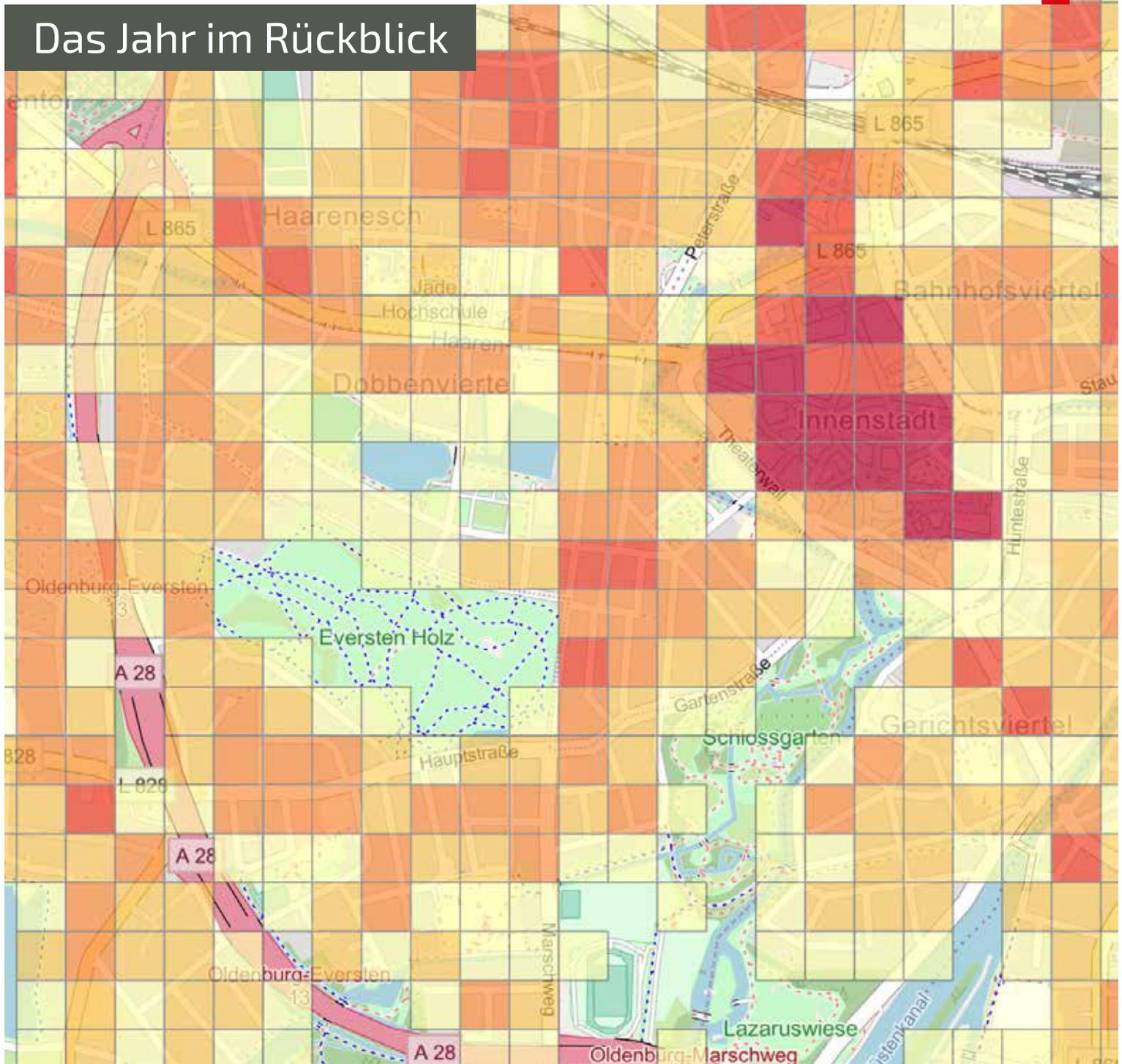
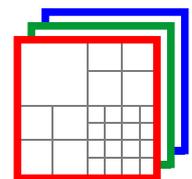


# IAPG-Jahresbericht 2022

Das Jahr im Rückblick



IAPG



Institut für  
Angewandte Photogrammetrie  
und Geoinformatik

Besser studieren

**Titelbild:** Visualisierung von Kennzahlen für die Energie- und Wärmeleitplanung

**Bildnachweis:** IAPG, Referenz Heftmitte Seiten 34-35

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](mailto:IAPG@jade-hs.de)

# IAPG-Jahresbericht 2022



# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>1</b>
<b>Das IAPG</b> .....	<b>3 - 9</b>
Entwicklung und Aufgaben.....	3
Mitglieder .....	4 - 6
Drittmittel- und Personalentwicklung .....	7
Kooperationspartner .....	9
<b>Ereignisse des Jahres</b> .....	<b>10 - 15</b>
Oldenburger 3D-Tage 2022.....	10 - 11
Jade Campustag Oldenburg.....	12
Fachexkursion nach Würzburg .....	14
<b>Projekte</b> .....	<b>16 - 39</b>
Berührungslose Erfassung bewegter Rotorblätter .....	16 - 17
VRScan3D - A virtual laser scanner simulator.....	18 - 19
Energetisches Nachbarschafts-Quartier Fliegerhorst.....	20 - 21
WärmewendeNordwest .....	22 - 23
Digitale Kautschukverarbeitung am Beispiel Extrusion .....	24 - 25
CoSAIR - Collaborative Spatial Artificial Intelligence in Realtime .....	26 - 27
Nordwest Niedersachsen Nachhaltig Neu .....	28 - 29
Integration kinematischer Parameter in die Mehrbildzuordnung .....	30 - 31
Digitale Sichtprüfung von Schweißverbindungen unter Wasser.....	32 - 33
Modelldigitalisierung 3D von Natur- und Kulturgut .....	36 - 37
Geometrisches Monitoring der Bremer Kogge.....	38 - 39
<b>Organisationen und Netzwerke</b> .....	<b>40 - 41</b>
<b>Veröffentlichungen und Vorträge</b> .....	<b>42 - 47</b>
<b>Abschlussarbeiten und Preisverleihungen</b> .....	<b>48 - 53</b>
<b>Masterprojekte</b> .....	<b>54 - 55</b>
<b>Nachrichten aus dem Fachbereich</b> .....	<b>56 - 59</b>
<b>Neuigkeiten</b> .....	<b>60 - 61</b>
<b>Chronik</b> .....	<b>62 - 66</b>

# Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,  
liebe Kolleginnen und Kollegen,

2022 war ein ereignisreiches Jahr, die Pandemie verlor ihren Schrecken und das Sommersemester lief fast schon wieder normal mit Lehrveranstaltungen und Meetings in Präsenz. Events wie die 20. Oldenburger 3D-Tage konnten im September im Rahmen des BIMTages dann noch ein wenig gefeiert werden.

Die Welt verändert sich und der Krieg in der Ukraine warf seine Schatten auch auf das IAPG. Ein studentisches Austauschprojekt mit Kiew, das inzwischen schon Tradition hatte, musste abgesagt werden. Und vier junge Ukrainerinnen konnten auf Initiative von Prof. Luhmann ihren Arbeitsplatz kurzfristig an die Jade HS verlegen und so ihre Arbeit an einem sicheren Ort fortsetzen.

Auch das IAPG verändert sich: Nachdem Prof. Luhmann 26 Jahre lang das Institut sehr erfolgreich geleitet und geprägt hat, nahm im April ein neu gewählter fünfköpfiger Vorstand seine Arbeit auf. Das Drittmittelaufkommen konnte in diesem Jahr wieder erheblich gesteigert werden. Und die Neubesetzung der Professuren Kartographie/Geovisualisierung



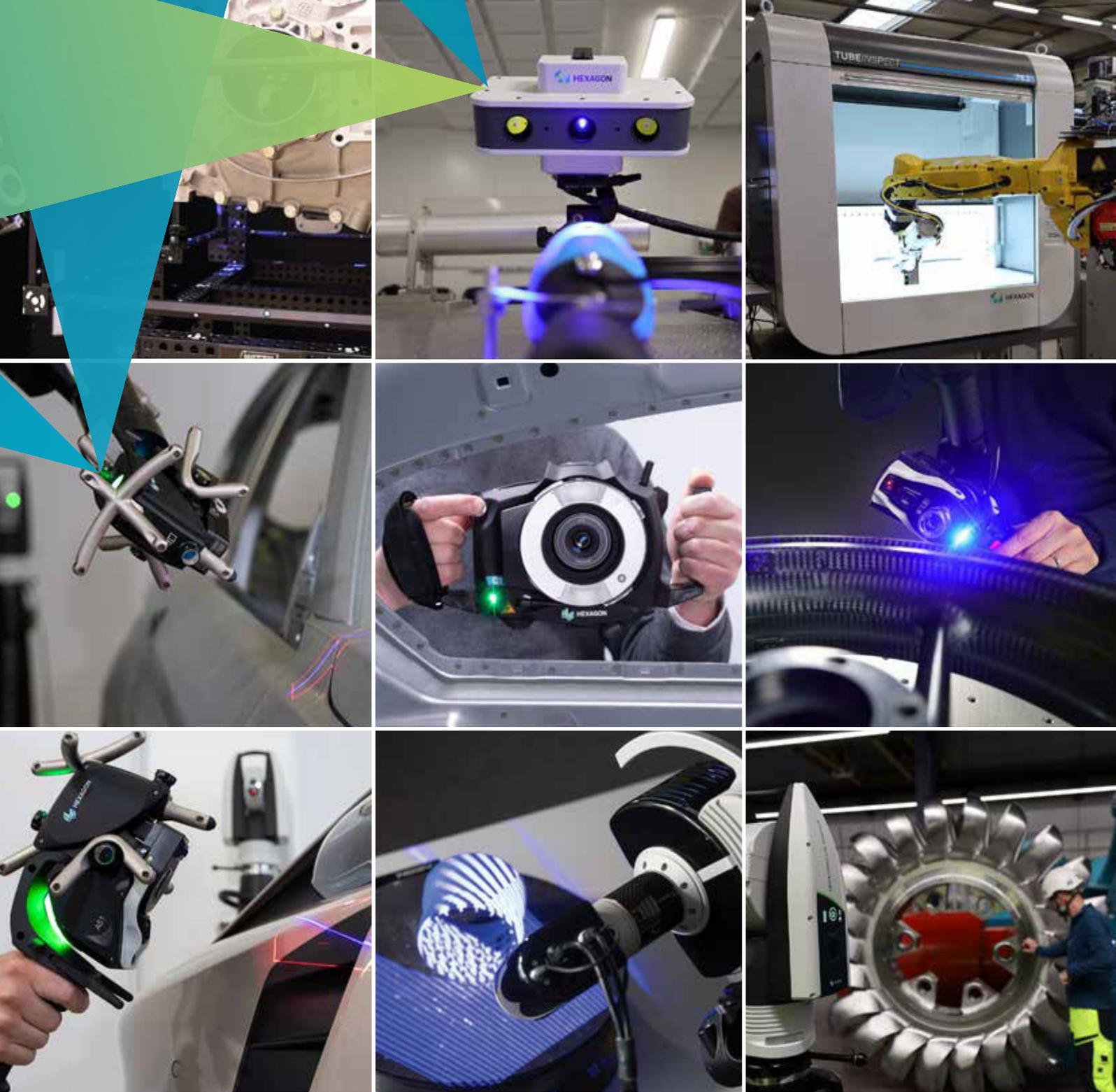
Der neue Vorstand: T. Luhmann, I. Jaquemotte, J. Ahlers, H. Hastedt und T. Brinkhoff

und Photogrammetrie steht kurz bevor, auch davon erwarten wir neue Impulse für das Institut.

Dieser Jahresbericht gibt Ihnen einen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten des IAPG in Forschung und Lehre. Vielen Dank an das Redaktionsteam und an alle, die einen Betrag geleistet haben. Danke auch an die Unternehmen, die mit Ihren Werbeanzeigen maßgeblich zur Finanzierung beitragen.

Im Namen des IAPG wünschen wir Ihnen viel Freude beim Lesen und viele neue Anregungen.

I. Jaquemotte im Namen des Vorstands



## Portable 3D-Messungen sind einfach mit Hexagon

- Photogrammetrie
- Structured-Light-Scanner
- Laser Tracker
- Mobile Messarme
- Laser-Scanner
- Automatisierte Lösungen

Besuchen Sie [hexagon.com](https://www.hexagon.com) und erfahren Sie mehr über unsere innovativen Messlösungen

## Entwicklung und Aufgaben



**Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik (IAPG) befasst sich in Lehre und Forschung mit Photogrammetrie, Kartographie, Visualisierung, Informatik, Data Science und Geoinformationssystemen.**

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 Schöf, Jürgen Weitkämper, Frank Schüssler, Roland Pesch und Sascha Koch zum IAPG. Die Aufgaben des Instituts liegen in Lehre und Forschung für die Bachelorstudiengänge „Geoinformatik“, „Angewandte Geodäsie“ und „Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation“ sowie dem Masterstudiengang „Geoinformationswissenschaften“. Die Professor\_innen

des IAPG lehren überwiegend in den Gebieten Photogrammetrie und Fernerkundung, Kartographie, Visualisierung, Wirtschaftsgeographie, Geomarketing, Geoinformationssysteme, Datenbanken, Programmierung und Datenanalyse. Sie decken damit wesentliche Teile der modernen Geoinformatik sowie Gebiete der optischen Messtechnik und digitalen Bildverarbeitung ab.

Das IAPG wirbt jährlich mehr als 700.000 Euro Projektmittel mit steigender Tendenz ein. Seine Mitglieder nehmen zahlreiche Aufgaben in nationalen und internationalen Gremien und Arbeitskreisen wahr. Es bestehen enge Kooperationen zu verschiedenen deutschen und europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Das Institut wird von einem fünfköpfigen Vorstand geleitet, der aus drei Professor\_innen und zwei wissenschaftlichen Mitarbeiter\_innen besteht.

- Direktorin: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
- [iapg.jade-hs.de](mailto:iapg.jade-hs.de)

## Professor\_innen und Lehrkräfte

### Geschäftsführende Direktorin



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

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



Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c.  
**Thomas Luhmann**  
Photogrammetrie, Fernerkun-  
dung, Digitale Bildverarbeitung

Tel.: +49(0)441 7708 3172  
thomas.luhmann@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. habil.  
**Roland Pesch**  
Grundlagen und Anwendungen  
von Geoinformationssystemen

Tel.: +49(0)441 7708 3248  
roland.pesch@jade-hs.de



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

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



Prof. Dr. rer. nat.  
**Stefan Schöpf**  
Informatik

Tel.: +49(0)441 7708 3323  
stefan.schoef@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  
**Frank Schüssler**  
Geoinformation, Wirtschaftslehre

