale.** The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B4, 2016, 557-564, [doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B2-27-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B2-27-2016)

Conen, N, Jepping, C., Luhmann, T., Maas, H.-G.: **Rectification and robust matching using oriented image triplets for minimally invasive surgery.** ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume III-3, 27-34, [doi:10.5194/isprs-annals-III-3-27-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-annals-III-3-27-2016)

Hastedt, H., Ekkel, T., Luhmann, T.: **Evaluation of the quality of action cameras with wide-angle lenses in UAV photogrammetry.** International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B1, 851-859, [doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B1-851-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B1-851-2016)



Robin Rofalski auf der 3D Metrology Conference in Aachen

Helle, A.M., Luhmann, T.: **Präzise Verfolgung von Kopfbewegungen für den Einsatz bei Hörtests.** In: Luhmann/Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laser-scanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 15. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann VDE Verlag, Berlin, 10-19.

Jepping, C., Luhmann, T.: **Deformations from image silhouettes using a kinematic finite element beam model.** International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B5, 41-47, [doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B5-41-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B5-41-2016)



Heidi Hastedt auf dem ISPRS-Kongress in Prag

Jepping, C., Schulz, J.-U., Luhmann, T.: **Konzept zur Modellierung kinematischer Rotorblattverformungen an Windkraftanlagen.** Allgemeine Vermessungsnachrichten (AVN), 1, 3-10.

Kahmen, O., Luhmann, T.: **Entwicklung einer großen Invardraht-Maßverkörperung zur Anwendung in der Industriephotogrammetrie.** Publikationen der DGPF, Band 25, Bern, 538-544.

Knies, J.: **The Aspect of Space in Future Energy Systems.** Proceedings Sustainable Built Environment Conference 2016 – Strategies, Stakeholders, Success Factors, Hamburg, 1226–1235, [doi:10.5445/IR/1000051699](https://doi.org/10.5445/IR/1000051699)

Kravchenko, J., Luhmann, T., Schultz, R.: **Concept and practice of teaching technical university students to modern technologies of 3D data acquisition and processing: A case study of close-range photogrammetry and terrestrial laserscanning.** International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B6, 65-69, [doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B6-65-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B6-65-2016)



Thomas Luhmann auf dem ISPRS-Kongress in Prag

Lehnhoff, S., Claassen, A., Reckzügel, M., Meier, M., Knies, J. (Hrsg.): **Technische und ökonomische Machbarkeit Energetischer Nachbarschaften**. Studie gefördert von der Metropolregion Nordwest, 58 Seiten, http://en.offis.de/files/Studie_Energetische_Nachbarschaften_Web.pdf

Lorkowski, P., Brinkhoff, T.: **Compression and Progressive Retrieval of Multi-Dimensional Sensor Data**. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B2, 2016, 27-33, [doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B2-27-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B2-27-2016)

Lückehe D., Wagner M., Kramer O.: **Constrained Evolutionary Wind Turbine Placement with Penalty Functions**. Proceedings IEEE Congress on Evolutionary Computation, Vancouver, BC, Canada, 2016, 4903-4910, [doi:10.1109/CEC.2016.7744419](https://doi.org/10.1109/CEC.2016.7744419)

Luhmann, T.: **Learning Photogrammetry with Interactive Software Tool PhoX**. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLI-B6, 39-44, [doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B6-39-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B6-39-2016)

Luhmann, T., Große-Schwiep, M., Jepping, C.: **Optische Messung der Verformung von Rotorblättern unter Windlast**. Tagungsband 5. VDI-Fachtagung Optische Messung von Funktionsflächen, Nürtingen bei Stuttgart, VDI-Bericht 2285, VDE Verlag, 33-45.



Frank Schüssler auf dem Fachkolloquium 20 Jahre IAPG

Luhmann, T., Schumacher, C.: **Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 15. Oldenburger 3D-Tage**. Wichmann VDE Verlag, Berlin, 341 Seiten, ISBN 978-3-87907-604-8.

Reznicek, J., Ekkel, T., Hastedt, H., Luhmann, T., Kahmen, O., Jepping, C.: **Zum Einfluss von Maßstäben in photogrammetrischen Projekten großer Volumina**. In Luhmann/Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 15. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann VDE Verlag, 286-295.

Reznicek, J., Hastedt, H., Ekkel, T., Luhmann, T., Jepping, C.: **Analysen zur Datumsfestlegung in photogrammetrischen Projekten großer Volumina**. Publikationen der DGPF, Band 25, Bern, 259-270.



Jan Reznicek auf dem ISPRS-Kongress in Prag

Rofallski, R., Kahmen, O., Meiners, F.: **Untersuchungen zur Synchronisation von TLS und MoveInspect**. In: Luhmann/Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 15. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann VDE Verlag, 95-106.

Reznicek, J., Luhmann, T., Jepping, C.: **Influence of raw image preprocessing and other selected processes on accuracy of close-range photogrammetric systems according to VDI 2634**. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B5, 107-113, [doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B5-107-2016](https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B5-107-2016)

Schüssler, F.: **Elfenbeinküste**. In: Gieler, W. (Hrsg.): Staatenlexikon Afrika. Geographie, Geschichte, Kultur, Politik und Wissenschaft. Schriftenreihe der Bundeszentrale für Politische Bildung, Band 1691, S. 139-149.

Vorträge von Mitgliedern des IAPG im Jahr 2016



Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik haben im Jahr 2016 regional, deutschlandweit und auch international die Ergebnisse ihrer Arbeiten auf Foren, Workshops, Konferenzen und Kolloquien vorgestellt.

Schüssler, F.: **Forschendes Lehren im Geomarketing.** Neujahrsempfang der DGfK, Berlin, Januar 2016.

Brinkhoff, T.: **Geodatenbanksysteme.** CAS Räumliche Informationssysteme, ETH Zürich, Schweiz, Februar 2016.

Conen, N.: **Robuste Oberflächenerfassung aus mehrfachen Endoskopiebildern – Untersuchung realitätsnaher Testszenarien.** 15. Oldenburger 3D-Tage, Februar 2016.

Ekkel, T.: **Zum Einfluss von Maßstäben in photogrammetrischen Projekten großer Volumina.** 15. Oldenburger 3D-Tage, Februar 2016.

Luhmann, T.: **Präzise Verfolgung von Kopfbewegungen für den Einsatz bei Hörtests.** 15. Oldenburger 3D-Tage, Februar 2016.

Rofallski, R.: **Untersuchungen zur Synchronisation von TLS und MoveInspect.** 15. Oldenburger 3D-Tage, Februar 2016.

Conen, N.: **Endoskopische 3D-Navigation.** Jade2Pro Kolloquium, Schlaues Haus, Oldenburg, März 2016.

Knies, J.: **Der Raumbezug in zukünftigen Energiesystemen.** Jade2Pro Kolloquium, Schlaues Haus, Oldenburg, März 2016.

Lorkowski, P.: **Datenstrommanagement-Systeme für die Umweltüberwachung mittels Geosensoren.** Jade2Pro Kolloquium, Schlaues Haus, Oldenburg, März 2016.

Knies, J.: **The Aspect of Space in Future Energy Systems.** Sustainable Built Environment Conference – Strategies, Stakeholders, Success Factors, HCU Hamburg, März 2016.

Luhmann, T.: **Photogrammetrie - Gegenwart und Zukunft einer leistungsfähigen bildgebenden 3D-Technologie.** 20 Jahre Heidelberger Zentrum für wissenschaftliches Rechnen, Heidelberg, April 2016.

Gollenstede A., Schütte A.: **Wheelmap.** Inklusionswoche Oldenburg, Mai 2016.

Hastedt, H.: **Analysen zur Datumsfestlegung in photogrammetrischen Projekten großer Volumina.** Dreiländertagung SGPF/DGPF/OVG, Bern, Schweiz, Juni 2016.

Kahmen, O.: **Entwicklung einer großen Invardraht-Maßverkörperung zur Anwendung in der Industriephotogrammetrie.** Dreiländertagung SGPF/DGPF/OVG, Bern, Schweiz, Juni 2016.

Brinkhoff, T.: **Nutzung einer dokumentenorientierten NoSQL-Datenbank für CityGML.** geoinfo.potsdam.2016 – 64. Deutscher Kartographentag und Geoinformatik 2016, Potsdam, Juni 2016.

Gollenstede, A.: **Lehrforschungsprojekt „Wheelmap“.** geoinfo.potsdam.2016 – 64. Deutscher Kartographentag und Geoinformatik 2016, Potsdam, Juni 2016.



Manfred Weisensee beim Vortrag in Gotha

Luhmann, T.: **Optische Messung der Verformung von Rotorblättern unter Windlast.** 5. VDI-Fachtagung Optische Messung von Funktionsflächen, Nürtingen bei Stuttgart, Juni 2016.

