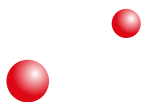


IAPG-JAHRESBERICHT 2015


JADE HOCHSCHULE
Wilhelmshaven Oldenburg Elsfleth



IAPG 
Institut für
Angewandte Photogrammetrie
und Geoinformatik

JAHRESBERICHT

2015



Herausgeber

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

Ofener Straße 16/19
D-26121 Oldenburg

Tel.: +49(0) 441 7708 3243
Fax: +49(0) 441 7708 3170
Mail: iapg@jade-hs.de
Web: 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: 1000
© 2016

Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

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

Für die Forschungsarbeiten des IAPG ist die erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln unmittelbare Voraussetzung. Leider ist auch im Berichtsjahr der Zugang zu öffentlichen Fördermitteln weiterhin sehr schwierig gewesen, was teilweise an geänderten Fördervoraussetzungen einzelner Förderprogramme lag, aber auch an zwischenzeitlich ausgesetzten Programmen wie z.B. EFRE. Wie schon in der Vergangenheit berichtet, ist das IAPG an den Stipendienprogrammen SEE (Sustainable Energy Planning, 2 Doktoranden), SAMS (Sichere Autonome Maritime Systeme, 1 Doktorand), Niedersächsische Forschungsprofessur (1 Doktorand) und dem hochschulinternen Förderprogramm Jade2Pro (4 Doktorand_innen) beteiligt, so dass der Personalstamm an wissenschaftlichen Mitarbeiter_innen trotzdem weitgehend gehalten werden konnte.

Das Jahr 2015 stand im Blickpunkt mehrerer wichtiger personeller Veränderungen. Manfred Weisensee, Professor für Kartographie und Geoinformatik, wurde zum 1.9.2015 zum Präsidenten der Jade Hochschule berufen. Seine Lehrverpflichtungen werden nun von einer zusätzlichen Lehrkraft für besondere Aufgaben übernommen. Ingrid Jaquemotte, Professorin für Computergrafik, ist neue Studiendekanin der Abteilung Geoinformation. Zwei offene Professuren in der Abteilung konnten erfolgreich besetzt werden und aus Studienqualitätsmitteln wurden zusätzliche Mitarbeiter_innen für die Lehre eingestellt bzw. vorhandene Stellen entfristet.

Für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation konnte ein neues Labor (Computer-Pool-Raum) eingerichtet werden. Das Labor für optische 3D-

Messtechnik verfügt nun über eine herausragende Ausstattung für die Highspeed-Photogrammetrie.

Die internationalen Aktivitäten konzentrierten sich weiterhin auf Osteuropa, insbesondere auf die Ukraine. Gegenseitige Besuche von Wissenschaftlern sowie ein gemeinsames studentisches Projekt prägten das Jahr 2015. Daneben konnten IAPG-Mitglieder an verschiedenen internationalen Fachtagungen teilnehmen.

Weiterhin positiv entwickeln sich derzeit auch die Studierendenzahlen. Der Bachelorstudiengang Angewandte Geodäsie liegt dabei mit 51 Anmeldungen an der Spitze, gefolgt vom Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation mit 50 Anfängern. Sorge bereitet derzeit die Auslastung des Studiengangs Geoinformatik, der mit nur 23 Anfängern nicht den Bedarf am Arbeitsmarkt decken kann.

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

Thomas Luhmann
Geschäftsführender Direktor



Impressum	
Vorwort	
Inhaltsverzeichnis	

Das IAPG

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

Ereignisse des Jahres

Oldenburger 3D-Tage.....	10
GWI-Projekt colloquium.....	12
Tag der offenen Tür.....	14
Night of the Profs.....	16
GiN Forum „Mobile Systeme“.....	16
Kartographieausstellung.....	17
Exkursion Stuttgart.....	18

Projekte

Objekterkennung und Matching.....	20
Hören im Alltag Oldenburg (HALLO).....	22
Modellierung Rotorblattgeometrien.....	24
Erfassung bewegter Rotorblätter.....	26
Endoskopische 3D-Navigation.....	28
Complex Event Processing.....	30
Interreg North Sea SEP PLUS.....	34
Raumbezug in Energienetzen.....	35
Sicherheitssysteme maritimer Fahrzeuge.....	35
Standortplanung von Windkraftanlagen.....	36

Organisationen und Netzwerke

Mitgliedschaften des IAPG.....	38
Kooperationen Osteuropa.....	40

Veröffentlichungen

Publikationen.....	42
Vorträge.....	44
Abschlussarbeiten.....	46
Preisverleihungen.....	49

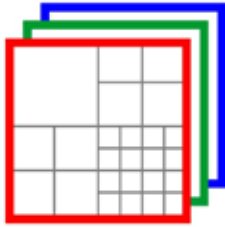
Nachrichten aus dem Fachbereich

Masterprojekte.....	50
Nachrichten aus der Abteilung.....	54
Absolventenforum.....	56
Studentische Projekte GIS.....	58
GWI-Labor.....	60
Neuigkeiten.....	62

Chronik

Das IAPG - 1996 bis 2015.....	64
-------------------------------	----

Entwicklung und Aufgaben



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



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

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

Durch öffentliche und privat geförderte Projekte der anwendungsorientierten Forschung nimmt das IAPG zurzeit ca. 600.000 - 700.000 € pro Jahr ein. Daraus werden zum einen wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt, zum anderen wird die Ausstattung ständig auf dem neuesten Stand der Technik gehalten.

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

Das IAPG ist weiterhin sehr aktiv im Bereich des Technologie- und Wissenstransfers. Mit den seit 2002 jährlich stattfindenden Oldenburger 3D-Tagen wurde eine der wichtigsten Veranstaltungen im deutschsprachigen Raum für Photogrammetrie, Laserscanning und optische 3D-Messtechnik etabliert. In der Geoinformatik finden Weiterbildungsseminare und GIS-Foren statt. Das IAPG ist u.a. Mitglied in den 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
- aktuell 28 Mitglieder
- Photogrammetrie und optische Messtechnik
- Geoinformatik und Informatik
- Kartographie und Visualisierung
- Wirtschaftsgeographie und Geomarketing
- iapg.jade-hs.de

Professor_innen und Lehrkräfte

Geschäftsführender Direktor



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

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



Prof. Dr. rer. nat.
Stefan Schöf
Informatik

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



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

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



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

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



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



Heidi Hastedt M.Eng.
Photogrammetrie

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



Folkmar Bethmann M.Sc.
VW-Vorab-Projekt
"Objekterkennung und Matching
in Farbbildern

iapg@jade-hs.de



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

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



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

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



Dipl.-Geoinf.
Katharina Henneböhl
Informatik

Tel.: +49(0)441 7708 3284
katharina.henneboehl@jade-hs.de



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

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



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

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



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

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

Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter_innen



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

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



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

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



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

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



Jurij Schmik B.Sc.
Projekt „Autonome UW-Systeme“

jurij.schmik@jade-hs.de



Fotografenmeister
Peter Meyer
Fotografie, Reprotechnik

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



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

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



Dipl.-Geogr.
Stefan Nicolaus
Wirtschaftsingenieurwesen
Geoinformation

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



Tobias Theuerkauff M.Sc.
Labor für Virtuelle Welten

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



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

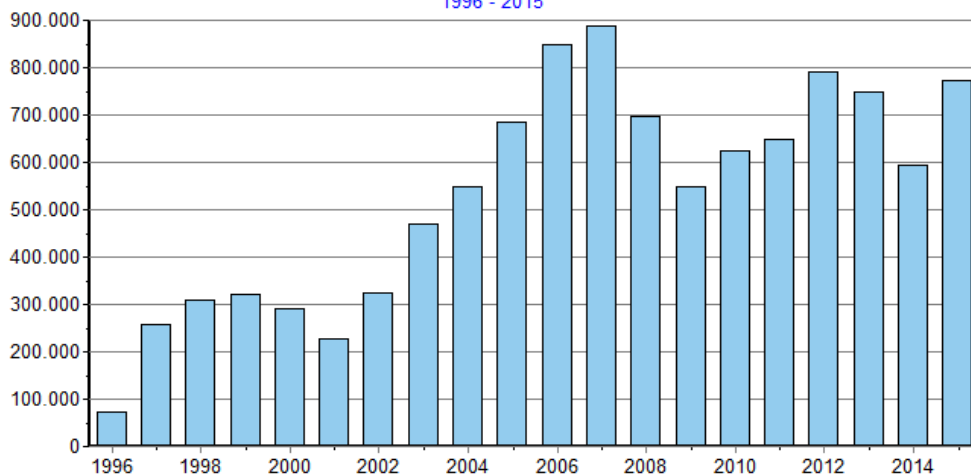
iapg@jade-hs.de

Drittmittel- und Personalentwicklung

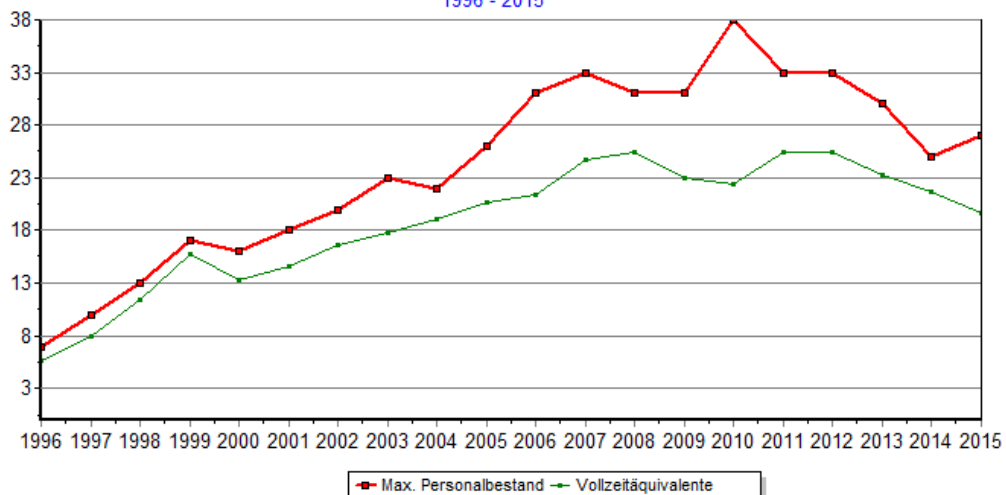
Seit der Gründung des IAPG im Jahr 1996 haben sich die Einnahmen aus öffentlichen Forschungsmitteln und privatwirtschaftlichen Auftragsforschungen tendenziell nach oben entwickelt. Nach einem Höhepunkt von etwa 900.000 Euro im Jahr 2007 hat sich das jährliche Projektmittelaufkommen des IAPG auf inzwischen 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



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

Seit mehr als 30 Jahren steht der Name **RIEGL** für Vermessungsinstrumente von herausragender Technik und höchster Qualität. Unsere leistungsfähigen Laserscanner kombinieren wir mit speziell entwickelten **RIEGL** Softwarepaketen für Datenaufnahme und -verarbeitung zu optimierten Gesamtsystemen für herausfordernde Vermessungsaufgaben.

Mehr als 170 hochqualifizierte Mitarbeiter in der Firmenzentrale in Horn, Büros in Wien und Salzburg, Vertriebsbüros in den USA, Japan und China sowie Vertriebspartner weltweit stehen für Beratung, Verkauf, Schulung, Support und Service zur Verfügung.



www.riegl.com



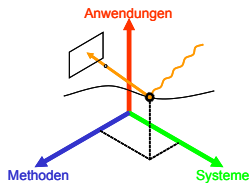
Kooperationspartner

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



14. Oldenburger 3D-Tage

04. - 05. Februar 2015



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.

Die vierzehnten Oldenburger 3D-Tage fanden am 04. und 05. Februar 2015 statt. 261 Expert_innen aus den Bereichen der optischen 3D-Messtechnik, Laserscanning und Photogrammetrie kamen an die Jade Hochschule am Studienort Oldenburg, um die vom Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik und der Technologietransferstelle organisierten Veranstaltung zu besuchen. In der begleitenden Fachausstellung wurden Systeme und Auswertetechniken von 24 Herstellern präsentiert.

Mit der Begrüßung durch Prof. Dr. Thomas Luhmann wurde die zweitägige Veranstaltung eröffnet. Anschließend Grußworte sprachen Dr. Gabriele Heinen-Kljajić, Niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kultur sowie der Präsident der Jade Hochschule, Dr. Elmar Schreiber.

Der Eröffnungsvortrag wurde in diesem Jahr durch Prof. Dr. Frank Neitzel von der Technischen Universität Berlin zum Thema „Kinematisches Laserscanning – bewegte Sensoren – bewegte Objekte“ gehalten. Neitzel zeigte einen Überblick zu Modi und Prozessketten des kinematischen Laserscannings sowie Methoden der Georeferenzierung. Die Anwendung und Kombination des k-TLS mit anderen Systemen der industriellen Messtechnik stellte Neitzel in anschaulichen Beispielen dar.



Dr. Gabriele Heinen-Kljajić, Niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kultur, informierte sich nach der Eröffnung bei einem Rundgang auf der Firmenausstellung über die aktuelle optische 3D-Messtechnik

Die verschiedenen Fachvorträge wurden während der zweitägigen Veranstaltung in Parallelsessions gehalten. Besonderes Merkmal der Oldenburger 3D-Tage ist die Mischung von wissenschaftlichen Beiträgen aus aktueller Forschung mit anwendungsorientierten Berichten und Produktinformationen. In diesem Jahr fand ergänzend eine offene Diskussionsrunde zum Thema „Metrische Kameras für UAV-Anwendungen“ statt, in der vielfältige Erfahrungen ausgetauscht wurden und eine konstruktive Diskussion geführt werden konnte. Die Diskussionsteilnehmer_innen betrachteten dabei sowohl system- als auch auswertetechnische Aspekte, die eine Qualitätssteigerung der Produkte einer UAV-Vermessung mittels photogrammetrischer Techniken erlauben. Neben dem Wunsch nach einer metrischen Kamera für UAVs, dem



Prof. Dr.-Ing. Frank Neitzel
Technische Universität Berlin

Bewusstsein vorhandener Kamera- und Auswertetechnik und den Einschränkungen bei der Anwendung auf unbemannten Fluggeräten wurden ebenso die wirtschaftlichen Aspekte einer möglichen Kameraentwicklung erörtert.

Insgesamt konnten 45 Fachbeiträge in den folgenden Sessions vorgestellt werden

- Optische 3D-Messtechniken
- TLS im Ingenieurbau
- Luftgestützte Vermessung
- Oberflächenerfassung
- Mobile Systeme und Anwendungen
- TLS: Anwendung und Kalibrierung
- Kamerakalibrierung
- TLS: Planung und Validierung
- Sensoren und Plattformen
- Ausstellerforum.

Diese zeigen die große Bandbreite der Fachbeiträge im Themenfeld von optischer 3D-Messtechnik, Photogrammetrie und Laserscanning. Die Präsentationen behandeln die Entwicklung und Untersuchung von Auswertelgorithmen und -verfahren ebenso wie die praktische

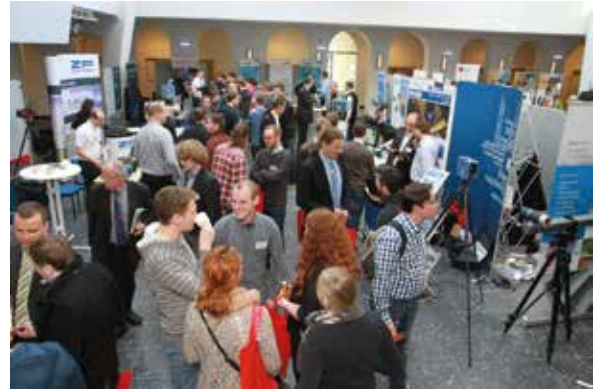


Prof. Dr. Thomas Luhmann während der Eröffnungsveranstaltung - im Jahr 2016 wird die Präsentationsfolie mit allen Eröffnungsvortragenden zum 15. Mal aktualisiert werden

Anwendung von Systemen und Auswerteprozessen bei spezifischen Fragestellungen. Der anwendungsbezogene Fokus der Fachvorträge bildet dabei eine wesentliche Basis für die anschließende Diskussion und Entwicklung neuer Ideen und Lösungsansätze. Nicht selten werden diese Diskussionen auch im Anschluss der Vortragsblöcke in den Pausen fortgesetzt.

In einer familiären Atmosphäre sollen die Pausen vor allem für Gespräche und Kontaktaufnahmen genutzt und allen Teilnehmern die Gelegenheit gegeben werden, die aktuellen Trends in der Fachfirmenausstellung zu verfolgen.

In der begleitenden Ausstellung zeigen die Hersteller neue und aktuelle Entwicklungen in Hardware und Software. Es war auch in diesem Jahr zu beobachten, dass die Pausen durch viele Teilnehmer_innen zur regen Diskussi-



Informationen aus erster Hand in der Firmenausstellung

on und Vorführung von Systemen und Prozessen genutzt wurden.

Die Abendveranstaltung, die traditionell am ersten Tagungstag mit dem „Deftig Ollnborger Gröönkohl äten“ stattfindet, hat sich längst als obligatorisch etabliert und lässt bei Speis und Trank interessante Gespräche zu. Den kulturellen Zwischengang gestaltete in diesem Jahr René Schack. Sein Programm „Von Busch über Ringelnetz zu witziger Pantomime“ zog die Teilnehmer_innen in den Bann und offenbarte interessante pantomimische Kunst.



René Schack, Schauspieler und Pantomime, begeisterte bei der Abendveranstaltung die Gäste

- 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

GWl-Projektkolloquium zum Forschenden Lehren 18. Juni 2015

Forschendes Lehren im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (GWl) ist ein neues Format, in dem Studierende aus unterschiedlichen Semestern an speziellen Lehrforschungsprojekten praxisbezogen arbeiten können, ihre Fähigkeiten verbessern und Wissen vertiefen können. In einem Projektkolloquium wird ihnen eine Plattform geboten, die Ergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren.

Bei einer zunehmend heterogenen Studierendenschaft mit vielen guten, aber auch einigen leistungsbezogen defizitären Studierenden stellt sich die Frage, wie Lehrinhalte zielgruppenorientiert vermittelt werden sollten. Aus didaktischer Perspektive gilt die Faustformel, dass durchschnittliche Studierende höchstens 50% dessen behalten, was sie in einer klassischen Lehrveranstaltung gleichzeitig hören und sehen können. Diese sogenannte „Behaltensquote“ steigt auf etwa 90% an, wenn Studierende aktiv Fragestellungen bearbeiten und Lösungen entwickeln müssen.

Somit erscheint es insbesondere an stark praxisorientierten Hochschulen angemessen, die Studierenden durch Forschendes Lehren an die Anforderungen der Praxis heranzuführen sowie simultan Inhalte, Methoden und Soft Skills zu vermitteln. Im stark interdisziplinär geprägten Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (GWl) gilt dies umso mehr, da neben den fachlichen Inhalten aus den Disziplinen Geoinformation und Wirtschaft speziell der Kompetenzbereich Integration beide Fachrichtungen zusammenführen soll.

In jedem Sommersemester, welches für Studierende das zweite, vierte oder sechste Semester darstellt, stehen die Studierenden vor der Wahl, durch die Teilnahme an diversen Wahlpflichtveranstaltungen ihre Beschäftigungsfähigkeit zu verbessern. Dazu werden im Integrationsbereich unter anderem die Module „Geomarketing II“, „Geographische Energieforschung“ und „Geographische Gesundheitsforschung“ angeboten. In jedem Modul sind dazu individuelle Lehrforschungsprojekte entwickelt worden.

Geomarketing I und II

Im Pflichtmodul „Geomarketing I“ wird seit 2010 kontinuierlich in jedem Wintersemester das Lehrforschungsprojekt „Oldenburger Passantenmonitor“ (OLPAM) durchgeführt. Den Kern stellt dabei eine Passantenbefragung in der Oldenburger Innenstadt dar. In deren Rahmen wurden bislang über 4.000 Passanten zu ihrem Einkaufsverhalten und allgemein zur Beurteilung der Innenstadt befragt und geocodiert. Die Studierenden lernen zunächst, sich mit aktuellen, raumbezogenen Fragen des Einzelhandels zu beschäftigen und einen Fragebogen zu entwickeln, anhand dessen sich diverse Thesen überprüfen lassen. Nach der Durchführung der Befragung mittels iPads werden die Ergebnisse sowohl statistisch als auch räumlich ausgewertet.

Das Modul „Geomarketing II“ im Sommersemester dient dazu, raum-zeitliche Strukturen und Prozesse der Innenstadt mit den eigens erhobenen Daten intensiver zu analysieren. Dabei geht es etwa um verschiedene Möglichkeiten zur Ermittlung von Einzugsgebieten, der Akzeptanzentwicklung eines 2011 eröffneten innerstädtischen Einkaufszentrums oder um die Bedrohung des stationären Einzelhandels durch den Online-Handel. Neben den fachlichen Aspekten lernen die Studierenden quasi „nebenbei“, verschiedene Geographische Informationssysteme und Statistiksoftware sicher einzusetzen und die gewonnenen Ergebnisse zu bewerten.

„Fetter Lachs mit Karten!“
Premiere

GWl-Projektkolloquium

Donnerstag, 18. Juni 2015, ab 16 Uhr im Geodäsie-Gebäude, Raum G 111

Studis, Freunde, Familie, Dozenten, Ehemalige und Experten sind herzlich eingeladen!

Studis des Bachelor-Studienganges Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (GWl) stellen Ergebnisse aus Lehrforschungsprojekten des Sommersemesters vor.

16:00 Uhr | Geographische Gesundheitsforschung | Bedarfplanung für Fachärzte (GISSEN)
Wo dürfen sich Ärzte in Niedersachsen niederlassen und warum? Welche räumlichen Disparitäten gibt es in der Gesundheitsversorgung? Im Rahmen des Projektes wurde auf der Basis bestehender Richtlinien ein Geographisches Informationssystem zur Bedarfplanung in Niedersachsen erstellt (GISSEN), das präzise Antworten auf aktuelle Fragestellungen liefert.

17:00 Uhr | Geographische Energieforschung | Diffusionsforschung Windenergie (DIFWIGIS)
Wie haben sich Windkraftanlagen in Niedersachsen zeit-räumlich ausgebreitet? Haben die Akteure und Stakeholder die Windkraft effizient oder nur effektiv ausgebaut? Welche Strukturen und Prozesse können beobachtet werden und was können wir aus ihnen lernen? Studis liefern Antworten und präsentieren überraschende Karten aus dem DIFWIGIS.

18:00 Uhr | Geomarketing II | Fünf Jahre Oldenburger Passantenmonitor (OLPAM)
Wie sieht das Einzugsgebiet Oldenburgs und dessen Potential aus? Wie verändert sich die Innenstadt? Wirken sich die Schlosshöfe positiv oder negativ auf die City aus? Was denken die Passanten? Seit 2010 führen die GWl-Studis jährlich Befragungen in der Innenstadt durch. Die OLPAM-Ergebnisse zeigen, wie sich ein Oberzentrum wie Oldenburg verändert.

Netz Projekt | bach.schubert@uni-hild.de

Geographische Energieforschung

Die raumbezogenen Effekte der Entwicklung des fossilen Energiesystems zu einer stärker regenerativ geprägten Versorgung steht im Fokus des Moduls „Geographische Energieforschung“. Im Nordwesten Deutschland bietet es sich dazu an, sich eingehend mit der Windenergie zu beschäftigen. Im Lehrforschungsprojekt „Diffusionsforschung Windenergie“ (DIWIGIS) wird untersucht, wie sich in Niedersachsen die Ausbreitung der Windkraftanlagen zeit-räumlich entwickelt hat. Dazu werden zunächst alle Windkraftanlagen geocodiert und anhand von GIS-Methoden zum Beispiel in Verbindung mit der Windhöflichkeit oder einer sich verändernden Förderungs- und Gesetzgebungslandschaft analysiert. Somit lassen sich Aussagen treffen, inwiefern es sich beim Ausbau der Windenergie um effektive oder gar effiziente Strategien gehandelt hat.