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



Prof. Dr. rer. nat.  
**Sascha Koch**  
Informatik

Tel.: +49(0)441 7708 3298  
sascha.koch@jade-hs.de



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

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

## Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter\_innen



**Jörn Ahlers** M.Sc.  
Geoinformatik  
Informatik

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



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

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



**Simon Albers** M.Sc.  
Niedersächsisches Vorab  
„Modelldigitalisierung von 3D  
Natur- und Kulturgut Oldenburg“

Tel.: +49(0)441 7708 3286  
simon.albers@jade-hs.de



**Heidi Hastedt** M.Eng.  
Photogrammetrie  
Optische 3D-Messtechnik  
Fernerkundung

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



**Stefan Büscher** M.Sc.  
Geoinformatik

Tel.: +49(0)441 7708 3454  
stefan.buescher@jade-hs.de



**Oliver Kahmen** M.Sc.  
EFRE-Projekt „OrthoScan“  
BMWK-IGF-Projekt „DiSi3D“

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



**Moritz Elbeshausen** M.Sc.  
BMBF-Projekt  
„WärmewendeNordwest“

Tel.: +49(0)441 7708 3515  
moritz.elbeshausen@jade-hs.de



**Maren Leiz** M.Sc.  
Niedersächsisches Vorab  
„Nordwest Niedersachsen  
Nachhaltig Neu (4N)“

Tel.: +49(0)441 7708 3507  
maren.leiz@jade-hs.de



**Amirmohammad Ghavimi** M.Sc.  
Niedersächsisches Vorab  
„Nordwest Niedersachsen  
Nachhaltig Neu (4N)“

Tel.: +49(0)441 7708 3285  
amirmohammad.ghavimi@jade-hs.de



**Tobias Neiß-Theuerkauff** M.Sc.  
BMBF-Projekt „CoSAIR“

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

## Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter\_innen



Dipl.-Geogr.  
**Stefan Nicolaus**  
Geoinformationssysteme

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



**Robin Rofalski** M.Sc.  
EFRE-Projekt „TurbuMetric“  
BMBF-Projekt „Digit Rubber“

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



**Simon Nietiedt** M.Sc.  
EFRE-Projekt  
„TurbuMetric“  
DFG-Projekt „Kinematische  
Mehrbildzuordnung“

Tel.: +49(0)441 7708 3474  
simon.nietiedt@jade-hs.de



**Marvin Schnabel** M.Sc.  
BMBF-Projekt „Wärmewende  
Nordwest“  
BMBF-Projekt „EnaQ“

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



Dr.  
**Pavel Paulau**  
BMBF-Projekt  
„WärmewendeNordwest“

Tel.: +49(0)441 7708 3169  
pavel.paulau@jade-hs.de



**Jonas Schoo** M.Sc.  
Niedersächsisches Vorab  
„Nordwest Niedersachsen  
Nachhaltig Neu (4N)“

Tel.: +49(0)441 7708 3105  
jonas.schoo@jade-hs.de



Dr.  
**Darius Popovas**  
DAAD-Projekt  
„Virtueller Laserscanner“

darius.popovas@jade-hs.de



**Tobias Werner** M.Sc.  
Niedersächsisches Vorab  
„Nordwest Niedersachsen  
Nachhaltig Neu (4N)“

Tel.: +49(0)441 7708 3514  
tobias.werner@jade-hs.de

### Im Jahr 2022 sind folgende Mitarbeiter\_innen ausgeschieden:

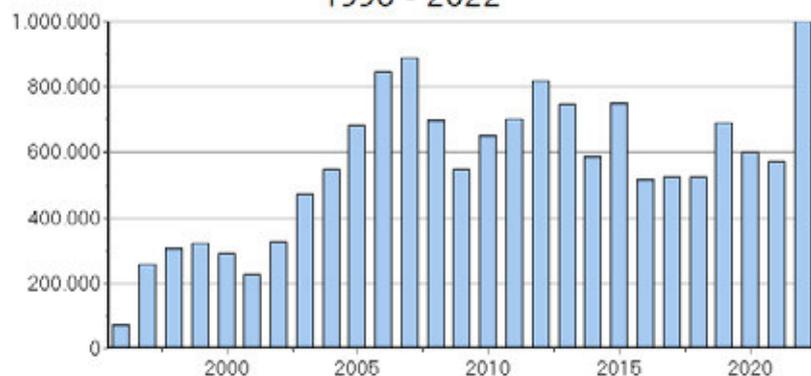
Anna Maria Helle  
Paul Kalinowski  
Amin Mardani-Nejad

# Projektmittel und Personalentwicklung

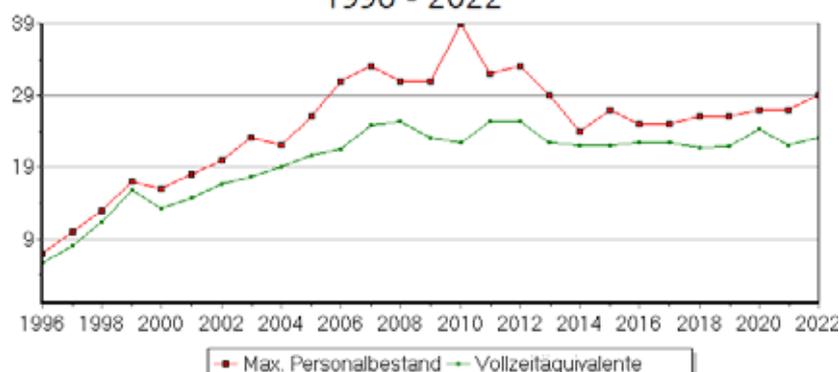
**Seit der Gründung des IAPG im Jahr 1996 bewegen sich die Einnahmen aus öffentlichen Forschungsmitteln und privatwirtschaftlichen Auftragsforschungen auf hohem Niveau mit zuletzt stark steigender Tendenz.**

- Projektmittel­einnahmen 2022:  
ca. 1.000.000€
- Mittelgeber:  
BMBF, AIF, BMWi, VV-Vorab  
EU (EFRE), DBU  
Partner aus Wirtschaft  
und Verwaltung
- Personal 2022:  
8 Professor\_innen  
5 wiss. Mitarbeiter\_innen (unbefristet)  
23 wiss. Mitarbeiter\_innen (befristet)  
ca. 15 studentische Hilfskräfte

Projektmittelentwicklung  
1996 - 2022



Personalentwicklung  
1996 - 2022



**NEU**

erstmals vorgestellt auf der  
**INTERGEO 2022**

# RIEGL VZ-600i

RIEGL'S NEUE ÄRA TERRESTRISCHER LASERSCANNER

- ▶ großer Einsatzbereich (von 0,5 m bis 1000 m)
- ▶ 5 Sek. Scanzeit für Übersichtsscans in niedriger Auflösung
- ▶ 30 Sek. Scanzeit für 6 mm Auflösung in 10 m Entfernung
- ▶ 60 Scanpositionen pro Stunde (mit Fotoaufnahme)
- ▶ 3D Positionsgenauigkeit 3 mm in 50 m Entfernung
- ▶ präzise OnBoard-Registrierung in Echtzeit
- ▶ Kameras und GNSS-Empfänger integriert
- ▶ 6 kg leicht
- ▶ für den kinematischen Einsatz vorbereitet



außergewöhnliche Vielseitigkeit | hohe Produktivität | überlegene Leistung |  
auch für mobile Einsätze vorbereitet



RIEGL VZ-600i Video  
[www.riegl.com](http://www.riegl.com)



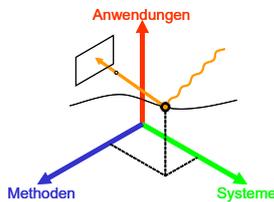
**RIEGL**<sup>®</sup>

## Kooperationspartner

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



## 20. Oldenburger 3D-Tage 02. – 03. Februar 2022



**Unter dem Namen „Oldenburger 3D-Tage“ organisiert das IAPG eine bedeutende Fachtagung auf dem Gebiet der optischen 3D-Messtechnik. Sie richtet sich an Wissenschaftler, Anwender, Dienstleister und Hersteller.**

Zu den 20. Oldenburger 3D-Tagen am 2. und 3. Februar 2022 konnten 117 Fachleute aus Forschung und Anwendung zur Online-Tagung begrüßt werden. Aus den Bereichen Laserscanning, Photogrammetrie und optische 3D-Messtechnik wurde ein umfangreiches Fachprogramm organisiert. In zwölf Sessions wurden aus dem Kreis der Teilnehmer\_innen insgesamt 44 Fachvorträge und aktuelle Produkte präsentiert. Fachsessions wurden wie folgt angeboten: Photogrammetrie, Qualitätskontrolle im Bauwesen, Firmenforum, Kulturerbe, statisches und kinematisches Laserscanning, Studierendensession, Messtechnik, Mobiles Laserscanning, Optische Messtechnik für den Unterwasser-einsatz, Urban Mobile Mapping, UAV-RTK, Verarbeitung von 3D-Punktwolken. Die treuen Fachfirmen konnten in einem Firmenforum ihre Neuheiten vorstellen und mit dem Fachpublikum ins Gespräch kommen.

Pausen und Abendveranstaltung durften auch bei der Online-Veranstaltung nicht fehlen. Den Teilnehmer\_innen wurden

verschiedene Diskussionsräume und ein abendliches Get-Together bereitgestellt, um den Austausch auch aus der Ferne zu ermöglichen.

Zur Eröffnung der Veranstaltung hat Prof. Dr. Thomas Luhmann auf die Entwicklung des Instituts während der 26 Jahre des Bestehens und 20 Jahre Oldenburger 3D-Tage zurückgeblickt. Nach 25 Jahren wird er im Jahre 2022 die Institutsleitung abgeben, um sich anderen Aufgaben widmen zu können. Er stellte explizit die derzeitigen Forschungsperspektiven in den Fachgruppen des IAPG heraus. Der neue Forschungsschwerpunkt 4N ist bewilligt und sorgt für neue Mitarbeiter\_innen in verschiedenen Fachgruppen am IAPG. So wird bspw. ein neues Labor für KI-Rechnerstrukturen perspektivisch neue Möglichkeiten zur Prozessierung liefern. Prof. Luhmann forderte nachdrücklich eine Verbesserung der Situation für HAWs in Niedersachsen. Um eine nachhaltige Forschungsleistung und den Wissenserhalt zu erreichen, ist ein Ausbau der Forschungsförderung sowie die Überarbei-



zung der Lehrverpflichtungsverordnung dringend erforderlich.

Ein Grußwort sprach Prof. Dr. Manfred Weisensee, Präsident der Jade Hochschule, und verwies dabei auf die bereits geäußerten Erwartungen an das Ministerium. Ergänzend stellte er heraus, dass die Notwendigkeit einer Verstärkung von Transferveranstaltungen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung besteht. Veranstaltungen wie die Oldenburger 3D-Tage müssen zukunftsfähig sein. Minister Thümler bedankte sich in seinem Grußwort für die übermittelten Arbeitsaufträge. Er stellte die anwendungsbezogene Forschung des IAPG sowie die Laborausstattung als vorbildlich heraus. Prof. Dr. Rudolf Stäger, Präsident der FIG, lobte das Format der Oldenburger 3D-Tage, welches

immer Teilnehmer\_innen aus vielen Teilen Deutschlands angezogen hat.

Für den Eröffnungsvortrag hat Prof. Dr. Christian Heipke das Thema „KI in der Photogrammetrie“ adressiert. Dazu wurden verschiedene Projekte zum Einsatz der Verfahren künstlicher Intelligenz vorgestellt und so ein guter Überblick der Aktivitäten geschaffen. Er hat dennoch herausgestellt, dass bisherige Schwierigkeiten nicht durch den Einsatz von KI-Methoden verschwinden. Vielmehr kann gesagt werden, dass Deep Learning sehr präsent ist, aber vielleicht fehlt noch das deep understanding.

- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Christina Schumacher M.Sc., Heidi Hastedt M.Eng., Prof. Dr. Danilo Schneider (DGPF e.V.)

## Jade Campustag Oldenburg



**Rund 500 Besucher\_innen nutzten am 2. Juni beim ersten Oldenburger Campustag die Möglichkeit, sich über die Jade Hochschule und ihr Studienangebot zu informieren. Auch die Abteilung Geoinformation beteiligte sich am Event.**

Labore und Einrichtungen öffneten ihre Türen, zahlreiche Workshops luden zum Mitmachen ein, in Vorträgen erfuhren Interessierte mehr über die Studieninhalte und es gab viel Raum für Austausch.

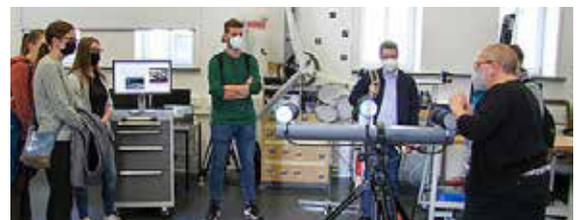
Die Studieninteressierten erlebten zum Beispiel, wie High-Speed-Kameras Windkraftanlagen vermessen und wie mit Handscannern in 3D digitalisiert wird. In Führungen in kleinen Gruppen, aber auch mit einem interaktiven Guide auf dem Smartphone, konnten sich Besucher\_innen über den Campus führen lassen und dabei Orte entdecken, Fragen beantworten und Aufgaben lösen. In einem Schüler\_innencafé im Science Truck beantworteten Studierende Fragen rund ums Studium und darüber hinaus. Die Lehrer\_innen erhielten derweil bei Kaffee oder Tee Informationen rund um die Hochschule.

Die Rückmeldungen der Besucher\_innen waren durchweg positiv. „Ich habe alle Infos bekommen, die ich brauchte“, sagt Fabian Fiebig, der sich für den Stu-

diengang Angewandte Geodäsie interessiert. Er konnte sich das Studium vorab schon gut vorstellen und hat jetzt alle Informationen beisammen.



Ausstellung der Fachbereiche im Lichthof



Im Labor für optische 3D-Messtechnik



Aktionen des Jade Kulturwerks luden bei sonnigem Wetter zum Verweilen ein

**Save the date!** Herzliche Einladung zum Campustag am 1. Juni 2023

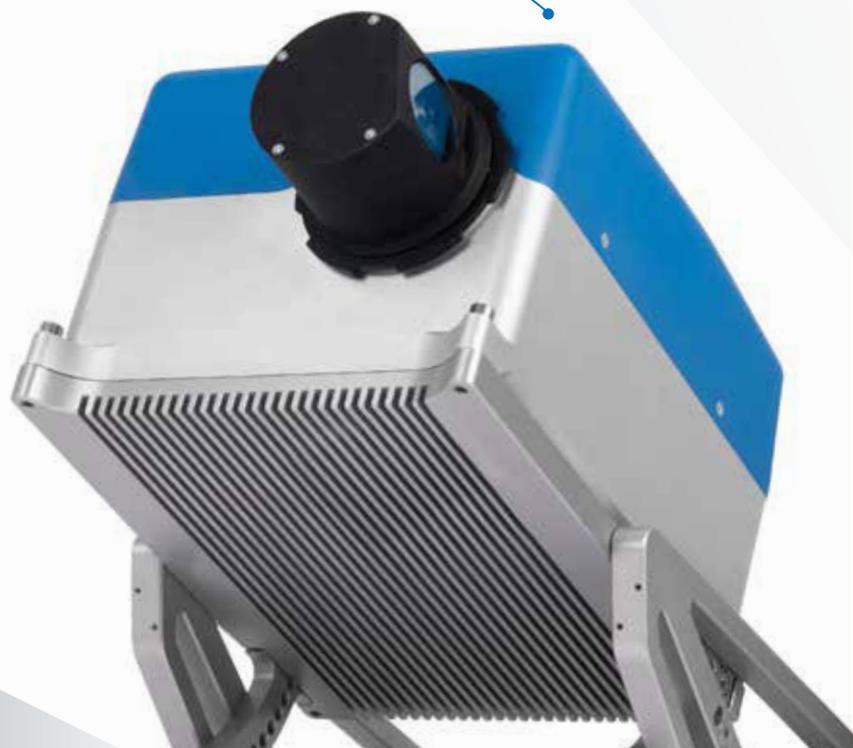
# Z+F Laserscanner

[sales@zf-laser.com](mailto:sales@zf-laser.com) | [www.zf-laser.com](http://www.zf-laser.com)



Z+F IMAGER<sup>®</sup> 5016

Z+F PROFILER<sup>®</sup> 9020



## Fachexkursion nach Würzburg

**Nach der letzten Exkursion in das Museumsdorf Cloppenburg 2019 ging die diesjährige dreitägige Fachexkursion in den Süden. Ziele waren Würzburg und Bamberg.**

Am 12.07.2022 trafen sich die Teilnehmer\_innen der Fachexkursion in den frühen Morgenstunden am Campus der Jade Hochschule in Oldenburg. Trotz der frühen Zeit war es schon sehr warm. Verteilt auf zwei Fahrzeuge machte sich die Gruppe auf den langen Weg nach Würzburg. Die sommerliche Wärme ließ auch die Temperatur im Fahrzeuginneren in ungeahnte Höhen steigen. Aber über fabelhaftes Wetter wollen wir uns nicht beschweren. Am frühen Nachmittag war das erste Ziel erreicht.

Wir wurden an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt in Würzburg von Prof. Dr. Stefan Knoblach empfangen und bekamen von ihm, Prof. Dr. Ansgar Brunn und Prof. Dr. Mark Vetter Führungen durch einige Einrichtungen und Labore der Hochschule. Durch spannende Vorträge bekamen wir Einblicke in die verschiedenen Forschungsaktivitäten der Hochschule in den Bereichen der Geoinformatik und Photogrammetrie. Nach dieser Flut an interessanten Informationen konnte sich etwas erholt werden.

Am Abend stand noch ein gemeinsames Abendessen in einem schönen Lokal am Ufer des Mains auf dem Plan. Nachdem

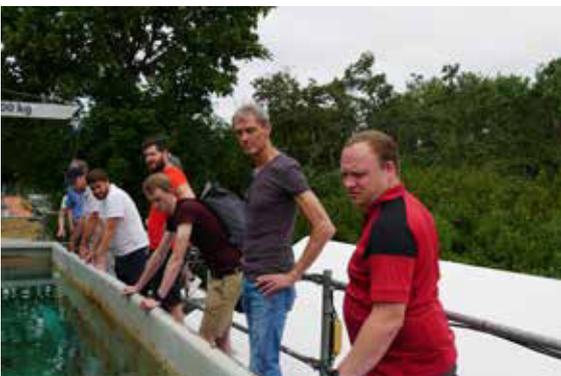


Einblicke in die Labore der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt

die Temperaturen tagsüber fast unerträglich hoch waren, wurde es in den Abendstunden sehr angenehm und wir haben den Tag bis in die späten Abendstunden mit netten Gesprächen und kühlen Getränken gemeinsam ausklingen lassen.