Knies, J.: **Impulse für eine zukünftige Energieplanung. Abschlusstagung Wärmewende in einem Quartier am Beispiel der Eberswalder Innenstadt.** HNE Eberswalde, Juni 2016.

Luhmann, T.: **Learning Photogrammetry with Interactive Software Tool PhoX.** XXIII Congress of the ISPRS 2016, Prague, Czech Republic, Prag, Juli 2016.

Brinkhoff, T.: **Open Street Map Data as Source for Built-up and Urban Areas on Global Scale**. XXIII Congress of the ISPRS 2016, Prague, Czech Republic, Juli 2016.

Conen, N.: **Rectification and robust matching using oriented image triplets for minimally invasive surgery**. XXIII Congress of the ISPRS 2016, Prague, Czech Republic, Juli 2016.

Jepping, C.: **Deformations from image silhouettes using a kinematic finite element beam model**. XXIII Congress of the ISPRS 2016, Prague, Czech Republic, Juli 2016.

Hastedt, H.: **Evaluation of the quality of action cameras with wide-angle lenses in UAV photogrammetry**. XXIII Congress of the ISPRS 2016, Prague, Czech Republic, Juli 2016.



Peter Lorkowski beim Vortrag in Oldenburg

Lorkowski, P.: **Compression and Progressive Retrieval of Multi-Dimensional Sensor Data**. XXIII Congress of the ISPRS 2016, Prague, Czech Republic, Juli 2016.

Rzniczek, J.: **Influence of raw image preprocessing and other selected processes on accuracy of close-range photogrammetric systems according to VDI 2634**. XXIII Congress of the ISPRS 2016, Prague, Czech Republic, Juli 2016.

Lückehe D.: **Constrained Evolutionary Wind Turbine Placement with Penalty Functions**. IEEE Congress on Evolutionary Computation, Vancouver, BC, Canada, July 2016.

Luhmann, T.: **Die Natur ist dreidimensional, die Technik wird es**. 129. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte e. V. (GDNÄ), Greifswald, September 2016.

Brinkhoff, T.: **Lehre und Forschung am IAPG – Geoinformatik**. 20 Jahre IAPG, Jade Hochschule, Oldenburg, September 2016.

Luhmann, T.: **Lehre und Forschung am IAPG – Photogrammetrie**. 20 Jahre IAPG, Jade Hochschule, Oldenburg, September 2016.

Schüssler, F.: **Lehre und Forschung am IAPG – GIS und Wirtschaft**. 20 Jahre IAPG, Jade Hochschule, Oldenburg, September 2016.

Weisensee, M.: **Lehre und Forschung am IAPG – Geo-visualisierung**. 20 Jahre IAPG, Jade Hochschule, Oldenburg, September 2016.

Conen, N.: **Endoskopische 3D-Navigation**. Jade2Pro Kolloquium, Schlaues Haus, Oldenburg, September 2016.

Göring, M.: **Entwicklung eines berührungslosen und markierungsfreien Messverfahrens zur Erfassung bewegter Rotorblätter von Windkraftanlagen im Labor- und Feldversuch**. Jade2Pro-Kolloquium, Schlaues Haus, Oldenburg, September 2016.

Knies, J.: **Der Raumbezug in zukünftigen Energiesystemen**. Jade2Pro-Kolloquium, Schlaues Haus, Oldenburg, September 2016.

Luhmann, T.: **Optical deformation measurement with integrated finite elements**. 2nd Geospace Conference, Kiev, Ukraine, Oktober 2016.

Weisensee, M.: **GIS in der digitalen Bildung**. ESRI GIS-Talk 2016, München, Oktober 2016.

Luhmann, T.: **Introduction to Close-Range Photogrammetry**. Kiev National University for Construction and Architecture, November 2016.

Weisensee, M.: **Kartographie heute und morgen**. Fachkolloquium der Sektion Hessen der DGfK e.V., Frankfurt, November 2016.

Rofalski, R.: **Investigation and modelling of rolling shutter distortions on photogrammetric single- and multi-image applications**. 3D Metrology Conference, Aachen. November 2016.

Weisensee, M.: **Kartographie der Zukunft – Zukunft der Kartographie**. Fachkolloquium 60 Jahre Sektion Südbaden der DGfK e.V., Freiburg, November 2016.

Hastedt, H.: **Hochgenaue optische 3D-Messtechnik: Qualität und Prüfung in der Photogrammetrie**. Kolloquium an der Hochschule Anhalt, Dessau, November 2016.

Knies, J.: **Der Raumbezug im zukünftigen Energiesystem**. 7. GiN-EVU-Forum, Oldenburg, November 2016.

Abschlussarbeiten

Die Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik wirkten auch im Jahre 2016 wieder an zahlreichen Abschlussarbeiten mit.

Bachelor-Abschlussarbeiten:

Beckemeyer H.: **Kannibalisierungseffekte im Drogerie-Einzelhandel. Implementierung einer GIS-gestützten Analyse für die Vorhersage von Kannibalisierungseffekten bei Filialneueröffnungen der dm-Drogeriemarkt GmbH & Co. KG auf der Grundlage des Huff-Modells**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Pflöschinger P., dm-Drogeriemarkt
Februar 2016

Herkenhoff L.: **Erstellung eines Idealprofils zur Standortentwicklung von Fleischerfachgeschäften unter Nutzung einer empirischen Erhebung und soziodemographischer Daten**

1. Betreuer: Brinkhoff T., IAPG
2. Betreuer: Olbrich A., inpraxi Unternehmensberatung GmbH & Co. KG
Februar 2016

Barkowski A.: **Urbane Dachbegrünung: Erstellung eines Potentialkatasters zur Entschärfung von Starkregenereignissen am Beispiel Oldenburgs**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
 2. Betreuer: Hergert R., IAPG
- Kooperationspartner: OOWV Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
Februar 2016

Bohlen S.: **Erstellung eines optimierten Regionalmonitoringkonzeptes für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Kröcher U., Regio GmbH
Februar 2016

Smith O.: **GIS-gestützte Potentialanalyse unter Berücksichtigung branchentypischer Indikatoren sowie Schaffung von Bewertungskriterien zum Ausbau des Stromverteilungsnetzes und Sicherung des Bestandsgebietes der EWE Netz GmbH**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Hörtemöller R., EWE Netz
Februar 2016

Lachmann F.: **Standortanalyse und Geomarketing eines mittelständischen Herrenausstatters. Betrachtung des bestehenden Filialnetzes und der Expansionschancen unter Verwendung eines GIS**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Rohlfing M., Casa Moda
Februar 2016

Brandt T.: **Untersuchungen zur chromatischen Aberration in der Auswertung photogrammetrischer Messungen nach VDI 2634 Blatt 1**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
2. Betreuer: Hastedt H., IAPG
Februar 2016

Gruse L.: **Untersuchungen zum Einsatz von terrestrischem Laserscanning und photogrammetrischen Monoplotting zur 3D-Erfassung einer Gewölbebrücke**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
2. Betreuer: Hastedt H., IAPG
Februar 2016

Semmling E.: **Implementierung und Analyse des SURF-Algorithmus zur stereoskopischen Oberflächenrekonstruktion**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
2. Betreuer: Broers H., Axios 3D Services GmbH
Februar 2016

Ucar D.: **Konzeptionierung eines Energie-Controlling-Systems für Kommunale Liegenschaften**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Hachmann R., IP SYSCON GmbH
Februar 2016

Bourji M.: **GIS-gestützte Analyse von Wassernutzungsrechten für das Verbandsgebiet des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Scheele U., ARSU Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Februar 2016

Schuster L.: **Vor- und Nachteile eines webbasierten energetischen Gebäudeatlas. Konzeption einer interaktiven Gebäudebeurteilung unter Berücksichtigung des Nutzungskontexts und der regional verfügbaren Daten**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Meyer O., IP SYSCON GmbH
Februar 2016

Werner N.: **GIS-Analyse geometrisch heterogener Zensusergebnisse in Windhoek, Namibia**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
 2. Betreuer: Hergert R., IAPG
- Kooperationspartner: Jade Hochschule
Februar 2016

Prünie T.: **Evaluierung von Parametern bei der vollflächigen dreidimensionalen Digitalisierung von Nickel-Blisken im Hochdruckverdichter**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
2. Betreuer: Piorun S., MTU Aero Engines
Februar 2016

Zytur Y.: **Mobilität im ländlichen Raum: Divergenzen zwischen dem demographischen Wandel und der Daseinsvorsorge am Beispiel der medizinischen Versorgung**

1. Betreuer: Schüssler F., IAPG
2. Betreuer: Syska H., microm
Februar 2016

Name nicht öffentlich: **3D-Hochwasseranalyse für die EWE AG im Rahmen des Risikomanagements**

1. Betreuer: Schöf S., IAPG
2. Betreuer: Weimann B., BTC AG
Februar 2016

Name nicht öffentlich: **Qualitätssicherung in der agilen Softwareentwicklung - Analyse von Methoden zum Übergang in das agile Umfeld am Beispiel einer Applikation zum Reporting von Pipelinedaten**