Geographische Gesundheitsforschung

Das jüngste Gebiet im Integrationsbereich des Studienganges GWI stellt die Geographische Gesundheitsforschung dar. Aus räumlicher Perspektive lassen sich hier zwei dominierende Forschungsrichtungen erkennen: die Epidemiologie und die Versorgungsforschung.



Beispiel Bedarfsplanung: Einwohner pro Psychologischem Psychotherapeut in Niedersachsen

Da es dem Studiengang eher entspricht, wurde hier der Fokus auf die Versorgungsforschung gelegt, insbesondere auf die Bedarfsplanung ambulanter Ärztinnen und Ärzte. In der Bedarfsplanungsrichtlinie des Bundes ist anhand von demographischen und zentralitätsbezogenen Indizes geregelt, wie viele Ärztinnen und Ärzte sich in welchen Regionen niederlassen dürfen, um Über- oder Unterversorgung zu vermeiden und um zu einer Regelversorgung zu kommen. Im Lehrforschungsprojekt wird zunächst die Bedarfsplanungsrichtlinie für Fachärztinnen und Fachärzte auf der Basis der Kreisregionen des Landes Niedersachsen in einem Geographischen Informationssystem abgebildet. Anschließend wird mit Bevölkerungsprognosen und veränderten räumlichen Bezugseinheiten

analysiert, inwiefern eine Optimierung der Bedarfsplanung in Anbetracht des demographischen Wandels angemessen erscheint. Darüber hinaus wird derzeit ein Modell entwickelt, das die Erreichbarkeit von Praxen mittels ÖPNV und Individualverkehr abbildet.

Fazit und Ausblick

Die von den Studierenden erarbeiteten Resultate stießen bei Akteuren aus den jeweiligen Branchen auf reges Interesse. Aus diesem Grund wurde am 18. Juni 2015 erstmals ein GWI-Projekt colloquium durchgeführt. Unter dem eingängigen studentischen Motto „Fetter Lachs mit Karten“ wurden die Ergebnisse der Lehrforschungsprojekte von Studierenden vor eingeladenen Experten, interessierten Bürgern, der Presse und nicht zuletzt Familienmitgliedern präsentiert. Dabei beteiligten sich unter anderem Akteure des City-Managements Oldenburg (CMO), ENERCON (Aurich) und auch der Kassenärztlichen Vereinigung Niedersachsen (KVN). In vielen Bereichen stellten die Resultate neue Erkenntnisse für die Akteure aus der Praxis dar, in anderen konnten hilfreiche Tipps für eine Optimierung der Projekte gewonnen werden. Letztlich waren die Studierenden in der Lage, auf Augenhöhe mit Expertinnen und Experten zu diskutieren.

Aus der Perspektive des Veranstaltungsleiters kann die Behaltensquote nicht ermittelt, aber doch als relativ hoch eingeschätzt werden. Die Bildung von funktionierenden Teams, die gegenseitige Unterstützung der Studierenden und die Erkenntnis der Sinnhaftigkeit des Tuns als bedeutsame Ergebnisse der Module und des Kolloquiums stellen eine große Motivationshilfe dar, die teils aufwendigen Projekte weiter fortzuführen. Nach der Devise „Theorie wenn nötig“ konnten die Studierenden ihre Vorkenntnisse aus den vielfältigsten Modulen des Studienganges einbringen, festigen und weiter entwickeln.



Gruppenfoto der Studierenden mit Prof. Dr. Frank Schüssler

- Prof. Dr. Frank Schüssler

Tag der offenen Tür 23.04.2015

TAG DER
OFFENEN TÜR

Am 23. April lud die Abteilung Geoinformation zum jährlichen Tag der offenen Tür ein. Studiendekanin Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte begrüßte die interessierten Auszubildenden und Schüler_innen in der Jade Hochschule und lud sie ein, sich die Vorführungen in den Laboren anzusehen und bei den Workshops mitzumachen.

Nach der Begrüßung stellte Studiendekanin Jaquemotte den über 110 Teilnehmer_innen die Studiengänge im Bereich Geoinformation vor. Im Anschluss berichtete Student Tobias Werner über ein Studienprojekt in der Geoinformatik.

In den nächsten Stunden hatten die Interessierten Gelegenheit, sich von den Vorführungen der verschiedenen Fachstationen in den Bann ziehen zu lassen. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter_innen und Studierende führten Messinstrumente aus Lehre und Forschung vor und gaben Einblicke in Projekte aus dem Studium. So gab es Vorführungen mit Highspeedkameras, Präzisionsmessungen mit Lasertrackern und Live-Demonstrationen von mobilen Geoinformationssystemen. Die Stationen im Überblick:

- Labor für Virtuelle Welten
- GNSS-Positionsbestimmung
- Lasertracking und Tachymetrie
- Streifenprojektionssystem
- Digitale Highspeed-Kameratechnik
- Laserscanning
- GIS-Workshop
- Mobile- und Web-GIS
- Geoinformation in der Wirtschaft
- Bauleitplanung, Wertermittlung & Co

Im Lichthof wurden den Besuchern die mit den verschiedenen Studiengängen verbundenen Berufsfelder in der Geoinformation erläutert. Außerdem konnten sich die Teilnehmer_innen hier mit Studierenden der Geo-Studi-

engänge austauschen und mit Getränken erfrischen. Um weitere Fragen zum (Auslands-)Studium zu beantworten, waren Mitarbeiter_innen der Zentralen Studienberatung und des International Office vor Ort.

Ein besonderer Dank gilt den Berufsverbänden VDV (Verband Deutscher Vermessungsingenieure e.V.) und DVW (Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V.), die die Veranstaltung finanziell unterstützt haben.



Location Analytics – Performance-Gewinn für Ihre Prozesse.



Der multimodale Verbund von Straße, Schiene, See- und Luftfracht erfordert ein effizientes Management der Infrastruktur und Ihrer Prozesse. Mit Esri Location Analytics reduzieren Sie die Volatilität im System und machen Ihre Logistik vom Kostenfaktor zum Wettbewerbsvorteil. Sie erfassen Ihre Verkehrsströme. Sie analysieren sie im geografischen Kontext. Sie erkennen und heben versteckte Potenziale und bilden Ihre geografisch aufbereiteten Logistikprozesse direkt in Ihren Business-Systemen ab. Zum Nutzen Ihrer operativen Effizienz und Lieferperformance und zur Freude Ihrer Kunden.

 **esri** Deutschland

Esri Deutschland GmbH, Ringstr. 7, 85402 Kranzberg, Tel. +49 89 207 005 1200, info@esri.de, esri.de
Ein Unternehmen der Esri Deutschland Group

Night of the Profs 19.11.2015



Am 19. November 2015 fand in Oldenburg zum neunten Mal die „Night of the Profs“ statt. 30 Professorinnen und Professoren der Jade Hochschule und der Universität Oldenburg legten ihr Musikprogramm in den sechs Oldenburger Clubs Amadeus, César, Cubes, Loft, Metro und Kranich auf. Diesmal waren mit Frank Schüssler und Manfred Weisensee wieder zwei Professoren des IAPG für jeweils knapp eine Stunde DJ. 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.



GiN-Forum „Mobile Systeme“ 14.07.2015



Der GiN e.V. und das IAPG veranstalteten am 14. Juli 2015 an der Jade Hochschule in Oldenburg das Forum „Mobile Systeme: Apps, GPS und Geodaten überall“. Die rund 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung bekamen in interessanten praxisorientierten Vorträgen Einblicke in unterschiedliche Aspekte mobiler Systeme und Anwendungen.

Die vorgestellten Themen umfassten die ehrenamtliche und INSPIRE-konforme mobile Artenerfassung, eine mobile Deichschutz-Applikation in Kombination mit einem WMS, moderne SmartCity-Anwendungen, Indoor-Navigation mit Beacons, eine mobile und cloud-basierte GIS-Lösung für Kommunen und Stadtwerke, effiziente

Entwicklungsstrategien für mobile GIS sowie die hochgenaue Datenerfassung mit GIS-Anbindung. Die Vorführung der Einsatzmöglichkeiten eines kamera-bestückten UAVs („GIS aus der Vogelperspektive“) rundete die Veranstaltung ab.



Von der Kupferplatte zur interaktiven Karte - DGfK-Ausstellung im Schlaun Haus Oldenburg



Aus Anlass des 25-jährigen Jubiläums der Sektion Weser-Ems der Deutschen Gesellschaft für Kartographie e.V. (DGfK) und des Internationalen Jahres der Karte 2015-2016 wurde vom 14. Oktober bis 28. November 2015 eine Kartenausstellung im Schlaun Haus in Oldenburg gezeigt. Mitglieder der Sektion, darunter u.a. das IAPG als institutionelles Mitglied, präsentierten besondere kartographische Visualisierungen. Diverse Vorträge zum Thema Kartographie begleiteten die Ausstellung.

Die Ausstellung im Schlaun Haus Oldenburg zeigte die Entwicklung der Kartographie von der Kartenherstellung aus den letzten Jahrhunderten bis hin zur modernen Kartographie mit zeitgemäßen digitalen Karten und 3D-Modellen in ihrer gesamten Bandbreite.

Zu den Ausstellungsexponaten gehörten u.a. die Original-Kupferdruckplatte einer Seekarte, zwei Lithographiesteine und die entsprechenden Kartenabdrucke. Zum Kupferstich und zur Lithographie-Erstellung wurden zur besseren Veranschaulichung für die Besucher zwei Filme gezeigt.



Eröffnung der Ausstellung im Schlaun Haus Oldenburg

Historische Kupferstichkarten und die Vogteikarte als das erste bedeutende Ergebnis der Oldenburger Vermessung wurden in der Ausstellung ergänzt durch eine Heimatkarte der 60er Jahre mit bildhaften Darstellungen.

In der Katasterkartographie wurden die Anfänge der Grundsteuervermessung und die neue Topographische Grundkarte AK5 ausgestellt.

Das IAPG war u.a. mit einem Multitouch-Tisch vertreten. Auf diesem wurden neben einem dreidimensionalen

Campus-Modell des Standortes Oldenburg der Jade Hochschule die Ergebnisse diverser Forschungsprojekte aus dem Bereich Geoinformation vorgestellt.

Studentische Semesterarbeiten aus der Vorlesung „Kartographie“ waren in einer Webanwendung zu erleben. Interaktive thematische Karten zu diversen Themen, wie z.B. zum Bildungswesen in Deutschland oder zur Nutzung erneuerbarer Energien in Europa, gaben den Besuchern einen interessanten Einblick in die Lehre an der Jade Hochschule.

Am 10. November wurde zum Jubiläum der Sektion Weser-Ems der DGfK eine Festveranstaltung ausgerichtet. Als Redner konnte Dr. Michael Bischoff vom Weserrenaissance-Museum Schloss Brake, Lemgo, mit dem Vortrag „Die Weltvermesser, eine Zeitreise durch die Kartographie“ gewonnen werden. Die Präsentation lud zu einer Zeitreise durch die faszinierende Welt historischer Karten ein. Sie zeigte sehr anschaulich, wie Globen, Karten und Atlanten das geographische Wissen der frühen Neuzeit widerspiegeln, das sich vor dem Hintergrund neuer Entdeckungen, astronomischer Erkenntnisse und perfektionierter Vermessungsmethoden entwickelte.

- Beteiligte: Prof. Dr.-Ing. Manfred Weisensee, Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte, Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede, Tobias Theuerkauff M.Sc.
- www.dgfk.net
<http://mapyear.org/>

Exkursion des IAPG nach Stuttgart 14. - 16.09.2015

Nach der letzten Exkursion im Jahr 2013 nach Bochum/Essen gab es dieses Jahr wieder eine gemeinsame Exkursion der Institute IAPG und IMA. Unser Ziel war die baden-württembergische Landeshauptstadt, welche auch diesjähriger Gastgeber der Intergeo war. Es gab viel zu erleben, von der schwäbischen Küche bis hin zu anregenden Gesprächen auf der Intergeo und in verschiedenen Forschungseinrichtungen.

Zur Vernetzung unserer Forschungsaktivitäten und für den Blick über den eigenen „Tellerrand“ führten die beiden Institute IAPG und IMA vom 14. bis 16.09.2015 eine Exkursion im Raum Stuttgart durch. Nachdem erste Kontakte mit der schwäbischen Brauhauskultur am Montagabend gesammelt wurden, war unser erster Anlaufpunkt am Dienstagvormittag das Institut für Photogrammetrie (ifp) der Universität Stuttgart. Dr. Michael Cramer und seine Kolleg_innen stellten zwei sehr interessante Projekte aus ihrem Forschungsbereich vor.



Besuch des Instituts für Photogrammetrie in Stuttgart

Nachmittags machten wir uns auf den Weg nach Böblingen zur Forschungs- und Entwicklungsabteilung für optische Fahrzeugassistenzsysteme der Daimler AG. Herr Franke und das Forscherteam haben uns bereits erwartet und uns schnell durch die Sicherheitskontrollen geleitet. Den wissenschaftlichen Austausch hat zunächst Herr Luhmann mit einer Vorstellung der Forschungsprojekte des IAPG begonnen. Anschließend wurden die Forschungstätigkeiten seitens der Daimler AG präsentiert. Das High-



Erläuterung der Technik des Daimler Versuchsfahrzeugs

light war die Vorführung der neuesten Assistenzsysteme eines autonom fahrenden Fahrzeugs.



Klassifizierung von Objekten im Sichtfeld der Fahrzeugkamera

Den letzten Exkursionstag haben wir auf der Intergeo verbracht. Es gab einiges zu entdecken und viele anregende Fachgespräche mit bekannten sowie neuen Kontakten. Der Tag klang mit einer großen Abendveranstaltung aus.



Intergeo auf dem Messegelände in Stuttgart

Der Donnerstag war leider bereits unser Abreisetag und wir mussten uns von der Landeshauptstadt verabschieden. Wir haben viel gesehen, viele neue Erfahrungen gesammelt und denken gerne an diese Tage zurück.



Gruppenfoto, Foto: Martina Große-Schwiep

Komplexe Herausforderungen
verlangen **einfache Lösungen.**

Optische 3D Messtechnik für Testing & Inspection

MoveInspect
Technology



TubeInspect



breuckmann Scanner



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

Objekterkennung und Matching in Farbbildern



Im Jahr 2012 wurde eine von niedersachsenweit sieben Forschungsprofessuren vom niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur an Professor Dr. Thomas Luhmann vergeben. Inhaltlicher Schwerpunkt der Forschungsprofessur ist die Vertiefung der Forschungsaktivitäten des IAPG in den Bereichen Objekterkennung und Matching in Farbbildern. Das Vorhaben wird zusätzlich von der Jade Hochschule gefördert.

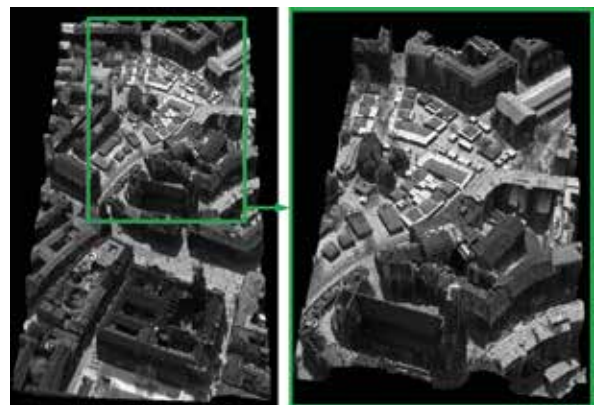
Der Einsatz von Verfahren für die bildbasierte Objekterkennung und die digitale Bildzuordnung ist für Fragestellungen aus sehr unterschiedlichen Fachdisziplinen von Interesse und ein Forschungsfeld, innerhalb dessen in den letzten Jahren eine hohe Aktivität zu beobachten war. Im Umfeld der Jade Hochschule reichen mögliche Anwendungsgebiete von der 3D-Aufnahme architektonischer Objekte, über die Entwicklung von Sensorik für Assistenzsysteme für die Bereiche assistive Technologien und Medizintechnik bis hin zur industriellen optischen 3D-Messtechnik und Fernerkundung. Innerhalb dieser Themenkomplexe wurde im bisherigen Projektverlauf ein Schwerpunkt auf die Entwicklung neuer robuster und mehrbildfähiger Bildzuordnungsansätze gesetzt, die sowohl für Nahbereichsanwendungen als auch für die Auswertung von Luftbilddaten eingesetzt werden können und somit ein breites Anwendungsspektrum abdecken.

Semi-Global Matching

Hierfür wurde ein vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelter leistungsstarker Bildzuordnungsansatz für die dichte Punktzuordnung (Dense-Matching), das Semi-Global Matching (SGM), analysiert und weiterentwickelt. Das SGM approximiert das Minimierungsproblem globaler Matchingansätze durch eine „semi-globale“ Lösung und ist damit im Hinblick auf die erreichbaren Rechenzeiten auch für große Bildverbände eine praxistaugliche Alternative zu anderen globalen Bildzuordnungsansätzen. Das SGM löst das Korrespondenzproblem zunächst grundsätzlich paarweise, d.h. in rektifizierten Stereobildern. Üblicherweise werden zunächst für alle theoretisch möglichen Korrespondenzen die Matchingkosten berechnet und vor der semi-globalen Optimierung zwischengespeichert. Die Korrespondenzbeziehung wird hierbei durch die Disparität beschrieben, wodurch der Ansatz auf die Auswertung von Stereobildern beschränkt bleibt und nur durch nachfolgende Fusion der paarweise erzeugten Ergebnisse die Auswertung von größeren Bildverbänden erlaubt.

Die in diesem Projekt vorgenommene Weiterentwicklung des Verfahrens vermeidet diesen Zwang dadurch, dass die Matchingkostenberechnung vom Bild- in den Objektraum verlagert wird. Anstelle eines Disparitätsraums wird im Objektraum ein Voxelraster aufgebaut und für jedes Voxel die Berechnung der Matchingkosten vorgenommen, so dass die Einbindung der Grau- oder Farbwerte beliebig vieler Bilder in den Matchingprozess möglich wird. Anschließend wird die Kostenaggregation ebenfalls im Objektraum durchgeführt. Die Strafterme des SGM für die Steuerung der Glättung des Matchingergebnisses bewirken dann eine Glättung in Richtung einer definierten Achse im Raum (z.B. in Richtung der Z-Achse des globalen Koordinatensystems oder in Richtung einer anderen, beliebig festzulegenden Raumachse). Während im originalen SGM die für jedes Bildpaar erzeugten Disparitätskarten im Preprocessing fusioniert werden müssen, liefert der neue Ansatz direkt eine Punktwolke im übergeordneten Koordinatensystem.

Der neue Ansatz wurde bisher sowohl für Aufgaben im Nahbereich wie auch für die Auswertung von Luftbildverbänden eingesetzt und zeigt sehr vielversprechende Ergebnisse. In der nachfolgenden Abbildung ist beispielsweise das Ergebnis der Auswertung des EuroSDR Datensatzes für das Stadtgebiet München (GSD = 10 cm, Längs- und Querüberdeckung 80%) dargestellt.



Das Ergebnis der Auswertung des EuroSDR Datensatzes für das Stadtgebiet München

Selected impacts on accuracy of photogrammetric measurements

This part of the project is aimed on examining the influence of raw image preprocessing and other selected processes on the accuracy of photogrammetric measurements which use circular targets. The investigated processes and features include: image preprocessing, frame-dependent variability of the principal point location, datum definition in bundle adjustment, distance-dependent lens distortion, deviations in sensor flatness, extending the input observations (image measurements) by incorporating all RGB color channels, ellipse eccentricity and target detection operators.

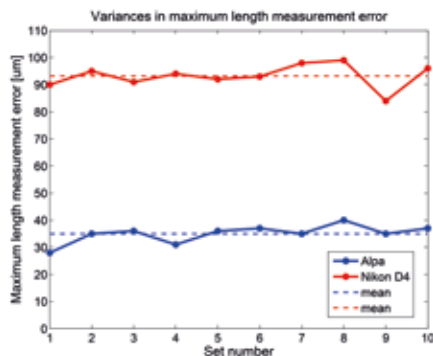


Fig. 1: Variances in maximum length measurement error LME

The examination of selected effects is carried out experimentally by performing the validation procedure proposed in the German VDI Guideline 2634. The validation procedure is based on standard photogrammetric measurements of high-accurate calibrated measurement lines (scale bars) with known distances (typical uncertainty = 5 µm at 2 sigma). The comparison of the measured distances with the reference values gives the maximum

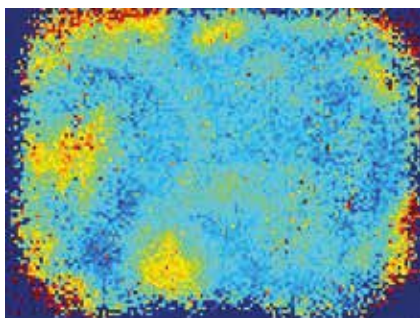


Fig. 2: Superimposition of the image residuals (absolute value) from all images of the entire dataset (Alpa camera). Each pixel represents the averaged value. Systematic effects could be caused by deviation in sensor flatness. Scale: 0–1 µm

length measurement error LME which characterizes the accuracy of the validated photogrammetric system. For higher reliability the VDI test field was photographed ten times independently with the same configuration and

camera settings. The tests are performed on all ten sets which gives us the possibility to measure the repeatability of the estimated parameters as well (see Fig. 1). Two datasets have been acquired in total: firstly with the Nikon D4 camera and secondly with the metric Alpa 12WA camera. It was found out that the influence of alternative setting of the raw image preprocessing steps doesn't change the accuracy of the photogrammetric system. Same findings apply to distance-dependent lens distortion correction and extension of the input observations. The stability of the sensor-to-lens coupling in the Nikon camera is significantly low. The inner precision, given by comparing the estimated distances with the averaged values from all ten sets (instead of using the reference values), is very high for both cameras (LME \cong 10 µm) and it is significantly higher in comparison to the absolute accuracy based on comparing calibrated distances (Alpa LME \cong 35 µm, Nikon LME \cong 95 µm). This result lead us to the conclusion that unknown systematic effects decrease the accuracy of the photogrammetric system more than random errors. Possible error in sensor flatness can be observed by superimposing of all target image residuals into a single frame (see Fig. 2).

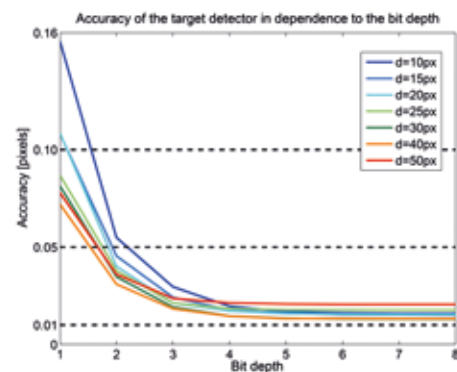


Fig. 3: Accuracy of the target detector (Aicon 3D Studio, standard settings) in dependence to the bit depth, where target circularity = 2 and d is the target diameter

In addition, a large number of simulations have been performed to examine the influence of the image bit depth on precision of the circular target detector. Various target characteristics (size, circularity) and target detector methods were tested (see Fig. 3).



- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Folkmar Bethmann M.Sc., Dr. Jan Reznicek
- Förderung durch die Volkswagenstiftung und Jade Hochschule
- Laufzeit: 1.11.2012 – 31.12.2016

„Erfassung von Kopfbewegungen“ im Forschungsschwerpunkt HALLO



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

Verminderte Hörfähigkeit führt zu schlechterem Sprachverstehen, insbesondere bei Hintergrundgeräuschen - der Cocktailpartyeffekt (Abb. 1) spielt dabei eine wichtige Rolle. Hörtests zum Sprachverstehen im Störgeräusch zählen deshalb zum Kernbestand der audiologischen Diagnostik. Besonders gering- und mittelgradig Schwerhörige berichten häufig nicht nur von ihren Schwierigkeiten andere Sprecher zu verstehen, sondern auch von der großen Anstrengung, die ihnen das Zuhören im Alltag abverlangt. Da es bislang kein Maß und keine Messverfahren gibt, um die Beanspruchung in alltäglichen Hörsituationen zu messen, soll im Rahmen des Forschungsschwerpunktes die Entwicklung und Evaluation von Messgrößen- und -verfahren ermöglicht werden. Langfristig kann so eine Verbesserung bei der Anpassung von Hörsystemen erreicht werden.