Der zweite Tag startete mit einer kurzen Anreise von der Unterkunft zur Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Dort wurden wir von Prof. Dr. Andreas Nüchter empfangen. Er gab uns einen Überblick über die derzeitigen Forschungsarbeiten in seiner Gruppe. Anschließend

wurden wir durch die Labore an der Universität geführt. Dabei bekamen wir spannende Einblicke in die Entwicklung von Satelliten. Besonderes Interesse wurde bei der Besichtigung eines Forschungsbeckens für photogrammetrische Unterwasser-Anwendungen geweckt. Da die Temperaturen wieder sehr hoch waren, war die Enttäuschung allerdings groß, als der Sprung in das kühle Nass untersagt wurde.



Besichtigung des Testbeckens der Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Der Nachmittag des zweiten Tages hielt ein reichhaltiges Kulturprogramm bereit. Gestartet wurde auf der Weinbrücke in Würzburg mit einem Spaziergang zur Festung Marienberg, die majestätisch über Würzburg thront. Dort konnten wir die beeindruckende Architektur bestaunen und den Ausblick genießen. Zudem wartete eine Führung durch das Museum für Franken, das sich in der Festung befindet, auf uns. Dieses hält verschiedene Exponate bereit. Darunter Arbeiten von Tilman Riemenschneider aus dem 15. und 16. Jahrhundert. Anschlie-

ßend ließen wir den zweiten Exkursionstag wieder gemeinsam ausklingen.

Der dritte Tag hielt zunächst eine Anreise zur Otto-Friedrich-Universität Bamberg für uns bereit. Dort wurden wir von Prof. Dr. Mona Hess empfangen und bekamen einen Einblick in verschiedenen Arbeiten im Kompetenzzentrum Denkmalwissenschaften und Denkmaltechnologien. Unter anderem konnten photogrammetrische Anwendungen zur Dokumentation von verschiedenen Denkmälern besichtigt werden. Besonderer Schwerpunkt der Arbeiten sind technische Digitalisierungsmethoden zum Erhalt von Kulturerbe auf der ganzen Welt.

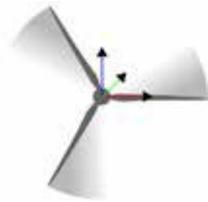
Im Anschluss konnten wir bei einem Spaziergang zur Mensa der Universität die wunderschöne Innenstadt von Bamberg bestaunen. Nach einem gemeinsamen Essen stand die Rückreise an.

Wir konnten viele Erfahrungen sammeln und sind schon gespannt, welche Ziele wir bei der nächsten Exkursion haben werden.



Gemeinsames Abendessen in Würzburg

# Berührungslose Erfassung bewegter Rotorblätter



**Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines neuen Messverfahrens zur berührungslosen und markierungsfreien Erfassung der dynamischen Zustände von Rotorblättern im laufenden Betrieb.**

Die Verformung der Rotorblätter im laufenden Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) ist für Wirtschaft und Wissenschaft eine relevante Fragestellung, welche bislang nicht zufriedenstellend gelöst ist. Mit dem Wissen über die Deformationen können Rotorblätter im Hinblick auf ihre Aerodynamik, Energieausbeute sowie Materialeigenschaften optimiert werden. Annahmen über die Verformungen von Rotorblättern werden aus numerischen Simulationen und Laborversuchen abgeleitet. Erste Aussagen über die tatsächliche Verformung im laufenden Betrieb konnten bisher nur exemplarisch in Forschungsprojekten getroffen werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein System entwickelt, welches berührungslos und markierungsfrei WEA im laufenden Betrieb messen kann. Der Schwerpunkt liegt in der Bestimmung der Torsion (Verdrehung des Blattes um die Längsachse) an der Außenspitze des Blattes, was bei den Dimensionen der heutigen WEA und der geforderten Genauigkeit eine große Herausforderung darstellt.

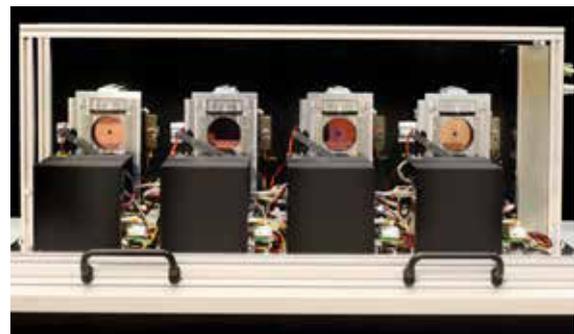


Abbildung 1: Neu entwickeltes fächerartiges Distanzmesssystem, bestehend aus vier Distanzmessern des Z+F Imager 5006

Speziell für dieses Ziel wurde das fächerartige Distanzmesssystem entwickelt (Abb. 1). Das System besteht aus vier synchron messenden Distanzmessern der Firma Zoller+Fröhlich GmbH, die einen Fächer aufspannen. Das System wird auf eine definierte Blattstellung ausgerichtet und das Rotorblatt passiert die Laserstrahlen. Jeder Distanzmesser zeichnet ein Profil des Blattes auf, anhand dessen die Verformungsparameter bestimmt werden können. Ergänzt wird das System durch Kameras.

Für die Bestimmung von 3D-Koordinaten müssen die Positionen und Ausrichtungen aller Messeinheiten (Distanzmesser und

Kameras) in einem Koordinatensystem vorliegen. Dazu wurde ein Verfahren mit einem photogrammetrischen Lösungsansatz entwickelt. Im ersten Schritt wird die relative Orientierung des Kamerasystems über die Aufnahme eines photogrammetrischen Rundumverbandes bestimmt und mittels Bündelausgleichung ausgewertet.

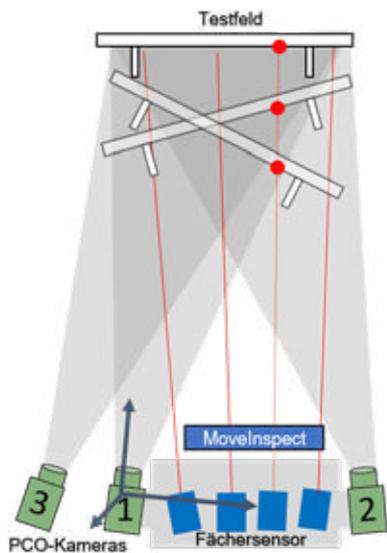


Abbildung 2: Verfahrensskizze zur Bestimmung der relativen Orientierung der Distanzmesser des fächerartigen Distanzmesssystems und dem Drei-Kamera-Aufbau. Das Testfeld wird relativ zum Messsystem bewegt.

Anschließend werden Bilder der Laserflecken in verschiedenen Entfernungen aufgenommen und über einen Vorwärtsschnitt die 3D-Koordinaten der Laserflecken (rote Punkte in Abb. 2) bestimmt. Die Koordinaten der Laserflecken ergeben pro Distanzmesser eine Gerade und definieren eine Raumrichtung im Koordinatensystem der Kameras. Zusammen mit der gemessenen Strecke des jeweiligen Distanzmessers lässt sich dessen Ursprung berechnen. Somit liegen alle In-

formationen für die relative Orientierung vor.

Für die Validierung des Systems soll z.B. ein Objekt mit drehbaren Platten (Torsionsobjekt - Abb. 3) eingesetzt werden, welches zur Erzeugung der dynamischen Szene auf einer bewegten Plattform befestigt wird. Dieser Ansatz wurde simuliert und die notwendigen Auswertalgorithmen entwickelt. Die Genauigkeiten und Auswirkungen der einzelnen Komponenten können abgeschätzt werden. Praktisch umgesetzt wurde der Ansatz im Labor unter kontrollierten Bedingungen. Vergleichsdaten werden durch die zwei zusätzlichen Kamerasysteme (3-Kamerasystem der Firma PCO AG und AICON MoveInspect) erzeugt. Ergebnisse werden in Kürze erwartet.



Abbildung 3: Torsionsobjekt auf Hubwagen mit photogrammetrischen Messmarken

- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Martina Göring M.Sc.
- gefördert durch das Jade2Pro Promotionsprogramm

## VRscan3D - A virtual laser scanner simulator



**VRscan3D is a software tool for creating simulated point cloud data from terrestrial laser scanning in a virtual system to allow users to create data in the absence of a real measuring device.**

As part of a DAAD program for “Supporting the internationalisation of Ukrainian universities: German-Ukrainian higher education institution collaborations”, a virtual terrestrial laser scanner was developed in a cooperation between IAPG and Kyiv National University for Construction and Architecture, Dnipro University of Technology and University of Bamberg. The simulator is based on Unreal Engine. It allows to simulate all processes of the fieldwork phase of terrestrial laser scanning and generates results comparable with the data generated by real physical scanners on-site. Moreover, an integrated digital environment can simulate real world objects, i.e. buildings or sites. These results can be processed further using common software packages, analogous to real surveying practice. This allows students to work without access to real instruments. The software was awarded the CATCON prize of the ISPRS congress 2022 in Nice, France and the Wichmann Innovations Award during Intergeo 2022 in Essen.



Receiving the Wichmann Innovations Award

In the free demo version, VRscan3D provides a generic scanner whose technical parameters can be adjusted (resolution, field of view, min and max range, angular and range accuracy) as desired. In the registered version, several professional scanner products have been integrated, which are visualized very realistically with their respective 3D model and the associated user interface.

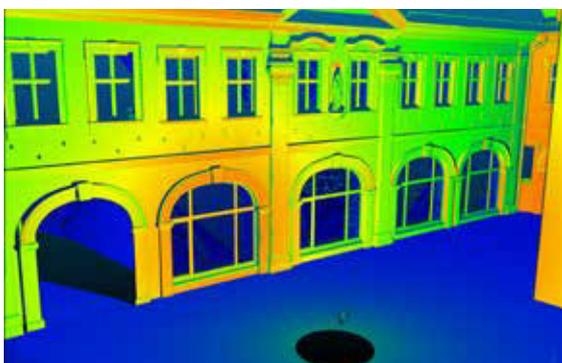
Noise and intensity simulation is also implemented. The simulation process starts with placing a number of targets and positioning of scanner stations. The user can choose either chessboard targets and/or spheres which can be attached to walls and surfaces like in real life.

The result of the simulation is a structured 3D point cloud in ptx or e57 format for import in further processing software. Throughout the last year, the software was optimized, therefore stability and simulation speed were improved. Also based on suggestions of beta testers traffic and pedestrians were included into simulation.

The simulator was tested twice in extensive campaigns by inexperienced test persons. During the project week in September 2022 in Bamberg city, 6 German and 5 Ukrainian students had a chance to compare simulation and real on-site scanning. The impression of usability was very positive. Based on the experience of the simulation processes,



Target placing and laser scanner positioning in VRscan3D software



Resulting simulated point cloud

students were able to avoid typical errors with the real scanner, e.g. incorrect target distribution or unfavourable scanner positions.

The software is being further developed in close cooperation with the participating scanner manufacturers. The next steps include the simulation of mobile scanning, e.g. with hand-held scanners, and the connection to AR/VR systems. Further import options for 3D models and the integration of additional scanner models are planned.

The great interest in the developed simulator and received awards show that the tool has great potential for use in university teaching even beyond the project participants.



During the project week in Bamberg



- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Dr. Darius Popovas
- gefördert durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst

# Energetisches Nachbarschafts-Quartier Fliegerhorst



**In dem Verbundvorhaben Energetisches Nachbarschafts-Quartier Fliegerhorst Oldenburg (ENaQ) entwickelt das IAPG geodatenbasierte Methoden zur Umsetzung von kleinräumigen Analysen für die Energieleitplanung.**

## Energieleitplanung

Das Verbundprojekt begleitet die Entstehung des Smart-City-Wohnquartiers Helleheide wissenschaftlich, in dem möglichst viel lokal erzeugte Energie zur Energiebedarfsdeckung im Quartier genutzt werden soll. Dazu wird im Verbundforschungsprojekt ENaQ, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wird, ein energetisches Quartierskonzept anhand eines Reallabors entwickelt. Das IAPG beschäftigt sich mit der Energieleitplanung in urbanen Räumen und schaut somit über die Grenzen des Quartiers hinaus.

## GIS-basierte Potentialanalyse

Im Rahmen der Energieleitplanung werden Potentialanalysen für die Nutzung von Technologien zur Nutzung von Erneuerbaren Energien durchgeführt. Im urbanen Raum sind Photovoltaikanlagen zur CO<sub>2</sub>-neutralen Energieerzeugung weit verbreitet. Kleinwindenergieanlagen (KWEA) genießen derzeit hingegen ein Nischendasein. Es gibt KWEA, die zur

Stromerzeugung auf Dachflächen genutzt werden können. In Abbildung 1 ist eine KWEA beispielhaft dargestellt.



Abbildung 1: Beispiel für horizontale KWEA ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20150728\\_xl\\_P1000832\\_Kleinwindkraftanlage\\_in\\_Oberstdorf\\_Bayern.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20150728_xl_P1000832_Kleinwindkraftanlage_in_Oberstdorf_Bayern.jpg); Molgreen, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons)

Es gibt einige Ausschlusskriterien für die Nutzung von KWEA. Diese können durch GIS-Analysen für verschiedene potentielle Standorte geprüft werden. So müssen Standorte ausgeschlossen werden, die sich auf Gebäuden mit Denkmalschutz, im Landschaftsschutzgebiet oder Naturschutzgebiet befinden. Für einen wirtschaftlichen Betrieb sollte eine freie Anströmung der KWEA gegeben sein. Dafür

muss für potentielle Standorte geprüft werden, ob sie sich im Windschatten von anderen Objekten befinden. Um die Verschattung zu berechnen, wird zunächst die Vorzugswindrichtung für das Betrachtungsgebiet ermittelt. Zudem wird ein digitales Oberflächenmodell (DOM) verwendet, das mit dem Forschungsflugzeug der Jade Hochschule (JADE ONE) aufgenommen wurde. Durch das DOM können Verschattungsbereiche modelliert werden. Potentielle Standorte, die in Verschattungsbereichen liegen, können ausgeschlossen werden. Durch diese GIS-Analysen kann eine erste Standortbewertung erfolgen.

### Maschine Learning (ML)

Neben den bereits genannten Kriterien können weitere Kriterien in die Bewertung einbezogen werden. So kann man zum Beispiel berücksichtigen, dass eine KWEA von den Bewohner\_innen des Gebäudes sowie von den Bewohner\_innen der umliegenden Gebäude akzeptiert wird. Zur Bewertung der Akzeptanz werden Sinus-Milieudaten verwendet. Zudem wird die Lärmbelästigung durch eine potentielle KWEA modelliert. Bei dem Einsatz von KWEA besteht in der Regel eine Technologiekonkurrenz zu PV-Anlagen oder Solarthermieanlagen. Potentialdaten für die Nutzung dieser Technologie liegen durch das Solardachkataster der Stadt Oldenburg für die Dachflächen im Betrachtungsgebiet vor. Aufgrund der Vielfalt werden ML-Methoden zur weiteren Standortbewertung verwendet.

Durch ein Testgebiet mit potentiellen Standorten ist das ML-Modell trainierbar. Das trainierte Modell kann dann zur Klassifikation von potentiellen Standorten in einem Zielgebiet verwendet werden. Die Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse für ein Zielgebiet in Oldenburg.



Abbildung 2: Ergebnis einer ML-Klassifikation (blau: geeignet; rot: ungeeignet) von KWEA-Potenzialgebäuden (eigene Darstellung; Hintergrundkarte: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=6cf42d6ad9e3480696c5021546e76fab>; © Esri, LGLN, Maxar, Microsoft; <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/legal/ma-translations/german.pdf>)

Die Ergebnisse können in die Energieleitplanung eingebunden werden, indem zum Beispiel Förderprogramme oder Informationsangebote von Kommunen initiiert werden, um das Potential zu heben.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- Prof. Dr. Sascha Koch,  
Marvin Schnabel M.Sc.
- gefördert durch BMWK und BMBF

# WärmewendeNordwest



**Im Projekt WärmewendeNordwest untersucht das IAPG mit 20 Verbundpartnern, wie die Wärmewende mit Digitalisierung, Data Science und KI realisiert werden kann, um den Gebäudebestand bis 2045 klimaneutral zu machen.**

Das IAPG verantwortet im Projekt WärmewendeNordwest das Forschungsfeld „Digitalisierter Experimentalcampus Bauphysik“. In dem Forschungsfeld wird zu Fragen der Digitalisierung sowie Automatisierung von Gebäuden geforscht. Dazu werden auf dem Campus in Oldenburg drei Gebäude mit Sensorik und Aktorik ausgestattet, um einen KI-basierten „Digitalen Hausmeister“ zu entwickeln. Ein weiterer Gegenstand der Forschung sind Methoden zur geodatenbasierten Wärmeleitplanung, um den Einsatz von verschiedenen Technologien zur Wärmeversorgung flächendeckend zu planen.