1. Betreuer: Schöf S., IAPG
2. Betreuer: Wilmes C., Andere
Kooperationspartner: ROSEN Technology GmbH
Februar 2016

Jacobs T.: **Implementierung einer Wärmebedarfsberechnung und Entwicklung eines Webdienstes zur automatisierten Ergebnisvisualisierung am Beispiel des Landkreises Osnabrück**

1. Betreuer: Brinkhoff T., IAPG
2. Betreuer: Hachmann R., IP SYSCON GmbH
Februar 2016

Olberding H.: **3D-Modellierung und Visualisierung auf der Basis von Terrestrischem Laserscanning am Beispiel der Stiftkirche Bonn**

1. Betreuer: Jaquemotte I., IAPG
2. Betreuer: Heiliger R., IngenieurTeam2
Februar 2016

Grondstein N.: **Vergleich, Optimierung und Fusion von bildbasierten Punktwolken und abgeleiteten Modellen am Beispiel eines Holzmodells der Regensburger Dreieinigkeitskirche**

1. Betreuer: Jaquemotte I., IAPG
2. Betreuer: Reuß O., ArcTron 3D GmbH
März 2016

Grote T.: **Vergleich verschiedener Auswertestrategien und Algorithmen zur Bestimmung der räumlichen Lage eines Industrieroboters hinsichtlich Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
2. Betreuer: Mönsters, Sigma 3D
März 2016

Grashorn P.: **Implementierung einer webbasierten Applikation zur Visualisierung zweier sich annähernder Weltraumobjekte**

1. Betreuer: Schöf S., IAPG
2. Betreuer: Ernst H., Airbus Defence & Space
März 2016

Frink O.: **Automatisierte GPS-Rohdatenauswertung der deutschen Polarforschungsflugzeuge mit der quelloffenen Programmbibliothek RTKLIB**

1. Betreuer: Schöf S., IAPG
2. Betreuer: Usbeck R., FIELAX GmbH
April 2016

Steinkuhle M.: **Konzeption und Implementierung einer Web-GIS-Erweiterung zur Verwaltung von Geo- und Sachdaten auf Basis eines Web Feature Services mithilfe interoperabler Webschnittstellen**

1. Betreuer: Schöf S., IAPG
2. Betreuer: Englich T., Promegis GmbH
April 2016

Penczek J.: **Untersuchungen zur Objektgenauigkeit und Kamerakalibrierung bei unterschiedlich konfigurierten UAV-Flügen unter Einsatz von Agisoft Photoscan**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
2. Betreuer: Hastedt H., IAPG
Mai 2016

Name nicht öffentlich: **Entwicklung einer Daten-Pipeline für 3D-Gebäudedaten auf Basis von Open-Street-Map und Implementierung einer Webapplikation zur Visualisierung**

1. Betreuer: Schöf S., IAPG
2. Betreuer: Schlenk M., Smallcases Software GmbH
August 2016

Krieger A.: **Analyse und Berichtigung der Fließrichtungsdaten in ALKIS unter Verwendung von Gewässernetzdaten des NLWKN für den Landkreis Wesermarsch**

1. Betreuer: Jaquemotte I., IAPG
2. Betreuer: Jeschke A.
August 2016

Helmers O.: **Evaluation des „Project-Tango Tablet Development Kits“ und dessen Anwendungsmöglichkeiten über die Java API**

1. Betreuer: Brinkhoff T., IAPG
2. Betreuer: Weitkämper J., IAPG
Kooperationspartner: technick
September 2016

Strehl S.: **Refactoring einer datenbankbasierten Web-Anwendung zur statistischen Auswertung von Leitungsdaten**

1. Betreuer: Schöf S., IAPG
2. Betreuer: Neufeld C., BTC AG
November 2016

Abschlussarbeiten

Die Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik wirkten auch im Jahre 2016 wieder an zahlreichen Abschlussarbeiten mit.

Master-Abschlussarbeiten:

Oldenburg L.: **Georeferenziertes Dokumentenmanagement - Konzeption und prototypische Implementierung eines Geo-Plugins für die Plattform Alfresco**

1. Betreuer: Weisensee M., IAPG
 2. Betreuer: Brauckmüller J., atene KOM GmbH
- Februar 2016

Mildes W.: **Umweltmonitoring des Vehnemoors durch fernerkundliche Änderungsanalyse**

1. Betreuer: Michel U., FBBG, Abt. G
 2. Betreuer: Hastedt H., IAPG
- September 2016

Rofalski R.: **Untersuchung und Modellierung des Rolling-Shutter-Effekts für photogrammetrische Einzel- und Mehrbildauswertungen**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
 2. Betreuer: Hastedt H., IAPG
- September 2016

Kahmen O.: **Evaluierung von Highspeed-Onboard-Stereokamerasystemen mittels photogrammetrischer Bildsequenzanalyse im Fahrzeugsicherheitsversuch**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
 2. Betreuer: Raguse K., Volkswagen AG
- Oktober 2016

Wittauer N.: **Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit des DPI-7 Scanners und Entwicklung eines Prüfzenarios für Aufgaben des Landeskriminalamts Hamburg**

1. Betreuer: Luhmann T., IAPG
 2. Betreuer: Weber H., IMA
- November 2016

Werner T.: **Geodatenmanagement am Beispiel von Datenbereinigungen im Umfeld eines Verteilernetzbetreibers unter Verwendung einer Process Engine**

1. Betreuer: Brinkhoff T., IAPG
 2. Betreuer: Brühl J.
- Dezember 2016

Preisverleihungen

Für herausragende Abschlussarbeiten wurden auch in diesem Jahr Preise verliehen:

Dipl.-Ing. Andreas Fligg vom **Verein der Förderer der Fachhochschule Oldenburg e.V.** überreichte einen Geldpreis an **Nils Werner**, Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation, für seine Bachelor-Arbeit zum Thema: GIS-Analyse geometrisch heterogener Zensurergebnisse in Windhoek, Namibia (Erstbetreuer: Prof. Dr. Frank Schüssler).



Nils Werner und Andreas Fligg

Der Preis vom **Verband Deutscher Vermessungsingenieure e.V.** wurde durch Dipl.-Ing. Hillrich Smit-Philipp an **Nina Grondstein**, Studiengang Angewandte Geodäsie, für ihre Bachelor-Arbeit zum Thema: Vergleich, Optimierung und Fusion von bildbasierten Punktwolken und abgeleiteten Modellen am Beispiel eines Holzmodells der Regensburger Dreieinigkeitskirche (Erstbetreuerin: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte) übergeben.

Hon.-Prof. Klaus Kertscher vom **Deutschen Verein für Vermessungswesen e.V.** übergab drei Buchpreise an **Natascha Hildebrand** für die beste Gesamtdurchschnittsnote im Bachelor-Studiengang Angewandte Geodäsie sowie an **Tobias Jacobs** für die beste Gesamtdurchschnittsnote im Bachelor-Studiengang Geoinformatik und an **Hendrik Beckemeyer** für die beste Gesamtdurchschnittsnote im Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen-Geoinformation.

Für die beste Gesamtdurchschnittsnote im Master-Studiengang Geodäsie und Geoinformatik erhielt **Nils Hofmann** einen Buchpreis vom **Deutschen Verein für Vermessungswesen e.V.**



v.l.n.r.: Klaus Kertscher, Tobias Jacobs, Nina Grondstein, Hendrik Beckemeyer, Natascha Hildebrand und Hillrich Smit-Philipp

Qualitätsuntersuchung photogrammetrischer Matchingverfahren mit Schrägluftbildern

In diesem Projekt wird der Einsatz von Schrägluftbildern auf die Qualität automatisch generierter Punktwolken untersucht. Es werden Ergebnisse unterschiedlicher photogrammetrischer Matchingverfahren analysiert und bewertet. Ziel ist die Bewertung der erzeugten Punktwolken durch Genauigkeits- und Vollständigkeitsanalysen.

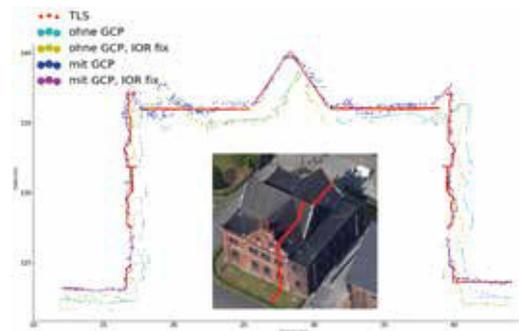
Als eines der photogrammetrischen Matchingverfahren dient das bildbasierte Semi-Global-Matching (SGM), welches in der Software SURE verwendet wird. SURE wurde in der Universität Stuttgart entwickelt und wird von der Firma nFrames vertrieben. Mithilfe von Bild- und Orientierungsdaten liefert das Verfahren eine dreidimensionale Rekonstruktion. Des Weiteren wird das Verfahren des Structure-from-Motion (SfM) verwendet. Hierbei kommt das Programm PhotoScan der Firma Agisoft zum Einsatz. Das Verfahren ist darauf ausgelegt eine möglichst hohe Anzahl an Bilddaten mit anschließendem Dense Multiview Matching zu nutzen, um eine dichte Punktwolke erzeugen zu können.