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

Der interdisziplinäre Forschungsschwerpunkt gliedert sich in drei Teilprojekte: Analyse, Synthese und Applikation. In erst genanntem erfolgt die Erfassung und Analyse der kritischen Alltagssituationen. Während der Synthese findet die Darstellung der Alltagssituationen im Labor und Entwicklung der Messgrößen und Verfahren statt. Innerhalb dieses Teilprojektes ist die hier näher dargestellte Erfassung von Kopfbewegungen angesiedelt. In letztgenanntem Teilprojekt geht es um die hörbasierte Lebensqualität und es erfolgt die Überprüfung der entwickelten Verfahren anhand von Probanden („vom Labor in die Praxis“).

Die Wiedergabe der Alltagssituationen im Labor wird durch eine Wellenfeldsynthese realisiert, einem Audio-wiedergabeverfahren, das virtuelle akustische Umgebungen mit Hilfe von insgesamt 104 in einem ca. 5,4x4m² messenden Rechteck angeordneten Lautsprechern erschaffen und somit räumlich wiedergeben kann. Die Lautsprecher der Wellenfeldsynthese befinden sich dabei etwa auf Ohrhöhe der Probanden. Deren Reaktion auf die erzeugten Schallereignisse (Stimuli) wird zum einen in Form von Biosignalen, z. B. Hautleitwert oder EMG-Wert, aufgenommen. Zum anderen steht eine Kamera zur Verfügung, die für die Beobachtung der Kopfbewegung eingesetzt wird. Im Anschluss an einen Stimulus geben die Probanden eine subjektive Einschätzung ab, wie anstrengend eine spezielle Hörsituation war.

Für die Überwachung der Kopfbewegung wird eine Stereokamera CamBar B2 der Firma AXIOS 3D eingesetzt, die im Zentrum der Wellenfeldsynthese über dem Kopf der Probanden angebracht wird (Abb. 3). Die mitgelieferte Softwarebibliothek Metrology wird zur Verarbeitung der Kameradaten eingesetzt. Die Bibliothek ermöglicht das Verfolgen einer Punktgruppe, welche die Kopfbewegungen in 6DOF repräsentiert. Da selbst kleinste Bewegungen des Kopfes für die Auswertung relevant sind, wird ein markerbasiertes Kopftracking angestrebt. Die CamBar B2 besteht aus zwei Kameras mit der Auflösung von 736x582 Pixel, einer Brennweite von 8 mm und einer Aufnahmefrequenz von bis zu 64 Hz. Die maximale Längenmessabweichung zwischen zwei Punkten im Messbereich von ~1,9 m² wird vom Hersteller mit 1 mm angegeben. Die 3D-Positioniergenauigkeit eines Punktfeldes wird mit 0,25 mm angegeben. Das Kamerasystem beinhaltet einen optischen Bandpassfilter für infrarotes Licht (810 nm) und wird herstellenseitig kalibriert ausgeliefert. Da retroreflektierende Marker das Licht in die Richtung zurückwerfen, aus der es kommt, ist ein Infrarot-Ringlicht um die Kameraobjektive angebracht, damit die zu beobachtenden Retromarker optimal abgebildet werden. Ein leichtes Gestell wird verwendet, um ein Punktfeld am Kopf der Probanden zu befestigen (Abb. 2). Das Gestell sitzt fest am Kopf, verdeckt aber nicht

die Ohren, damit weder das ankommende Audiosignal noch das Hörvermögen des Probanden beeinflusst wird. Ein am Boden befestigtes Referenzpunktfeld (Referenzlokator, Abb. 2) wird zum einen eingesetzt, damit dieses den Ursprung des Gesamt-Koordinatensystems (Kamera, Wellenfeldsynthese, Punktfelder) definiert. Zum anderen trägt die Referenz dazu bei, dass mögliche auftretende Bewegungen der Kamera – z. B. durch die Befestigung der Kamera an einem Holzbalken – kompensiert werden, da alle beobachteten Bewegungen des Kopfes relativ zur stabilen Referenz gemessen werden.



Abb. 2: Punktgruppe, die mit Hilfe eines Gestells am Kopf befestigt wird (links) und Referenzfeld für die Festlegung des Koordinatensystems und Kompensation möglicher Kamerabewegungen (rechts)

Die Entscheidung zur Nutzung einer Referenz basiert auf der Untersuchung der Schwingungen des Holzbalkens, an dem die Stereokamera befestigt ist. Messungen mit einem Schwingungsaufnehmer ergaben, dass Auslenkungen des Holzbalkens um $4 \mu\text{m}$ möglich sind. Die Untersuchung der Messgenauigkeit der Stereokamera bezüglich Rotation und Position des Kopfes ergab, dass die geforderte Genauigkeit von 1° eingehalten wird. Die Position des Kopfes kann mit einer Standardabweichung von $0,01 \text{ mm}$ in x- und y-Richtung bestimmt werden, die Rotation mit einer Standardabweichung von $0,06^\circ$.

Die Synchronisation aller generierenden (Wellenfeldsynthese) und aufnehmenden (CamBar, NeXus) Systeme erfolgt über die linuxbasierte Echtzeitdatenbank KogMo-RTDB. Eine gleichzeitige Erfassung der Kopfbewegungen mit $\sim 60\text{Hz}$ und verschiedener Biosignale mit unterschiedlicher Frequenz stellt hier kein Problem dar, da für alle abgelegten Daten zusätzlich ein Zeitstempel gespeichert wird. Die Speicherung der Daten erfolgt in einem Containerformat, das die Wiedergabe eines gesamten Datensatzes zum Zweck der Analyse ermöglicht. Die synchronisierte Speicherung der Daten ist eine wichtige Voraussetzung, um die Kopfbewegungen und Biosignale mit den Stimuli in Verbindung zu bringen und somit relevante von willkürlichen Bewegungen unterscheiden zu können.

Das Gesamtsystem mit allen Sensoren wurde in seiner grundsätzlichen Lauffähigkeit getestet. Probanden wur-

den zu diesem Zeitpunkt durch Studierende und Mitarbeiter_innen realisiert. Die Schwerhörigkeit der Probanden wurde durch Mischen der Stimuli mit Rauschsignalen simuliert. Kleine Kopfbewegungen konnten problemlos aufgezeichnet werden. Ob diese Kopfbewegungen tatsächlich relevant für das Sprachverstehen und die Höranstrengung sind, werden erst ausführliche Tests mit schwerhörenden Probanden zeigen. Diese werden innerhalb des Teilprojektes Applikation durchgeführt.

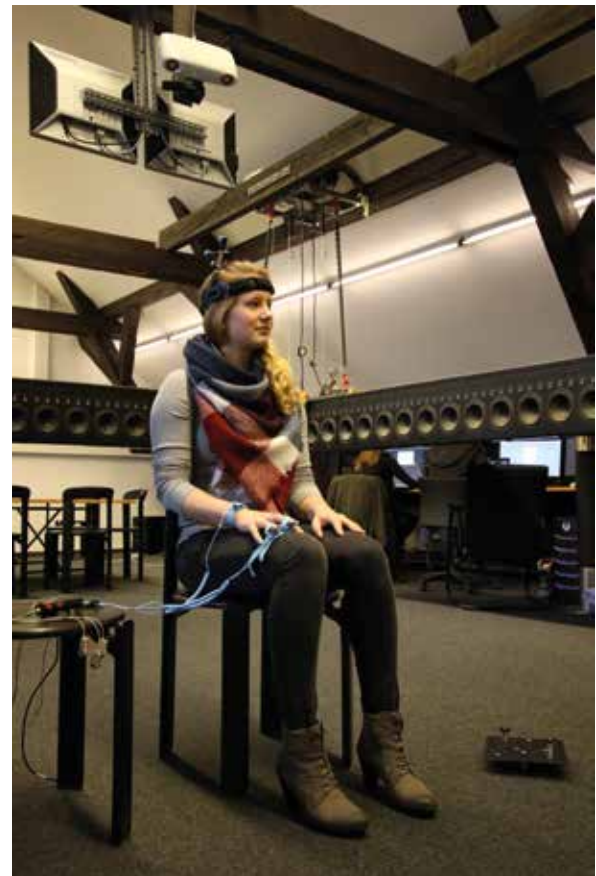


Abb. 3: Kontrollierte Versuchsumgebung im Labor für virtuelle Welten: Lautsprecher der Wellenfeldsynthese auf Ohrhöhe, Referenzlokator am Boden, Kamera oberhalb des Probandenkopfes und am Probanden befestigte Systeme zur Aufzeichnung von Biosignalen



- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Dipl.-Ing. Anna Maria Helle
- Förderung durch die Volkswagen Stiftung
- Laufzeit: 07.2013 - 12.2015
- iapg.jade-hs.de/projekte/HALLO

Modellierung von Rotorblattgeometrien auf Basis sequentiell erfasster 3D-Oberflächendaten



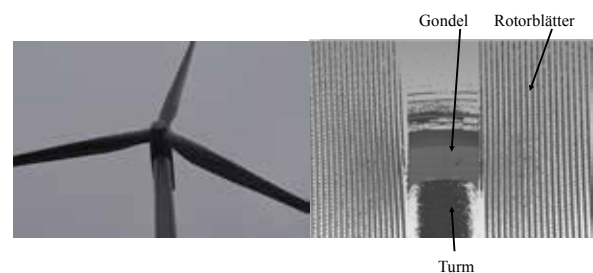
Ziel dieses Promotionsvorhabens ist die Weiterentwicklung berührungsloser 3D-Messverfahren zur Erfassung von Oberflächendaten im laufenden Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) und die darauf aufbauende Modellierung von Rotorblattgeometrien auf Basis von zeitabhängigen 3D-Messdaten.

Die Erfassung von Deformationen eines Rotorblattes ist insbesondere für die Optimierung sowie zur Inspektion von Windkraftanlagen wichtig, da auf dieser Basis Verformungs- und Belastungsanalysen durchgeführt werden können. Aktuelle Verfahren zur Erfassung von Rotorblättern bestehender Windenergieanlagen im Betrieb unterliegen noch starken Einschränkungen. Je nach Verfahren ist es möglich, einige wenige Parameter der Rotorblattdeformation festzustellen. Bei anderen Verfahren ist die Erfassung mit erhöhtem 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 ist eine Kombination aus Laserscanning und Photogrammetrie.

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

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

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



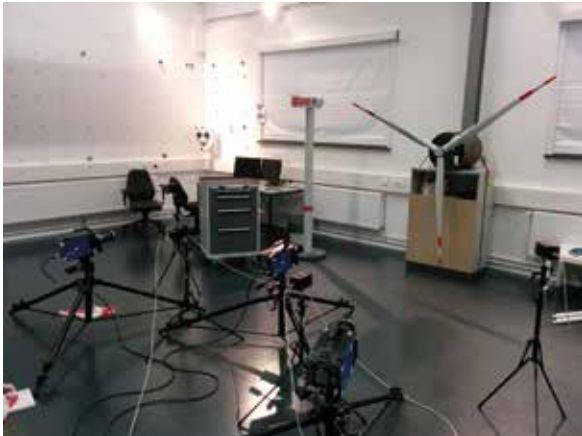
Kamerabild einer Windenergieanlage (links) und 3D-Scan einer Windenergieanlage (rechts)

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

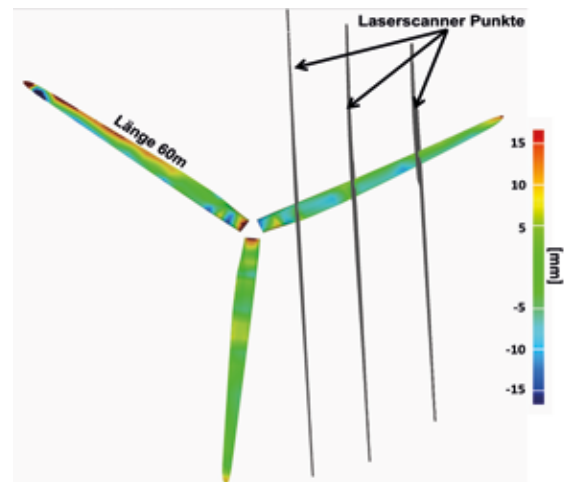


Messaufbau zur Erfassung von Rotorblattverformungen im Labor

in definierten Abständen Parameter zur Bestimmung der Verformung definiert. Diese Parameter beschreiben Transformationen, mit denen Verformungen wie Torsion und Durchbiegung modelliert werden können. 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 berech-

net. 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 Beispielergebnis einer Auswertung ist in der folgenden Abbildung zu sehen. Bei diesem Beispiel wurden Daten von drei Laserscannern und drei Kameras genutzt. Insgesamt waren dies ca. 170.000 Punkte sowie 300 Bilder, die über einen Zeitraum von 10 Sekunden genutzt wurden. Für die Bestimmung der Verformung aus den Messdaten wurde das Modell der Rotorblätter im unverformten Zustand vorgegeben. Weiterhin werden die Orientierungen der Messsysteme und der Kamera zueinander als gegeben angenommen.

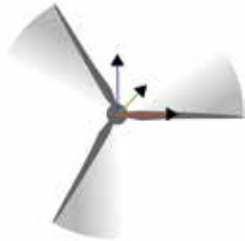


Vergleich zwischen berechneter Verformung und Soll

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

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

Berührungslose und markierungsfreie Erfassung bewegter Rotorblätter

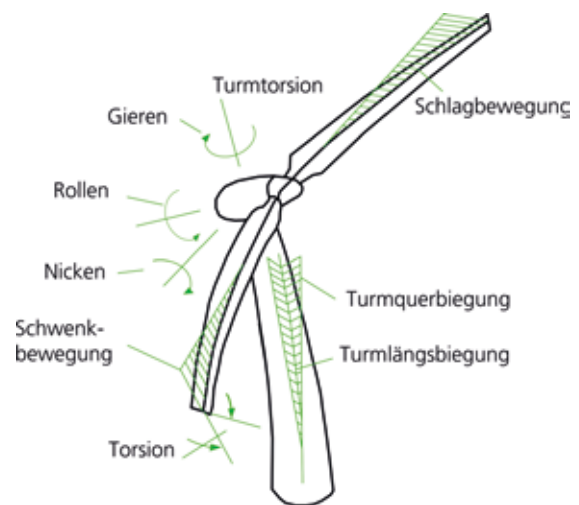


Das Forschungsvorhaben zielt auf die Entwicklung eines neuen Messverfahrens zur berührungslosen und markierungsfreien Erfassung der dynamischen Zustände von Rotorblättern im laufenden Betrieb. Durch die Kombination von Photogrammetrie und Laserscanning wird ein Messverfahren entwickelt, welches unter 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 können bisher nur testweise in laufenden 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. An der Nabe liegt 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. Zusätzlich treten weitere Freiheitsgrade an der Windenergieanlage auf, die in der folgenden Grafik dargestellt sind.

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.

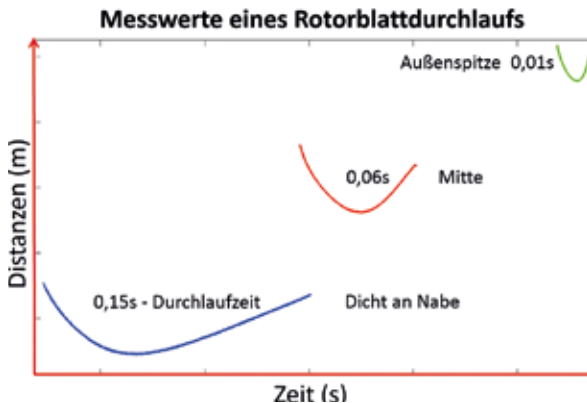


Freiheitsgrade einer Windenergieanlage;
nach Hau 2008: Windkraftanlagen - Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer, Berlin

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. Dazu ist eine spezielle Firmware notwendig und Lasersicherheitsmaßnahmen müssen beachtet werden. Die Laserscanner wurden mit GPS-Modulen synchronisiert, so dass Distanzen in Abhängigkeit von der Zeit erfasst werden.

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 und ein weiterer wird auf die Außenspitze vom Blatt 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 bestimmten Windbedingungen

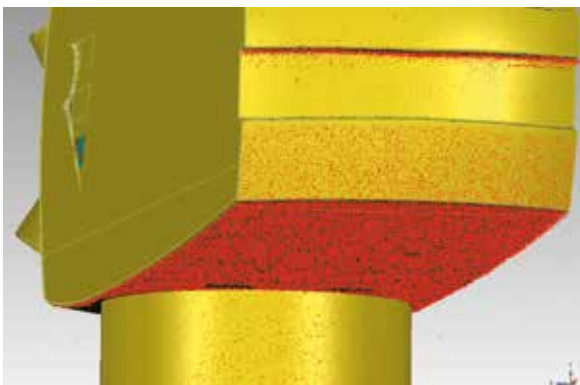
zugeordnet werden. Die Ausrichtung der Laserscanner ist jedoch nicht einfach, da das Blatt zeitgleich alle Laserstrahlen durchlaufen muss. Bereits durch eine leichte Gondelbewegung ist der gleichzeitige Durchlauf nicht mehr gewährleistet. In der folgenden Abbildung wird das Ergebnis eines Durchlaufs von drei Laserscannern eines Feldversuches dargestellt. Die Positionen der Profildaten haben einen leichten zeitlichen Versatz. Die exakte Torsion kann so nicht ermittelt werden, da sich die Verformung in dem Zeitraum aufgrund der Schwingungen bereits geändert hat.



Zeitlicher Versatz beim Durchlauf eines Rotorblattes durch die Laserstrahlen

Um die Verformungen der Rotorblätter vom Boden aus zu erfassen, muss insbesondere die Gondelbewegung berücksichtigt werden. Hierzu wurde bisher eine Kamera direkt unter der Gondel positioniert. Markante Punkte werden getrackt und mit dem bekannten CAD-Modell der Gondel können die Bewegungen berechnet werden.

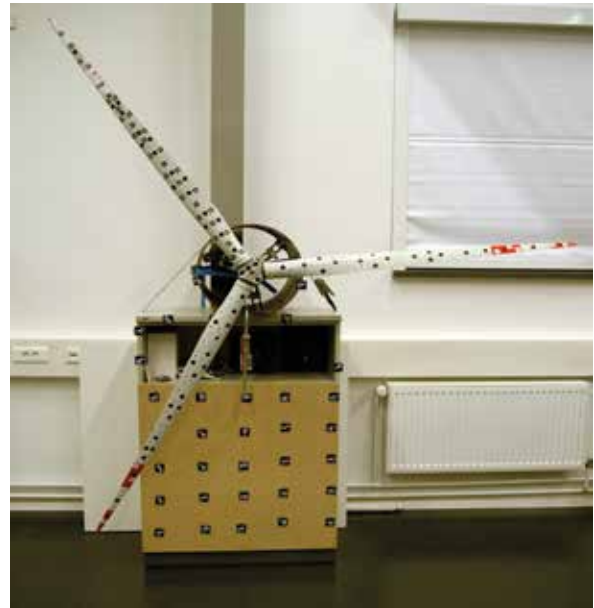
Das CAD-Modell ist ebenso die Grundlage für die Festlegung des gemeinsamen Koordinatensystems aller Messsysteme. Die Laserscanner erfassen vorab die Gondel im 3D-Modus. Die Transformationsparameter der Scanner in das Nabensystem der WEA werden über eine BestFit-Anpassung der Punktwolke an das CAD-Modell ermittelt.



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

In diesem Promotionsprojekt wird ein neues Messsystem entwickelt, das den zeitgleichen Durchlauf des Rotorblatts durch die Laserstrahlen vereinfacht und die anschließende Auswertung der dynamischen Rotorblattzustände sowie die Ableitung der erforderlichen Parameter erlaubt.

Für das Messsystem werden spezielle Verfahren zur Kalibrierung, gemeinsamen Orientierung und Synchronisierung mit verschiedenen Messsystemen entwickelt.

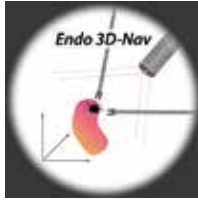


Motorisiertes Modell der Windenergieanlage

Für praxisnahe Laborversuche ist ein Modell einer Windenergieanlage mit einer Rotorblattlänge von über 1,20m motorisiert worden. Die Rotorblätter lassen sich verformen, so dass Deformationen gemessen werden können. Referenzdaten können synchron zum neuen System photogrammetrisch erfasst werden. Durch Extrapolation auf die Gegebenheiten einer realen Anlage können die erreichbaren Genauigkeiten realistisch abgeschätzt werden, da dort keine Referenzwerte gemessen werden können. Eine Forschungswindenergieanlage ist aktuell in der Planung, an dieser können Feldversuche durchgeführt werden und weitere Untersuchungen mit verschiedenen Sensoren erfolgen.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Martina Große-Schwiep M.Sc.
- Förderung durch das Jade2Pro Promotionsprogramm
- Laufzeit: 1.11.2014 - 31.10.2017
- Kooperationspartner: ForWind, TU Dresden, Zoller + Fröhlich
- iapg.jade-hs.de/projekte/windscan2

Endoskopische 3D-Navigation Objektrekonstruktion und Systemmodellierung



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

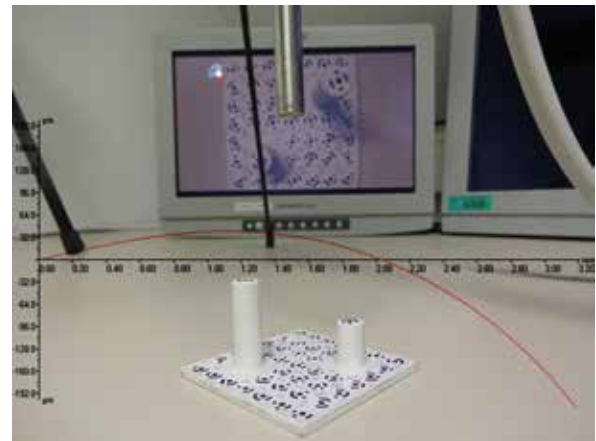
Die technischen Errungenschaften ermöglichen noch nie da gewesene Bauformen für Endoskope, die neben medizinischen Vorteilen auch neue Methoden des maschinellen Sehens und der 3D-Messtechnik eröffnen. Die damit verbundenen Herausforderungen und Probleme bieten enormes Forschungspotential für verschiedenste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

Deshalb befasst sich dieses Forschungsprojekt im Speziellen mit der Systemmodellierung und Objektrekonstruktion 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. Die Förderung geschieht durch das Jade2Pro Promotionsprogramm und ist für dreieinhalb Jahre ausgelegt.

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

Für realitätsnähere Untersuchungen wurde durch den Kooperationspartner Aesculap eine professionelle Stereo-

Endoskop Ausrüstung zur Verfügung gestellt. Die beiden Full-HD Kameras des Endoskops wurden mithilfe der Software Aicon 3D Studio kalibriert. Dabei wurden aus einem Bildverband von einem Testfeld die innere und relative Orientierung bestimmt.

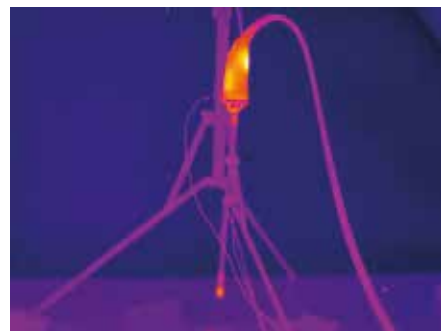


Testfeldkalibrierung EinsteinVision überblendet mit Kurve der radial-symmetrischen Verzeichnung (stark tonnenförmig)

Eine gute Kalibrierung erwies sich jedoch als recht komplex, da eine gleichmäßige und sehr starke Beleuchtung benötigt wurde, um die Zielmarken des Testfeldes in den Bildecken messen zu können. Außerdem zeigen die Bilder ein recht hohes Bildrauschen, einen Qualitätsverlust zum Bildrand sowie eine stark tonnenförmige Verzeichnung. Des Weiteren konnte ein Aufwärmeeffekt festgestellt werden, der die innere Kamerastabilität zeitlich beeinflusst.