## Digitaler Hausmeister

Der Digitale Hausmeister soll die betrachteten Gebäude abhängig von der Nutzung und den Witterungsbedingungen möglichst optimal konditionieren. Dabei ist insbesondere der Zielkonflikt zwischen einer ausreichenden Luftwechselrate und der Minimierung von Wärmeverlusten zu berücksichtigen, indem Wärmeversorgung, Lüftung und Verschattung aufeinander abgestimmt ge-

steuert werden. Für diese KI-basierte Gebäudesteuerung werden Zeitreihendaten benötigt, die durch ein Langzeitmonitoring mit Temperatur-, Feuchtigkeits- und CO<sub>2</sub>-Sensoren sowie digitalen Energiezählern, Fensterkontakten und Präsenzmeldern erhoben und in einem zentralen Datenbestand (Building Data Lake) zusammengeführt werden.

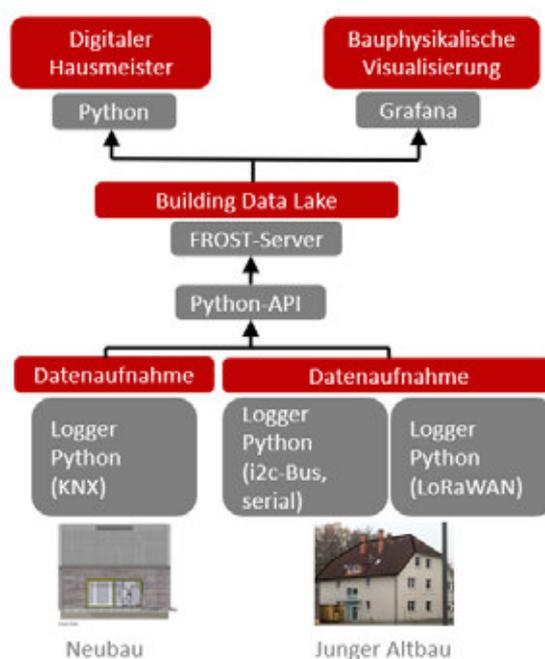


Abbildung 1: Schematische Darstellung der aufgebauten Dateninfrastruktur

Die Datenübertragung und Datenhaltung basieren auf verschiedenen Standards, um die Übertragbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen. Im betrachteten Neubau beruht die Gebäudedigitalisierung auf dem kabelgebundenen KNX-Bus in Verbindung mit zusätzlichen kabellos eingebundenen Sensoren. In betrachteten Bestandsgebäuden werden hingegen kabellose Verbindungen mittels LoRaWAN aufgebaut. Alle Sensordaten werden gemäß der OGC SensorThings API, einem Standard für das Internet of Things (IoT), einheitlich gespeichert und über eine Programmierschnittstelle abfragbar gemacht. Basierend auf dieser Schnittstelle sind bauphysikalisch relevante Visualisierungen und Analysen möglich, z.B. mit der Visualisierungssoftware Grafana oder den Data-Science-Bibliotheken der Programmiersprache Python.

### Wärmeleitplanung

Auf einer übergeordneten Ebene konzipiert das IAPG zudem eine einheitliche Methodik, mit der eine zukunftsfähige, auf die Klimaschutzziele abgestimmte Wärmeversorgungsstruktur für eine gesamte Kommune geodatenbasiert ermittelt werden kann. Dazu werden verschiedene Kennwerte zu Wärmebedarfen, Potentialen zur erneuerbaren Wärmeerzeugung und Versorgungsstruktur ermittelt und mit GIS- und Business-Intelligence-Software auf mehreren Betrachtungsebenen dargestellt und analysiert, um Vorzugsgebiete für ver-

schiedene Wärmeversorgungstechnologien zu antizipieren. Um die geodatenbasierte Wärmeleitplanung bedarfsgerecht zu konzipieren und zu entwickeln, wird eng mit Kommunen wie Oldenburg, Bad Zwischenahn und Edewecht sowie dem Projektpartner EWE NETZ zusammengearbeitet. Dadurch können die Ergebnisse in die Kommunale Wärmeplanung einfließen, die zukünftig für Mittel- und Oberzentren in Niedersachsen verpflichtend wird. In Niedersachsen gilt dies ab 2024.

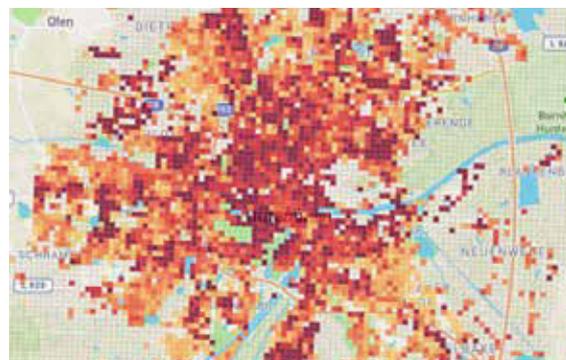


Abbildung 2: Darstellung des Wärmebedarfs auf einem Raster mit einer Kantenlänge von 100m für einen Teil von Oldenburg (eigene Darstellung; Wärmedarfsdaten: DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH (2017); Hintergrundkarte: © Mapbox, © Open-StreetMap, © GeoBasis-DE / BKG (2022))

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

- Prof. Dr. Sascha Koch, Moritz Elbeshausen M.Sc., Dr. Pavel Paulau, Marvin Schnabel M.Sc.
- gefördert vom BMBF

## Digitale Kautschukverarbeitung am Beispiel Extrusion



**Im Verbundvorhaben DIGIT RUBBER werden in einem Teilprojekt Algorithmen, Sensoren und Systeme zur automatisierten Aufnahme und Analyse von Kautschukextrudaten entwickelt.**

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer computergestützten Verknüpfung der Kautschukproduktionskette, die automatisiert chargenbedingte Schwankungen am Material erkennen kann. Mittels künstlicher Intelligenz soll hiermit der Verarbeitungsprozess geregelt werden. Das Projektkonsortium besteht aus sieben Partnern aus den Bereichen Kautschukforschung, Automatisierungs- und Messtechnik, Ontologie, Wirtschaftswissenschaften sowie der Lasertechnik.

Das IAPG bearbeitet das Teilvorhaben „Photogrammetrische 3D-Messtechnik zur Inline-Vermessung, Qualitätssicherung und Deformationsanalyse an Kautschukextrudaten“. Zum einen steht die objektive bildbasierte Prüfung beim Wareneingang von Rohmaterialien im Mittelpunkt des ersten Projektabschnitts. Zum anderen ist im weiteren Verlauf ein inline-fähiges Messsystem zur Geometrieprüfung von Kautschukextrudaten an mehreren Zeitschnitten zu entwickeln. Hieran angesiedelt sind Fragen der Qualitätskontrolle, Verformungsana-

lyse an den Zeitschnitten und 3D-Erfassung von schwarzen, wenig strukturierten Oberflächen. Im ersten Teilbereich wurden Untersuchungen zur automatischen Aufnahme, Farbkorrektur und geometrischen Bildverzerrung umgesetzt. Ziel des Verfahrens ist es, optische Auffälligkeiten und Fehlstellen unter wechselnden zeitlichen und äußeren Umgebungen stets identisch und objektiv aufzunehmen und zu analysieren.

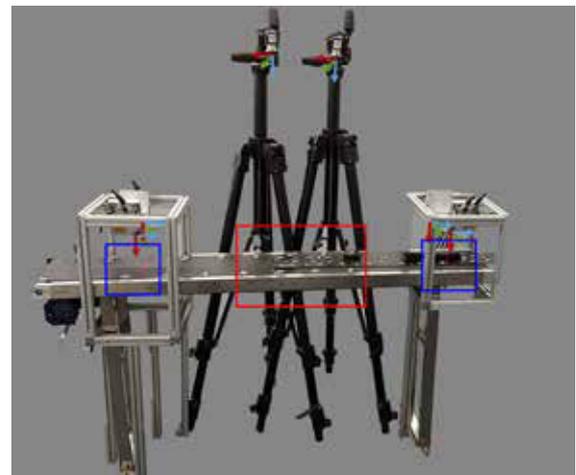


Abb. 1: Versuchsstand im IAPG als gespiegeltes Inline-Messsystem. Blau: Messbereich der Lichtschnitt-Sensoren (links, rechts); Rot: Messbereich der Kameras (mitte, oben).

Im zweiten Teilbereich wird ein inline-fähiges Messsystem entwickelt, welches im Produktionsprozess des Deutschen Instituts für Kautschuktechnologie (DIK) eingesetzt wird. Insbesondere Algorithmenentwicklung und Kalibrierung sind Teilaufgaben des IAPG. Zu diesem Zweck wurde ein gespiegelter Versuchstand im Labor aufgebaut, welcher funktional nahezu identisch zum DIK-System ist. Zur Vermessung wurden Arrays aus Lichtschnittsensoren (LS) gewählt, die das Kautschukextrudat profilweise erfassen (Abb. 1). Dies geschieht an zwei Positionen, um das thermische Quellverhalten des Kautschukextrudats zu quantifizieren und als Steuergröße im Produktionsprozess zu integrieren.

Durch angepasste Kalibrierverfahren für optische linien- und flächenhafte Sensoren ohne überlappendes Sichtfeld können alle Orientierungen in einem gemeinsamen Koordinatensystem bestimmt werden. Hierzu wurde ein spezieller Kalibrierkörper entwickelt, um die sechs räumlichen Freiheitsgrade zu bestimmen.

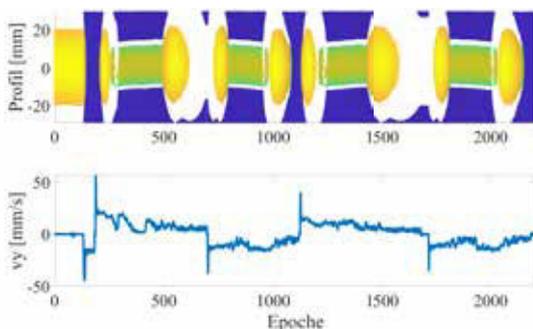


Abb. 2: Abgewickeltes Profil eines LS-Sensors (oben) und getrackte Geschwindigkeit (unten)

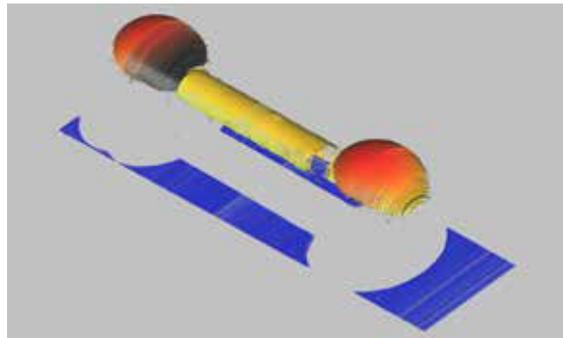


Abb. 3: Bewegungskorrigierte Punktwolke einer Kugelhantel

Mittels optischen Trackings der Extrudatsbewegung und -geschwindigkeit (Abb. 2) auf dem Förderband können die einzelnen Profile des LS-Sensors in ein übergeordnetes System überführt werden, um eine geometrisch korrekte Punktwolke zu erzeugen (Abb. 3).

Das System ist vollständig konzipiert und umgesetzt. Künftige Entwicklungen werden sich auf die Registrierung zweier Messschnitte mittels geeigneter Registrierungsverfahren, wie bspw. Iterative Closest Points (ICP), fokussieren. Abschließend sind die Ergebnisse anhand geeigneter Normen (bspw. VDI/VDE 2634) und Prüfkörper zu untersuchen.



- Prof. Dr. T. Luhmann, R. Rofalski M.Sc.
- gefördert durch das BMBF

## CoSAIR - Collaborative Spatial Artificial Intelligence in Realtime



# CoSAIR

**In dem Projekt CoSAIR wird eine leistungsstarke Infrastruktur für Künstliche Intelligenz (KI) aufgebaut und hochschulweit für Forschung und forschungsnahe Lehre zur Verfügung gestellt.**

Auch im Zeitalter der künstlichen Intelligenz (KI) haben 80% der Entscheidungen einen räumlichen Bezug. Dies wird deutlich durch Beispiele wie Smart City, Autonomes Fahren, Realtime-Videoanalysen oder personalisiertes Marketing. Im Projekt CoSAIR wird eine KI-Infrastruktur aufgebaut, die insbesondere eine intelligente Verknüpfung von KI mit Geoinformationen ermöglicht.

### **KI-Infrastruktur für Jade Hochschule**

Mobile und autonome Systeme, Social Media Posts oder Geschäftsprozesse liefern Daten mit Raumbezug und in Echtzeit. Auch Forschungsassets der Jade Hochschule wie Land- und Wasserfahrzeuge, Flugdrohnen oder der Forschungsflieger JADE ONE erzeugen Daten, deren intelligente Verarbeitung eine Herausforderung ist. Daher wird im Projekt CoSAIR eine KI-Infrastruktur realisiert, die eine Echtzeitverarbeitung (KI-basiertes Complex Event Processing) dieser Daten ermöglicht.

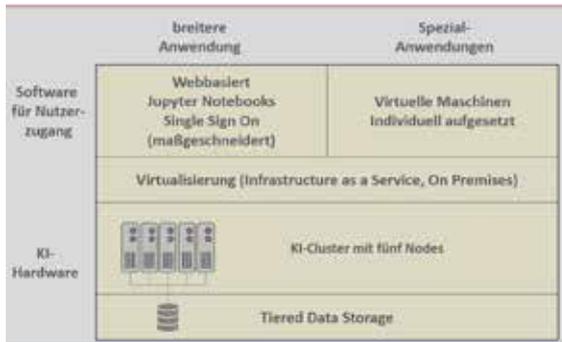
Wesentliches Ziel ist eine breite Nutzung der CoSAIR-Plattform an allen drei



Förderung des KI-Nachwuchs. Quelle: Adobe-stock

Studienorten der Jade Hochschule in Forschung, forschungsnahe Lehre und Transfer. Die CoSAIR-Plattform bietet daher Spatial-AI-Infrastructure-as-a-Service (On-Premises, d.h. im Hochschulrechenzentrum bereitgestellt) mit flexibler GPU-Zuteilung für High-Performance-Anforderungen wie Reinforcement Learning sowie Tiered Storage für sehr große KI-Data-Sets. Die an der Jade Hochschule bereits vorhandene GIS-Infrastruktur soll dabei in die CoSAIR-Plattform integriert werden. Zudem wird eine kollaborative Umgebung für die Spatial-AI-Entwicklung im Rahmen des Projektes maßgeschneidert und On-Premises bereitgestellt, um dem KI-Nachwuchs einen einfachen Zugriff auf die CoSAIR-Plattform über den

Webbrowser mit Single-Sign-On anzubieten. Ermöglicht werden dabei die kollaborative KI-Entwicklung innerhalb von Jupyter Notebooks inkl. Chat-Funktion,



Gesamtüberblick über die CoSAIR-Infrastruktur

der Zugriff auf Spatial-AI-Datasets und Worked Examples. Im Ergebnis wird im Projekt CoSAIR eine maßgeschneiderte und in dieser Form einzigartige KI-Plattform realisiert.

### Nutzung der KI-Infrastruktur

Für einen schnellen und unkomplizierten Zugang zur KI-Infrastruktur wird an allen drei Studienorten der Jade Hochschule eine administrative Person (angelehnt an das Technology-Evangelist-Konzept) als Ansprechpartner\_innen zur Verfügung stehen. Diese beraten Forschende und Lehrende beim Einsatz der KI-Infrastruktur in Forschungsprojekten und forschungsnaher Lehre. Darüber hinaus sollen sie in enger Zusammenarbeit mit dem Hochschulrechenzentrum (HRZ), die Einrichtung, Bereitstellung und Verwaltung der benötigten Ressourcen übernehmen.

### Technische Daten

Die KI-Infrastruktur setzt sich hardwareseitig aus einem Rechnerverbund (KI-Cluster), bestehend aus fünf KI-Hochleistungsrechnern (Nodes), zusammen:

- 10 x Nvidia A100 GPU (2 pro Node)
- 3840 GB RAM (768 GB pro Node)
- 240 phys. Cores (48 Core pro Node)
- 456 TB SSD (91,2 TB pro Node)

Zudem wurde der mehrstufige Datenspeicher (Tiered Data Storage) des HRZ für die persistente Datenhaltung von KI-Daten um 60 TB HDD auf 180 TB HDD aufgestockt.

### Förderung des KI-Nachwuchses

Das Projekt CoSAIR (Collaborative Spatial Artificial Intelligence in Realtime) wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen der Förderrichtlinie KI-Nachwuchs@FH gefördert. Sie ist ein Bestandteil der Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung und ist speziell auf Fachhochschulen bzw. Hochschulen für Angewandte Wissenschaften zugeschnitten.