Punktwolken aus jeweils 2 Nadir und 8 Oblique Luftbildern.
links: PhotoScan, rechts: SURE

Die Daten wurden vom ISPRS / EuroSDR Benchmark for Multi-Plattform Photogrammetry (http://www2.isprs.org/commissions/comm1/icwg15b/benchmark_main.html) bereitgestellt. Als Grundlagedaten liegen 82 orientierte Nadir- und Oblique-Luftbilder vom Umfeld des Museums Zeche Zollern in Dortmund vor. Die GSD der Nadirbilddaten beträgt 10 cm, die GSD der Oblique-Bilder erreicht 8 - 12 cm. Die Luftbilder wurden mit einer IGI PentaCam aufgenommen. Das Kamerasystem beinhaltet fünf einzelne Kameras: eine Nadir-Kamera sowie vier Oblique-Kameras, welche jeweils 45° zum Nadir angeordnet sind.

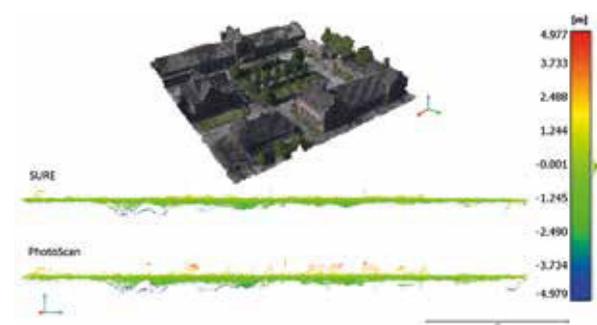
Als Referenzdaten stehen ALS und TLS Punktwolken, sowie 46 mit GNSS gemessene Punkte auf dem Museumsgelände zur Verfügung. Für die Auswertung mit PhotoScan wird eine vollständige neue Orientierung vorgenommen, wobei die Verwendung der GCPs notwendig ist, um Lage- und Höhenabweichungen von bis zu 2 m zu kompensieren.



Profile der Punktwolken in PhotoScan mit und ohne GCP

Es wurden die o.g. Matchingverfahren, die Bildanzahl sowie ein Vergleich Nadir zu Oblique untersucht. Zur Evaluierung der Ergebnisse wurden Profile in den Punktwolken, Differenz-DOMs sowie absolute Punktmessungen in den Punktwolken betrachtet.

Nachfolgend sind die Differenzen der vermaschten Punktwolken aus SURE und PhotoScan zum ALS Oberflächenmodell aufgeführt. Die RMS Abweichungen der Differenz-DOMs beträgt 36,5 cm bei SURE und 43,6 cm bei PhotoScan.



Farbodierte Darstellung der Höhendifferenzen

- Projektbeteiligte: Helge Olberding B.Sc., Jurij Schmik B.Sc.
- Projektbetreuung: Prof. Dr.-Ing Thomas Luhmann, Heidi Hastedt M.Eng.

Laborversuch zur Erfassung bewegter Rotorblätter mittels optischer 3D-Messtechnik

Im Rahmen des Masterprojektes wird ein Laborversuch entwickelt und aufgebaut, um die Genauigkeit eines Fächersensors zu untersuchen. Die Projektarbeit umfasst neben dem Messaufbau, der Datenaufnahme sowie -aufbereitung einen Vergleich von bildbasierten flächenhaften 3D-Daten eines Stereokamerasystems mit Distanzmessungen eines Fächersensors (siehe Seite 24) sowie die Analyse der erreichten Genauigkeit für eine anschließende Deformationsmessung an einem bewegten Rotorblatt.

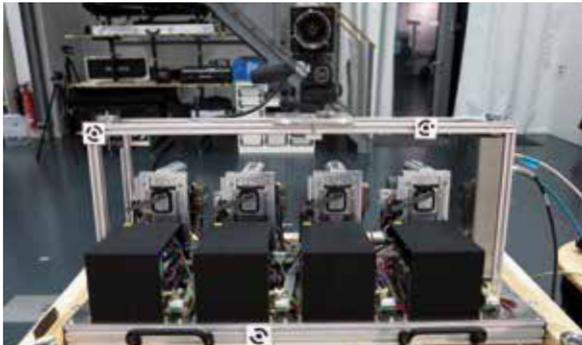


Abb. 1: Frontansicht Fächersensor mit PCO Highspeedkamera.

Für das Projekt wird zunächst ein geeigneter Messaufbau entwickelt und realisiert. Der Messaufbau besteht aus insgesamt drei PCO Highspeedkameras und einem Fächersensor. Der Fächersensor (Abb. 1), eine Prototypentwicklung von Zoller+Fröhlich, besteht aus vier Laserdistanzmesseinheiten vom Typ IMAGER 5006, welche fächerartig ausgerichtet sind (Abb. 2).

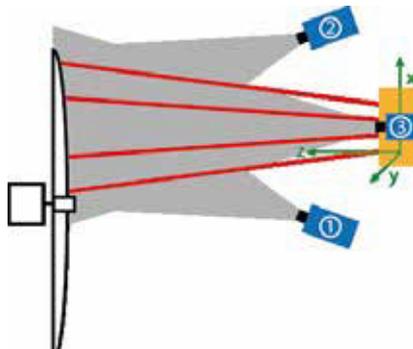


Abb. 2: Skizze des Versuchsaufbaus in der Draufsicht. Links: Modell Windkraftanlage, blau: PCO Highspeedcameras, orange: Fächersensor.

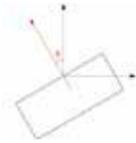
Das übergeordnete Koordinatensystem liegt im Fächersensor. Die Kamera 3 (siehe Abb. 2) ist fest auf dem Fächersensor installiert und zu diesem relativ orientiert. Die beiden äußeren Kameras 1 und 2 bilden ein Stereokamerasystem. Die drei Kameras bilden zudem ein weiteres relativ orientiertes System, welches in der Kamera 1 seinen Ursprung hat. Über eine Transformation wird das relativ orientierte Kamerasystem in das übergeordnete System des Fächersensors transformiert.

Das Stereokamerasystem erzeugt mittels Least-Square-Matching durch die institutseigene Software PISA (Photogrammetric Image Sequence Analysis) flächenhafte 3D-Daten. Hierfür wird das Rotorblatt mit einer Folie mit einem Zufalls-Ellipsenmuster beklebt und anschließend werden die Bilddaten ausgewertet. Der Fächersensor tastet das rotierende Rotorblatt mit den vier Lasermesseinheiten sequentiell punktförmig ab. Durch die bekannten relativen Orientierungen können aus den 1D-Messdaten die 3D-Punkte auf dem Rotorblatt berechnet werden. Anschließend können die Profile des Rotorblatts bei bekannter Rotationsgeschwindigkeit des Rotors berechnet werden.

Für die Auswertung der Daten ist es notwendig, dass die Messwernerfassung beider Messsysteme synchron zueinander verläuft. Dies wird durch ein von den Kameras ausgesendetes Triggersignal realisiert. Die Aufnahmefrequenz der Kameras ist auf ein gemeinsames Vielfaches mit der des Fächersensors abgestimmt. Die Frequenz des Fächersensors liegt bei 31773 Hz und die der Kameras bei 623 Hz. Dadurch fallen innerhalb der Belichtungszeit eines Bildes genau 51 Messungen des Fächersensors an, welche anschließend zu einem Punkt gemittelt werden. Die durch das Stereokamerasystem flächenhaft erfasste 3D-Punktewolke mit einem Raster von 1 mm dient als Referenz für die anschließende Analyse (Laserspot ca. 3.5 mm). In der Analyse wird aus der gemittelten Strecke die 3D-Koordinate des Messpunktes berechnet und mit den dazugehörigen flächenhaften Daten aus den Stereobildern verglichen. In einem weiteren Versuch wird das Rotorblatt deformiert und ein Vergleich der dabei erzeugten Daten durchgeführt. Diese Ergebnisse können anschließend einer Genauigkeitsabschätzung an realen Windkraftanlagen dienen.

- Projektbeteiligte: Maximilian Zahl B.Sc., Etienne Semmling B.Sc., Tim Brandt B.Sc.
- Projektbetreuung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Luhmann, Martina Göring M.Sc., Tanja Willemssen M.Sc.