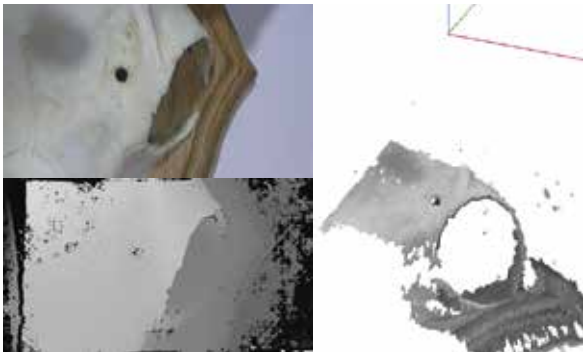
Stereo-Endoskop EinsteinVision mit Lichtquelle, 2D- und 3D-Monitor / Roter Bildausschnitt zeigt Endoskopspitze



Wärmeverteilung etwa 13 Minuten nach einem Kaltstart: Elektronik im Endoskopgriff sowie am Austrittspunkt der Lichtquelle (Endoskopspitze) erwärmen sich stark

Nichtsdestotrotz bietet das Endoskop einen sehr eindrucksvollen 3D-Effekt und gestochen scharfe Bilder, die den Chirurgen die Arbeit erleichtern sollen. Durch die Kalibrierung werden schließlich dreidimensionale Messungen im Operationsbereich ermöglicht.

Unter Verwendung des Semi-Global Block Matching von OpenCV werden verschiedene Versuchsobjekte rekonstruiert. Das Verfahren der freien Programmierbibliothek ist bereits sehr ausgereift und liefert entsprechend gute Ergebnisse.



Linkes Testbild des Aesculap Endoskops (oben links), Disparitätskarte erzeugt mithilfe von OpenCV (unten links) und rekonstruierte 3D Punktwolke (rechts)

Basierend auf den Erkenntnissen der Untersuchung des Aesculap Endoskops wurde ein neues Kamerasystem speziell für Messzwecke entwickelt. Dazu wurden die miniaturisierten Kameras der Firma Awaiba verwendet. Das gewählte Produkt hat einen Durchmesser von 6 mm je Kamera, bietet eine Auflösung von 640x640 px² sowie eine Bildwiederholrate von bis zu 100 Hz. Eine USB 3.0 Schnittstelle ermöglicht die Weiterverarbeitung der Einzelbilder. Dies geschieht mittels einer speziell angepassten Algorithmik.

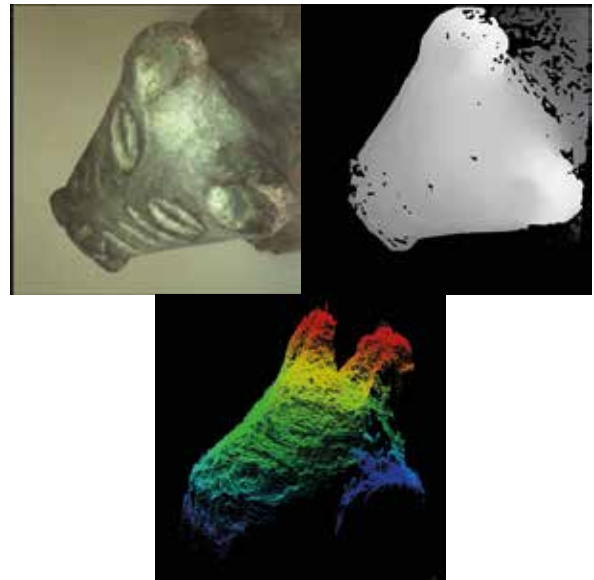


Miniaturisierte Kamera Awaiba NanEye GS (Quelle: Awaiba)

Wie beim EinsteinVision System ist auch beim Demonstrator eine Kalibrierung der inneren Kameraparameter und der relativen Ausrichtung untereinander durchzuführen. Die radial-symmetrische Verzeichnung verdeutlicht den Unterschied zum Aesculap Endoskop: Am Bildrand beträgt die Verzeichnung lediglich 1 µm. Ebenso ist die Qualität in den Bildecken sowie das Rauschverhalten bes-

ser. Abgesehen von der Bildauflösung und der Baugröße bietet der Demonstrator die besseren Spezifikationen für das neue Anwendungsgebiet.

Das angepasste Auswerteverfahren zur Oberflächenerfassung erfordert Normalbilder. Durch die vorherige Kalibrierung werden Lookup-Tabellen erzeugt, die eine möglichst effiziente Normalbildberechnung ermöglichen. Als Ähnlichkeitsmaß für die Bildzuordnung wird der normierte Korrelationskoeffizient verwendet, da dieser einen eingeschränkten Wertebereich hat und sehr aussagekräftige Ergebnisse liefert. Zur Optimierung der Rechenzeit werden ein mittelwertloses Verfahren und Integralbilder eingesetzt. Nachfolgend werden die resultierenden Disparitäten durch ein semi-globales Optimierungsverfahren aufgewertet. Im Gegensatz zum Semi-Global Block Matching von OpenCV werden jedoch keine zusätzlichen Prüfungen und Erweiterungen umgesetzt. Nach einer Subpixel-Interpolation wird das Ergebnis in Form einer Disparitätskarte und einer 3D-Punktwolke dargestellt.

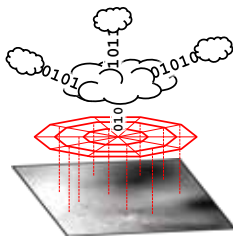


Linkes Testbild des Awaiba Kamerasystems (oben links), Disparitätskarte erzeugt durch angepasste Algorithmik (oben rechts) und rekonstruierte 3D Punktwolke (unten)

Weitere Arbeiten sind die Optimierung und Validierung des Verfahrens sowie eine ausführliche Untersuchung mit realitätsnahen Versuchsobjekten.

- 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 dieses Promotionsvorhabens bisher durchgeführten Arbeiten hatten im Wesentlichen die Prozessierung massiver Sensordatenströme im Fokus. Zu diesem Zweck wurde bereits ein sequentieller Ansatz entwickelt und vorgestellt. Im weiteren Verlauf des Projektes soll nun eine Umgebung implementiert werden, die das vorgestellte, aber auch andere Verfahren nach standardisierten Kriterien quantitativ bewerten kann. Auf dieser Grundlage können dann neue Methoden beurteilt sowie deren Parameter systematisch optimiert werden.

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 (Messwert zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort). Für das „Schließen“ dieser „Lücke“ stehen grundsätzlich deterministische Methoden (Beschreibung physikalischer Abläufe) und statistische Methoden (bestmögliche Schätzung an nicht beobachteten Stellen) zur Verfügung.

Im Wesentlichen hängt die Qualität eines durch ein Umwelt-Monitoring ermittelten Wertes von folgenden Faktoren ab:

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

Auch unter günstigen Voraussetzungen kann eine solche Schätzung den wahren Wert des zu beschreibenden Phänomens immer nur annähern. Um jedoch die Qualität der im Rahmen des Monitoring-Verfahrens verwendeten Verfahren (z.B. Sampling, Interpolation, Kompression) tatsächlich beurteilen zu können, müssen synthetische Modelle verwendet werden, die in ihrer Charakteristik (zeitliche und räumliche Dynamik) dem zu beobachtenden Phänomen möglichst nahe kommen. Da der Zustand eines solchen Referenz-Modells prinzipiell in beliebiger Auflösung beschrieben werden kann, können auch die dazu relativen Abweichungen eines aus den darin simulierten Beobachtungen abgeleiteten Modells exakt bestimmt werden (siehe Abb. 1).

Im hier vorgestellten Vorhaben wird die interessierende Messgröße an unbeobachteten Positionen gemäß der Prinzipien der Geostatistik (dem Kriging) aus den durchgeführten Beobachtungen abgeleitet. Kernelement dieses Verfahrens ist das sog. Variogramm, welches die sta-

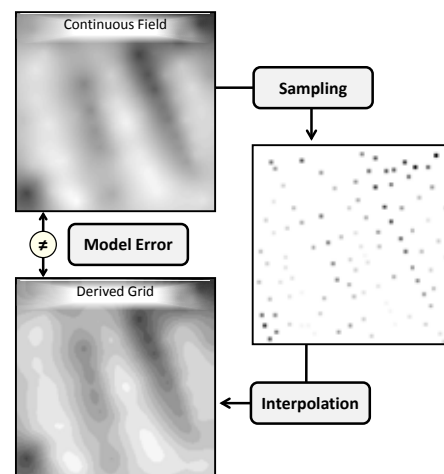


Abb. 1: Beobachtung und Interpolation kontinuierlicher Phänomene

tistische Variabilität oder Dynamik (sowohl in Raum als auch in Zeit) des Phänomens in Form einer Punktwolke (empirisches Variogramm) oder einer mathematischen Funktion (theoretisches Variogramm) beschreibt (siehe Abb. 3). Die Parameter dieser Funktion werden anhand empirischer Daten geschätzt (Variogramm-Fitting). Auf dieser Grundlage können dann für den gegebenen Kontext (vorhandene Messwerte, Variogramm) Werte für beliebige Positionen in Zeit und Raum optimal geschätzt werden.

Um für eine Testumgebung Zufallsfelder zu generieren, die in ihren statistischen Eigenschaften stationären Zufallsfeldern entsprechen, kann unter anderem die Methode des gleitenden Mittelwertes auf ein Datenfeld aus weißem Rauschen angewendet werden. Dabei wird die aus dem theoretischen Variogramm ableitbare Kovarianzfunktion verwendet, um eine Filtermatrix (oder Gewichtsmatrix) zu definieren (siehe Abb. 2).

Innerhalb der Filtermatrix wird für jede Zelle der (n-dimensionale) Abstandswert zur mittleren Zelle bestimmt, der sich aus dem jeweiligen ganzzahligen Zellabstand und

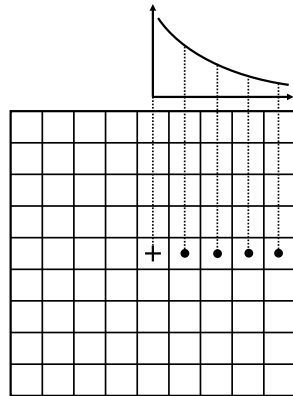


Abb. 2: Filter-Matrix mit Kovarianz-Funktion für abstandsba-
sierte Gewichtung der die mittlere Zelle umgebenden Zellen

zugehörigem Maßstab ergibt. Dieses Tupel liefert durch Einsetzen in die Kovarianzfunktion den Gewichtswert für jede Zelle mit eben diesem n-dimensionalen Abstand.

Wird dieser Filter auf ein entsprechendes n-dimensionales Daten-Array aus reinem weißem Rauschen angewendet, so ergibt sich ein Zufallsfeld, welches gerade die für die Gewichtsfindung verwandte Kovarianzfunktion widerspiegelt. Somit lassen sich für Versuchsreihen Zufallsfelder jedweder durch ein Variogramm beschreibbaren Charakteristik in Form multidimensionaler Raster in beliebiger Auflösung erzeugen.

Auf solchen Zufallsfeldern können dann, wie in Abb. 3 dargestellt, Beobachtungen der Messgröße simuliert werden (Sampling). Die (geo-)statistischen Eigenschaften dieser Beobachtungen werden dann zunächst über das empirische, anschließend über das davon abgeleitete theoretische Variogramm beschrieben. Das theoretische Variogramm wiederum dient als Grundlage für die Interpolation (hier: Kriging) des Ergebnis-Datenfeldes. In dessen Abweichung (Model Error) zum Referenz-Datenfeld drückt sich sowohl die Effektivität der Beobachtungen als auch die Qualität der Interpolation aus. In einem Testszenario können somit die Auswirkungen von Variationen in der Beobachtungsdichte, in der Beobachtungsverteilung, oder auch in den Variogramm-Parametern unmittelbar quantifiziert werden.

Das theoretische Variogramm nimmt hierbei in zweierlei Hinsicht eine Schlüsselrolle ein: 1) Es legt die statistischen Eigenschaften des erzeugten Zufallsfeldes fest, welches als Referenzmodell dient. 2) Es beschreibt die statistischen Eigenschaften (oder die raumzeitliche Korrelation) der – in diesem Fall simulierten – Beobachtungen und legt die Parameter für die nachfolgende Interpolation (Kriging) fest. Analog zu den Abweichungen in den eigentlichen Werten der Datenfelder lassen sich somit auch die Abwei-

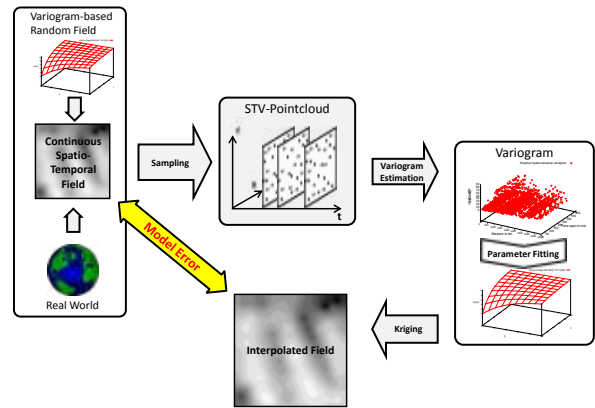


Abb. 3: Simulations-Framework für die Erfassung und Interpolation kontinuierlicher Phänomene

chungen zwischen den Parametern des Variogramms des Zufallsfeld-Generators mit denen des aus Beobachtungen abgeleiteten Variogramms vergleichen.

Im weiteren Verlauf des Projektes soll die hier beschriebene Testumgebung für multidimensionale Datenfelder weiterentwickelt werden, um sie künftig für Versuchsreihen zur Optimierung von Messanordnungen, Parameterschätzungen, Interpolationsverfahren etc. verwenden zu können.

Als Schwerpunkte dieser Untersuchungen sind geplant: Automatische Schätzung des theoretischen Variogramms aus Beobachtungen, Verfeinerung des bereits entwickelten Ansatzes zur sequentiellen Verschmelzung von Teilmodellen zur Leistungssteigerung sowie eine quantitative Bewertung eines ebenfalls bereits entwickelten Kompressions-Algorithmus für multidimensionale Sensordaten.

Die hier beschriebene Testumgebung stellt das Kernelement zur Untersuchung und Bewertung neu entwickelter Verfahren für das Monitoring kontinuierlicher Phänomene dar. Es erlaubt die isolierte Betrachtung der verwendeten Verfahren innerhalb einer vollständig bekannten Modellwelt, die frei ist von unbekanntem physikalischen Störeinflüssen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse gilt es für reale Monitoring-Szenarien nutzbar zu machen.

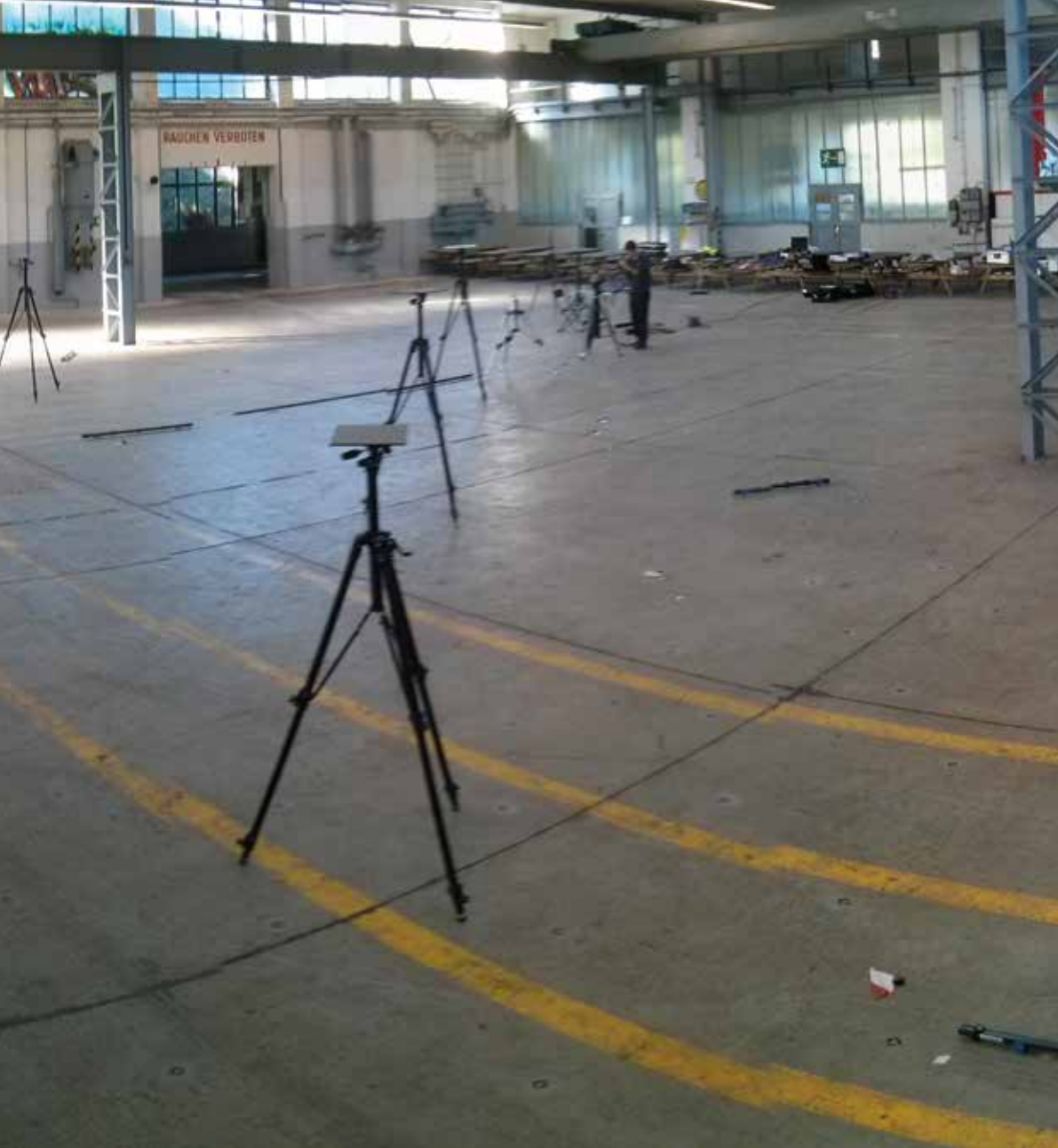
- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Peter Lorkowski M.Sc.
- Förderung durch das Jade2Pro Promotionsprogramm
- Laufzeit: 01.04.2014 - 31.03.2017
- iapg.jade-hs.de/projekte/sensorweb



MAßSTABSFESTLEGUNG IN GROßVOLUMIG

Die Bereitstellung von Maßstabsinformationen in Projekten großer Volumina stellt Anwender vor verschiedene Herausforderungen. Zum einen soll die Bereitstellung einer großen Anzahl Maßstäbe, die in der Regel in kurzen Längen bis ca. 2m verfügbar sind, oder gar die Nutzung der Einfluss unterschiedlicher Maßstabsinformationen in einem photogrammetrischen Projekt mit einem Volumen von 20m x 20m x 4m untersucht werden. In Projekten großer Volumina beantwortet werden. Aus diesem Grund liegt der Projektdurchführung ein Testszenario zu Grunde, welches neben einer Vielzahl von Aspekten berücksichtigt. Zum einen liegen damit ca. 116 kalibrierte, photogrammetrische Maßstabslängen vor, die für die Maßstabsfestlegung herangezogen werden können. Zum anderen wurde eine lange Maßstabsverkörperung in Betracht gezogen, die die Bestimmung des Einflusses einer langen Maßverkörperung im Vergleich zu vielen kurzen photogrammetrischen Maßstäben. Es soll die Genauigkeit der Maßstabsrepräsentation auf das photogrammetrische Bündel untersuchen zu können. Zum anderen wurde eine lange Maßstabsverkörperung in Betracht gezogen, die die Bestimmung des Einflusses einer langen Maßverkörperung im Vergleich zu vielen kurzen photogrammetrischen Maßstäben. Es soll die Genauigkeit der Maßstabsrepräsentation auf das photogrammetrische Bündel untersuchen zu können. Zum anderen wurde eine lange Maßstabsverkörperung in Betracht gezogen, die die Bestimmung des Einflusses einer langen Maßverkörperung im Vergleich zu vielen kurzen photogrammetrischen Maßstäben. Es soll die Genauigkeit der Maßstabsrepräsentation auf das photogrammetrische Bündel untersuchen zu können.





EN PHOTOGRAMMETRISCHEN PROJEKTEN

die Maßstäbigkeit und ein hohes Genauigkeitsniveau im gesamten Messvolumen gewährleistet werden. Gleichzeitig greifen zum anderen wirtschaftung eines Lasertrackers unmöglich machen. Im Hinblick auf die unterschiedlichen Herausforderungen wurde ein Testszenario entwickelt, in welchem werden soll. Im Rahmen des Projektes sollen insbesondere Fragestellungen zur Anzahl, Anordnung, Qualität und Größe von Maßstabsinformationen in Vielzahl photogrammetrischer Messlinien (Maßstäbe mit mehr als zwei Punkten pro Maßstabsrepräsentation) auch hochgenaue Lasertrackermessungen werden können. Aus diesen werden ebenso Einzellängen an verschiedenen Positionen im Messvolumen selektiert, um den Einfluss der Lage einer erung in die Diagonale des Messvolumens platziert, deren Länge durch interferometrische Messung mit einem API T3 Lasertracker bestimmt wurde. e Frage beantwortet werden, inwieweit eine lange, weniger genaue Maßverkörperung in einem photogrammetrischen Bündel einen positiven Einfluss äußeren Genauigkeit, ausüben kann.



North Sea Sustainable Energy Planning PLUS - CO₂-Bilanzierung in der Nordseeregion



Unter der Leitung der Jade Hochschule untersuchten Partner aus den Niederlanden, Belgien, Schweden, Dänemark und Schottland Möglichkeiten einer regionalen CO₂-Bilanzierung im Nordseeraum. Neben dem Vergleich diverser CO₂-Kalkulatoren der Partnerländer wurden konkrete Empfehlungen für verschiedene Zielgruppen in Form eines Toolkits erarbeitet. Das Interreg IVb-Projekt endete im Juni 2015.

Kohlendioxid (CO₂) gilt als ein Hauptverursacher für den globalen Klimawandel. Ein Großteil des in der Atmosphäre nachweisbaren Kohlendioxids stammt aus industriellen und gewerblichen Prozessen, zunehmender Mobilität, Landwirtschaft, Energieproduktion und aus der Beheizung von Gebäuden. Die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes ist somit Aufgabe vieler verschiedener Akteure.

Im Projekt North Sea Sustainable Energy Planning PLUS wurden folgende Zielgruppen für die Projektaktivitäten identifiziert: Öffentliche Verwaltung, Privatwirtschaft, Projekte, Bürger und Öffentlichkeit. Im Fokus der Maßnahmen standen Informations- und Aufklärungskampagnen, sowie der fachliche Austausch mit Experten der Partnerländer.