- Prof. Dr. Sascha Koch, Tobias Neiß-Theuerkauff M.Sc., Oliver Kahmen M.Sc.
- gefördert durch das BMBF

# Nordwest Niedersachsen Nachhaltig Neu (4N)



**In dem Verbundvorhaben 4N verantwortet das IAPG die Teilprojekte Geo-Toolbox sowie Raumplanung und Regionalentwicklung, in denen geodatenbasierte Modelle für regionale Transformationsprozesse entwickelt werden.**

Vor dem Hintergrund sich verändernder Versorgungs- und Daseinsfunktionen besteht dringender Bedarf an regionsspezifischen und zukunftsfähigen Lösungen. Mit dem räumlichen Fokus auf Nordwest-Niedersachsen erarbeiten daher acht institutionsübergreifende Teilvorhaben (TV) das synergistische Zusammenwirken transformativer Prozesse. Dabei werden ökologische, gesellschaftliche und technologische Transformationen analysiert und evaluiert, um zukunftsorientierte nachhaltige Lebenszusammenhänge zu generieren. Unter Einbezug regionaler Akteur\_innen ist es somit möglich, interdisziplinär und innovativ auf den gegenwärtigen Strukturwandel zu reagieren. Das IAPG der Jade Hochschule Oldenburg ist an zwei Teilvorhaben von 4N maßgeblich beteiligt.

## Teilvorhaben 2: Geo-Toolbox

Als zentrale Geodatenplattform konzentriert die Geo-Toolbox moderne Verfahren zur Verwaltung, Analyse und Bereitstellung von Geodaten. Sie unterstützt bei der Durchführung räumlicher Analysen

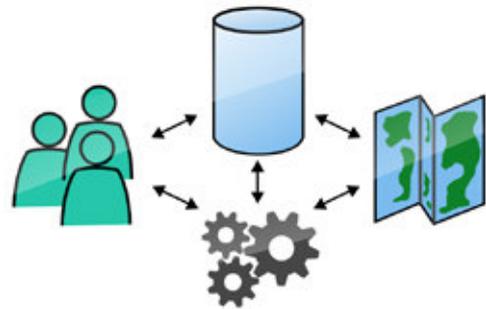


Abb. 1: Geo-Toolbox als zentrale Plattform zur Verarbeitung und Präsentation von Geodaten

und fördert innerhalb des Verbundes das Zusammenwirken unterschiedlicher Interessensträger\_innen aus den Sektoren Mobilität, Landwirtschaft, Transportwesen, Gesundheit, Architektur und Tourismus. Durch Daten und Analysemethoden können raum-zeitliche Prozesse erfasst und analysiert werden. Dabei machen interaktive Karten besonders komplexe Transformationsprozesse in ländlichen Räumen greifbar, während Geostories Inhalte weiter ausdefinieren und eine übersichtliche Darstellung vielfältiger Zusammenhänge in einfacher Form erlauben.

Ein Schwerpunkt innerhalb der Geo-Toolbox liegt in der Analyse der Erreichbarkeit und Zugänglichkeit der hausärztlichen

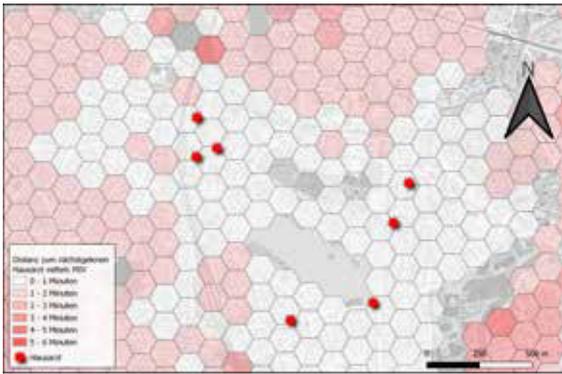


Abb. 2: Beispielanalyse: Erreichbarkeit medizinischer Grundversorgung

Versorgung Niedersachsens mittels verschiedener Erreichbarkeits- und Zugänglichkeitsanalysen. Die Herstellung und Wahrung gleichwertiger Lebensverhältnisse ist eine Leitvorstellung des Bundes und der Länder Deutschlands. Eine ausreichende Erreichbarkeit und Zugänglichkeit von Einrichtungen der Daseinsvorsorge ist dabei ein Schlüsselfaktor – jedoch in Deutschland möglicherweise nicht immer gegeben. Um dies zu überprüfen, wird die räumliche Erreichbarkeit und Zugänglichkeit unter Berücksichtigung der Kapazitäten am Beispiel der Hausärzt\_innen mittels verschiedener Floating Catchment Area Methoden ermittelt. So sollen räumliche Disparitäten in der Versorgungssituation von Hausärzt\_innen aufgezeigt werden, um Entscheidungsträger mit relevanten Informationen versorgen zu können.

### Teilvorhaben 3: Raumplanung und Regionalentwicklung

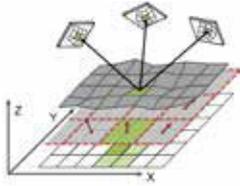
Im Zuge dieses TV wird im Rahmen partizipativer Forschung eine nachhaltige Regionalentwicklung unterstützt, indem ein

Beitrag zum Abbau regionaler Disparitäten, zum Beispiel in den Bereichen Tourismus und Gesundheit, geleistet wird. Ziel ist es Anpassungs- und Gestaltungserfordernisse für die Raumplanung und Regionalentwicklung zu identifizieren. Zu diesem Zweck werden insbesondere die Potenziale von Geodaten und Geotools sowie geogestützter Raumanalysen betrachtet. Einen Schwerpunkt bildet die Auseinandersetzung mit der Bedeutung von Akteursnetzwerken und Governancestrukturen.

Insgesamt stellt das Verbundprojekt 4N nachhaltige Instrumente zur Untersuchung ländlicher Transformationsprozesse bereit. Es fördert durch seinen interdisziplinären Charakter neue Synergieeffekte zwischen unterschiedlichen Interessensträger\_innen und stärkt die Akteur\_innen in Nordwest-Niedersachsen.

- Prof. Dr. Thomas Brinkhoff,  
Prof. Dr. Roland Pesch,  
Prof. Dr. Frank Schüssler,  
Amirmohammad Ghavimi M.Sc.,  
Maren Leiz M.Sc.,  
Jonas Schoo M.Sc.,  
Tobias Werner M.Sc.
- gefördert durch das MWK  
und die Volkswagenstiftung  
(„Niedersachsen Vorab“)

## Integration kinematischer Parameter in die Mehrbildzuordnung



**In diesem Forschungsvorhaben werden neue Ansätze für die Integration von kinematischen Parametern in die Mehrbildzuordnung von dynamischen Prozessen entwickelt.**

Klassische Verfahren der Photogrammetrie zielen darauf ab, statische Oberflächen dreidimensional zu rekonstruieren. Hierfür werden in unterschiedlichen Bildansichten homologe Punkte gesucht (Matching) und deren 3D-Position mittels Triangulation bestimmt. Etablierte Ansätze trennen hierbei das Matching von der Triangulationsaufgabe, wobei auch mathematisch geschlossene Lösungen vorliegen. Bei diesen Lösungen werden sowohl der Bild- als auch der Objektraum durch verschiedene Parameter beschrieben und durch Transformationsvorschriften miteinander verknüpft. Im Rahmen einer numerischen Optimierung können die gesuchten Parameter (Oberfläche und ggf. Orientierungen und Radiometrie) bestimmt werden, wodurch in der Regel eine höhere Qualität der Ergebnisse erreicht werden kann.

Oberflächen können jedoch nicht nur statisch, sondern auch dynamisch sein, was die Rekonstruktion der Oberflächen erschwert. In der Regel werden hierfür Ansätze (spatio-temporal matching,

STM) gewählt, bei denen die Suche nach homologen Punkten um die Dimension der Zeit erweitert wird. Die Suche erfolgt sowohl innerhalb einer Bildsequenz als auch in den jeweiligen Bildern desselben Zeitpunktes. Die Bestimmung der Objektdynamik erfolgt anschließend in einem weiteren Schritt. Geschlossene Formulierungen, die die Dynamik einschließen, gibt es derzeit kaum. Lediglich die Einbeziehung in implizierter Form als Bewegungsmodelle und Modellannahmen liegen bisher vor. Nicht modellierte Effekte können jedoch die Zuordnung stören und eventuell zu verfälschten Ergebnissen führen.

Ziel des Vorhabens ist es einen Ansatz zu entwickeln, der explizite Informationen über das sich kinematisch verhaltende Objekt (z.B. Drehgeschwindigkeiten) in die hochgenaue STM integriert und unbekannte kinematische Parameter simultan ermittelt. Es wird erwartet, dass dies zu einer deutlichen Qualitätssteigerung der photogrammetrischen Verformungsanalyse führt und kinematische Infor-

mationen bereitstellt, die sowohl in dynamischen industriellen Anwendungen als auch in naturwissenschaftlichen Fragestellungen als wichtige Grundlage für nachfolgende Analysen fungieren. Des Weiteren erlaubt der Ansatz die Trennung von kinematischen und geometrischen Parametern, wodurch nicht deformierte und deformierte Oberflächen separiert werden können. Dies ist vor allem für Anwendungen, bei denen das Objekt nur in verformten Zuständen beobachtet werden kann (z.B. rotierende Windenergieanlagen), ein deutlicher Mehrgewinn gegenüber bisherigen Verfahren.

Ausgehend von etablierten statischen Modellen der Mehrbildzuordnung wird eine geschlossene Beschreibung des kinematischen Objektes und der jeweiligen Bildräume formuliert. Die verschiedenen Modelle sind in Abb. 1 zu sehen und beschreiben die Kinematik und Geometrie, aus denen sich die deformierte Oberfläche zusammensetzt.

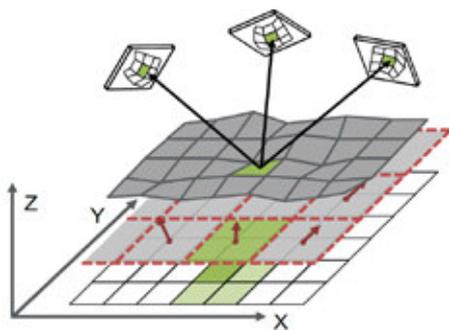


Abbildung 1: Schematische Darstellung des mathematischen Modells.

Auf dieser Basis wird ein Ansatz entwickelt, der die unbekannt Modellparameter in Abhängigkeit der gegebenen In-

formationen (Bildsequenzen und kinematische Messungen) schätzt. Abb. 2 zeigt beispielhaft die parametrisierten Modelle eines verformten Rotorblattes, dessen Kinematik aus einer Verschiebung und Torsion besteht.

In einem ersten Schritt werden synthetische Datensätze erzeugt, anhand derer der entwickelte Ansatz getestet wird. Im weiteren Projektverlauf wird der Ansatz hinsichtlich des Konvergenzverhaltens und der Robustheit optimiert, sowie für die Erfassung der Geometrie und Kinematik von rotierenden Windenergieanlagen angewendet.

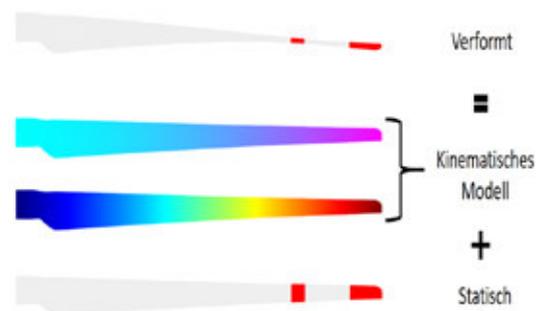


Abbildung 2: Darstellung der verschiedenen Modelle anhand eines Rotorblattes.



- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Simon Nietiedt M.Sc.
- gefördert durch die DFG (Projektnummer 497532406)

## Digitale Sichtprüfung von Schweißverbindungen unter Wasser (DiSi 3D)



**Die klassische Sichtprüfung von Schweißnähten unter Wasser soll durch die Entwicklung eines optischen 3D-Messsystems ergänzt werden. Bild- und 3D-Daten erlauben eine digitale Prüfung relevanter Geometrien.**

Schweißnähte sind in ihrer Oberfläche sehr komplex und weisen feinste Strukturen auf. Zur Prüfung von Schweißnähten existieren zahlreiche Normen, welche je nach Art der Naht unterschiedliche Ansprüche an die Form und die Prüfmittel mit sich bringen. Die zu prüfenden Geometrien sind oftmals sehr klein und die Klassifizierung unterschiedlicher Bewertungsgruppen erfordert eine geometrische Auflösung der Unregelmäßigkeiten von bis zu 0,1 mm.

Die Umgebungsbedingungen bei der Sichtprüfung sind teils harsch und stellen oftmals schlechte Prüfvoraussetzungen dar. So limitieren schlechte Sichtbedingungen unter Wasser eine Sichtprüfung in ihrer Durchführbarkeit und Qualität.

Durch die Entwicklung eines photogrammetrischen Systems werden im Ultranahebereich Bilddaten der Schweißnaht aufgenommen, um daraus 3D-Daten in Form eines vollständigen Oberflächenmodells der Naht zu berechnen. Diese digitalen Daten werden genutzt, um

prüfungsrelevante Geometrien abzuleiten und die Schweißnaht entsprechend geltender Normen vorklassifizieren zu können.



Detailansicht einer nassgeschweißten Kehlnaht

Der aktuell in Weiterentwicklung befindliche Demonstrator besteht aus einer Industriekamera, welche über ortsfeste Photogrammetrie-Referenzmarken im Raum orientiert wird. Durch eine Verschiebung der Kamera parallel zur Naht entsteht ein zweiter Kamerastandpunkt. Aus zwei oder mehreren Bildern orientierter Einzelstandpunkte kann durch einen Bildzuordnungsalgorithmus eine 3D-Punktwolke im Raum ermittelt werden. Prüfungsrelevante 3D-Merkmale können bestimmt und zur Klassifizie-

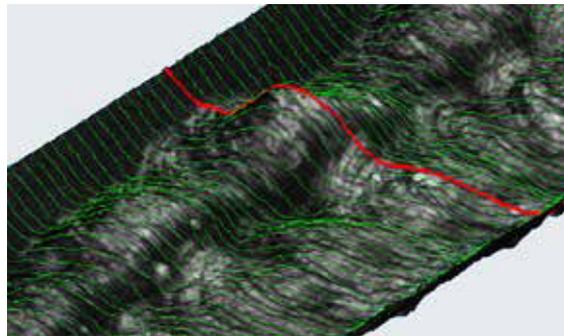
rung der Naht durch Schweißfachingenieur\_innen herangezogen werden. Die Ableitung solcher Geometrien erfolgt interaktiv durch den Anwender und soll zukünftig vollautomatisiert durchgeführt werden. Aufgrund der besonderen Anordnung von Kamera und Beleuchtung sowie des kurzen Aufnahmeabstandes, funktioniert das System auch in trüben Gewässern bei sehr geringen Sichtweiten.



Kamera in einem halbkugelförmigen Gehäuse (Dome-Port) beobachtet ein Schachbrettmuster; halb unter Wasser, halb an Luft

Durch die Nutzung halbkugelförmiger Trennflächen entsteht, bei perfekter Justage, keinerlei Brechung der Lichtstrahlen am Übergang Wasser-Glas-Luft, die zu berücksichtigen ist. Die Justage des Kamerazentrums zum Zentrum einer hemisphärischen Trennfläche ist allerdings nicht trivial und bedarf neben genauer Kenntnis der technischen Daten des Objektivs spezieller Justage-Hardware. Alternativ dazu können auch flache Trennscheiben verwendet werden, deren Montage deutlich einfacher ist. Zur Berücksichtigung der entsprechend auftretenden Strahlen-

brechung gibt es verschiedene Ansätze, die u.a. in diesem Projekt genauer untersucht werden.



3D-Abbild einer Kehlnaht mit virtuellen Querschnitten. Der rote Schnitt markiert eine kritische Größe von zu viel Schweißauftrag (sog. A-Maß).