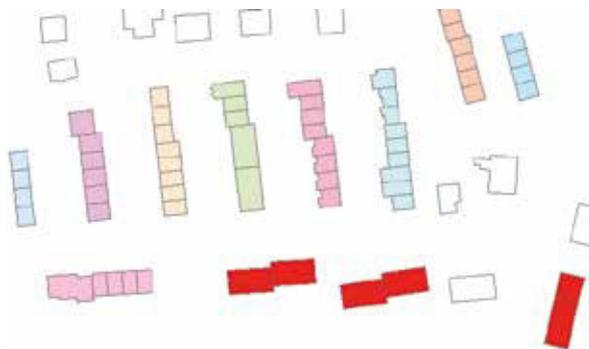
Ermittlung des Solarpotentials auf Dachflächen mit Hilfe von Schätzmethode



Die bisherigen Ansätze für Solarkataster setzen eine kostenintensive Datengrundlage voraus, die nach wenigen Jahren veraltet ist. Auf Basis bestehender Solarkataster wird versucht, eine Methode zu entwickeln, die eine Schätzung des Solarpotentials auf Dachflächen bei aktualisierter Gebäudesituation ermöglicht.

Solarkataster bieten eine erste Übersicht über das Solarpotential auf Dachflächen. Auf Basis von Fernerkundungsdaten werden die Dachflächen auf ihre Eignung hin untersucht. Hierzu werden unterschiedliche Parameter herangezogen, wie z.B. Exposition, Neigung, nutzbare Dachfläche, Verschattung etc. In Kombination mit Strahlungsdaten kann eine überschlägige Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellt werden. Die Solarkataster werden in der Regel über Web-Dienste bereitgestellt, so dass sich Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer, Energieversorger und weitere Interessierte informieren können.

In Zeiten der hohen Einspeisevergütung wiesen vor allem Dachflächen mit einer Südexposition ein hohes Potential auf. In der Zwischenzeit hat sich einiges geändert: Die



Detektion von Reihenhäusern zwecks Korrektur der Gebäudeausrichtung

Einspeisevergütung wird sukzessive gesenkt und der Eigenverbrauch steht immer mehr im Vordergrund. Die aufwändig und kostenintensiv erstellten und teilweise in die Jahre gekommenen Solarkataster müssen auf die veränderten Rahmenbedingungen reagieren.

Basierend auf dem Solarkataster des Landkreises Osnabrück wird untersucht, inwieweit allein auf Grundlage der Gebäudeumrisse eine Erstabschätzung des Solarpotentials vorgenommen werden kann.

Im Projekt wird ein besonderes Augenmerk darauf gelegt, die Aussagen zu evaluieren und statistisch abzusichern. Dabei sollen die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- Zuordnung der Dachform aus Gebäudenutzung und -größe
- Ableitung der nutzbaren Dachfläche
- Übertragung auf den Gebäudebestand in Oldenburg und auf Neubaugebiete in Bramsche und Wallenhorst

Die Herausforderung besteht darin, komplexe Gebäudeformen und zusammenhängende Gebäudekörper (z.B. Reihenhäuser) so zu berücksichtigen, dass die Schätzmethode realitätsnahe Ergebnisse liefert. Die Prozesse werden in ArcGIS realisiert und die Ergebnisse für einen eingeschränkten Nutzerkreis auf der ArcGIS-Online - Plattform zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich zu den technischen Herausforderungen wurde eine Projektplanung erarbeitet, welche einen reibungslosen und koordinierten Ablauf ermöglicht. Nach Abschluss der Bearbeitung des Projektes wird allen beteiligten Partnern das Ergebnis vorgestellt.

- Projektbeteiligte: Ahmed Alrammah B.Sc., Lennart Gruse B.Sc., Tobias Jacobs B.Sc., Anne Thieme B.Sc.
- Projektbetreuung durch Prof. Dr. Ulrich Michel, Dipl. Landschaftsökologe Jürgen Knies M.Sc. (GIS)
- Kooperationspartner: Stadt Oldenburg, Landkreis Osnabrück

Kartographische Gestaltungsmethoden in der 3D-Visualisierung

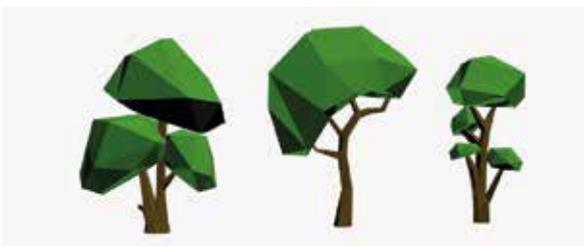


Ziel des Masterprojektes ist es, eine zweidimensionale Kartendarstellung maßstabsbedingt um eine dritte Dimension mit geeigneter Darstellung zu erweitern. Durch die dreidimensionale Visualisierung können wesentlich mehr Inhalte auf der Karte angezeigt werden. 3D-Darstellungen können schnell zu einer Unüberschaubarkeit führen, in der ein Betrachter den Überblick verliert und die Karte ihre eigentliche Intention verfehlt. Im Rahmen des Masterprojektes wurde eine kartographische Anwendung zur Untersuchung dieser Problematik entwickelt.

Zur Realisierung der Anwendungen wurde die von Epic Games entwickelte Unreal Engine 4 verwendet. Mit dieser ist es möglich High-End Grafik-Anwendungen, wie Spiele oder filmische und architektonische Darstellungen zu erstellen.

Es wurde ein Darstellungskonzept entwickelt, welches sich an das Prinzip des „Level of Detail“ anlehnt. Dem Betrachter wird also eine Zoom-Stufen-abhängige Abstraktion der zu sehenden trophogenen und anthropogenen Objekte präsentiert. Je näher der Betrachter in die Karte zoomt, desto detaillierter werden sie dargestellt.

Für die Umsetzung des Programms wurden die Gebäude des Campus Modells der Jade Hochschule herangezogen und eigene abstrakte Darstellungen von Bäumen entwickelt.



Konstruierte abstrakte Baummodelle für die Darstellung

Die auf dem Campus befindlichen Gebäude wurden in fünf Abstraktionsebenen unterteilt. Wohingegen die Objekte, die die Vegetation darstellen, durch einen kontinuierlichen Skalierungsfaktor in ihrer Gestalt variiert werden. Bei einem geringen Zoom-Faktor werden alle Karteninhalte zweidimensional angezeigt. Gebäude besitzen eine rötliche Färbung wohingegen die Vegetation über eine Symbolik illustriert wird. Dadurch entsteht der Effekt einer klassischen zweidimensionalen Geovisualisierung. Bei geringem Hineinzoomen in die Karte gewinnt das Campusmodell die räumliche Dimension. Verstärkt wird der Effekt durch eine leichte Neigung der Kamera.

Bei weiterem Annähern an das Modell werden weitere Texturdetails auf den Gebäuden eingeblendet, bis schlussendlich eine realitätsnahe Detailstufe vorliegt. Die Kamera wechselt ihren Winkel bei weiterem Zoomen, bis sie letztlich in die Egoperspektive wechselt. Die Navigation der Kamera erfolgt durch Tastatur oder Maus und ist an die Interaktionsmöglichkeiten eines klassischen Kartenservices angelehnt.

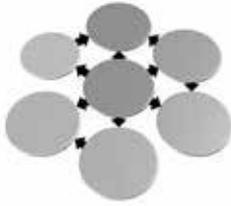


Zwischenstand der abstrakten kartographischen Gestaltung des Campus Geländes

Um die Identifizierbarkeit von in dem Modell befindlichen Objekten weiter zu verstärken, wurden mittels Postprocessing die Konturen eines jeden Objektes hervorgehoben. Dadurch wird eine Art zeichnerischer Effekt gewonnen, welcher die Wirkung der abstrakten Darstellungsweise verdeutlicht.

- Projektbeteiligte: Ahmed Alrammah B.Sc., Fred Bohlmann B.Sc., Stefan Büscher B.Sc., Philipp Grashorn B.Sc., Helge Olberding B.Sc.
- Projektbetreuung: Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede, Tobias Theurkauff M.Sc.

Triplestore-Datenbanken



Im Rahmen des Projektes soll Potenzial und Anwendbarkeit des Semantik-Webs auf die energieeffiziente Gebäudesanierung angewendet werden. Dabei werden die semantischen Aussagen eines Beispielszenarios mit der Triplestore-Datenbank-Technologie exemplarisch umgesetzt. Die dazugehörige Abfragesprache SPARQL ermöglicht es aus Aussagen, anhand einer entsprechenden Logik, neues Wissen abzuleiten.

Triplestore-Datenbanken stellen eine besondere Form einer Graphen-Datenbank dar, in der Informationen anhand von Tripeln abgespeichert werden. Diese setzen sich aus zwei Knoten die mittels einer Kante verbunden sind, zusammen und stellen eine logische Aussage in der Form „Subjekt-Prädikat-Objekt“ dar. Knoten mit mehreren logischen Aussagen bilden ein semantisches Netz.