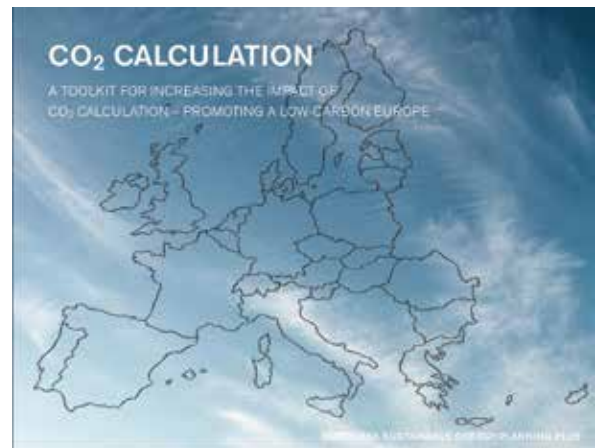


CO₂-neutrale Anreise zum Abschlusstreffen in Assen (NL)

Zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks steht den Akteuren eine große Bandbreite an freien oder kommerziellen CO₂-Kalkulatoren zur Verfügung. Die zugrunde liegenden Konzepte dieser Werkzeuge wurden systematisiert und analysiert und schließlich in Form eines Handbuchs anschaulich dargestellt. Darüber hinaus wurde das Projekt während der Laufzeit von etwa zwölf Monaten im Rahmen von Messeteilnahmen (z.B. Hannover Messe, Promotiedagen in Groningen, Eurometropolis in Lille), Workshops, Webinars und Machbarkeitsstudien den Zielgruppen präsentiert. Bemerkenswert ist die Teilnahme an einem erfolgreichen Weltrekordversuch im Indoorcycling (Spinning) zur Produktion von CO₂-freier Elektroenergie für ein Elektromobil, welches die Strecke

von Oldenburg nach Bremen und wieder zurück, mit einer Gesamtlänge von etwa 120 km, zurücklegen konnte.

Das genannte Handbuch ist als transnationales Toolkit konzipiert, welches als Leitfaden für aktuelle und künftige Akteure in der Nordseeregion dienen soll. Das



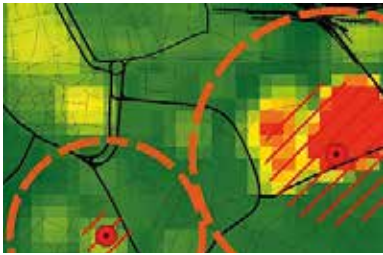
Toolkit CO₂ Calculation (Download auf northseepplus.eu)

Handbuch stellt ein wesentliches Projektergebnis dar und kann auf der Projekt-Webseite www.northseepplus.eu heruntergeladen werden.

- Projekt von Prof. Dr. Manfred Weisensee, Dipl.-Geogr. Hans-Peter Ratzke, Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus
- Förderung durch das Interreg Nordseeprogramm
- Laufzeit: 16.06.2014 - 30.06.2015
- Kooperationspartner: Intercommunale Leiedal (BE), Jade Hochschule (DE), Vejle Kommune (DK), Samenwerkingsverband Noord-Nederland (NL), Alexandersoninstitutet (S), Green Angel Syndicate (UK)
- www.northseepplus.eu

Der Raumbezug im zukünftigen Energiesystem

Die Energiewende schreitet immer weiter auch im Siedlungsbereich voran, Strom und Wärme werden zunehmend gemeinsam betrachtet. Der Ansatz der „Fuzziness of Neighborhood“ erlaubt es, energetische Funktionsräume zu beschreiben und technische Lösungsmöglichkeiten aufeinander abzustimmen.



Analyse von Bedarf und energetischen Wirkradien

Der Projektansatz basiert auf dem Konzept der Energetischen Nachbarschaften (EN), eine räumliche Konkretisierung des Hybridnetzansatzes. Unter EN versteht man, dass sich Akteure

und Anlagen (Unternehmen, Häuser, Erzeugungsanlagen etc.), die sich in räumlicher Nähe zueinander befinden und die die zur Durchführung ihrer üblichen Prozesse benötigte Energie und Energieüberschüsse (z.B. Prozessabwärme) so untereinander austauschen, dass insgesamt weniger Primärenergie verbraucht wird. Mit

Hilfe eines raumanalytischen Ansatzes wird eine Methode entwickelt, mit dem die bisher getrennten Energiedomänen gemeinsam unter Berücksichtigung der sog. Wirkradien der technischen Lösungen betrachtet werden können. Zusätzlich werden Empfehlungen für die Stadtplanung entwickelt, um Wege für eine Umsetzbarkeit aufzuzeigen. Hierzu erfolgt eine enge Abstimmung mit Kommunen, die im Laufe des Projektes an verschiedenen Stellen im Projektverlauf eingebunden werden.

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

PhD Program Save Automation of Maritime Systems (SAMS)

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 und als Freizeit- und Erholungsgebiet erhöht gleichzeitig Unfallrisiko und Gefahrenpotential.



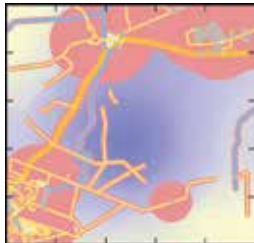
Diesem Problemfeld versuchen sich die Forscher im PhD Programm SAMS anzunehmen und mit ihren Entwicklungen zur Sicherheit im

maritimen Bereich beizutragen. Um Forschung in den für die maritime Sicherheit so essentiellen Bereichen der integrierten Überwachungs-, Kontroll- und Sicherheitssysteme zu fördern, wurde das Promotionsprogramm SAMS ins Leben gerufen. Gefördert vom Land

Niedersachsen handelt es sich dabei um ein Gemeinschaftsprojekt zwischen der Universität Oldenburg, der Jade Hochschule und dem in Oldenburg beheimateten Forschungsinstitut OFFIS. Insgesamt konnten 15 Stipendien zu je drei Jahren vergeben werden, die zwischen 2014 und 2019 realisiert werden.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Peter Lanz M.Sc.
- Förderung durch das Land Niedersachsen
- Laufzeit: 01.10.2015 - 30.09.2018

Optimierungsmethoden zur geographischen Standortplanung von Windkraftanlagen



Im Rahmen dieses Promotionsvorhabens werden verschiedene Optimierungsmethoden eingesetzt, um in einem Modell Standorte für Windkraftanlagen zu bestimmen. Der Fokus liegt auf der Entwicklung und Analyse der Optimierungsmethoden. Damit die Methoden später auch auf reale Szenarien übertragbar sind, verwendet das Modell u.a. geographische Informationen aus OpenStreetMap und Winddaten des Deutschen Wetterdienstes, die durch ein effizientes Windmodell verarbeitet werden.

Für das Gelingen der Energiewende sind Windkraftanlagen ein wesentlicher Bestandteil. Da das Verhalten und die Effektivität der Anlagen signifikant von ihrem Standort und den dort gegebenen Windbedingungen abhängen, spielt die Standortplanung eine wichtige Rolle. Bei der Planung müssen neben der Berücksichtigung der Windbedingungen auch viele Beschränkungen, wie Mindestabstände zwischen den Anlagen oder zu Gebäuden, beachtet werden, so dass die Standortplanung ein komplexes Problem ist.

In diesem Projekt wird ein Algorithmus entwickelt, der in einem Modell Standorte für mehrere Windkraftanlagen berechnet, so dass die erzeugte Leistung der Anlagen optimal ist. Die Maximierung der erzeugten Leistung kann durch die Nutzung von Standorten mit höherem Windpotential und die Reduktion der Nachlaufeffekte erreicht werden. Nachlaufeffekte sind die Ursache dafür, dass an einem Standort hinter (relativ zur Windrichtung) einer Windkraftanlage das Windpotential reduziert ist. Das Modell, mit dem der Algorithmus arbeitet, basiert auf einem effizienten für die Optimierung geeigneten Windmodell von Forschern der Universität Iowa. Das Windmodell wurde im Rahmen dieses Projektes signifikant verbessert. Als Datenbasis wurden die COSMO-DE Modelldaten des Deutschen Wetterdienstes und die Leistungskennlinie einer Windkraftanlage von Enercon in das Modell integriert. Neben dem Windmodell kommen geographische Daten aus OpenStreetMap zum Einsatz. Diese Daten werden dazu genutzt Beschränkungen auf der Karte zu definieren, wie beispielsweise der benötigte Mindestabstand zu einem Gebäude.

Abbildung 1 zeigt ein Beispielszenario. Hellgraue Rechtecke symbolisieren Wohngebäude (house), dunkelgraue Rechtecke stehen für sonstige Gebäude (building). Orange Linien visualisieren Autobahnen und Bundesstraßen (highway), gelbe Linien zeigen Straßen wie Kreisstraßen und Straßen in Wohngebieten (street). Blauen Linien sym-

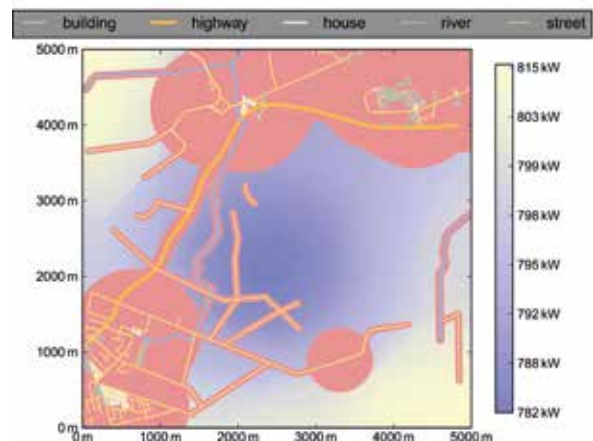


Abb. 1: Beispielszenario

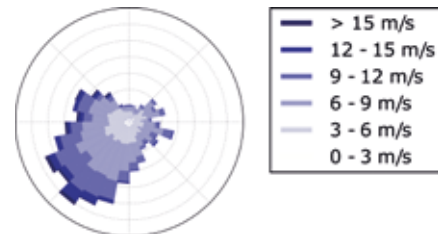


Abb. 2: Windrose aus dem Beispielszenario

bolisieren Flüsse (river). Die roten Bereiche um die Kartenelemente zeigen die Gebiete, in denen keine Windkraftanlage platziert werden darf. Die x- und y-Achse zeigen die Größe des Szenarios. Der Farbverlauf im Hintergrund von blau nach gelb zeigt das Windpotential. Abbildung 2 zeigt eine Windrose aus dem Beispielszenario. Die Windrose zeigt, aus welcher Richtung der Wind mit welcher Häufigkeit und welcher Stärke weht.

Aufgrund der verschiedenen, komplexen Faktoren, die in das Modell einfließen, ist es nicht möglich analytisch zu bestimmen, an welchen Stellen Windkraftanlagen optimal zu platzieren sind. Würde man ein Gitter über das Gebiet legen, könnte man theoretisch für alle Anordnungen, die die Windkraftanlagen auf dem Gitter annehmen können, das Modell berechnen. Die Anzahl

der möglichen Anordnungen n , ergibt sich zu $n = p! / ((p-t)! \cdot t!)$ mit der Anzahl der Gitterpunkte p und der Anzahl zu platzierender Turbinen t . Betrachtet man nun das Beispielszenario und legt ein Gitter mit einer Auflösung von 100m über das Szenario, so ergeben sich 2.500 Gitterpunkte (50·50). Geht man davon aus, dass mehr als die Hälfte der Gitterpunkte ungültig sind, bleiben ungefähr 1.000 Gitterpunkte für die Berechnung. Für brauchbare Ergebnisse werden in den meisten Fällen deutlich mehr Gitterpunkte nötig sein, da die Auflösung mit 100m grob ist und der Anteil der ungültigen Gitterpunkte niedriger sein kann. Aber selbst bei „nur“ 1.000 Gitterpunkten führen beispielsweise zehn zu platzierende Turbinen zu über $2,6 \cdot 10^{23}$ möglichen Anordnungen. Es ist nicht möglich eine solche Anzahl an Anordnungen zu berechnen.

In unserem Ansatz betrachten wir das Szenario als Black-Box-Problem und nutzen heuristische Optimierungsmethoden, um es zu lösen. Diese Methoden modifizieren vorhandene Lösungen auf eine „zufällige, intelligente“ Art und Weise und wählen die besten modifizierten Lösungen aus. Die besten modifizierten Lösungen werden wiederum modifiziert und erneut die nun besten Lösungen ausgewählt. Dieser Vorgang wird sehr häufig wiederholt. Dabei gibt es viele Herausforderungen, beispielsweise die Frage, wie Lösungen modifiziert werden. Dies ist besonders interessant, da am Anfang des Optimierungsprozesses andere Modifikationen nötig sind als am Ende. Auch die Frage, welches die „besten“ Lösungen sind, kann innerhalb des Optimierungsprozesses unterschiedlich beantwortet werden.

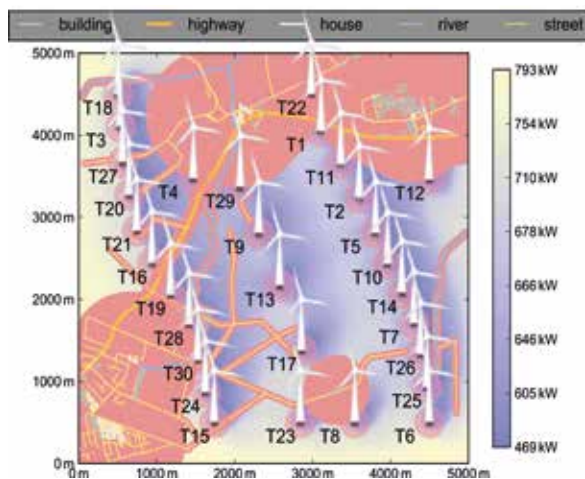


Abb. 3: Optimierte Szenario mit 30 Windkraftanlagen

Abbildung 3 zeigt eine optimierte Lösung für 30 Windkraftanlagen platziert in dem Beispielszenario. Die Symbole zeigen die Standorte der Windkraftanlagen, repräsentieren aber nicht ihre Größe, da maßstabsgetreue Anlagen kaum erkennbar wären. Die Abbildung zeigt, dass

eine gültige Lösung erzeugt wurde. (Hinweis, da in der Abbildung schwer zu erkennen: Die Windkraftanlage T22 steht auf einer kleinen gültigen Insel umgeben von ungültigen Bereichen) Bei der Interpretation der Lösung ist die Windrose aus Abbildung 2 zu beachten. In der Lösung sind klare Strukturen zu erkennen. So sind drei Reihen erzeugt worden, in denen die Windkraftanlagen platziert sind. Die Reihen sind leicht geschwungen und passen sich so an die Windverteilung und die Beschränkungen auf der Karte an. Die Distanzen sind in Hauptwindrichtung maximiert, während sie orthogonal zur Hauptwindrichtung erkennbar kleiner sind. In der mittleren Reihe befinden sich deutlich weniger Anlagen als in den äußeren Reihen, da hier die Nachlaufeffekte höher sind.

Die Beschränkungen auf der Karte sind ein wesentlicher Bestandteil der Optimierung. Dabei kann die Optimierungsmethode die Beschränkungen auf der Karte auf verschiedene Arten erfassen. In Abbildung 4 wird beispielhaft eine Sichtweise gezeigt.

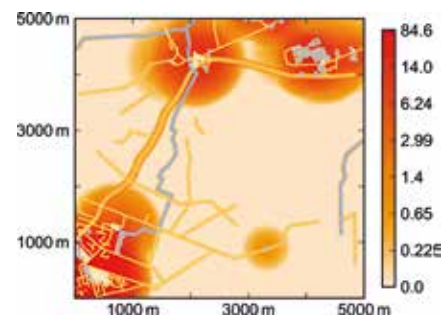


Abb. 4: Mögliche Sichtweise des Algorithmus auf die Beschränkungen

In der Abbildung werden gültige Bereiche hellgelb visualisiert. Dies entspricht dem Wert 0, das heißt, es werden keine Beschränkungen verletzt. Der Wert erhöht sich in Abhängigkeit von der Anzahl und der Nähe zu den Objekten, zu denen der Mindestabstand nicht eingehalten wird.

- Projektbeteiligte: Prof. Dr. Manfred Weisensee, Jun.-Prof. Dr. Oliver Kramer, Daniel Lücke M.Sc.
- Promotionsvorhaben im Programm: Systemintegration Erneuerbarer Energien
- Laufzeit: 01.01.2014 bis 31.12.2016
- geo-planning.tumblr.com

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: 2015 in Lissabon (Portugal) und 2016 Helsinki (Finnland). 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, mit organisiert. Prof. Thomas Luhmann hat von 1993 bis 2000 den DGPF-Arbeitskreis „Nahbereichsphotogrammetrie“ geleitet, war von 2000 bis 2004 Vizepräsident der DGPF und von 2004 bis 2008 Präsident der Gesellschaft. Das IAPG organisierte 2008 die Jahrestagung der DGPF zusammen mit dem Deutschen Kartographentag in Oldenburg. Die Webpräsenz der DGPF 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 wird sie unter Leitung von Prof. Mark Shorts (RMIT University, Melbourne) mit den Co-Chairmen Stuart Robson und Thomas Luhmann weitergeführt. Die Arbeitsgruppe führt auf internationaler Ebene Wissenschaftler und Praktiker auf dem Gebiet der industriellen optischen 3D-Messtechnik zusammen und richtet dazu entsprechende Vortragsitzungen auf dem Zwischensymposium (Riva del Garda 2014) und dem Hauptkongress der ISPRS (Prag 2016) aus. Weitere Informationen zur Arbeitsgruppe unter: www2.isprs.org/commissions/comm5/wg1.html



OFFIS

Das Oldenburger Institut für Informatik (OFFIS e.V.) wurde 1991 als An-Institut der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg gegründet und gehört mit mehr als 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.

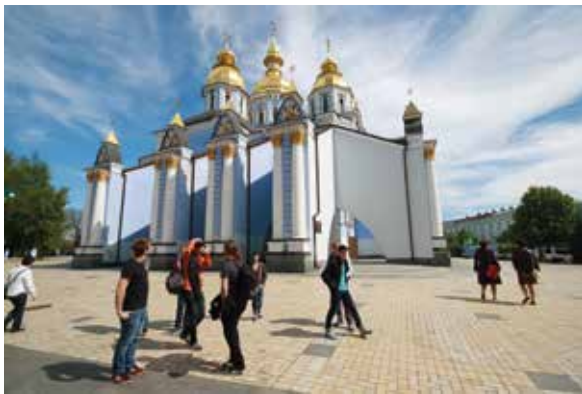


Zahlreiche Mitglieder des IAPG engagieren sich in der DGfK und in ihren Fach-Kommissionen, so in der gemeinsamen Kommission „3D-Stadtmodelle“ von DGfK und DGPF. Prof. Manfred Weisensee war von 2009 bis 2011 Vizepräsident und ist seit 2011 Präsident der DGfK. Die Webpräsenz der DGfK finden Sie unter: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

Zusammenarbeit mit osteuropäischen Partnern

Die seit 2011 begonnene Zusammenarbeit mit osteuropäischen Partnern wurde auch im Jahr 2015 weitergeführt und ausgebaut. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Kooperation mit der Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA), die sich nunmehr auch auf den akademischen Bereich der Lehre ausgeweitet hat.

Seit dem Jahr 2014 wird das von der Jade Hochschule aus dem Fonds für Internationalisierung finanzierte Projekt „Entwicklung und Ausbau der curricular-gebundenen Zusammenarbeit der Jade Hochschule mit der Kiew University for Construction and Architecture (KNUCA) im Bereich der Geoinformation“ konkretisiert und durch Lehrveranstaltungen und ein gemeinsames studentisches Austauschprojekt mit Leben gefüllt.



Oldenburger Studierende in Kiew

Eine Gruppe von neun Studierenden der Studiengänge Angewandte Geodäsie und Geoinformatik reiste vom 3. bis zum 10. Mai 2015 nach Kiew, um mit einer dortigen Studentengruppe gemeinsam ein Projekt zur Erfassung und Modellierung des Universitätscampus zu planen und durchzuführen. 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 komplexe Projektaufgabe zu finden. Nach einem ersten gemeinsamen Frühstück und einem Rundgang über den Campus wurde dann sofort mit der Arbeit begonnen. In jeweils aus ukrainischen und deutschen Studenten zusammengesetzten Kleingruppen wurde Aufgaben zum terrestrischen Laserscanning, zur Aufnahme photogrammetrischer Bilder und zur Erzeugung eines geodätischen Grundlagennetzes verteilt. Die folgenden Tage bestanden überwiegend aus Feldarbeiten, bei denen so manches unerwartete praktische Problem gelöst

werden musste. So behinderte örtliches Sicherheitspersonal trotz vorheriger Absprache den ein oder anderen Zugang zu Gebäuden, oder es kam zu kritischen Rückfragen bezüglich der Laserscan- oder Bildaufnahmen der Universitätsgebäude. Der aus Oldenburg mitgebrachte Laserscanner Faro Focus stellte zudem nach einem Tag mit einer unerklärlichen Fehlermeldung seinen Dienst ein, so dass die restlichen Scans mit einer Leica ScanStation 10 vorgenommen wurden.



Ukrainische und deutsche Studierende bei der gemeinsamen Datenauswertung in Oldenburg

Aufgrund der Komplexität und Größe der Gebäude konnten nicht alle Objekte wie ursprünglich geplant aufgenommen werden. Gleichwohl wurden insgesamt ca. 600 Millionen Laserpunkte und ca. 42 GB Bilddaten erfasst. Neben den technischen Arbeiten rundeten Parties, Stadt- und Museumsbesichtigungen und so manches Erlebnis im Studentenwohnheim die Reise ab. Vom 17. bis 23. Mai erfolgte dann der Gegenbesuch von sieben ukrainischen Studenten und dem wissenschaftlichen Mitarbeiter Denys Gorkovchuk in Oldenburg. Da in Kiew keine ausreichenden Computerarbeitsplätze und geeignete Software zur Auswertung der Laserscans zur Verfügung stehen, wurden alle Datenprozessierungen an der Jade Hochschule durchgeführt. Die Arbeiten wurden mit den Softwarepaketen LeicaGeoOffice, Leica Cyclone, Faro Scene, CloudCompare, Geomagic Studio, PoinTools, AutoCAD und iWitness durchgeführt. Dabei entstanden 3D-Modelle verschiedener Objekte, insbesondere des großen Hauptgebäudes der KNUCA.

Für alle beteiligte Studenten waren die beiden Wochen ein herausragendes Erlebnis. Neben neuen persönlichen Freundschaften hat sich auch ein Student, Christian Wyctal, dazu entschlossen, seine Bachelorarbeit im Wintersemester 15/16 in Kiew zu schreiben.



3D-Modell des Hauptgebäude des KNUCA (fertiggestellt durch Nina Grondstein)

Im Januar 2015 fuhren Prof. Thomas Luhmann und Ilze Peksa, Mitarbeiterin im International Office, zu einem Vorbereitungstreffen für ein neues Erasmus+ Projekt nach Kiew. An dem Treffen nahmen Hochschulvertreter aus der Ukraine (Kiew, Lemberg, Dnipropetrowsk und Krywyj Rih) und aus Moldawien (Chisinau) teil. An zwei Tagen wurden wesentliche Eckpunkte des Projektantrags diskutiert und entschieden. Der Antrag wurde im Februar eingereicht, aber im Herbst 2015 leider angelehnt. Im Anschluss an das Treffen folgte ein Besuch an der Universität von Krywyj Rih, in dessen Rahmen ein Kooperationsvertrag mit der Jade Hochschule unterzeichnet worden ist.



Unterzeichnung eines Kooperationsvertrages in Krywyj Rih

Im Juli 2015 verbrachten die beiden Wissenschaftlerinnen Julia Kravchenko (PhD, Ass. Prof.) und Tetiana Kvartych erneut einen dreiwöchigen Aufenthalt am IAPG. Sie waren bereits in den beiden Vorjahren am Institut. Dieses Mal bestand das Arbeitsprogramm im Wesentlichen aus einer Einarbeitung in Open-Source GIS-Programme für Aufgaben der Stadtplanung und des städtischen Katasters sowie in der Konzeption und Durchführung weiterer gemeinsamer Lehrveranstaltungen. Neben der beruflichen Tätigkeit gab es auch wieder gemeinsame

Unternehmungen, z.B. ein stimmungsvoller ukrainischer Abend mit landestypischen Spezialitäten, Teilnahme am Oldenburger Kultursommer und eine Kanutour auf der Hunte.