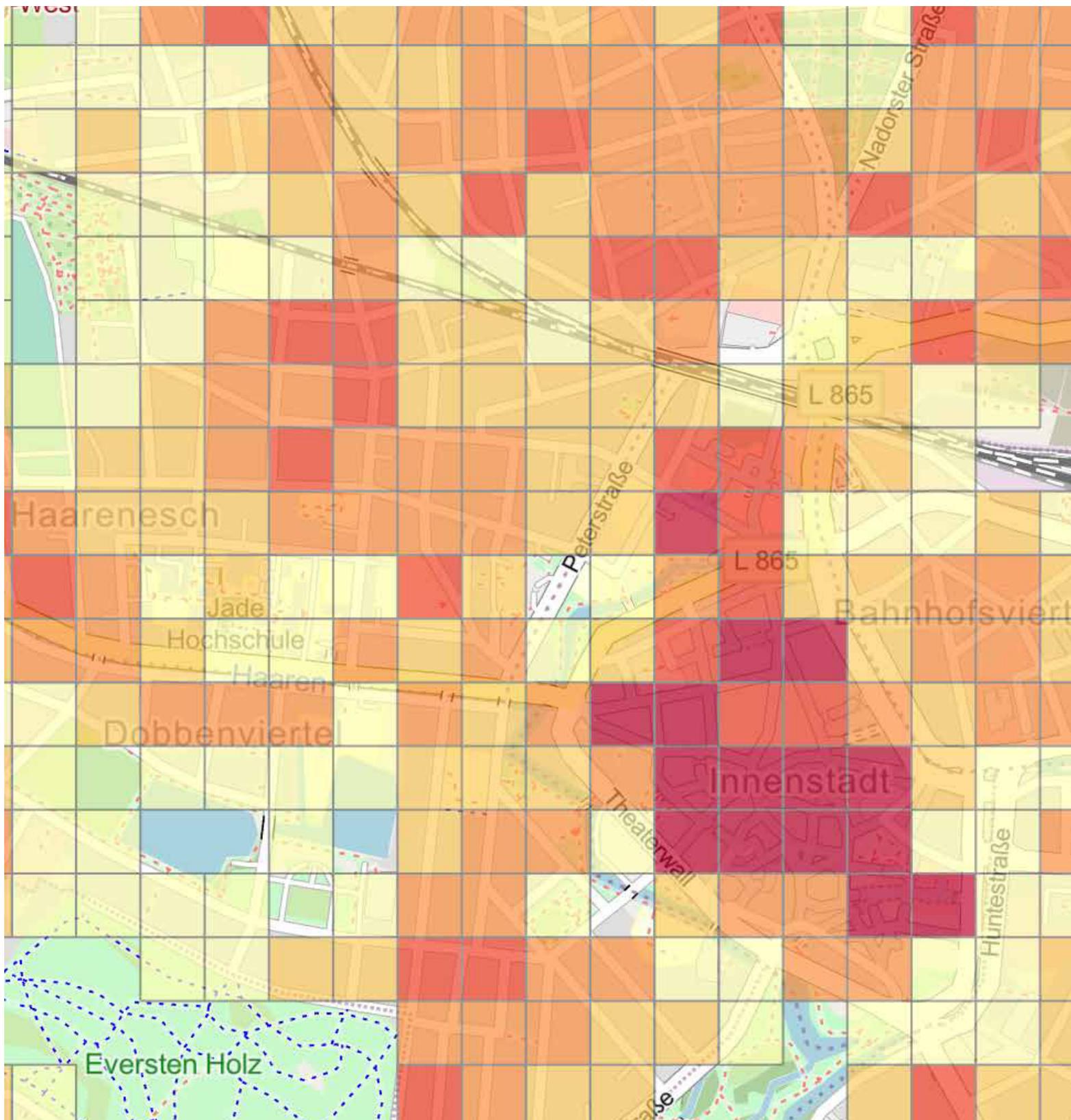
Erste Laborergebnisse sehen vielversprechend aus. Der Übergang in die Praxis erfolgt im nächsten Jahr mit Hilfe von Industrietauchern. Der letzte Praxistest soll zum Projektende mit Unterstützung eines kommerziellen Schiffs eines Projektpartners offshore erfolgen.

Gefördert durch:

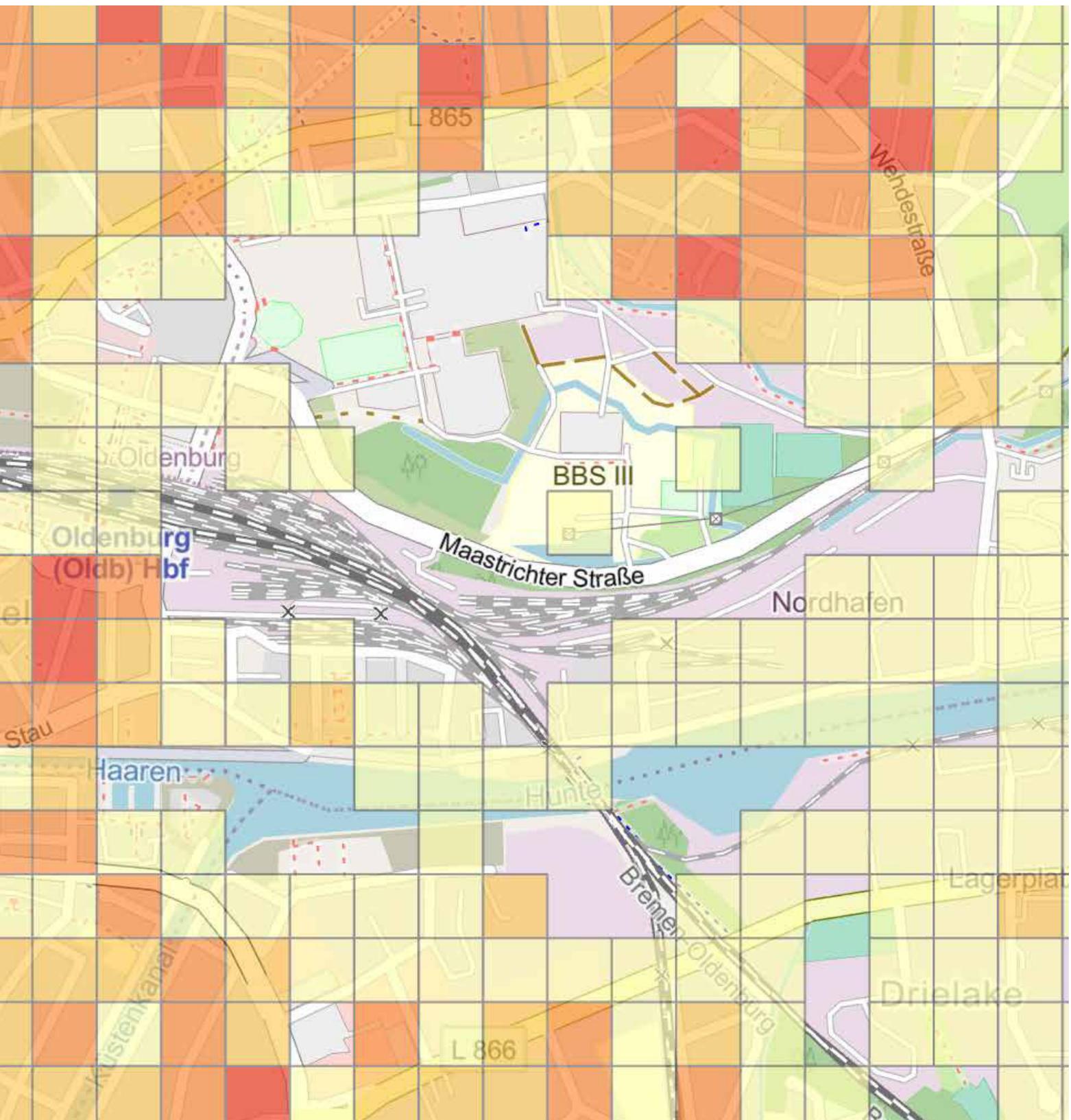


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- Prof. Dr. Thomas Luhmann  
Oliver Kahmen M.Sc.
- Ein Projekt der IGF,  
gefördert durch das BMWK



In der Energie- und Wärmeleitplanung werden verschiedene Kennzahlen und Betrachtungsebenen verwendet, um Bewertungen der Energie- und Wärmeversorgung vorzunehmen und Ableitungen für die Planung der zukünftigen Versorgung zu machen. Beispielhaft sind hier Wärmebedarfe von Gebäuden für einen Teil von Oldenburg auf einem Raster mit einer Kantenlänge von 100m aggregiert und dargestellt. Eine rote Einfärbung der Rasterzelle gibt einen hohen Wärmebedarf an und eine gelbe Einfärbung steht für einen niedrigen Wärmebedarf in der Rasterzelle. Die Wärmebedarfe der Gebäude liegen für das Betrachtungsgebiet gebäudescharf vor. Bei den Wärmebedarfsdaten handelt es sich um modellierte Werte, die anhand von Gebäudeeigenschaften berechnet werden und somit vom realen Verbrauch abweichen können. Die Rasterdarstellung dient als übergeordnete

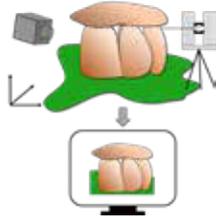


Betrachtungsebene. Durch diese Betrachtung des Wärmebedarfs können Bereiche mit hohem Wärmebedarf identifiziert werden, um beispielsweise Aussagen zur Wärmenetzplanung treffen zu können.

Mit der Visualisierung von Kennzahlen auf verschiedenen Betrachtungsebenen für die Energie- und Wärmeleitplanung beschäftigt sich das IAPG in den Projekten WärmewendeNordwest (Seite 22) und ENaQ (Seite 20).

(eigene Darstellung; Wärmedarfsdaten: DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH (2017); Hintergrundkarte: © Open-StreetMap, © GeoBasis-DE / BKG (2022))

## Modelldigitalisierung 3D von Natur- und Kulturgut



**Im Rahmen dieses interdisziplinären Projektes werden diverse Kulturgüter des Landesmuseums Natur und Mensch digitalisiert und analysiert, um diese Interessierten und Forschenden virtuell zur Verfügung zu stellen.**

Die dreidimensionale Erfassung von Museumsobjekten erfolgt heute in der Regel mit berührungslosen und somit zerstörungsfreien optischen Verfahren. Eine Herausforderung bei der Digitalisierung sind die große Vielfalt an Materialien, Texturen und Formen sowie häufig sehr komplexe Objektstrukturen mit empfindlichen Oberflächen. Das hochgradig interdisziplinär ausgerichtete Projekt führt die Kompetenzen der Museumswissenschaften mit denen der optischen 3D-Messtechnik zusammen, um in Oldenburg beispielgebende Verfahren zur Erfassung, Analyse und Archivierung von Museumsartefakten zu entwickeln. Im Landesmuseum wird darüber hinaus untersucht, welchen Einfluss Technologien auf den Umgang mit Kulturobjekten haben und ob digitalisierte Kulturgüter die gleiche Wertschätzung wie das originale Objekt erfahren.

Im Rahmen des Projektes werden drei zentrale Fallbeispiele betrachtet: die Erfassung der Megalithgräber in Kleinenketen, die Modellierung der Weserrunen-

knochen und zwei weiterer Knochendolche sowie das Monitoring einer Moorleiche.

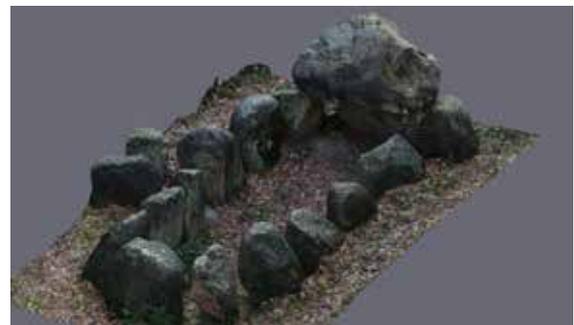


Abb. 1: 3D-Modell einer der Grabkammern

Die Megalithgräber (ca. 5000 Jahre alt) wurden in den 1930er Jahren ausgegraben. Obwohl ein Teil der Grabungsdokumentationen durch Kriegseinwirkungen zerstört wurde, existieren heute ca. 100 Glasplattennegative und ca. 400 Fotonegative. Die Fotonegative können mithilfe von modernen Scannern digitalisiert werden. Dies ist für die Glasbildnegative nicht möglich. Stattdessen wird ein spezialisierter Aufbau unter Verwendung einer Digitalkamera, eines Makroobjektivs und eines Leuchttisches genutzt und die aufgenommenen Bilder anschließend um

Objektverzeichnungen und perspektive Verzerrung korrigiert. Zusätzlich wird der aktuelle Zustand der Gräber mittels Nahbereichsphotogrammetrie, UAV-Aufnahmen und Laserscanning erfasst. Ein aktuelles 3D-Modell ist in Abb. 1 dargestellt. So lässt sich ein Vergleich zwischen den damaligen und heutigen Verhältnissen erzeugen, indem aus den historischen Bildern 3D-Modelle abgeleitet oder die Bilder per DLT gegenüber dem modernen 3D-Modell orientiert werden.



Abb. 2: 3D-Modell eines Runenweserknochens

Bei den Weserrunenknochen handelt es sich um deutlich kleinere Exponate (ca. 20 cm). Von den sieben vorhandenen Knochen wurden drei Ende der 1980er Jahre als Fälschungen identifiziert. Durch die Erfassung per Makrophotogrammetrie und dem geometrischen Vergleich der Ritzungen konnte dies bestätigt werden, da die hoch aufgelösten Modelle deutliche Unterschiede in der Fertigung der Verzierungen zwischen neuzeitlichen Fälschungen und historischen Originalen erkennen lassen. Zusätzlich stehen nun digitale Modelle der sieben Runenknochen und zwei weiterer Knochendolche

zur Verfügung (vgl. Abb. 2), die für Ausstellungen und den Wissensaustausch verwendet werden können.

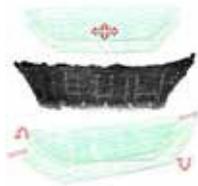
Des Weiteren wurde mit dem Monitoring einer Moorleiche per Handscanner und Photogrammetrie begonnen. Es sollen potenzielle Veränderungen der Leiche, ausgelöst durch klimatische Einflüsse, überprüft werden.

Neben den genannten Fallbeispielen existieren weitere mit dem Projekt verwandte Vorhaben. Im Rahmen studentischer Arbeiten werden weitere Kulturgüter mittels Nahbereichsphotogrammetrie und Handscanner erfasst. Eine Herausforderung ist die farbtreue Erfassung der Objekte, wofür spezielle Verfahren zur Farbkalibrierung benötigt werden. Nur so können realitätsnahe und nachhaltig verwertbare 3D-Modelle erzeugt werden.



- Prof. Dr. Thomas Luhmann,  
Paul Kalinowski M.Sc.,  
Simon Albers M.Sc.
- gefördert durch die Volkswagenstiftung

## Geometrisches Monitoring der Bremer Kogge



**Das Projekt verfolgt die Konzeption und Durchführung des geometrischen Monitorings der Bremer Kogge (ca. 25m x 8m x 8m), dem weltweit am besten erhaltenen Schiffswracks eines Handelsschiffes des Mittelalters.**

Die Bremer Kogge ist dendrochronologisch auf das Jahr 1379 datiert. Sie ist eine der größten archäologischen Schiffsfunde und in einer Dauerausstellung im Deutschen Schifffahrtsmuseum Bremerhaven zu sehen. Das geometrische Monitoring der Kogge soll bei gleichzeitigem Museumsbetrieb langfristig ermöglicht werden, um kritische Veränderungen frühzeitig erkennen und Schutzmaßnahmen zum Erhalt des Kulturgutes ergreifen zu können. Mit dem Deutschen Schifffahrtsmuseum wurde eine Forschungs Kooperation geschlossen, die u.a. die Entwicklung und Umsetzung eines Messkonzeptes zum Monitoring der Bremer Kogge und die Entwicklung geeigneter Analysemethoden der Ergebnisse in Forschungsprojekten verfolgt. In 2020 wurde das Messkonzept umgesetzt und bis September 2022 wurden bisher fünf Messepochen erfasst und ausgewertet. Umfangreiche Analysen der Auswertungen sind noch ausstehend, erste Analysen indizieren derzeit keine im Rahmen der Messunsicherheit nachweisbaren Deformationen.

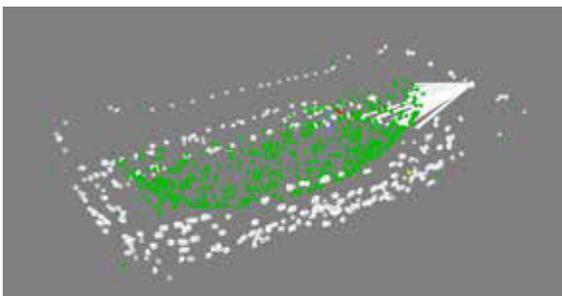


Bremer Kogge im Museum

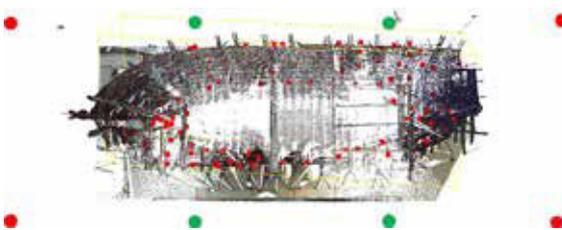
Das Messkonzept für das Monitoring der Bremer Kogge erlaubt die Ermittlung von Deformationen der Kogge mit höchster Präzision. Veränderungen in der Größenordnung weniger Millimeter sollen aufgedeckt werden, um den Wissenschaftler\_innen Aufschluss über das geometrische Verhalten des Kulturgutes zu geben und Entscheidungen zum Schutz zu stützen. Die Kogge hat eine Länge von etwa 23m und umfasst eine Breite und Höhe von je etwa 8m. Für die Aufdeckung kleiner Deformationen im Millimeterbereich sind höchste Einzelpunktpräzisionen erforderlich, die mittels eines photogrammetrischen Messkonzeptes gewährleistet werden. Zur Wahrung eines definierten geodätischen Datums besteht ein Grundlagen-

netz, welches in der Gebäudestruktur der Ausstellungshalle verankert ist. Das Grundlagennetz wird übergeordnet genau mittels Lasertracker-Netzmessungen vermessen. Es wird vermutet, dass ein Einfluss der Tide auf die Gebäudestruktur besteht. Damit ergibt sich eine eingeschränkt stabile Datumsdefinition. Resultierende Effekte sollen in umfangreichen Analysen der fünf Messeperioden näher spezifiziert und bewertet werden.