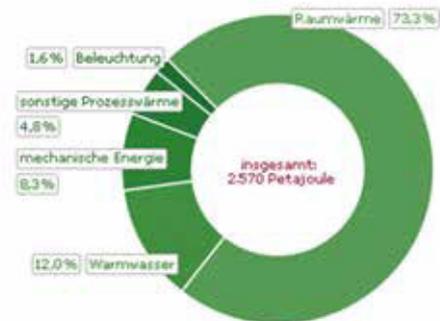


Beispiel eines Triples

Datenbanken die auf das Abfragen von Tripeln spezialisiert sind bieten eine wesentlich bessere Performance bei der Verarbeitung von vielen Anfragen. Gerade im Bereich der Abbildung von hoch flexiblen Systemen bietet eine Graphen-Datenbank einen wesentlichen Vorteil gegenüber einer relationalen und einer objektorientierten Datenbank. Über das sogenannte Resource Description Framework-Modell lässt sich eine semantische Struktur definieren und konkrete Instanzen erzeugen. Diese sind dann in einer geeigneten Datenbank mittels der W3C Empfehlung SPARQL 1.1 abfragbar.

Um die Funktionalität dieser Technik darzulegen, wurde versucht eine komplexe Datenstruktur durch eine Triplestore-Datenbank darzustellen. Durch die Klimaschutzziele der BRD bis 2020 und die stetig steigenden Energiepreise ist die Energieeinsparung im privaten Sektor gerade durch ihren hohen Energieverbrauch für Raumwärme interessant. Förderprogramme, die für eine Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden dienen, haben oftmals ein sehr stark fragmentiertes Informationsangebot. Diese Informationen sollen mittels eines semantischen Netzes abgebildet und auswertbar gehalten werden. Darauf ist

ein Konzept entwickelt worden, das die nötigen Gebäudebestandteile und Programmeigenschaften abbilden kann. Für die Realisierung wurden zusätzlich mögliche durchzuführende Maßnahmen der Bauunternehmen in



Energieverbrauch der privaten Haushalte 2006 (BPB, 2009)

das semantische Modell eingepflegt. Damit sind die nötigen Voraussetzungen gegeben, eine Applikation für die teil-automatisierte Auswertung einer Antragsstellung zu einem Förderprogramm auszuwerten. Diese Auswertung durchläuft die Anforderungen der Förderprogramme rekursiv, um eine generische Ablage dieser zu gewährleisten und so die Stärke der Erweiterbarkeit des Systems nicht verloren geht. Da die Abfragesprache SPARQL keine Rekursion bereitstellt, muss diese mittels eines eigenen Programms durchgeführt werden. Für die Umsetzung einer möglichen Serveranwendung bietet sich das Apache Jena Framework an. Dies kann für die Implementierung von semantischen Netzen und Linked Data Applikationen genutzt werden. Apache Jena ist zudem kostenlos und in der Programmiersprache Java umgesetzt.

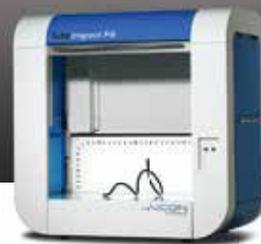
- Projektbeteiligte: Fred Bohlmann B.Sc., Stefan Büscher B.Sc., Philipp Grashorn B.Sc.
- Projektbetreuung: Peter Lorkowski M.Sc., Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede

Komplexe Herausforderungen
verlangen **einfache Lösungen.**

Optische 3D Messtechnik für Testing & Inspection



TubeInspect



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!



Nachrichten aus der Abteilung Geoinformation



2016 konnten insgesamt 132 neue Studierende in den Studiengängen der Abteilung Geoinformation begrüßt werden. Über 330 Personen nahmen an Veranstaltungen für Studieninteressierte teil. Für Studierende gibt es seit diesem Jahr neue Unterstützungsangebote wie zum Beispiel einen entschleunigten Studieneinstieg, Workshops und Tutorien.

Einschreibestatistik

Im Sommersemester starteten 13 Studierende im Master-Studiengang „Geodäsie und Geoinformatik“. Zum Wintersemester nahmen im Bachelor-Studiengang „Angewandte Geodäsie“ 50 junge Menschen ein Studium auf. Im Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation“ konnten 49 Studierende begrüßt werden und in der „Geoinformatik“ 20 Studierende.

Personalien

Zwei neue Mitarbeiterinnen nahmen ihre Arbeit im Studiendekanat auf. Anja Wiehl koordiniert das Projekt geofit und Ulrike Bielefeld bietet Lernunterstützung und Beratung für Studierende an.



Anja Wiehl



Ulrike Bielefeld

Fachbereich umbenannt

Der bisherige Fachbereich Bauwesen und Geoinformation heißt seit dem 1. März Fachbereich Bauwesen Geoinformation Gesundheitstechnologie. Die Umbenennung war notwendig geworden, da mittlerweile drei Studiengänge im Bereich „Technik und Gesundheit“ angeboten werden, die sich bis dato nicht in der Fachbereichsbezeichnung wiederfanden.

Programm geofit gestartet

Seit Frühjahr 2016 wird das Programm geofit in der Abteilung Geoinformation koordiniert, welches aus Mitteln von „Best Practice: mehr Qualität in der Hochschullehre“ finanziert wird. Mit geofit besteht die Möglichkeit das erste Studienjahr auf maximal vier Semester zu strecken, d.h. die reguläre Anzahl der Lehrveranstaltungen der ersten zwei Fachsemester können individuell auf drei oder bei Bedarf auf vier Semester verteilt werden. In der da-

durch freigewordenen Zeit finden fachbezogene Tutorien und Unterstützungsangebote statt. Geofit wird seit dem Wintersemester 2016/2017 im Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation angeboten. Die Möglichkeit eines späteren Einstiegs ist ebenfalls gegeben. Das Programm soll den individuellen Studienerfolg erhöhen, d.h. den Einstieg in das Studium erleichtern und somit zu einer Reduzierung der Abbruchquoten beitragen. Eine höhere Motivation und Zufriedenheit soll die Studierenden stärken, sowie Orientierung geben und Perspektiven im späteren Berufsleben aufzeigen.

Infotag Geoinformatik

Über 130 Schüler_innen und Auszubildende informierten sich am 18. August über den Studiengang Geoinformatik. Auch Bewerber_innen und bereits immatrikulierte Studienanfänger_innen waren eingeladen und nutzten die Angebote des Informationstages. Neben ausführlichen Informationen zum Studiengang gab es einen Vorlesungsausschnitt zum Thema Geoinformationssysteme zu hören. Verschiedene Projektbeispiele aus Studium und Forschung machten den Interessierten darüber hinaus den Studiengang und seine zahlreichen Anwendungsbezüge greifbarer.

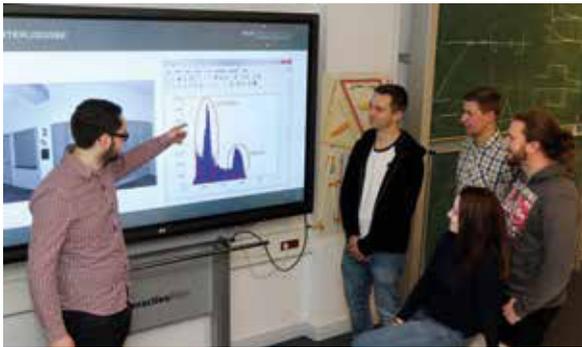


Computer Vision trifft Messtechnik: Geoinformatiker Niklas Conen erläutert den Teilnehmern kamerabasierte Messtechnik und die dazugehörige Programmierung

Ausstattung erneuert

Für die Lehre wurden zwölf Tachymeter der Firma Trimble) angeschafft. Außerdem konnte ein Vorlesungsraum im Geodäsiegebäude erneuert werden und verfügt nun

über eine moderne Medieneinrichtung mit einer interaktiven Tafel und einem neuen Beamer.



Positive Ergebnisse im CHE-Hochschulranking

Im Hochschulranking des Centrums für Hochschulentwicklung (CHE) wurden dem Studiengang „Angewandte Geodäsie“ gute Ergebnisse bescheinigt. Die Studierenden lobten insbesondere die Möglichkeit, in der Regelstudienzeit abzuschließen sowie die Kontakte zur Berufspraxis.

Hillrich Smit-Philipp für langjähriges Engagement geehrt

Seit 17 Jahren kooperiert die Jade Hochschule mit dem Technion in Haifa, Israel. Für sein herausragendes und ausdauerndes Engagement um den Studierendenaustausch

zwischen den Hochschulen wurde Hillrich Smit-Philipp im November in Haifa im Rahmen eines Festkolloquiums geehrt. Der Vermessungsingenieur war langjähriger wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mess- und Auswertetechnik und wird in den Ruhestand gehen.