Im Rahmen der Internationalen Woche der Jade Hochschule besuchte Frau Lyudmila Kruhlenko, Leiterin des International Office aus Krywyj Rih, die Hochschule. Weiterhin reisten mehrere Gäste aus der Ukraine, aus Georgien und anderen Ländern im November nach Wilhelmshaven und Oldenburg, um an einem Workshop über interkulturelle Kompetenzen teilzunehmen und bei dieser Gelegenheit auch bei der Oldenburger Night of the Profs mitzumachen (siehe Seite 16).



Internationale Gäste im Labor für optische 3D-Messtechnik

Die im KNUCA-Projekt konzipierte Vorlesungswoche fand vom 28.9. bis 2.10.2015 in Kiew statt. Sie wurde wieder gemeinsam mit Thomas Willemsen (M.Sc.) von der HCU Hamburg durchgeführt, der auch als Lehrbeauftragter an der Jade Hochschule tätig war. Die Veranstaltungen bestanden wieder aus Vorlesungen und Übungen in Nahbereichsphotogrammetrie und terrestrischem Laserscanning. Im Dezember 2015 erreichte eine Sachspende der Jade Hochschule von 18 ausrangierten PCs die KNUCA, nach über einem Jahr bürokratischer Vorgänge.

Im Dezember 2015 fand schließlich ein Kooperations-treffen mit Partnern der Universität für Geodäsie und Kartographie in Moskau statt. Geplant sind hier konkrete Forschungsprojekte, u.a. zusammen mit den ukrainischen Partnerhochschulen.

Im Jahr 2016 wird wieder ein studentisches Austauschprojekt durchgeführt. Es bahnen sich konkrete Kooperation mit Moldawien an und natürlich wird die Zusammenarbeit mit der Ukraine weiter fortgesetzt.

Publikationen von Mitgliedern des IAPG im Jahr 2015

Die nachfolgend aufgeführten Bücher sowie Beiträge in Büchern, Zeitschriften und Tagungsbänden wurden im Jahr 2015 von den Mitgliedern des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik publiziert.

Berghaus, A., Schniederbruns, B., Luhmann, T., Piechel, J., Schwäke, D.: **Automatisierte Wilderkennung im Grünland durch Fusion verschiedener Kamerasysteme und multispektrale Objekterfassung.** Tagungsband 21. Workshop Computer-Bildanalyse in der Landwirtschaft, 2015, Braunschweig.

Bethmann, F., Luhmann, T.: **Multi-image Semi-global Matching in Object Space.** Proceedings of SPIE, Vol. 9528, Videometrics, Range Imaging and Applications XIII, 95280N-1-10, doi:10.1117/12.2184696

Bethmann, F., Luhmann, T.: **Semi-Global Matching im Objektraum.** In: Luhmann, Müller (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 14. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, 2015, 198-207.

Bethmann, F., Luhmann, T.: **Semi-global Matching in Object Space.** PIA15, Photogrammetric Image Analysis, München. In: International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-3/W2, 2015, 23-29.

Brinkhoff, T.: **Geodatenbanken.** In: Kudraß (Hrsg.): Taschenbuch Datenbanken, Hanser Fachbuchverlag, 2015, 499-528.

Brinkhoff, T.: **Geodatenbanksysteme: aktuelle Entwicklungen.** In: Kolbe, Bill, Donaubaue (Hrsg.): Geoinformationssysteme 2015, Beiträge zur 2. Münchener GI-Runde, Wichmann VDE Verlag.

Brinkhoff, T.: **Offene Geodaten: Lage von Orten im Vergleich.** Tagungsband FOSSGIS 2015, Münster, 18-24.

Claassen, A., Knies, J., Lehnhoff, S., Rohjans, S., Rosinger, S.: **Energetic Neighbourhoods - Local Implementation of the Hybrid Grid Concept.** Proceedings Smarter Europe e-World Energy & Water 2015, Essen.

Claassen, A., Knies, J., Lehnhoff, S., Müller-Syring, G., Rohjans, S.: **Energetische Nachbarschaften.** In: Rohrleitungen im Wärme- und Energietransport, Tagungsband zum 29. Oldenburger Rohrleitungsforum, Band 41, Vulkan Verlag, 134-139.

Conen, N., Luhmann, T.: **Kalibrierung und 3D-Messung mit einem medizinischen Stereoendoskop.** In: Luhmann, Müller (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 14. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, 2015, 186-195.

Ekkel, T., Schmik, J., Luhmann, T., Hastedt, H.: **Precise Laser-based Optical 3D Measurement of Welding Seams under Water.** ISRPS Workshop Underwater 3D Recording and Modeling, 2015, Piano di Sorrento, Italy. In: International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W5, 117-122.



Heidi Hastedt bei der International Conference on Unmanned Aerial Vehicles in Geomatics in Toronto

Gollenstede, A., Weisensee, M.: **Dynamic Cartographic Network Visualisation Methods for Limited Viewports.** Proceedings International Cartographic Conference 2015 (ICC), Rio de Janeiro, Brasil.

Große-Schwiep, M., Piechel, J., Luhmann, T.: **An Approach for the Measurement of Rotor Blade Deformations During Operation.** Proceedings 2nd Conference for Wind Power Drives, 2015, Aachen.

Hastedt, H., Luhmann, T.: **Analyse der Kamerakalibrierung mit OpenCV**. In: Luhmann, Müller (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 14. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, 2015, 259-268.

Hastedt, H., Luhmann, T.: **Investigations on the Quality of the Interior Orientation and its Impact in Object Space in UAV Photogrammetry**. International Conference on Unmanned Aerial Vehicles in Geomatics, 2015, Toronto, Canada. In: International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-1/W4, 321-328, doi:10.5194/isprsarchives-XL-1-W4-321-2015



Martina Große-Schwiep auf der Conference for Wind Power Drives 2015 in Aachen

Helle, A. M., Pilinski, J., Luhmann, T.: **Precise Head Tracking in Hearing Applications**. ISPRS WG V/5 and WG III/3 Workshop "Photogrammetric techniques for video surveillance, biometrics and biomedicine", Moscow, Russia, 2015. In: International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5/W6, 19-26, doi:10.5194/isprsarchives-XL-5-W6-19-2015

Jepping, C., Luhmann, T.: **Konzept zur Erfassung kinematischer Rotorblattverformungen an Windkraftanlagen**. In: Luhmann, Müller (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 14. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, 2015, 14-25.

Knies, J.: **Durch Raumanalysen das energetische Potenzial von Abwasser heben**. Wasser und Abfall, Jahrgang 17, Heft 1/2, Springer, 10-16.

Knies, J.: **The Potential for Extracting Heat Energy from Waste Water - a Strategic Approach**. In: Car, Jekel, Strobl, Griesebner (eds.): GI-Forum, Journal for Geographic Information Science, Wichmann, 2015, 189-198.

Lorkowski, P., Brinkhoff, T.: **Environmental Monitoring of Continuous Phenomena by Sensor Data Streams: A System Approach based on Kriging**. Proceedings 29th International Conference on Informatics for Environmental Protection, Copenhagen, Denmark, Atlantis Press, 2015, doi:10.2991/ict4s-env-15.2015.4

Lorkowski, P., Brinkhoff, T.: **Towards Real-Time Processing of Massive Spatio-Temporally Distributed Sensor Data: A Sequential Strategy Based on Kriging**. In: Bação, Santos, Painho (eds.): AGILE 2015 – Geographic Information Science as an Enabler of Smarter Cities and Communities, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, Springer, 145-163, doi:10.1007/978-3-319-16787-9_9

Lückehe, D., Kramer, O., Weisensee, M.: **Simulated Annealing with Parameter Tuning for Wind Turbine Placement Optimization**. Proceedings LWA 2015 Workshops: KDML, FGWM, IR, and FGDB, Trier, 108-119.

Lückehe, D., Wagner, M., Kramer O.: **On Evolutionary Approaches to Wind Turbine Placement with Geo-Constraints**. Proceedings Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO 2015, Madrid, Spain, 1223-1230.

Luhmann, T., Fraser, C., Maas, H.-G.: **Sensor Modelling and Camera Calibration for Close-Range Photogrammetry**. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2015, doi:10.1016/j.isprsjprs.2015.10.006

Luhmann, T., Müller, C. (Hrsg.): **Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik**. Beiträge der 14. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann VDE Verlag, 2015, 280 Seiten, ISBN 978-3-87907-553-9.

Nicolaus, S., Ratzke, H.-P., Weisensee, M. et al.: **Methodologies of CO₂ Monitoring – Climate Alliance CO₂ Inventory**. In: Christensen, Johansson (eds.): CO₂ Calculation: A Toolkit for Increasing the Impact of CO₂ Calculation – Promoting a Low-Carbon Europe. The Alexander-son Institute, Gothenburg, Sweden, 2015.

Vorträge von Mitgliedern des IAPG im Jahr 2015

Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik haben im Jahr 2015 regional, deutschlandweit und auch international die Ergebnisse ihrer Arbeiten auf Foren, Workshops, Konferenzen und Kolloquien vorgestellt.

Brinkhoff, T.: **Geodatenbanksysteme**. CAS Räumliche Informationssysteme, ETH Zürich, Schweiz, Februar 2015.

Bethmann, F.: **Semi-Global Matching im Objektraum**. Oldenburger 3D-Tage 2015, Oldenburg, Februar 2015.

Conen, N.: **Kalibrierung und 3D-Messung mit einem medizinischen Stereoendoskop**. Oldenburger 3D-Tage 2015, Oldenburg, Februar 2015.

Hastedt, H.: **Analyse der Kamerakalibrierung mit OpenCV**. Oldenburger 3D-Tage 2015, Oldenburg, Februar 2015.

Brinkhoff, T.: **Geodatenbanksysteme: aktuelle Entwicklungen**. 2. Münchener GI-Runde, TU München, Februar 2015.

Bethmann, F.: **Semi-global Matching in Object Space**. Photogrammetric Image Analysis (PIA15), München, März 2015.

Brinkhoff, T.: **Offene Geodaten: Lage von Orten im Vergleich**. FOSSGIS 2015, Münster, März 2015.

Eckel, T.: **Precise Laser-based Optical 3D Measurement of Welding Seams under Water**. ISPRS Workshop Underwater 3D Recording and Modeling, Piano di Sorrento, Italy, April 2015.

Große-Schwiep, M.: **An Approach for the Measurement of Rotor Blade Deformations during Operation**. 2nd Conference for Wind Power Drives, Aachen, März 2015.

Helle, A. M.: **Precise Head Tracking in Hearing Applications**. ISPRS WG V/5 and WG III/3 Workshop "Photogrammetric techniques for video surveillance, biometrics and biomedicine", Moscow, Russia, Mai 2015.

Luhmann, T.: **New Developments in Photogrammetric Matching Approaches for 3D Surface Reconstruction**. Application Panel on Contact-Free 3D Measurement Methods Ranging from Laser-Scanning to Imaging, World of Photonics Congress, München, Juni 2015.

Bethmann, F.: **Multi-image Semi-global Matching in Object Space**. SPIE Conference 9528 „Videometrics, Range Imaging and Applications XIII“, München, Juni 2015.

Lorkowski, P.: **Towards Real-Time Processing of Massive Spatio-Temporally Distributed Sensor Data: A Sequential Strategy Based on Kriging**. 18th AGILE International Conference on Geographic Information Science 2015, Lisbon, Portugal, Juni 2015.

Luhmann, T.: **Messprinzipien und erreichbare Genauigkeiten in der Nahbereichsphotogrammetrie**. 58. Heidelberger Bildverarbeitungsforum, Oberkochen, Juli 2015.

Jaquemotte, I.: **3D-Gebäude- und Stadtmodellierung - ein Überblick**. Fachfortbildung Geodatenmanagement des LGLN, Soltau, Juli 2015.

Conen, N.: **Endoskopische 3D-Navigation**. Projektvorstellung und Live-Demonstration, Aesculap, Tuttlingen, Juli 2015.



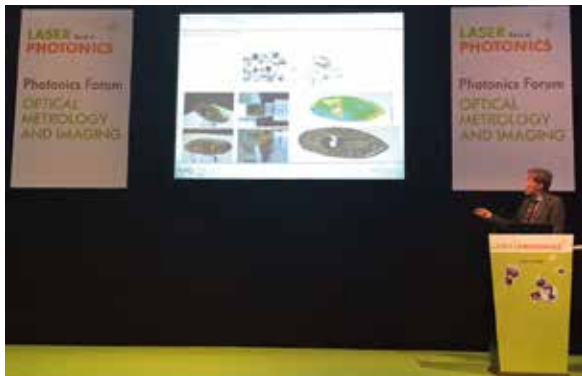
Folkmar Bethmann auf der PIA15 in München.

Luhmann, T.: **Technologien zur optischen Erfassung dreidimensionaler Oberflächen**. Aesculap, Tuttingen, Juli 2015.

Lückehe, D.: **On Evolutionary Approaches to Wind Turbine Placement with Geo-Constraints**. Genetic and Evolutionary Computation Conference, Madrid, Spain, Juli 2015.

Hastedt, H.: **Investigations on the Quality of the Interior Orientation and its Impact in Object Space for UAV Photogrammetry**. International Conference on Unmanned Aerial Vehicles in Geomatics (UAV-g), Toronto, Canada, August 2015.

Gollenstede, A.: **Dynamic Cartographic Network Visualisation Methods for Limited Viewports**. International Cartographic Conference 2015 (ICC), Rio de Janeiro, Brasil, August 2015.



Thomas Luhmann beim Photonics Congress in München

Luhmann, T.: **Introduction to Close-Range Photogrammetry**. Kiev National University for Construction and Architecture, Kiev, September 2015.

Lorkowski, P.: **Environmental Monitoring of Continuous Phenomena by Sensor Data Streams: A System Approach based on Kriging**. 29th International Conference on Informatics for Environmental Protection, Copenhagen, Denmark, September 2015.

Luhmann, T.: **Ukraine – Aktuelle Einblicke und Erfahrungen**. Schlaues Haus, Oldenburg, September 2015.

Lückehe, D.: **Simulated Annealing With Parameter Tuning for Wind Turbine Placement Optimization**. Workshop on Knowledge Discovery, Data Mining and Machine Learning, Trier, Oktober 2015.

Jaquemotte, I.: **Die Stadt in 3D - Modellierung und Visualisierung**. DGfK-Sektion Mittelrhein, Bonn-Bad Godesberg, Oktober 2015.

Luhmann, T.: **Einführung in die 3D-Bildmesstechnik – Grundlagen der Photogrammetrie und Kalibrierung, Genauigkeit und photogrammetrische Bildverarbeitung**. AICON, Braunschweig, Oktober 2015.

Luhmann, T.: **Einführung in die 3D-Bildmesstechnik – Grundlagen der Photogrammetrie und Kalibrierung, Genauigkeit und photogrammetrische Bildverarbeitung**. Leica Geosystems, Heerbrugg, November 2015.

Lückehe, D.: **Simulated Annealing With Parameter Tuning for Wind Turbine Placement Optimization**. Workshop on System Integration of Renewable Energy, Delmenhorst, November, 2015.

Luhmann, T.: **Influence of Quantity, Size and Arrangement of Scale Bars in Large Volume Photogrammetry**. Geo-Spatial Conference, Kiev, November 2015.

Kahmen, O.: **Influence of Quantity, Size and Arrangement of Scale Bars in Large Volume Photogrammetry**. EPMC, Manchester, November 2015.

Luhmann, T.: **Ukraine – Recent impressions and experiences**. Jade Hochschule, Oldenburg, November 2015.

Gollenstede, A.: **Dynamic Cartographic Visualization Methods for Limited Viewports**. GISCO the Geo-Information Science Colloquium, Gesellschaft für Geoinformatik (GfGI), Bamberg, November 2015.

Lorkowski, P.: **Monitoring of Continuous Environmental Phenomena**. GISCO the Geo-Information Science Colloquium, Gesellschaft für Geoinformatik (GfGI), Bamberg, November 2015.

Luhmann, T.: **Photogrammetrie in Lehre und Forschung an der Jade Hochschule**. KonGeoS, Oldenburg, November 2015.

Gollenstede, A.: **Island digital – Geoinformatik und Tourismus**. Schlaues Haus, Oldenburg, November 2015.

Luhmann, T.: **Learning Photogrammetry with PhoX**. LowCost3D, Berlin, Dezember 2015.

Luhmann, T.: **Measuring Accuracy in Photogrammetry - Critical factors, Optimization and Verification**. University of Geodesy and Cartography, Moscow, Dezember 2015.

Abschlussarbeiten

Die Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik wirkten auch im Jahre 2015 wieder an zahlreichen Abschlussarbeiten mit.

Bachelor-Abschlussarbeiten:

Schneider L.: **Potentialanalyse von Elektromobilitätsflotten mittel GPS-Daten unter Berücksichtigung der öffentlichen Ladeinfrastruktur.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Zotz M., Energie Ingenieure München
Februar 2015

Kurzawa D.: **Regionale Disparitäten der Neigung zur Teilnahme an Marktforschungsuntersuchungen und deren Auswirkungen auf die Repräsentativität. Eine Analyse am Beispiel der Hansestadt Hamburg.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Hergert R., IAPG
- Kooperationspartner: Marfos Marktforschung GmbH
Februar 2015

Mehrtens T.: **Relevanz von Servicequalität – Eine empirische Analyse in der Nutzfahrzeugbranche.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Günzel F., P3 Automotive
Februar 2015

Bruns H.: **Macht der Marke - die Capture Rate als Indikator für die Anziehungskraft von Einzelhandelsmarken.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Hergert R., IAPG
- Kooperationspartner: BBE Handelsberatung
Februar 2015

Nabitz H.: **Klimaschutzpotentiale im Gebäudebestand. Wärmebedarfsberechnungen als Grundlage für die energetische Sanierungsplanung. Wirtschaftlichkeitsanalysen und Möglichkeiten der Gemeinde- und Bürgerinformation.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Hachmann R., IP SYSCON GmbH
Februar 2015

Glandorf P.: **Szenarienentwicklung in der Trinkwasserbedarfsprognose. Entscheidungsunterstützung mit einem Geographischen Informationssystem.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Scheele U., ARSU Arbeitsgr. Für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Februar 2015

Mellenthien K.: **Innenstadt und Handel - Herausforderungen und Chancen der digitalen Welt**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Wiedau-Niemann S., Stadtmarketing Westerstede
Februar 2015

Maul E.: **Die Einführung einer Balanced Scorecard in einem Fitnessunternehmen**

1. Prüfer: Hergert R., IAPG
 2. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG
- Kooperationspartner: ULC Management OHG
Februar 2015

Permien F.: **Business Development in Mine Action. How Agile Development Theories may lead to better Products.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
2. Prüfer: Wortmann B., Inzentive Apps
Februar 2015

Kahmen O.: **Entwicklung einer großen Invardraht-Maßverkörperung zur Anwendung in der Industriephotogrammetrie**

1. Prüfer: Luhmann T., IAPG
2. Prüfer: Kahle A., AICON 3D Systems
Februar 2015

Reil A.: **Untersuchung von Verfahren zur Mustererkennung von Zebrastreifen in Luftbildern**

1. Prüfer: Luhmann T., IAPG
2. Prüfer: Peters A., Landesbetrieb für Vermessung Hamburg
Februar 2015

Wittauer N.: **Untersuchung zur Qualität von ALKIS-Daten im Katasteramt Oldenburg**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
2. Prüfer: Jeschke A., LGLN, Regionaldirektion Oldenburg
Februar 2015

Beckmann V.: **Raumanalytische Untersuchung von Einflussfaktoren für eine effiziente Planung von Wärmenetzen**

1. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG

2. Prüfer: Knies J., IAPG

Kooperationspartner: Iro – Institut für Rohrleitungsbau
Februar 2015

Werner T.: **Entwicklung eines mobilen Prototyps zur Überwachung der Weltraumlage**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG

2. Prüfer: Ernst H., Airbus Defence & Space

Februar 2015

Mangels P.: **Vergleichende Untersuchung zur 3D-Modellierung des 76er Denkmals am Hamburger Dammtor aus terrestrischem Laserscanning und aus Bilddaten**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG

2. Prüfer: Sieh W., Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Februar 2015

Dederke K.: **Optimierung des Anlageninformationssysteme für die Gewässerbauwerke des NLWKN durch Entwicklung eines zusätzlichen Systems zur Anlagenbetreuung**

1. Prüfer: Becker C., FBBG, Abt. G

2. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG

Kooperationspartner: NLWKN

Februar 2015

Pfaff D.: **Ausarbeitung von Lean Materialbereitstellungskonzepten für den neuen 10V C&I Motor der MTU Baureihe 1600**

1. Prüfer: Hergert R., IAPG

2. Prüfer: Diemand F., FBBG, Abt. B

Februar 2015

Gottschald M.: **Nutzungsoptimierung von Geoinformationen - Eine Analyse im Vertrieb der ENERCON GmbH**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Berlin J., Enercon

März 2015

Espelage S.: **Erweiterung eines Windparks in der Gemeinde Jülich - Alternativen zum Flächennutzungsplanverfahren zur Ausweisung neuer Windenergieflächen Eine Untersuchung vor dem Hintergrund der Änderung des Landesentwicklungsprogramms in Nordrhein-Westfalen**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Hergert R., IAPG

Kooperationspartner: MVV Energie

März 2015

Makowka A.: **Vorteile des Einsatzes von Geomarketing im Direktmarketing in Mediaagenturen - ein anwenderorientierter Überblick**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Engel M., Engel AG

März 2015

Thunhorst N.: **Zeitfenstermanagementsysteme in der Automobillogistik. Optimierung der Wareneingang- und Leergutverladeprozesse am Beispiel des Mercedes-Benz Werks Berlin**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Böhm W., Daimler AG

März 2015

Busse J.: **Ermittlung des Carsharing-Potenzials der Stadt Oldenburg. Eine GIS-basierte Standortanalyse.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Erlenbach W., microm ConsumerMarketing

März 2015

Götting C.: **Prototypische Entwicklung eines barrierefreien, audiovisuellen Viewers für thematische Karten**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG

2. Prüfer: Gollenstede A., GeoXXL

März 2015

Marcinkowski S.: **Konzeption und Entwicklung einer Web-GIS-Erweiterung zur Konfiguration eines Mapservers**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG

2. Prüfer: Englich T., Promegis GmbH

März 2015

Tismar L.: **Ableitungen geometrischer Merkmale aus Laserscanningpunktwolken**

1. Prüfer: Hastedt H., IAPG

2. Prüfer: Reinking J., IMA

Kooperationspartner: Jade Hochschule

März 2015

Reinken A.: **Auswirkungen des demografischen Wandels auf den Personalbedarf in der Pflege. Eine Analyse des regionalen Arbeitsmarktes für Gesundheits- und Pflegeberufe der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten.**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG

2. Prüfer: Hergert R., IAPG

Kooperationspartner: Gesundheitswirtschaft Nordwest

Juni 2015

Fürsen H.: **Prozessoptimierung der Produktion eines Fachgroßhändlers**

1. Prüfer: Hergert R., IAPG

2. Prüfer: Diemand F., FBBG, Abt. B

August 2015

Bachelor-Abschlussarbeiten:

Neziri I.: **Evaluierung des „Oldenburger Energie-Checks für Altbauten“ im Fachdienst Umweltmanagement der Stadt Oldenburg mittels einer Nutzerbefragung, Experteninterviews und GIS-basierter Visualisierung**

1. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG
 2. Prüfer: Dannemann H., Stadt Oldenburg
- August 2015

Schulze A.: **Die Herausforderungen der Varianz auf die Planung von Logistikprozessen - Eine Untersuchung am Beispiel deutscher Automobilhersteller des Premiumsegmentes**

1. Prüfer: Hergert R., IAPG
 2. Prüfer: Brinkhoff T., IAPG
- Kooperationspartner: Audi
August 2015

Brandenburg L.: **Kulturmarketing in der Gemeinde Saterland – Erstellung eines Vermarktungskonzepts für die Bokelesch-Kapelle**

1. Prüfer: Hergert R., IAPG
 2. Prüfer: Diemand F., FBBG, Abt. B
- August 2015

Hammerschmidt P.: **Unternehmensbewertung von klein- und mittelständischen Unternehmen – eine kritische Reflexion subjektiver Aspekte bei der Unternehmensbewertung**