Zum geometrischen Monitoring wurde für die Kogge ein photogrammetrisches Messkonzept entwickelt. Retro-reflektierende Messmarken wurden dazu für die zu erfassenden Objektpunkte an der Kogge angebracht; diese sind rückstandsfrei ablösbar. Insgesamt wurden dazu bisher ca. 1000 Messpunkte an der Kogge und den Elementen des derzeitigen Stützgerüsts angebracht. Ergänzend



Beispiel des Bildverbandes der Nullmessung (grün: Objektpunkte, weiß: Kamerastandorte)



Einbettung der Kogge in das Grundlagennetz

wurden 500 codierte Messmarken für eine automatisierte Auswertung magnetisch montiert. Die photogrammetrische Erfassung erfolgt auf Basis komplexer Bildverbände, bei denen insbesondere die Simultankalibrierung des Messsystems und die Verknüpfung zum Grundlagennetz von erhöhtem Schwierigkeitsgrad sind. Dabei ist die Kogge zentrisch im Grundlagennetz eingebettet, aufgrund ihrer Form durch einen ausgeprägten Vordersteven jedoch zum Heck näher am Grundlagennetz. Die photogrammetrischen Bildverbände werden mittels Bündelausgleichung ausgewertet und im Hinblick auf absolute und relative Deformationen analysiert. Die photogrammetrischen Messungen werden mit einer AICON High End DPA mit AICON Metric Lens durchgeführt. Zur Auswertung wird das AICON 3D Studio sowie die AXIOS Software Ax.Ori verwendet.

Derzeit werden Auswertungen mit verschiedenen Analysekonzepten erstellt und bewertet, um allen Effekten und Einflussfaktoren Rechnung zu tragen und weiterführende Arbeiten festzulegen.



- Heidi Hastedt M.Eng.,  
Prof. Dr. Thomas Luhmann

## Mitgliedschaften des IAPG

### AGILE

Das IAPG ist Mitglied der „Association of Geographic Information Laboratories for Europe“ (AGILE), einer Vereinigung von etwa 100 GIS-Instituten in Europa. Ziel von AGILE ist „to promote academic teaching and research on Geographic Information Science.“ Jährlich findet die AGILE-Konferenz statt. Die Webadresse von AGILE lautet: [agile-online.org](http://agile-online.org).



### OFFIS

Das Oldenburger Institut für Informatik (OFFIS e.V.) ist ein An-Institut der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg und gehört heute zu den renommiertesten Forschungsinstituten der angewandten Informatik in Deutschland. Seit November 2009 sind die IAPG-Professoren Thomas Brinkhoff, Thomas Luhmann und Manfred Weissensee Mitglieder des OFFIS. Damit soll eine engere Verzahnung zwischen den Kompetenzbereichen von IAPG und OFFIS ermöglicht werden. Die Webadresse lautet: [offis.de](http://offis.de)



### FRAUNHOFER VISION

Fraunhofer-Allianz Vision ist ein Forschungsverbund für industrielle Qualitätssicherung. Die Partner bilden ein Netzwerk aus Industrie und Hochschulen. Die Vision-Institute arbeiten auf dem Gebiet der automatischen Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens. Seit 2009 ist das IAPG Fraunhofer Vision-Hochschulpartner. Die Webadresse lautet: [vision.fraunhofer.de](http://vision.fraunhofer.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. Das IAPG ist durch Prof. Dr. Thomas Brinkhoff als Vorsitzender vertreten. Der GiN e.V. veranstaltet eigene Foren und und beteiligt sich an der inhaltlichen Ausgestaltung von Konferenzen. Die Webadresse des Vereins lautet: [gin-online.de](http://gin-online.de).



## ISPRS

Das IAPG ist seit Jahren aktiv in der ISPRS. Bis 2022 hat Prof. Thomas Luhmann Working Groups geleitet und auf internationaler Ebene Wissenschaftler und Praktiker der Vision Metrology zusammengebracht. Webseite der Arbeitsgruppen: <https://www2.isprs.org/commissions/>



## DGPF

Das IAPG engagiert sich seit Jahren maßgeblich in der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF). Prof. Helmut Kuhn, Prof. Thomas Luhmann und Heidi Hastedt haben seit 1996 Aufgaben in der Gesellschaft übernommen und das IAPG vertreten. Die Webpräsenz der DGPF lautet: [dgpf.de](http://dgpf.de)



## ZDIN

Die Jade Hochschule ist seit 2021 assoziierter Partner im ZDIN-Zukunftslabor Energie und wird dort durch Prof. Dr. Sascha Koch vertreten. Der IAPG-Schwerpunkt „Geodatenanalyse für die Energie- und Wärmewende“ ist auf der ZDIN-Forschungslandkarte vermerkt: <https://zdin.de/zukunftslabore/energie>



## 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. 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. Die Webpräsenz lautet: [energiecluster.de](http://energiecluster.de)



## DGfK

Die Deutsche Gesellschaft für Kartographie e.V. (DGfK) – Gesellschaft für Kartographie und Geomatik vertritt als gemeinnützige, wirtschaftlich unabhängige und politisch neutrale Fachgesellschaft national und international die Interessen der deutschen Kartographie. Prof. Manfred Weisensee, Prof. Ingrid Jaquemotte und Andreas Gollenstede haben langjährig Aufgaben in der Gesellschaft übernommen. Die Webpräsenz der DGfK finden Sie unter: [dgfk.net](http://dgfk.net)



## Publikationen von IAPG-Mitgliedern im Jahr 2022



Die nachfolgend aufgeführten Bücher, Buchbeiträge, Zeitschriftenartikel und Tagungsveröffentlichungen wurden im Jahr 2022 von den Mitgliedern des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik publiziert.

Alkhalil, O.; Luhmann, T.; Robson, S.; Kyle, S.; Harley, I. (2022): **تقنية الريزولوشن العالية دقة (Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging)**. Dar Shoa, 896 S., ISBN 30068

Brinkhoff, T. (2022): **Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis. Einführung in Geodatenbanken unter besonderer Berücksichtigung von PostGIS und Oracle**, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wichmann, 624 Seiten, ISBN 978-3-87907-694-9 (Buch), ISBN 978-3-87907-695-6 (E-Book)

Brinkhoff, T. (2022): **Geoinformationen im touristischen Umfeld**. In: U. Weithöner, R. Goecke, E. Kurz, A. Schulz (Hrsg.), Digitaler Tourismus - Informationsmanagement im Tourismus, 3. Auflage, De Gruyter Oldenbourg

Brinkhoff, T.; Kresse, W. (2022): **Databases**. In: Kresse, W., Danko, D. (eds.): Springer Handbook of Geographic Information, Springer, 53-93, doi: 10.1007/978-3-030-53125-6\_3

Colson, A.; Hastedt, H.; Luhmann, T.; Hess, M. (2022): **The role of conservators in the implementation of surveying techniques - reflection on the Bremen Cog monitoring project**. Wet Organic Archaeological Materials 2019: Proceedings of the 14th ICOM-CC Wet Organic Archaeological Materials Working Group Interim Meeting, Portsmouth 2019

Elbeshausen, M.; Schnabel, M.; Koch, S.: **Konzeption und Entwicklung einer mandantenfähigen Webanwendung zur interaktiven Geodatenanalyse im Kontext der Wärmeleitplanung**. Poster, GI\_Salzburg22

Gielsdorf, F.; Schönrock, S.; Pesch, R. (2022): Chapter 2: **Mathematics and Statistics**. In: W. Kresse, D. Danko (Eds.), Springer Handbook of Geographic Information, Springer, doi:10.1007/978-3-030-53125-6\_2

Gutow, L.; Gusky, M.; Beermann, J.; Gimenez, L.; Pesch, R.; Bildstein, T.; Heinicke, K.; Ebbe, B. (2022): **Spotlight on coarse sediments: Comparative characterization of a poorly investigated seafloor biotope in the German Bight (SE North Sea)**. Estuarine, Coastal and Shelf Science; Volume 275, 30 September 2022, 107996, doi:10.1016/j.ecss.2022.107996

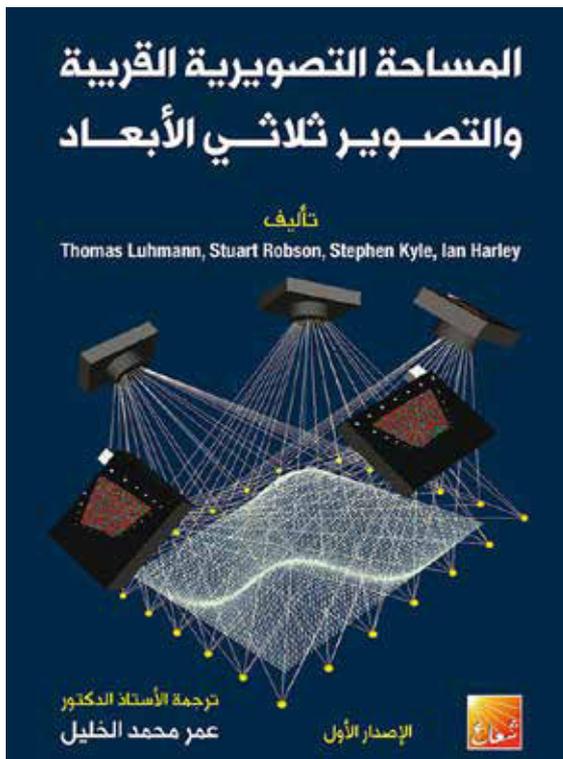
Hauer, D.; Colson, A.; Hastedt, H.; Gamstedt, K. (2022): **Monitoring structural change of large, complex archaeological wooden objects - Application of fixed target photogrammetry**. Wet Organic Archaeological Materials 2019. Proceedings of the 14th ICOM-CC Wet Organic Archaeological Materials Working Group Interim Meeting, Portsmouth 2019

Hülsewede, F.; Albers, S.; Engel, M.; Göring, M.; Luhmann, T. (2022): **Untersuchungen zur KI-gestützten Materialklassifikation aus Punkt-**

**wolken und Bilddaten.** In: T. Luhmann, C. Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 20. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, pp. 278-287

Kahmen, O.; Luhmann, T. (2022): **Monocular Photogrammetric System for 3D Reconstruction of Welds in Turbid Water.** PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, Vol. 90, Issue 1, pp. 19-35, doi: 10.1007/s41064-022-00191-2

Kalinowski, P.; Both, F.; Luhmann, T.; Warnke, U. (2022): **Neue Untersuchungen der Weser-Runenknollen mittels Makrophotogrammetrie.** in: T. Luhmann, C. Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik, Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2022, Wichmann.



„Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging“ in arabischer Sprache.

Kalinowski, P.; Földner, K.; Mittmann, M.; Schierbaum, A.; Luhmann, T. (2022): **High accuracy 3D digitisation of the Goethe elephant skull using hand-held 3D scanning systems and structure from motion – a comparative case study.** Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVI-2/W1-2022, 275–281, 2022, doi:10.5194/isprs-archives-XLVI-2-W1-2022-275-2022

Kalinowski, P.; Hindmarch, J.; Luhmann, T. (2022): **Accuracy investigations of hand-held scanning system using different dumbbell artefacts.** Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLIII-B2-2022, 401–407, doi: 10.5194/isprs-archives-XLIII-B2-2022-401-2022

Koch, S.; Elbeshausen, M.; Gravenhorst, T.; Schnabel, M. (2022): **Geo Data Science für die Energiewende am Beispiel der Standortbewertung für Kleinwindenergieanlagen.** Künstliche Intelligenz in Geodäsie und Geoinformatik

Luhmann, T.; Chizhova, M.; Gorkovchuk, D. (2022): **Developing a Virtual Laser Scanner for Training and Research.** GIM International, ISSN 1566-9076, Issue 2, pp. 18-20

Luhmann, T.; Chizhova, M.; Gorkovchuk, D.; Popovas, D.; Gorkovchuk, J.; Hess, M. (2022): **Development of a terrestrial laser scanner simulator.** 3D Arch, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVI-2/W1-2022, pp. 329-334, doi: 10.5194/isprs-archives-XLVI-2-W1-2022-329-2022

Luhmann, T.; Kalinowski, P. (2022): **Von ganz groß bis ganz klein – Beispiele zur Digitalisierung komplexer musealer Objekte mithilfe optischer 3D-Messtechnik.** museums:zeit, Band 79, S.17-18

Luhmann, T.; Maas, H. (2022): **Recent developments in multi-media and underwater pho-**

**ogrammetry**. Special Issue, PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, Vol. 90, doi: 10.1007/s41064-022-00197-w

Luhmann, T.; Rofallski, R.; Kahmen, O. (2022): **Möglichkeiten und Grenzen der hochgenauen photogrammetrischen Objekterfassung unter Wasser**. DVW/DHyG Fachtagung „Hydrographie - Messen mit allen Sinnen“, Schriftenreihe des DVW, Band 102, pp. 109-116

Luhmann, T.; Schumacher, C. (2022): **Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 20. Oldenburger 3D-Tage**. Wichmann, Offenbach/Berlin, 421 S.

McQuatters-Gollop, A.; Guérin, L.; Arroyo, N.; Aubert, A.; Artigas, L.; Bedford, J.; Corcoran, E.; Dierschke, V.; Elliott, S.; Geelhoed, S.; Gilles, A.; González-Irusta, J.; Haelters, J.; Johansen, M.; LeLoc'h, F.; Lynam, C.; Niquil, N.; Meakins, B.; Mitchell, I.; Padegimas, B.; Pesch, R.; Preciado, I.; Rombouts, I.; Safi, G.; Schmitt, P.; Schückel, U.; Serrano, A.; Stebbing, P.; Dela Torriente, A.; Vina-Herbon, C. (2022): **Assessing the state of marine biodiversity in the Northeast Atlantic**. Ecological Indicators 141 (2022) 109148, doi:10.1016/j.ecolind.2022.109148

Moghaddamnia, S.; Rofallski, R.; Luhmann, T.; Kaeding, T. (2022): **Functional quality assessment of whole-body vibration training devices based on instantaneous amplitude and frequency of photogrammetric vibration measurements**. Medical Engineering & Physics, Vol. 111, 103935, doi: 10.1016/j.medengphy.2022.103935

Naber, O.; Luhmann, T.; Rofallski, R. (2022): **Einfluss von Videokomprimierung und Roller-Shutter-Effekt bei der photogrammetrischen Auswertung mit Videos**. In: T. Luhmann, C. Schumacher (Hrsg.): : Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik

– Beiträge der 20. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, pp. 43-54

Neiß-Theuerkauff, T.; Wallhoff, F.; Brinkhoff, T.; Denker, C.; El-Mihoub, T.; Kisselbach, T.; Korte, H.; Korte-Wagner, Y.; Köckritz, O.; Luhmann, T.; Nolle, L.; Rofallski, R.; Tholen, C.; Werner, T. (2022): **Entwicklung innovativer Technologien für autonome maritime Systeme (EITAMS)**. In: A. Schneider (Hrsg.): MST 2022 – Multisensortechnologie: Von (A)nwendungen bis (Z)ukunftstechnologien, Beiträge zum 213. DVW-Seminar, Arbeitskreis 3 »Messmethoden und Systeme«, Band: 103, Wißner Verlag, S. 103-119

Nietiedt, S.; Wester, T.; Langidis, A.; Kröger, L.; Rofallski, R.; Göring, M.; Kühn, M.; Gülker, G.; Luhmann, T. (2022): **A Wind Tunnel Setup for Fluid-Structure Interaction Measurements Using Optical Methods**. Sensors 2022, 22(13), 5014, doi:10.3390/s22135014

Nietiedt, S.; Luhmann, T. (2022): **Simulation-based accuracy investigation of a photogrammetric setup to measure a dynamic process**. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-2/W2-2022, 95–101, doi:10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W2-2022-95-2022

Pogoda, B.; Hauser, S.; Rothe, M.; Bakker, F.; Hausen, T.; Bérenger, C.; Heinicke, K.; Pesch, R. (2022): **GIS-basierte Modellierung von Eignungsflächen für die Wiederansiedlung der Europäischen Auster in der AWZ der Nordsee**. gis.Science Ausgabe 2/2022

Rofallski, R.; Menna, F.; Nocerino, E.; Luhmann, T. (2022): **An efficient solution to ray tracing problems for hemispherical refractive interfaces**. ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., V-2-2022, 333–342, doi: 10.5194/isprs-annals-V-2-2022-333-2022

Rofallski, R.; Kahmen, O.; Luhmann, T. (2022): **Investigating distance-dependent distortion in multimedia photogrammetry for flat refractive interfaces.** Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-2/W2-2022, 127–134, doi: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W2-2022-127-2022

Rofallski, R.; Luhmann, T. (2022): **An Efficient Solution to Ray Tracing Problems in Multimedia Photogrammetry for Flat Refractive Interfaces.** PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, Vol. 90, Issue 1, pp. 37-54, doi: 10.1007/s41064-022-00192-1

Schierbaum, A.; Kalinowski, P.; Mittmann, M.; Luhmann, T. (2022): **Aufnahme und Modellierung des Goethe-Elefantenschädels mittels Handscanner und SfM.** In: T. Luhmann, C. Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik, Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2022, Wichmann.