Der Austausch von Geodäsie-Studierenden zwischen Oldenburg und Haifa findet jährlich im Sommer statt. Gemeinsam führen sie GNSS-Messungen in Ostfriesland und Haifa durch. Insgesamt haben über 140 Studierende an den geodätischen Austauschprojekten teilgenommen. Smit-Philipp hat die Zusammenarbeit mit initiiert und über die Jahre maßgeblich weiterentwickelt.



v.l. Prof. Dr. Manfred Weisensee, Dr. Gabriele Heinen-Kljajic, Hillrich Smit-Philipp, Prof. Dr. Jörg Reinking, Prof. Dr. Gilad Even-Tzur. Foto: Nitzan Zohar, Technion, Haifa

Absolventenforum Geoinformation 25.11.2016

Rund 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer trafen sich im November an der Jade Hochschule zu einem Austausch beim Absolventenforum der Abteilung Geoinformation.

Studiendekanin Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte begrüßte die Ehemaligen an der Hochschule und berichtete über die Ereignisse des Jahres und über die aktuellen Entwicklungen an der Jade Hochschule.



Was machst Du jetzt so? Weißt Du noch...? Reger Austausch auf dem Absolventenforum 2016

Vier Absolventen gaben in ihren Vorträgen Einblick in den Arbeitsalltag eines Katasteramtsleiters oder eines GIS-Software-Entwicklers in der Energieversorgung oder referierten zu Forschungsarbeiten im Rahmen von Promotionen. Sie berichteten über aktuelle Karrieremöglichkeiten in der Vermessungsverwaltung, über Lösungsstrategien mit Geostatistik und Fußgängernavigation mit Smartphones. Auf der anschließenden Abendveranstaltung konnten sich die Anwesenden mit ehemaligen Kommilitonen und Dozenten austauschen.

Das Absolventenforum findet seit 2005 jährlich Ende November statt.

- Ausführliche Informationen für Absolvent_innen unter www.jade-hs.de/geoinformation



How we build reality

www.zf-laser.com

Reaching new levels

The New Z+F IMAGER® 5016

Contact your local Z+F partner to find out more



Z+F IMAGER® 5016: Phase based terrestrial 3D laser scanner, Range 360 m, Max. measurement rate more than 1 Mio. points/sec., Accuracy < 1 mm, 360° x 320° field-of-view, Integrated HDR camera, Integrated positioning system, Weight < 6,5 kg (14.3 lbs), IP 54

Orientierungstage für Erstsemester 26. - 28.09.2016



Für 119 Studienanfänger_innen, die zum Wintersemester ein Studium in der Abteilung Geoinformation aufnahmen, wurden erstmalig Orientierungstage ausgerichtet. In dem dreitägigen Programm wurden verschiedene Einführungsveranstaltungen, Führungen und soziale Aktivitäten angeboten.

„Wir wollen die neuen Studierenden mit den Orientierungstagen beim Start ins Studium unterstützen. Die Veranstaltung hilft ihnen, von Anfang an „richtig“ zu studieren und die Zuständigkeiten an der Hochschule zu kennen“, erklärt Studiendekanin Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte. Unter ihrer Leitung wurden im Studiendekanat Geoinformation die Orientierungstage organisiert. Die Zentrale Studienberatung beteiligte sich ebenfalls mit Programmpunkten.



Die Studienanfänger_innen im Wintersemester 2016/17 an ihrem ersten Tag an der Jade Hochschule in Oldenburg

Programm

In zahlreichen Vorträgen erläuterten die Mitarbeiterinnen des Studiendekanats den Studierenden, welche Hochschuleinrichtung für welches Problem zuständig ist, warum es Sinn macht, sich in der Hochschulpolitik zu engagieren und welche Online-Systeme für sie wichtig sind. Für jeden Bachelorstudiengang wurde zusätzlich eine eigene Einführungsveranstaltung angeboten. In der Geodätischen Werkstatt, dem Labor für optische 3D-Messtechnik und dem Labor für Virtuelle Welten wurden Führungen angeboten. Hier konnten die neuen Studierenden einen Eindruck gewinnen, mit welchen Themen und welcher Ausstattung sie im Laufe ihres Studiums arbeiten werden.

Studierende engagieren sich

Begleitet wurden die „Erstis“ durch Studierende der höheren Semester. Sie organisierten eine Campusführung

und Kennenlernaktivitäten wie Grillabende. Eine Stadtrallye und eine Kneipentour boten außerdem Gelegenheit die neue Stadt zu erkunden.

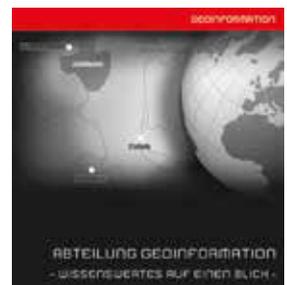


Erstsemesterfrühstück

„Während der gemeinsamen Aktivitäten kann man gut Kontakte knüpfen.“, fand Teilnehmer Julius, der sein Studium der Angewandten Geodäsie startete. „Außerdem finde ich es super, wie sehr die höheren Semester sich für uns engagieren.“ Er und die anderen Neuankömmlinge sammelten während der Orientierungstage zahlreiche Eindrücke, bevor die regulären Veranstaltungen starteten.

Broschüre für Erstsemester

Zeitgleich mit den Orientierungstagen erschien eine neue Informationsbroschüre, die den Studienanfänger_innen alle wissenswerten Informationen rund um das Studium in der Abteilung Geoinformation komprimiert vermittelt.



Projekt Visualisierung

Im Fokus der Lehrveranstaltung unter der Leitung von Prof. Dr. I. Jaquemotte steht die selbständige Bearbeitung eines aktuellen Themas aus dem Umfeld der 3D-Modellierung und Visualisierung. 26 Studierende der Studiengänge Angewandte Geodäsie und Geoinformatik bearbeiteten in Kleingruppen zwölf verschiedene Aufgabenstellungen anhand von praktischen Projekten.

Gefängniszellen sollten in einem Projekt in Zusammenarbeit mit dem Architekten Prof. Rademacher erlebbar gemacht werden. Dazu erfassten die Studierenden echte Gefängniszellen mit Hilfe von Kamera und Laserscanner. Zum Vergleich wurde der Entwurf einer suizidpräventiven Zelle in 3D visualisiert. Die Ergebnisse des Projektes wurden im November auf einem Kongress in Dresden präsentiert. Besucher konnten sich dort anhand von Panoramen in den Zellen umzusehen und so die Räume auf sich wirken zu lassen.

In fünf Projekten ging es in erster Linie um die 3D-Modellierung, wobei Ausgangsdaten und Zielsetzungen sehr unterschiedlich waren. Zunächst wurde mit zwei verschiedenen Programmprodukten die Gebäudemodellierung aus Laserscan Punktwolken untersucht, mit dem Ziel der Bestandsaufnahme für das Building Information Modelling (BIM). Zwei Gruppen erprobten die Leistungsfähigkeit einer CAD-Komponente bei der Ableitung von 3D-Modellen aus 2D-Bilddaten (SFM). Die parametrische Modellierung der Campus-Umgebung (Vegetation und Boden) anhand von 2D-Geodaten und deren Attributen war ein weiteres Thema.

Der Funktionalität moderner Game Engines wurde in verschiedenen Szenarien untersucht. Ein bereits vorhandenes Campus-Informationssystem wurde zum einen als Desktop-Version erweitert und zum anderen auf mobi-

le Endgeräte angepasst. In weiteren Projekten wurden Punktwolken und Partikelsysteme in virtuelle Szenen eingebunden. Ein Konzept für den Einsatz von Augmented Reality für ein Campus-IS rundete das Themenspektrum ab.



Einsatz eines Partikelsystems (Unity): Simulation eines Brandes auf dem Campus

Im Rahmen der Lehrveranstaltung bearbeiteten die Studierenden ein Teilgebiet der 3D-Modellierung und Visualisierung in der Tiefe und erhielten darüber hinaus einen Überblick über aktuelle Entwicklungen in diesem Bereich.

- Betreuung: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
- Studierende des Bachelor-Studiengangs Angewandte Geodäsie und Geoinformatik



3D-Modell aus terrestrischen Biddaten, berechnet mit Bentley Context Capture

GiNⁱe.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.de



c/o Jade Hochschule Oldenburg
Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik (IAPG)
Ofener Straße 16/19 - 26121 Oldenburg

info@gin-online.de

Neuigkeiten

Ehrendoktorwürde

Thomas Luhmann erhielt für sein langjähriges Engagement zur Intensivierung der internationalen Kontakte, zur Modernisierung des Studiums im Bereich der Geoinformation, für regelmäßige Gastvorlesungen in Photogrammetrie und Laserscanning, dem Aufbau des Computerlabors, dem Austausch von Wissenschaftler_innen und dem jährlichen gemeinsamen Projekt mit Studierenden beider Hochschulen den Ehrendokortitel Doctor honoris cause von der Kiewer Nationale Universität für Konstruktion und Architektur (KNUCA) verliehen.