1. Prüfer: Hergert R., IAPG
 2. Prüfer: Weisensee M., IAPG
- August 2015

Grimm M.: **Geomarketing im Fotofinishing-Bereich: Konzept zur Optimierung der Bestandskundenansprache und Neukundengewinnung am Beispiel des CESE-Handelspartners Budni**

1. Prüfer: Schüssler F., IAPG
 2. Prüfer: Hergert R., IAPG
- Kooperationspartner: CeWe Color
Oktober 2015

Schöle C.: **Untersuchung verschiedener Softwareprodukte zur BIM Modellierung von Bestandsbauten aus Laserscan-Punktwolken**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
 2. Prüfer: Oltmanns H., BIM Consult GmbH
- Oktober 2015

Wolfgang T.: **Generierung von 3D-Gebäudemodellen auf der Grundlage von Open Street Map-Daten zur Nutzung in Sichtdatenbasen von Trainingssimulatoren**

1. Prüfer: Jaquemotte I., IAPG
 2. Prüfer: Bildstein F., Rheinmetall Defence
- November 2015

Master-Abschlussarbeiten:

Engelke T.: **Untersuchungen von messtechnischen Einflussgrößen bei der Prüfung von automatischen Notbremsystemen für gefährdete Fußgänger**

1. Prüfer: Luhmann T., IAPG
 2. Prüfer: Hastedt H., IAPG
- Kooperationspartner: Volkswagen AG
September 2015

Siebrecht R.: **Konzeption und Entwurf eines Back-Ends für Augmented-Reality-Anwendungen in der Flugzeugwartung**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
 2. Prüfer: Kneuper N., JEPPESEN GmbH
- September 2015

Hofmann N.: **Konzeption und prototypische Entwicklung einer mobilen Kartenanwendung zur Visualisierung von Off-Screen Objekten**

1. Prüfer: Weisensee M., IAPG
 2. Prüfer: Gollenstede A., IAPG
- Kooperationspartner: Jade Hochschule
September 2015

Lerch K.: **Analyse von bestehenden Strukturlinien zur weiteren Verwendung der DGM1-Erzeugung aus Airborne-Laserscanning-Daten**

1. Prüfer: Luhmann T., IAPG
 2. Prüfer: Elias B., LGLN, Regionaldirektion Hannover
- Oktober 2015

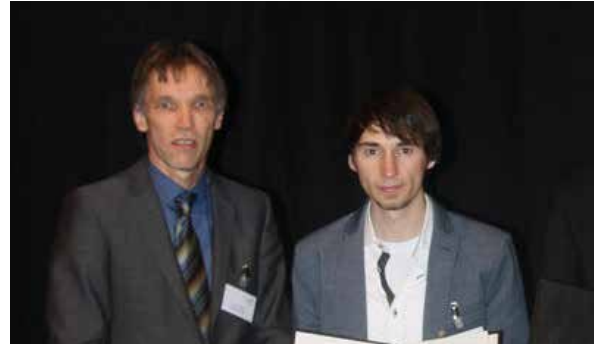
Huck P.: **Evaluierung von SAP HANA am Beispiel der strategischen Netzentwicklung bei Energieversorgern**

1. Prüfer: Schöf S., IAPG
 2. Prüfer: Wulf J., BTC AG
- Oktober 2015

Preisverleihungen

Für herausragende Abschlussarbeiten wurden auch in diesem Jahr Preise verliehen:

Die **Stiftung der Ingenieurkammer Niedersachsen** zeichnete **David Schwäke** für seine Masterarbeit zum Thema „Verarbeitung von Bildern eines multispektralen Mehrkameranysystems zur Klassifizierung von Objekten auf landwirtschaftlich genutzten Feldern“ aus. Erstprüfer: Prof. Dr. T. Luhmann



Thomas Luhmann und David Schwäke

Der Preis vom **Verband Deutscher Vermessungsingenieure e. V.** wurde durch Hillrich Smit-Philipp an **Lukas Schneider** übergeben. Seine Bachelorarbeit verfasste Er zum Thema: „Potentialanalyse von Elektromobilitätsflotten mittels GPS-Daten unter Berücksichtigung der öffentlichen Ladeinfrastruktur“, Erstprüfer: Prof. Dr. F. Schüssler



Hillrich Smit-Philipp und Lukas Schneider

Klaus Kertscher vom **Deutschen Verein für Vermessungswesen e.V.** überreichte **Katharina Dederke**, **Arno Makowka** und **Robin Rofallski** Buchpreise für die jeweils beste Gesamtdurchschnittsnote in ihrem Studiengang.

Hans-Georg Oltmanns von der **Ingenieurkammer Niedersachsen** überreicht einen Geldpreis an **Katharina Dederke**, Studentin Geoinformatik, für ihre Bachelorarbeit mit dem Thema „Optimierung der Anlageninformationssysteme für die Gewässerbauwerke des NLWKN – durch Entwicklung eines zusätzlichen Systems zur Anlagenbetreuung“. Erstprüferin: Prof. Dipl.-Ing. C. Becker



Robin Rofallski, Arno Makowka, Katharina Dederke und Klaus Kertscher

Rouven Borchert, Student des Studiengangs Geodäsie und Geoinformatik, erhielt für seine Masterarbeit zum Thema „Interaktive, semiautomatische Bestimmung von 3D-Koordinaten ausgewählter Objekte durch Kombination unterschiedlicher Sensordaten“. Der Preis wurde von Hillrich Smit-Philip vom **Verband Deutscher Vermessungsingenieure e. V.** überreicht. Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. M. Weisensee



Hans-Georg Oltmanns und Katharina Dederke

Genauigkeitsuntersuchung von Highspeed-Stereokonfigurationen für dynamische Anwendungen



Seit 2015 verfügt das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik über mehrere Highspeedkameras der Firma PCO AG. Für praktische Projekte stellt sich die Frage, welche Messgenauigkeiten mit diesen Kameras erreicht werden können. Ziel des Masterprojektes ist eine Untersuchung verschiedener Stereokonfigurationen im Hinblick auf die Kalibrierung der Kameras und die erreichbaren Objektgenauigkeiten.

Die Nutzung der Highspeedkameras in praktischen Anwendungen als photogrammetrische Messsysteme erfordert deren Kalibrierung und Orientierung. Im Rahmen des Masterprojektes werden Untersuchungen verschiedener Stereokamerakonfigurationen und unterschiedlicher Auswerteverfahren im Hinblick auf die erreichbare Genauigkeit durchgeführt.

Mithilfe der gewonnenen Daten und deren Auswertung sollen Erkenntnisse über die Fähigkeit der Kameras für photogrammetrische und messtechnische Anforderungen ermittelt werden.



Kamerakonfiguration mit einem Testkörper nach VDI 2634.1

Ein einführender Test beinhaltet eine Untersuchung zum Aufwärmverhalten der Kameras, um eine Auswirkung der Temperatur auf die Messergebnisse zu ermitteln. Dafür werden Bildkoordinaten über einen längeren Zeitraum während einer Bildsequenz gemessen. Eine aufsteigende Kurve in den Messdaten lässt auf einen temperaturabhängigen Einfluss auf die Bildkoordinaten schließen, daher sollten die Kameras vor jeder Kalibrierung und Messung mindestens 20 Minuten aufwärmen. Diese Erkenntnis fließt in die weiteren Versuche ein und eine entsprechende Aufwärmzeit der Kameras wird vor jedem Versuch eingehalten.

Die Kalibrierergebnisse werden hinsichtlich der resultierenden Parameter der inneren Orientierung und der

statistischen Kenngrößen analysiert. Die erreichbare 3D-Objektgenauigkeit wird mithilfe eines räumlichen Kalibrierkörpers untersucht. Angelehnt an die VDI/VDE Richtlinie 2634, die zur Genauigkeitsbestimmung optischer 3D-Messsysteme entwickelt wurde, werden die Kalibrierergebnisse mittels eines sogenannten VDI-Würfels (1m x 1m x 1m) verifiziert (Abbildung links). Mithilfe der angebrachten hochgenau kalibrierten photogrammetrischen Messlinien können Längenmessabweichungen (LME) berechnet werden. Dafür werden die gemessenen Längen mit den kalibrierten Längen verglichen. Die LMEs geben Aufschluss über die erreichbare 3D-Objektgenauigkeit bei späteren Messungen bei gleicher Aufnahmekonfiguration. Die Bestimmung der 3D-Objektkoordinaten erfolgt per Vorwärtsschnitt über ein Stereobildpaar. Beispielsweise kann mit einer Basis von 1m und einer Aufnahmeentfernung von 1-2m ein RMS_{LME} im Bereich von 0,03mm mit einem maximalen LME von 0,06mm erreicht werden.

Weitere Versuche beinhalten u.a. die Variation der Aufnahmekonfiguration, der Kalibriermethode, der Anzahl der verwendeten Bilder sowie eine Überprüfung der langfristigen Stabilität der Kalibrierung.

- Projektbeteiligte: Natascha Wittauer B.Sc., Jurij Schmik B.Sc.
- Projektbetreuung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann, Tanja Ekkel M.Sc., Heidi Hastedt M.Eng.

Untersuchungen zur zeitlichen Synchronisation zwischen Laserscanner und Kamerasystem

Aktuelle Forschungsarbeiten aus der Geodäsie und verwandten Disziplinen sind durch Entwicklungen aus dem Bereich Multi-Sensor-Systeme geprägt und zeigen den klaren Trend, unterschiedliche Sensoren miteinander zu fusionieren. Ein Kernproblem, speziell für Hochgeschwindigkeitsanwendungen, ist dabei die zeitliche Synchronisation der Sensorik. Diese Projektarbeit befasst sich mit Untersuchungen zur zeitlichen Synchronisation von Terrestrischem Laserscanner und Kamerasystem.

Das Projekt hat als Ziel die zeitliche Synchronisation eines TLS (Z+F 5010c) und eines Kamerasystems (AICON MoveInspect HF4) praktisch zu realisieren und weiterführende Untersuchung zur Quantifizierung einer ggf. vorhandenen Asynchronität anzustellen. Die exakte Bestimmung einer Asynchronität ist für viele Anwendungen von großer Bedeutung, da diese einen großen fehlerfortpflanzenden Einfluss auf die Zielgröße hat. Kinematische Vorgänge wie z.B. das Mobile-Mapping sind auf rechnerische Kompensation von kleinsten Asynchronitäten im Millisekundenbereich angewiesen, um die Objektkoordinaten mit geforderten Genauigkeiten bestimmen zu können.



Z+F 5010c (Quelle: zf-laser.com) und AICON MoveInspect HF4

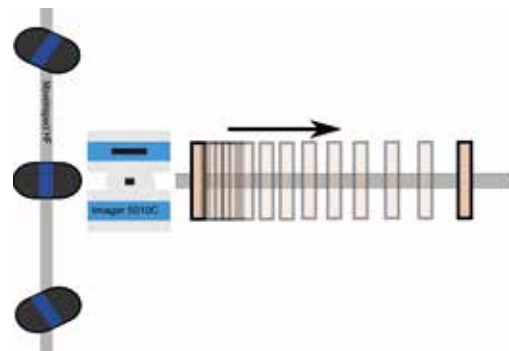
Grundsätzlich können solche Instrumente durch verschiedene Triggerungsarten synchronisiert werden. Neben externen Signalgebern wie z.B. GNSS-Empfänger gibt es in den beiden Systemen jeweils interne Oszillatoren, die eine Messfrequenz erzeugen. In dem Projekt wird der jeweilige interne Frequenzgeber dazu genutzt, um das jeweils andere System zeitlich zu synchronisieren. Somit gibt es zwei Triggerungsrichtungen die untersucht werden.

Um eine Asynchronität in einem Versuch aufdecken zu können, sind einige Vorüberlegungen notwendig, welche die Parameter des Versuchs definieren. Zunächst muss ein gemeinsames Referenzsystem realisiert werden, in dem ein gemeinsames Objekt in einem kinematischen Vorgang beobachtet werden kann, damit überhaupt Vergleiche angestellt werden können. Die einzelnen bekannten Parameter

- Messunsicherheit TLS
- Messunsicherheit MI
- Unsicherheit der Transformation

und die erwartete Asynchronität von 1 ms definieren

dann eine minimale Objektgeschwindigkeit, um die Asynchronität aufdecken zu können. Bei einer Gesamtunsicherheit von ~1 mm muss das Objekt mit ~12 km/h bewegt werden, damit sich eine Asynchronität von 1 ms signifikant in den Objektkoordinaten widerspiegelt.



Prinzipsskizze: Versuchsaufbau

Die Komparatorbahn im Messlabor des IMA dient als Führung für das Objekt. Das Objekt, eine weiße Ebene, wird in ihrer Mitte vom TLS angezielt und durch das MI über Messungen von Anco-Marken gefittet, sodass ein nahezu identischer Beobachtungspunkt realisiert ist. In drei verschiedenen Versuchsarten („Langsam“, „Stop&Go“, „Schnell“) werden Daten für beide Triggerungsrichtungen mit jeweils variierenden Frequenzen im MI und TLS aufgezeichnet. Der Messmodus des TLS ist dabei auf den Profiler-Modus beschränkt. Der gemeinsame Punkt und dessen jeweiliger Zeitstempel wird in dem SDK von Z+F bestimmt und abschließende Auswertungen in Mat-Lab realisiert.

Die Untersuchungen zeigen die Komplexität eines Synchronisationsvorgangs zweier autarker Systeme und stellen dar, wie empfindlich Highspeed-Anwendungen gegenüber Asynchronitäten sind.

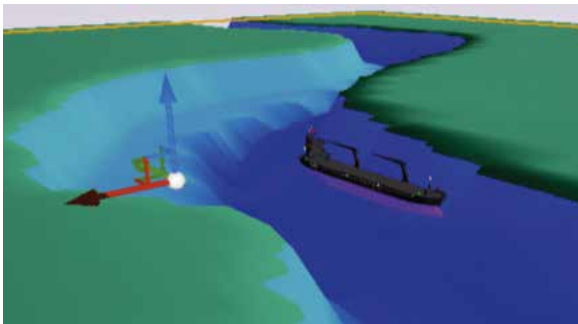
- Projektbeteiligte: Frederik Meiners B.Sc., Robin Rofallski B.Sc., Oliver Kahmen B.Sc.
- Projektbetreuung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann, Martina Große-Schwiep M.Sc., Christian Jepping M.Sc.

Echtzeit-Visualisierung dynamischer Schiffsinformationen



Game-Engines können graphische Anwendungen erstellen, in denen eine Echtzeit-Navigation in nahezu beliebig großen Modellen verzögerungsfrei möglich ist. Im Rahmen eines Master-Projektes soll untersucht werden, ob Spiele-Engines geeignet sind, um reale (Geo-)Informationen zu visualisieren. Dazu sollen Informationen dargestellt werden, die während einer Schifffahrt zur Sicherheit beitragen können.

Während einer Fahrt auf einem Schiff stehen verschiedenste Informationen zur Verfügung, die sich ständig ändern, z.B. Schiffsposition, Kurs oder Tiefgang. Auf elektronischen Seekarten, die sich auf jedem größeren Schiff befinden, kann die Position des Schiffes in Echtzeit verfolgt werden. Solche elektronischen Karten-Systeme (ECDIS - Electronic Chart Display and Information System) zeigen neben der aktuellen Schiffsposition auch Seezeichen und die Fahrrinnen mit ihren Mindesttiefen an. Für manche Anwendungen wäre es jedoch wünschenswert den 3D-Raum rund um das Schiff betrachten zu können. Es soll getestet werden, ob eine Spiele-Engine dafür geeignet ist, die Umgebungsdaten eines Schiffes während einer Fahrt darzustellen. Bei den Umgebungsdaten handelt es sich in erster Linie um die Form des Gewässerbodens an der aktuellen Position des Schiffes.



Zwischenstand der Anwendung. Ein Schiffmodell kann innerhalb eines fiktiven Geländes gesteuert werden.

Mit Hilfe der 3D-Engine „Unreal Engine 4“ soll als erste Testumgebung der Gewässerboden während einer Fahrt auf der Weser visualisiert werden. Dazu stehen verschiedene Datenquellen der Flusssohle zur Verfügung. Einerseits liegen Höheninformationen zum Gewässerboden aus elektronischen Seekarten vor, die für den Schiffführungssimulator der Jade Hochschule am Fachbereich Seefahrt in Elsfleth vorverarbeitet wurden. Andererseits steht ein Höhenmodell des Wasser- und Schifffahrtsamts Bremerhaven mit einer Auflösung von 2 x 2 Metern zur Verfügung, das aus Echolotdaten interpoliert wurde. Um bewerten zu können, ob die Unreal Engine für eine Visualisierung realer Daten geeignet ist, sollen hochauflö-

te Echolot-Daten und Daten der Electronic Navigational Chart (ENC), die an Bord zur Verfügung stehen, visualisiert werden. Sowohl die ENC-Dateien als auch das Höhenmodell aus den Echolotdaten müssen für die Anzeige in der Unreal Engine aufbereitet werden. Dazu wurden verschiedene Datenformate verglichen, wie z.B. das 3D Austauschformat FBX. Echolot-Daten haben eine enorme Anzahl an Stützpunkten, sodass die Berechnung der Beleuchtung zu viel Zeit in Anspruch nimmt, um in einer Echtzeitanwendung verwendet zu werden. Ein Ansatz zur Lösung dieses Problems stellt eine Verringerung der Geländestützpunkte dar. Dabei muss untersucht werden, wie stark ein Gelände generalisiert werden darf, sodass entscheidene Informationen nicht verloren gehen. Eine weitere Herausforderung ist die Entwicklung einer Schnittstelle, die Echtzeitinformationen entgegennimmt und in der Engine verarbeitet. Beispielsweise muss bei jeder neuen GPS-Information des realen Schiffes das Schiffmodell in der Unreal Engine an die neue Stelle positioniert werden. Das bringt unter anderem eine Transformation von GPS-Koordinaten zu einem Koordinatensystem innerhalb der Unreal Engine mit sich.

Die Entwicklung innerhalb der Unreal Engine geschieht durch C++. Zudem bietet die Unreal Engine eine graphische Entwicklungskomponente, die Blueprints, an. Mit Hilfe von Blueprints können Elemente in einer Szene interaktiv definiert werden. Eigene in C++ entwickelte Module können damit verknüpft werden. Mit der Anwendung zeigt sich die Eignung der Unreal Engine in Bezug auf real gemessene Daten. Es handelt sich um einen Prototypen, der erste Testdaten verarbeiten kann. Eine Erweiterung für die zukünftige praktische Anwendung auf Schiffen ist geplant.

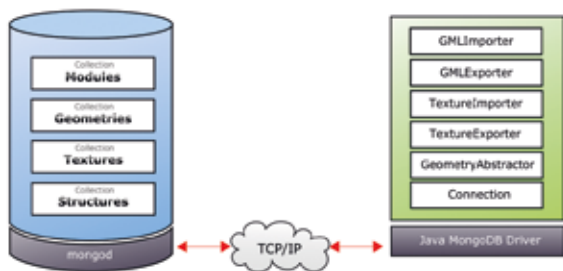
- Projektbeteiligte: Verena Beckmann B.Sc., Wiebke Mildes B.Sc., Tobias Werner B.Sc., Natascha Wittauer B.Sc.
- Betreuung durch Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte, Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede, Tobias Theuerkauff M.Sc.

NoSQL-Geodatenbanksysteme: Evaluation und Anwendung



Traditionelle Geodatenbanksysteme auf relationaler Basis eignen sich für die Speicherung komplexer Datenstrukturen je nach Anwendungsfall nur bedingt. Unter der Verwendung eines schemalosen Ansatzes versucht die MongoDB, als führender Vertreter von NoSQL-Datenbanksystemen, große, heterogene Datenmengen zu organisieren. Das beschriebene Projekt evaluiert die Möglichkeiten der MongoDB zur Verwaltung von CityGML-Datensätzen mit Hilfe einer eigens entwickelten Testumgebung.

Die Datenmodellierung in NoSQL-Datenbanksystemen erfolgt überwiegend schemafrei, ohne zugrunde liegendem tabellenbasierten Modell. Trotz dieser Gemeinsamkeit existiert keine allgemeingültige Definition von NoSQL-Datenbanken. Das Speicherungsprinzip kann durch verschiedene Basistechnologien ermöglicht werden. Hierbei handelt es sich um Key/Value-, spalten-, graphen- oder dokumentenorientierte Architekturen.



Datenbank- und Anwendungsstruktur

Die MongoDB ist dokumentenorientiert und hat das Ziel, die Lücke zwischen dem relationalen Modell und der Key/Value-Speicherung zu schließen. Während traditionelle Speicherverfahren Datensätze mit einem bestimmten Schema aufnehmen, erlaubt die MongoDB das Einfügen schemaloser Dokumente im JSON-Format. Eingefügte Daten werden in sogenannten Collections gesammelt und verwaltet. Daher ist eine gleichzeitige Speicherung unterschiedlicher Datenstrukturen innerhalb einer Collection möglich. Weiterhin erlaubt das System die effiziente Verwaltung von Geodaten unter Verwendung des GeoJSON-Formats. Zweidimensionale Geodaten können gespeichert und mithilfe räumlicher Basisanfragen selektiert werden. Die Verwendung eines raumbasierten Index vermindert hierbei die Dauer einer Anfrage.

CityGML stellt ein standardisiertes Format für 3D-Stadt- und Landschaftsmodelle dar. Entsprechende Modelle können somit einheitlich gespeichert und ausgetauscht werden. Die Datenbeschreibung erfolgt hierbei durch XML. Dies erlaubt eine beliebige Schachtelung von Ele-

menten und führt somit u. U. zu einem hohen Komplexitätsgrad. Grundbestandteile einer CityGML bilden u. a. Gebäude, Landnutzungen und Tunnel, die durch dreidimensionale Stützpunkte und Texturen beschrieben werden.

Die MongoDB verfügt über keine native Unterstützung von CityGML-Datensätzen. Eine Herausforderung des Projektes besteht daher in der Ausarbeitung und Umsetzung eines aufgabengerechten Systems, das es erlaubt, einen CityGML-Datensatz in einem ersten Schritt zu speichern. Objekte innerhalb der abgelegten 3D-Modelle sollen anschließend mittels Geoabfragen selektierbar sein. Im Rahmen des Projektes wurde eine Architektur erarbeitet, die in der nebenstehenden Abbildung dargestellt ist. Die Nutzerschnittstelle wird über eine Java-basierte Applikation realisiert. Für diese Aufgaben verfügt sie u.a. über Routinen zur Datenkonvertierung und Geometrieabstraktion.

Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Evaluation der MongoDB. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse aus der entwickelten Testumgebung werden Stärken und Schwächen identifiziert, um die Eignung für zukünftige Aufgabenstellungen abschätzen zu können. Hierbei werden besonders technische Grenzen und der Funktionsumfang bzgl. raumbezogener Daten untersucht.

- Projektbeteiligte: Verena Beckmann B.Sc., Wiebke Mildes B.Sc., Tobias Werner B.Sc.
- Betreuung durch Prof. Dr. Thomas Brinkhoff

Nachrichten aus der Abteilung Geoinformation



Aus der Abteilung Geoinformation sind die insgesamt guten Immatrikulationszahlen sowie zahlreiche Stellenbesetzungen hervorzuheben. Außerdem war die Studierendenkonferenz KonGeoS 2015 zu Gast an der Jade Hochschule.

Einschreibestatistik

Zum Sommersemester 2015 begannen 11 Studierende ihr Studium im Masterstudiengang „Geodäsie und Geoinformatik“. In den drei Bachelorstudiengängen haben sich zum Wintersemester 2015/16 insgesamt 124 Studierende eingeschrieben, die sich wie folgt auf die Studiengänge verteilen: Angewandte Geodäsie 51, Geoinformatik 23, Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation 50.