Verleihung des Ehrendokortitels an Thomas Luhmann

GWJ-Schriftenreihe

In der Schriftenreihe „Studien zu Geoinformationen in der Wirtschaft“, herausgegeben durch Prof. Dr. Frank Schüssler, ist im Mai 2016 das dritte Heft erschienen. Publiziert wurden die Ergebnisse der Bachelorarbeit von Nils Werner zum Thema „GIS-Analyse geometrisch heterogener Zensurergebnisse in Windhoek, Namibia“. Herr Werner hat seine Praxisphase in Zusammenarbeit mit der Namibia University of Science and Technology durchgeführt und in Windhoek verbracht. Herr Werner untersucht in seiner Arbeit die Rahmenbedingungen und Möglichkeiten, die geometrische Heterogenität der beiden vorliegenden Zensus aufzulösen. Die zwei auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen durchgeführten Zensus sind der Struktur des jungen Staates geschuldet und bilden die Grundlage für politische, ökonomische und gesellschaftliche Entscheidungen.

Preis für Software zum computerunterstützten Lernen verliehen

Im Rahmen des Kongresses der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS) in Prag wurde der „Computer Assisted Teaching Contest“ (CATCON) ausgeschrieben. Im Rahmen des inter-

nationalen Kongresses wurden die Bewerber_innen zur Vorführung und Erläuterung Ihrer Softwareprodukte eingeladen. Ergänzend mussten für mehrere Tage Testversionen bereitgestellt werden, so dass die Kongressteilnehmer und die Jury die Bewertung der Wettbewerbsteilnehmer vornehmen konnten. Der Preis für die beste Software für computerunterstütztes Lernen erhielt das von Prof. Dr. Thomas Luhmann entwickelte Programm PhoX.

Neue Forschungsprojekte für 2017

Als Forschungsvorhaben bewilligt wurde das fachbereichsübergreifende Kooperationsprojekt zur „Entwicklung innovativer Technologien für autonome maritime Systeme“ (EITAMS). Gefördert wird das Projekt, welches in Kooperation durch fünf Professoren der drei Studienorte durchgeführt wird, durch das Förderprogramm „Fachhochschulforschung als Motor regionaler Entwicklung“ des Nds. Ministeriums für Wissenschaft und Kultur. In fünf Teilprojekten werden ab Januar 2017 Fragestellungen zur Entwicklung unterschiedlicher Systemkomponenten für autonome oder teilautonome Meerestechnik bearbeitet. Das IAPG ist in diesem interdisziplinären Kooperationsprojekt mit zwei Teilprojekten beteiligt. Zum einen werden im Team um Prof. Dr. Thomas Brinkhoff neue Konzepte für das Management raum- und zeitbezogener Daten erarbeitet. Zum anderen sollen Verfahren zur photogrammetrischen Erfassung von 3D-Oberflächen unter Wasser durch ein Teilprojekt von Prof. Dr. Thomas Luhmann entwickelt werden. Die Gesamtfördersumme beträgt 1,5 Mio. Euro.

Die Entwicklung photogrammetrischer Messverfahren unter Wasser wird außerdem mit einem weiteren Forschungsprojekt, gefördert aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Landes Niedersachsen, unterstützt. In dem Projekt zur „Entwicklung eines kompakten Prototyps zur hochgenauen 3D-Oberflächenmessung unter Wasser“ sollen Vorentwicklungen der UW-Photogrammetrie weitergeführt werden.

Untersuchung historischer Gewölbebrücken

In einem Kooperationsvorhaben hat sich das IAPG an einem großangelegten Projekt zur Untersuchung von Belastungszuständen historischer Gewölbebrücken beteiligt. Unter der Leitung des Instituts für Massivbau der Leibniz Universität Hannover hat sich ein Konsortium



Belastungsversuch I bei Verden (Aller) am 17.03.2016



Belastungsversuch II bei Verden (Aller) am 16.04.2016

aus Forschungseinrichtungen und Fachfirmen zusammengefunden, um an zwei Messtagen die Belastungszustände der alten Eisenbahnbrücke bei Verden (Aller) zu untersuchen. Mit Lasten von bis zu 600 Tonnen, das entspricht etwa der sechsfachen Verkehrslast, soll das Tragverhalten der Brücke erfasst und analysiert werden. Eingesetzt werden dabei zahlreiche messtechnische Verfahren, u.a. Photogrammetrie und Laserscanning. Ziel ist es, durch die umfangreichen Versuche und Analysen eine neue Berechnungsgrundlage historischer Brücken dieser Art zu gewinnen.

Weltrekord im Indoor-Cycling

Soziales Engagement verbunden mit sportlichem Ehrgeiz, so lässt sich der gelungene Weltrekordversuch zusammenfassen. Auf 140 Indoor-Cycling-Rädern legten rund 3200 Teilnehmer über 24 Stunden eine Strecke von



Präsident Weissensee und Vizepräsident Wegener aktiv

90.000km zurück und erstrampelten einen Erlös von 13.000€ für die Klinikclowns der Kinderklinik in Oldenburg. Vom IAPG traten in die Pedale: Manfred Weissensee, Andreas Gollenstede, Jörn Ahlers, Peter Meyer und Heidi Hastedt.

Lehrexport zum Fachbereich Architektur

Für das Wintersemester 16/17 ist in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Architektur eine Kooperationslehreveranstaltung zur Bauaufnahme für Architektur mittels Handaufmaß, Photogrammetrie und Laserscanning ins Leben gerufen worden. Prof. Thomas Schreiber, Heidi Hastedt und Martina Göring vermitteln Architekturstudierenden in einem Wahlpflichtmodul Grundkenntnisse in der Bauwerksaufnahme für zwei- und dreidimensionale Fragestellungen. Mit viel Neugierde verfolgten die Studierenden die neuen Lehrinhalte und engagierten sich bei den praktischen Aufgaben, mit denen sie mit allen Methoden das Ehrenndenkmal neben der Jade Hochschule erfassen und verarbeiten sollten, um durch eigene Praxiserfahrung die Vor- und Nachteile selber zu erarbeiten und für das Berufsleben zu bewerten.

Acht Beiträge beim ISPRS-Kongress in Prag

Aus den Forschungsaktivitäten des IAPG wurden acht eingereichte Beiträge im Tagungsprogramm des internationalen ISPRS-Kongresses in Prag aufgenommen. Für das Themengebiet der Geoinformatik stellten Peter Lorkowski („Untersuchungen zur Kompression und Wiederherstellung von multidimensionalen Sensordaten“) und Thomas Brinkhoff („Nutzung freier Geodaten zur effektiven Bestimmung urbaner Regionen“) ihre Forschungsergebnisse vor. Für die Forschungsarbeiten im Bereich der optischen 3D-Messtechnik präsentierten Thomas Luhmann („Interaktive Lehrkonzepte“ und „Internationale Projekte“), Niklas Conen („3D-Endoskopie“), Christian Jepping („Erfassung und Analyse von Deformationen realer Windkraftrotorblätter“), Heidi Hastedt („Action-Kameras in der UAV-Photogrammetrie“) und Jan Reznicek („Einfluss von Bildverarbeitungsprozessen auf die photogrammetrische Messgenauigkeit“) aktuellste Resultate.

Neue Ausstattung

Einige Neu- und Umrüstungen wurden in und um das Institut getätigt. Neben der Erweiterung der Serverstruktur für die Abteilung, trennte sich die Photogrammetrie vom Analytischen Plotter P3 zugunsten der Erweiterung der Masterarbeitsplätze und einer neuen photogrammetrischen 3D-Arbeitsstation. Weiterhin kooperiert das IAPG mit der Firma ALPA, Schweiz, im Bereich der Entwicklung einer photogrammetrischen Messkamera für hochgenaue Ingenieur Anwendungen.

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
Berufung auf die 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 audiologicalhe Fragestellungen (ELCoT)“ (T. Luhmann, J. Pillinski)

- 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)

2015

- Jade2Pro Promotionsprojekt „Der Raumbezug im zukünftigen Energiesystem“ (M. Weisensee, J. Knies)
- SAMS-Promotionsprojekt „(Teil) Automatisierte Sicherheitssysteme für maritime Fahrzeuge“ (T. Brinkhoff, P. Lanz)
- Manfred Weisensee wird zum Präsidenten der Jade Hochschule gewählt

2016

- 15. Oldenburger 3D-Tage (T. Luhmann, C. Schumacher)
- Thomas Luhmann erhält Ehrendoktorwürde (Doctor honoris causa) der Nationalen Universität für Bauwesen und Architektur Kiew (KNUCA)
- Fachkolloquium und Festveranstaltung 20 Jahre IAPG
- Promotion Daniel Lückehe

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

pc_o.

on the cutting edge

pc_o.edge family

now with advanced sCMOS image sensor

for photogrammetry applications

up to
82%
quantum
efficiency

1.1
GByte/s
image data
bandwidth



CAMERA
LinkHS

pioneers
30
since 1987

pc_o.de
pc_o-tech.com