Die Studierendenzahlen in der Angewandten Geodäsie steigen seit Jahren. Dieser Trend könnte anhalten, da der öffentliche Dienst sich zunehmend um Nachwuchs sorgt. Der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation, der eingeführt worden war, um vorübergehend höhere Studierendenzahlen aufzufangen, hat sich mittlerweile gut etabliert. In diesem Jahr wurden daher 18 Studienplätze verstetigt. Wünschenswert wäre eine höhere Anzahl an Immatrikulationen im Studiengang Geoinformatik. Um mehr Studierende für diesen Studiengang zu interessieren, werden derzeit verschiedene Maßnahmen ergriffen.

Personalien

2015 konnte die Abteilung zwei neue Professoren begrüßen. Zum 14. September übernahm Harry Wirth die Professur für Ingenieurvermessung und industrielle Messtechnik. Ulrich Michel verwaltet seit dem 1. Oktober die Professur für Geoinformatik.



Prof. Harry Wirth



Prof. Dr. Ulrich Michel



Andreas Gollenstede



Katharina Hennebühl



Jürgen Knies



Ole Roggenbuck

Andreas Gollenstede übernimmt als Lehrkraft für besondere Aufgaben Vorlesungen im Bereich Kartographie und Geoinformatik in Vertretung für Manfred Weisensee. Die Lehre im Bereich Informatik wird seit dem Wintersemester durch Katharina Hennebühl unterstützt.

Ebenfalls begannen im vergangenen Jahr drei neue Doktoranden mit ihrer Arbeit. Ole Roggenbuck promoviert am Institut für Mess- und Auswertetechnik zum Thema „Entwicklung eines Verfahrens zur kombinierten Analyse von Meereshöhenmessungen aus schiffsbasierten GNSS-Daten, Satellitenaltimetrie und Tidepegeln“. Jürgen Knies forscht am IAPG zum Raumbezug in zukünftigen Energiesystemen. Beide Stellen werden durch das hochschuleigene Promotionsprogramm Jade2Pro finanziert. Automatisierte Sicherheitssysteme für maritime Fahrzeuge sind das Promotionsthema von Peter Lanz. Insgesamt promovieren damit acht wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Abteilung.

Verbesserung der Lehre

Um die Lehre im Bereich Geoinformation zu verbessern, wurden in diesem Jahr verschiedene Maßnahmen umgesetzt. Durch eine zusätzliche Stelle in der Informatik können nun vermehrt Übungen in der Programmierung angeboten werden. Durch die Doktorand_innen wurden Tutorien in den Bereichen Mathematik und Programmierung angeboten. Zusätzliche Unterstützung kam den Studierenden durch studentische Tutor_innen zu. Diese werden aus Mitteln für Fachtutorien aus einem Fachhochschulentwicklungsprogramm des MWK finanziert.

In 2016 startet ein Projekt zur Einführung einer flexiblen Studieneingangsphase in unserer Abteilung. Geplant ist, das erste Studienjahr auf zwei Jahre zu strecken und in dieser Zeit die Möglichkeit zu geben, Lücken in den Vorkenntnissen, beispielsweise in der Lese-Schreib-Kompetenz oder in Mathematik, durch zusätzliche Veranstaltungen aufzufüllen. Ziel ist es, die Abbrecherquoten zu senken und insbesondere Studierende zu unterstützen, die kein Abitur haben oder längere Zeit im Beruf waren. Aus den Projektmitteln können 1½ Mitarbeiterstellen besetzt werden. Das Projekt läuft bis zum 31.12.2018.

Konferenz der Geodäsiestudierenden zu Gast



Die Konferenzteilnehmer_innen der KonGeoS 2015 im Lichthof der Jade Hochschule

Vom 19.-22. November fand die Konferenz der Geodäsiestudierenden, kurz KonGeoS, an der Jade Hochschule statt. Insgesamt 140 Studierende aus Deutschland, Österreich und der Schweiz kamen nach Oldenburg.

Die Konferenz umfasste Fachvorträge von Firmenvertretern und Professor_innen aus dem Bereich Geoinformation. Außerdem widmeten sich die Fachschaftsvertreter in Arbeitsgruppen verschiedenen Themen. Das studentische Organisationsteam bot auch Exkursionen zu Firmen in der Region an. So standen u.a. eine Besichtigung der Papenburger Meyer Werft und ein Besuch beim Luftfahrtzulieferer Aerotec in Varel auf dem Plan.

Wanderausstellung über Naturforscher initiiert

In Kooperation mit dem Landesmuseum Natur und Mensch gestaltete Prof. Carola Becker, Lehrgebiet Umweltplanung, eine Wanderausstellung zum Thema „Begeisterung für die Vielfalt der Natur“. Diese wurde im April im Schlaun Haus in Oldenburg eröffnet und präsentierte 19 ausgewählte Naturforscher, die im Oldenburger Land bedeutende Sammlungen mit Tier- oder Pflanzenarten aufgebaut haben: in ihrer Freizeit und ohne akademisches Studium. Dabei spannt die Ausstellung einen Bogen vom 18. Jahrhundert bis in die Gegenwart. Vom 17. März bis 22. Mai 2016 wird die Ausstellung in Elisabethfehn Station machen.



Die Wanderausstellung in den Räumen des Schlaun Hauses in Oldenburg

Präsentation von Anwendungen der Geoinformation auf IdeenExpo

Vom 4.-12. Juli war die Abteilung Geoinformation auf dem Messestand der Jade Hochschule auf der IdeenExpo vertreten. Die IdeenExpo ist die bundesweit größte Veranstaltung für technik- und naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler. Unter Leitung von Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte wurde eine Anwendung auf dem Multitouch-Tisch präsentiert. Bei einem virtuellen Geocaching konnten die Schüler_innen das 3D-Modell des Campus der Jade Hochschule erkunden und sich darüber informieren, wie ein 3D-Modell entsteht.



Tobias Theuerkauff mit Schülern beim virtuellen Geocaching im 3D-Campusmodell

Absolventenforum Geoinformation 27.11.2015



Rund 80 Absolventinnen und Absolventen kamen zum 11. Absolventenforum Geoinformation an die Jade Hochschule. Neben Fachvorträgen bot die Veranstaltung den Alumni Gelegenheit zum Austausch untereinander und mit der Hochschule. In diesem Jahr berichteten erstmalig auch ehemalige Studierende des Wirtschaftsingenieurwesens Geoinformation über ihre berufliche Tätigkeit.

Studiendekanin Prof. Dr. Jaquemotte begrüßte die Teilnehmer_innen und berichtete über aktuelle Entwicklungen in Lehre und Forschung. So beleuchtete ihr Vortrag z.B. neue Möglichkeiten für kooperative Promotions an der Jade Hochschule.

Martina Große-Schwiep, Absolventin des Master-Studiengangs und wissenschaftliche Mitarbeiterin am IAPG, stellte den Anwesenden ihr Promotionsvorhaben vor. In ihrer Arbeit entwickelt Große-Schwiep ein Messverfahren für die berührungslose und markierungsfreie Erfassung von Windkraftanlagen im laufenden Betrieb.

Geoinformatiker und Firmenmitgründer Michael Schulte startete sein Unternehmen adomea als Spin-Off und vertreibt mittlerweile ein Produkt auf Basis der Streifenreflexionstechnik. Schulte berichtete in seinem anschaulichen Vortrag über seine Erfahrungen aus den Jahren der Unternehmensgründung.



Studiendekanin Jaquemotte im Gespräch mit Daniel Muhle (li.) und Michael Schulte (re.)

Absolvent Dr. Daniel Muhle ist bei Düspohl Maschinenbau verantwortlich für die Softwareentwicklung im Bereich der Automatisierung von Anlagen zur Ummantelung von Fensterprofilen. Seine interessante Präsentation über die Steuerung von Industrierobotern fand großen Anklang im Auditorium.

Janna de Groot und Michael Gottschald, Alumni im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation, arbeiten beim Windkraftanlagenspezialisten Enercon. Auch sie gaben wertvolle Einblicke in ihre Tätigkeiten im Vertrieb und in der Vertriebsplanung von Windkraftanlagen.

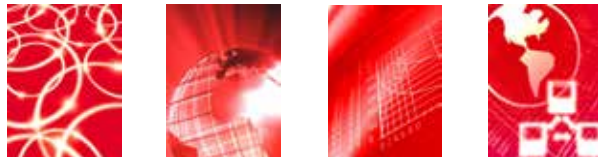
Nach den Fachvorträgen blieb den Teilnehmern Zeit mit alten Bekannten zu plaudern oder ihre ehemaligen Dozenten wieder zu treffen. Einige Teilnehmer konnten auf ein Wiedersehen nach 15 Jahren anstoßen.



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

GiNe.v.

Verein zur Förderung der Geoinformatik in Norddeutschland



Was fördern wir?

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

Unsere Aktivitäten

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

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

www.gin-online.org

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

Projekt Geoinformatik

Fragestellungen zu aktuellen Themen der Geoinformatik wurden im Sommersemester 2015 im Rahmen der Lehrveranstaltung „Projekt Geoinformatik“ bearbeitet. Dieser Beitrag soll einen kleinen Einblick in die studentischen Arbeiten geben.

Eine studentische Gruppe beschäftigte sich mit der Entwicklung eines **3D-Informationssystemes für den Oldenburger Campus** der Jade Hochschule. Für die Realisierung des Projektes wurde Esri ArcScene in der Version 10.3 verwendet. In einem ersten Schritt wurde evaluiert, welches der Formate, in denen die Daten vorlagen, das geeignetste Importformat ist. Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt des realisierten Systems.



Abb. 1: 3D-Campus-Informationssystem in Esri ArcScene

Eine zweite Gruppe entwickelte einen **REST-basierten Webdienst zur Verwaltung eines Baumkatasters**. Dazu wurde eine Schnittstelle definiert, die es mobilen Apps und Webapplikationen erlaubt, Bäume mit Sach- und Lageinformationen in einer PostgreSQL-Datenbank neu zu speichern, zu ändern, zu löschen und abzufragen. Realisiert wurde das System in Java 8 unter Nutzung der Bibliothek Vert.x 3.0. Abbildung 2 zeigt die Architektur.

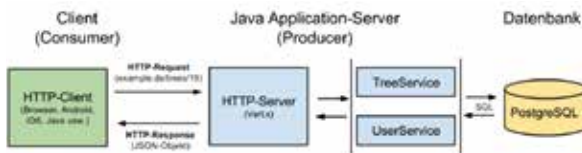


Abb. 2: REST-Architektur für ein Baumkataster

Das dritte Thema war die **Evaluation des ArcGIS SDK for Android**. In diesem Rahmen sollte auch eine beispielhafte Android-Applikation entwickelt werden. Realisierte Funktionalitäten sind u.a. das Einlesen von GPS-Daten, Koordinatentransformationen, die Hinzunahme von Geodaten über den Online-Server von Esri, eine Ortssuche und die Nutzung der Smartphone-Kamera. Abbildung 3 (links) stellt zwei Bildschirmausschnitte dar.



Abb. 3: App auf Basis von ArcGIS SDK for Android (links) und App mit SpatiaLite-Datenbank auf Android (rechts)

Eine vierte Gruppe beschäftigte sich mit der **Integration von Stadtmodellen aus der 3D-CityDB in Google Earth**. Dazu wurden CityGML-Daten nach KML/COLLADA überführt. Abbildung 4 zeigt das Ergebnis für den Campus der Jade Hochschule in Oldenburg.



Abb. 4: Oldenburger Campus in 3D in Google Earth

Thema 5 war die **Evaluierung und Anwendung von SpatiaLite auf Android**. Dazu wurde eine App entwickelt, die die Koordinaten von GPS-Tracks in der SpatiaLite-Datenbank lokal speichern und später wieder abfragen kann. Abbildung 3 (rechts) zeigt einen Bildschirmausschnitt der Anwendung.

- Betreuung: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
- Unterstützt durch: Jörn Ahlers M.Sc., Tobias Theuerkauff M.Sc.
- Studierende des Bachelor-Studiengangs „Geoinformatik“



How we build reality

Z+F
Zoller+Fröhlich

www.zf-laser.com

The New Z+F IMAGER® 5010X

Contact your local Z+F partner
to find out more

The X marks the spot
www.zf-laser.com



GWI-Labor – Neuer Rechnerraum für die Abteilung Geoinformation

Für die Lehrveranstaltungen der Abteilung Geoinformation wurde zum Wintersemester 2015/16 ein neues Rechnerlabor eingerichtet. Nach umfangreichen Umbaumaßnahmen im Geodäsie-Gebäude stehen den Studierenden nun 24 neue Rechnerarbeitsplätze und eine moderne Ausstattung zur Verfügung.

Steigende Studierendenzahlen in den Studiengängen der Abteilung Geoinformation und eine ohnehin schon hohe Auslastung der Pool- und Laborräume am Studienort Oldenburg haben in der Vergangenheit immer wieder zu Engpässen bei der Planung der Lehrveranstaltungen und praktischen Übungen geführt. Insbesondere das alte Labor für Geomarketing und Wirtschaftsgeographie (GWI-Labor) mit nur sieben Arbeitsplätzen für etwa 130 Studierende im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation konnte den Bedarf nicht ansatzweise mehr decken. Nach Diskussion und Abstimmung im Kollegenkreis wurde mit Raum G111 der größte Raum im Geodäsie-Gebäude für das neue Rechnerlabor zur Verfügung gestellt. Die vorherige Nutzung als Seminar- und Sitzungsraum bzw. als Fläche für Firmenausstellungen musste somit aufgegeben werden.



Lehrveranstaltung im neuen GWI-Labor

Voraussetzung für die Inbetriebnahme war zunächst eine umfassende Erneuerung der Elektro- und Netzwerktechnik im Erdgeschoß und im ersten Obergeschoß des Geodäsie-Gebäudes. Eingerichtet wurde das Labor dann mit 24 Arbeitsplatzrechnern an denen jeweils zwei Studierende Platz haben, sodass Lehrveranstaltungen für maximal 48 Studierende stattfinden können. Dabei bietet die Anordnung der Tische auch die Möglichkeit zur Gruppenarbeit.

Neben einem Full HD Beamer wurde als zusätzliche Anzeigeoption ein großer rollbarer 84-Zoll Flachbildschirm angeschafft. Das Multi-Touch-Display mit 4K-Auflösung

(3840 x 2160) ermöglicht interaktives Arbeiten mit dem Stift oder Finger direkt auf der Glasoberfläche z.B. in MS Office oder in Fachanwendungen.



Interaktiver 84-Zoll Flachbildschirm

Das Labor ist vollständig in das PC-Verbundsystem und in die Software-Bereitstellung des Hochschulrechenzentrums eingebunden. Im Unterschied zu den anderen Poolräumen in dieser Größenordnung am Standort Oldenburg, ist die Nutzung jedoch ausschließlich für Lehrveranstaltungen und studentisches Arbeiten der Abteilung Geoinformation vorgesehen.

Die Neuausstattung des Raumes mit Mobiliar und Technik wurde vollständig aus Eigenmitteln der Abteilung finanziert. Die Umbaumaßnahmen und die Erneuerung der Elektroinfrastruktur wurden durch das Gebäudemanagement der Hochschule getragen.

Das Nutzungskonzept sieht vor, dass der Raum außerhalb der Lehrveranstaltungen für studentische Eigenarbeit in kleinen Gruppen oder für Tutorien zur Verfügung steht. Im Wintersemester 2015/16 wurde das GWI-Labor bereits sehr gut von den Lehrenden und Studierenden der Abteilung Geoinformation angenommen.

- Ansprechpartner: Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus



Ihr Partner für Geoinformation

- Fernerkundungsdaten
- GIS & WebmApps
- Entwicklung
- Beratung

für
Tourismus
Stadt & Verkehr
Natur & Umwelt
Bergbau & Energie
Land- & Forstwirtschaft

Als GeoIT-Projekthaus erschließen wir maßgeschneidert die Mehrwerte von GeoIT für Auftraggeber aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung – weltweit. Individuell, aus einer Hand, auf höchstem Niveau! EFTAS aus Münster. Seit 1988. Inhabergeführt. ISO 9001-qualitätszertifiziert. ÖKOPROFIT-ausgezeichnet.

EFTAS Fernerkundung
Technologietransfer GmbH
Oststr. 2-18 | D-48145 Münster
Tel: 0251 13307-0
info@eftas.com
www.eftas.com



Neuigkeiten

Neuer Präsident der Jade Hochschule

Zum 1. September 2015 übernahm Prof. Dr. Manfred Weisensee das Amt des Präsidenten der Jade Hochschule. Weisensee war im Februar 2015 vom Senat der Jade Hochschule gewählt und anschließend vom Hochschulrat und dem Nds. Ministerium für Wissenschaft und Kultur bestätigt worden.



Präsident der Jade Hochschule seit 1. September 2015
Prof. Dr. Manfred Weisensee

Großprojekt Fliegerhorst

Aufgrund der Ergebnisse der Bachelorarbeit von Oliver Kahmen und weiterführender Diskussionen im Themenbereich zum Einfluss von Maßstabfestlegungen in großvolumigen photogrammetrischen Projekten wurde ein internes Projekt gestartet. Im Rahmen einer groß angelegten praktischen Untersuchung sollen die Versuche erneuert und gleichzeitig ausgeweitet werden. Während einer Messwoche vom 07. - 11. September 2015 konnte in einer alten Flugzeughalle auf dem Gelände des Fliegerhorst Oldenburg ein Messaufbau realisiert werden, anhand dessen mit verschiedenen Messsystemen Auswertedatensätze und Referenzmessungen durchgeführt wurden. Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen sind sehr aufschlussreich und verdeutlichen, dass verschiedene Unsicherheiten bestehen bleiben und weiterführende Untersuchungen erforderlich sind. Im Hinblick darauf werden Gespräche geführt, die die Weiterführung des Projektes ermöglichen und ggf. zu einem geförderten Forschungsprojekt führen. Ein Überblick zur Messsituation und der Projektbeschreibung ist im Mittelteil dieses Jahresberichts zu finden.

Mitwirkung im BMWi-Forschungsnetzwerk „Energie im Gebäude und Quartier“ in der AG „Urbane Energieinfrastruktur“

Das Forschungsnetzwerk wurde am 02. Oktober 2014 im Eichensaal des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in Berlin im Beisein von mehr als hundert Experten offiziell gegründet. Eine Übersicht ist auf <https://www.forschungsnetzwerk-energie.de/gebaeude-und-quartiere> hinterlegt.

Im Mittelpunkt des Netzwerks steht neben der Förderung von Forschung und Entwicklung auch die Arbeit an geeigneten Rahmenbedingungen für den schnelleren Ergebnistransfer in die Praxis. Das Forschungsnetzwerk ist eine Maßnahme des Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) und bietet ein Forum für Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie wichtige Multiplikatoren zur Intensivierung des Austausches an den Schnittstellen der Forschung zur Praxis und zur Politik.

Mit der Gründung des „Forschungsnetzwerk Energie in Gebäuden und Quartieren“ erhalten die bisherigen Förderinitiativen Energieoptimiertes Bauen (EnOB), Energieeffiziente Stadt (EnEff:Stadt), Energieeffiziente Wärmeversorgung (EnEff:Wärme) und auch Teile der ressortübergreifenden Förderinitiative Energiespeicher (Energiespeicher) sowie die Forschungsförderung im Bereich Niedertemperatur-Solarthermie ein gemeinsames Dach.

Forschungsanträge

Auch im Jahr 2015 wurden neue Forschungsfragen diskutiert und Lösungsansätze entwickelt. Diese Forschungsfragen mündeten in der Beantragung verschiedener Forschungsprojekte in Kooperation mit regionalen, überregionalen und internationalen Partnern. Im Rahmen der EU-Förderung wurden beim Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) zwei Anträge platziert. In der Förderlinie „Anwendungsorientierte Forschung an Fachhochschulen“ wurde ein Antrag zur „Entwicklung eines kompakten Prototyps zur hochgenauen 3D-Oberflächenmessung unter Wasser“ in Kooperation mit zwei in Oldenburg ansässigen Partnern eingereicht. Der Antrag auf Förderung eines Innovationsverbundes im Themenbereich „Optische 3D-Messtechniken zur Erfassung von dynamischen Fluid-Struktur-Interaktionen in turbulenten Windumgebungen (TurboMetric)“ wurde im Verbund mit dem Institut für

Physik der Universität Oldenburg, das zum Zentrum für Windenergieforschung (ForWind) gehört, eingereicht. Als Kooperationspartner beteiligt sich das IAPG im Innovationsverbund von OFFIS, der Hochschule Osnabrück und NextEnergy zum Thema „Methoden und Werkzeuge zur Konzeption, Planung und Realisierung von Energetischen Nachbarschaften“.

Masterabschluss

Im Rahmen einer berufsbegleitenden Weiterbildung hat Heidi Hastedt, wissenschaftliche Mitarbeiterin am IAPG, ihren Masterabschluss (M.Eng.) im akkreditierten Online-Masterstudiengang Geoinformationssysteme der Hochschule Anhalt erfolgreich erworben. Für ihre sehr guten Studienleistungen und Studienabschluss wurde sie mit einem Buchpreis der Hochschule Anhalt sowie dem Harbert-Buchpreis des DVW ausgezeichnet.

20 Jahre IAPG

Im September 2016 feiert das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik (IAPG) der Jade Hochschule sein 20jähriges Bestehen. In den Forschungs- und Lehrbereichen des IAPG, in Photogrammetrie, Geoinformatik, Kartographie und Geovisualisierung sowie in Wirtschaftsgeographie und Geomarketing kann auf eine lange und vielfältige Geschichte zurück geblickt werden.

Spende an Kiew

Bereits Ende 2014 wurde damit begonnen, einen Transport von 18 ausrangierten, aus Poolräumen der Jade Hochschule stammenden Rechnern samt Bildschirmen sowie einem alten Callidus Laserscanner der Abteilung Geoinformation durch Mitarbeiter des IAPG vorzubereiten. Rechner und Laserscanner stellen eine Spende für die Nationale Universität für Konstruktion and Architektur in Kiew in der Ukraine dar. Nachdem alle erforderlichen Dokumente erstellt und das Ministerium in Kiew

zugestimmt hatte, konnte Ende 2015 die Ware nun endlich auf ukrainischer Seite in Empfang genommen werden.



Computerspende an Kiew

ISPRS Kongress Prag

Im Juli 2016 findet der ISPRS Hauptkongress in Prag statt. Das IAPG plant den Kongress mit einer größeren Gruppe Wissenschaftler_innen zu besuchen. Insgesamt wurden dazu acht wissenschaftliche Beiträge eingereicht. Professionell (touristisch) begleitet werden wir durch unseren neuen Kollegen, Jan Reznicek, der in Prag beheimatet ist.

Arten brauchen Daten

Im Sommersemester 2016 veranstalten Prof. Dipl.-Ing. Carola Becker (Abt. Geoinformation, Jade Hochschule), Dr. Peter Schaal (Institut für Biologie und Umweltwissenschaften, Uni Oldenburg) und Prof. Dr. Thomas Brinkhoff (IAPG, Jade Hochschule) das Kolloquium des Zentrums für nachhaltige Raumentwicklung in Oldenburg (ZENARiO). Insgesamt sieben Vorträge finden jeweils montags von 16.15 bis 17.45 Uhr unter dem Thema „Arten brauchen Daten – Wissen über die Entwicklung der Biodiversität“ statt.



Alle Jahre wieder ... bekommt der Jahresbericht von den Mitarbeiter_innen des IAPG einen Umschlag und landet schnellstmöglich, dank unserer Kolleg_innen der Poststelle, in den Briefkästen unserer Leser und in den Tagungstaschen der 3D-Tage Teilnehmer.

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. Fislser, R. Jantos)

2003

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

2004

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

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

2005

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

2006

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

2007

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

2008

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

2009

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

2010

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

IAPG - Die Chronik

iapg.jade-hs.de/chronik/

2010

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

2011

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

2012

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

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

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

IAPG@jade-hs.de

pco.

on the cutting edge

pco.edge family

now with advanced sCMOS image sensor

for photogrammetry applications

1.1
GByte/s
image data
bandwidth

up to
82%
quantum
efficiency

CAMERA
LinkHS™
available



small
form factor

www.pco.de
www.pco-tech.com