Schierbaum, A.; Kalinowski, P.; Mittmann, M.; Luhmann, T. (2022): **Aufnahme und Modellierung des Goethe-Elefantenschädels mittels Handscanner und SfM.** In: T. Luhmann, C. Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 20. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, pp. 99-108

Schnabel, M.; Gravenhorst, T.; Belkot, T.; Friebe, F.; Erdmann, S.; Koch, S. (2022): **Visual Data Discovery im Kontext der geodatenbasierten Wärmeleitplanung.** gis.Science 2-2022

Schönrock, S.; Schuchardt, B.; Bildstein, T.; Heinicke, K.; Kreutle, K.; Pesch, R. (2022): **Geostatistical Applications in a Marine Benthic Biological Context.** In: Kresse, W., Danko, D. M. (eds.): Springer Handbook of Geographic Information. Springer

Seute, N.; Hastedt, H.; Luhmann, T. (2022): **Entwicklung und Untersuchung einer Digitalisierungszelle für die 3D-Objektrekonstruktion mit Agisoft Metashape.** In: T. Luhmann, C. Schumacher (Hrsg.): Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik – Beiträge der 20. Oldenburger 3D-Tage, Wichmann, pp. 109-116

Wester, T.T.B.; Kröger, L.; Langidis, A.; Nietiedt, S.; Rofallski, R.; Göring, M.; Luhmann, T.; Peinke, J.; Gülker, G. (2022): **Fluid-structure interaction experiments on a scaled model wind turbine under tailored inow conditions using PIV and photogrammetry.** 20th International Symposium on Applications of Laser and Imaging Techniques to Fluid Mechanics, Lissabon.



Thomas Luhmann auf dem 35. Hydrographentag in Bremerhaven.

## Vorträge von IAPG-Mitgliedern im Jahr 2022



**In Vergleich zu den Corona-Jahren 2020 und 2021 ist die Anzahl von Vorträgen von IAPG-Mitgliedern auf Foren, Workshops, Konferenzen und Kolloquien in 2022 wieder deutlich angestiegen.**

Luhmann, T.: **Optische 3D-Messtechnik im Kontext von Industrie 4.0.** Technische Universität Dresden, Januar 2022

Schnabel, M.: **Die Rolle des Stromnetzes in der geodatenbasierten Wärmeleitplanung.** Tagung Zukünftige Stromnetze 2022, Januar 2022

Kalinowski, P.: **Neue Untersuchungen der Weser-Runenknollen mittels Makrophotogrammetrie.** 20. Oldenburger 3D-Tage., Februar 2022

Kalinowski, P.: **High accuracy 3D digitisation of the Goethe elephant skull using handheld 3D scanning systems and structure from motion – a comparative case study.** 9th International Workshop 3D-ARCH, Mantova, Italy, März 2022

Kalinowski, P.; Luhmann, T.: **Von ganz groß bis ganz klein: Beispiele zur Digitalisierung komplexer musealer Objekte mithilfe optischer 3D-Messtechnik.** Museumsverband Bremen Niedersachsen e.V. Jahrestagung 2022, Gesellschaftliche Relevanz von Museen - Nachhaltig.Digital.Divers., Oldenburg, März 2022

Both, F.; Kalinowski, P.: **Potential of historical images - 3D reconstruction of an archaeological excavation of a megalithic tomb.** Megalithic Routes - General Assembly, April 2022

Pesch, R.: **Geodatenbasierte Modellierung repräsentativer Weichboden-Biotope am Meeresgrund der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee.** 29. Workshop Umweltinformationssysteme (UIS 2022) - „Vielfalt - Offenheit - Komplexität“, Mai 2022

Pesch, R.: **Geodatenbasierte Modellierung repräsentativer Weichboden-Biotope am Meeresgrund der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee.** 29. Workshop Umweltinformationssysteme (UIS 2022) - „Vielfalt - Offenheit - Komplexität“, Mai 2022

Luhmann, T.: **Industrielle Messtechnik – Chancen für die Geodäsie im Kontext von Industrie 4.0.** Geodätisches Kolloquium und Abschiedsvorlesung Rudolf Staiger „Unser Beruf im Wandel der Zeit – 40 Jahre Vermessung“ Hochschule Bochum, Mai 2022

Luhmann, T.: **Photogrammetrie und 3D-Messtechnik.** Jade Campustag Oldenburg, Juni 2022

Pesch, R.: **Bewertung der Kohärenz des HELCOM MPA Netzwerks.** Seminar „30 Jahre Naturschutz im Rahmen der Helsinki Konvention“ BfN, Insel Vilm: 15.06.22 – 17.06.22, Juni 2022

Luhmann, T.: **Grundlagen und Beispiele der Unterwasserphotogrammetrie.** Geodätisches Kolloquium, HafenCity Universität Hamburg, Juni 2022

Luhmann, T.: **Möglichkeiten und Grenzen der hochgenauen photogrammetrischen Objekterfassung unter Wasser**. 35. Hydrographentag & 204. DVW-Seminar, Bremerhaven, Juni 2022

Pesch, R.: **Benthic Monitoring within the scope of the EU Habitats Directive and Marine Strategy Framework Directive in the German EEZ of the North Sea**. Meeting of the ICES Working Group on Marine Habitat Mapping (Marine and Freshwater Research Institute, Reykjavik, Island), August 2022

Pesch, R.: **Mapping of softbottom biotopes in the German EEZ – First results from 10 years of biotope mapping in the North Sea**. Meeting of the ICES Working Group on Marine Habitat Mapping (Marine and Freshwater Research Institute, Reykjavik, Island), August 2022

Pesch, R.: **Delineation of reefs in the German EEZ of the North Sea - New results from the national biotope mapping project**. Meeting of the ICES Working Group on Marine Habitat Mapping (Marine and Freshwater Research Institute, Reykjavik, Island), August 2022

Luhmann, T.: **Hochgenaue optische 3D-Messtechnik**. Technische Optik in der Praxis, Göttingen, September 2022

Albers, S.: **Automatische Erkennung transparenter oder spiegelnder Oberflächen aus 3D-Punktwolken**. Oldenburger BIMTag, September 2022

Hastedt, H.: **Von Messtechnik bis Farbe – 3D-Erfassung für das Kulturerbe**. Oldenburger BIM-Tag, September 2022

Luhmann, T.: **20 Jahre 3D-Tage – Ein Rückblick**. Oldenburger BIMTag, September 2022

Koch, S.: **WärmewendeNordwest - Digitalisierter Experimentalcampus Bauphysik**. 9. Oldenburger BIMTag, September 2022

Luhmann, T.: **Introduction to Close-Range Photogrammetry**. DAAD VRscan3D Projektwoche, Universität Bamberg, September 2022

Luhmann, T.: **Development of a simulator for terrestrial laser scanning as a powerful tool for distance learning**. Ukraine Tage in Niedersachsen, Hannover, September 2022

Schüssler, F.; Brinkhoff, T.; Pesch, R.: **Raumzeitliche Konzepte zur Datenanalyse und Visualisierung in der Geo-Toolbox**. Kickoff-Meeting 4N - Nordwest-Niedersachsen Nachhaltig Neu; Universität Vechta, Oktober 2022

Koch, S.: **Geodatenanalyse für die Energie- und Wärmewende**. Kolloquium Geoinformation, Jade Hochschule, Oktober 2022

Luhmann, T.: **Photogrammetric research and development at IAPG**. Bruno Kessler Foundation (FBK), Trento, November 2022

Luhmann, T.: **Photogrammetric research and development in photogrammetry at IAPG**. Polytecnico di Milano, November 2022

Luhmann, T.: **Development of a simulator for terrestrial laser scanning as a powerful tool for distance learning**. Polytecnico di Milano, Campus Lecco, November 2022

Jaquemotte, I.; Pesch, R.: **Möglichkeiten der Einbindung des Landschaftsinformations-Zentrum Ammerland e.V. in die Lehrveranstaltungen des Abteilung Geoinformation der Jade Hochschule**. Roadmap Geografische Forschungsthemen im Ammerland; Jaspershof, Westerstede, November 2022

Luhmann, T.: **Optische 3D-Messtechnik im Kontext von Industrie 4.0**. Technische Universität Dresden, Dezember 2022

Luhmann, T.: **Dynamic optical 3D metrology for wind energy applications**. Optical 3D Metrology (O3DM), Würzburg, Dezember 2022

## Abschlussarbeiten im Jahr 2022



**Die Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik wirkten auch in diesem Jahr wieder an zahlreichen Abschlussarbeiten mit.**

### **Bachelorarbeiten:**

#### **Einfluss von Videokomprimierung und Rolling-Shutter-Effekt bei der photogrammetrischen Auswertung mit Videos**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann  
2. Prüfer: Robin Rofallski M.Sc.  
Kooperationspartner: Jade Hochschule: Studienort Oldenburg: IAPG  
Januar 2022

#### **Untersuchung zur Ableitung von Wege- und Grabenkanten aus Laserscanpunktwolken zur Verwendung in der Flurbereinigung**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte  
2. Prüfer: Alexander Albers  
Kooperationspartner: Amt für regionale Landesentwicklung Lüneburg  
Januar 2022

#### **GIS-Basierte Analyse des räumlichen Nutzungsverhaltens von E-Roller Sharing Kunden am Beispiel der EWE Go GmbH**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch  
2. Prüfer: Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus  
Januar 2022

#### **Wirtschaftlicher Vergleich von UAS mit weiteren Messverfahren bei Infrastrukturprojekten und Erarbeitung eines optimierten Workflows**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann  
2. Prüfer: Dipl.-Ing. K. Hemme

Kooperationspartner: Fa. Johann Bunte Bauunternehmung GmbH & Co.  
Januar 2022

#### **Entwicklung und Untersuchung einer Digitalisierungszelle für die 3D-Objektrekonstruktion mit Agisoft Metashape**

1. Prüfer: Heidi Hastedt M.Eng.  
2. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann  
Januar 2022

#### **Untersuchungen zur Farbkalibrierung von texturierten Oberflächenmodellen am Beispiel des Goethe-Elefantenschädels**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann  
2. Prüfer: Paul Kalinowski M.Sc.  
Kooperationspartner: Jade Hochschule: Studienort Oldenburg: IAPG  
Januar 2022

#### **3D-Erfassung mit UAV-Photogrammetrie und terrestrischem Laserscanning zur Schadstellendetektion am Beispiel eines 45m hohen Schornsteins**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann  
2. Prüfer: Dipl.-Ing. Jens Roschke  
Kooperationspartner: Geo Ingenieurservice Nord-West GmbH & Co. KG  
Februar 2022

### **Analyse und Weiterentwicklung des Datenmodells für das Geoinformationssystem der Gemeinde Schönefeld**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
  2. Prüfer: Dipl.-Ing. Lars Oldenburg
- Februar 2022

### **Untersuchung zur automatisierten Erstellung eines Gründachpotenzialkatasters aus Laserscandaten und aus 3D-Gebäudemodellen mit ArcGIS Pro**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
  2. Prüfer: Mareike Wohlfahrt M.Sc.
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN): Regionaldirektion Sulingen: Katasteramt Sulingen
- Februar 2022

### **Potenzial von ALS Punktwolken mit erhöhter Auflösung und Auswertung zusätzlicher Erfassungsparameter zur Verbesserung von digitalen Geländemodellen in der niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
  2. Prüfer: Christian Hönniger
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN): Landesvermessung und Geobasisinformation
- Februar 2022

### **Risikomanagement in Bezug auf die Immobilienwirtschaft**

1. Prüfer: Dr. Roland Hergert
  2. Prüfer: Dr. Dennis Drews
- Februar 2022

### **Entwicklung eines Werkzeugs zur qualitativen Bewertung der grafischen Qualität des ALKIS-Bestandes bei digitalem Datenabruf für Planungszwecke**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
2. Prüfer: Frank de Buhr

Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN): Regionaldirektion Aurich: Katasteramt Wittmund

Februar 2022

### **Python-basierte Generierung von Brückensignaturen für ausgewählte Kartenwerke auf Grundlage von ALKIS und des Basis-DLMs**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
  2. Prüfer: Dipl.-Ing. Andreas Jeschke
- Kooperationspartner: LGLN: Regionaldirektion Oldenburg-Cloppenburg: Dezernat 2 - Geodatenmanagement
- Februar 2022

### **Visualisierung lokaler Sensornetze zu Planungszwecken unter Verwendung der Unreal Engine**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
  2. Prüfer: Dipl.-Ing. Benjamin Sattes
- Februar 2022

### **Die Grundsteuerreform – Darstellung der verschiedenen Modelle zur Ermittlung der Grundsteuer mit Schwerpunkt auf das niedersächsische Modell**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
  2. Prüfer: Martin Homes
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
- Februar 2022

### **Untersuchungen zu den Einsatzmöglichkeiten einer Drohne und eines terrestrischen Laserscanners beim Erfassen von Baukörpern**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
  2. Prüfer: Lars Schonhoff B.Sc.
- Kooperationspartner: Stadt Oldenburg: Geoinformation, Vermessung und Statistik
- Februar 2022

## **Bachelorarbeiten:**

### **Einsatzmöglichkeiten von amtlichen ALS-Produkten für die Überwachung von Küstenschutzbauwerken**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch  
2. Prüfer: Dipl.-Ing. Andreas Jeschke  
Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)  
Februar 2022

### **GIS basierte Analyse und Perspektive für klimagerechten Verkehr im ländlichen Raum am Beispiel des Landkreises Cloppenburg**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch  
2. Prüfer: Dr. Lydia Kocar  
Kooperationspartner: Landkreis Cloppenburg  
Februar 2022

### **Untersuchung der Interoperabilität zwischen BIM und GIS – eine projektbasierte Analyse im Unternehmensumfeld der vrame Consult GmbH**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff  
2. Prüfer: Jens Bredehorn  
Kooperationspartner: vrame Consult GmbH  
März 2022

### **Geodatenbasierte Quantifizierung und Analyse der Nutzungsstruktur und Entwicklung von Mooren im Landkreis Ammerland sowie dessen Einfluss auf die Siedlungsstrukturen seit dem 18. Jahrhundert**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch  
2. Prüfer: Bettina Hüniken  
Kooperationspartner: Landschafts Informations Zentrum Ammerland e.V.  
Februar 2022

### **Einsatzmöglichkeiten von Digitalisierung im B2B-Vertrieb**

1. Prüfer: Dr. Roland Hergert  
2. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff

Kooperationspartner: HOPP-ACQUITIES GmbH & Co. KG  
April 2022

### **Untersuchung zum effizienten Streamen und Rendern großer 3D Datensätze mithilfe von Geometry Instancing**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte  
2. Prüfer: Bastian Albers  
Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)  
Mai 2022

### **Entwicklung einer Methodik zur Farbkalibrierung bei der Digitalisierung musealer Objekte**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann  
2. Prüfer: Paul Kalinowski M.Sc.  
Juli 2022

### **Konzeption eines Dashboards unter Verwendung von ArcGIS Online im Vergleich zu weiteren Softwareumgebungen am Beispiel der TUM Standort Garching**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte  
2. Prüfer: Yvonne Lulley  
Kooperationspartner: Ingenieurgesellschaft Oldenburg Nordwest mbH  
August 2022

### **Gegenüberstellung von Verkehrswertberechnungen des Gutachterausschusses mit Immobilienbewertungen von Online-Anbietern**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch  
2. Prüfer: Gerd Ruzyzka  
Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)  
August 2022

**Extraktion von Informationen aus den Inhaltsverzeichnissen der Fortführungsrisse durch Texterkennung und regelbasierte Zuordnung**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff  
2. Prüfer: Detlef Wehrmann  
Kooperationspartner: LGLN: Regionaldirektion Oldenburg-Cloppenburg: Katasteramt Varel  
August 2022

**Probleme und Herausforderungen beim Erstellen von HD Maps für die Nutzung im städtischen Raum**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte  
2. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff  
Kooperationspartner: Landesbetrieb für Vermessung Hamburg  
August 2022

**Einsatz der Smartphone App QField im Rahmen von Umweltbildungsmaßnahmen im Ammerland**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch  
2. Prüfer: Bettina Hüniken  
Kooperationspartner: Landschafts Informations Zentrum Ammerland e.V.  
August 2022

**Potentialanalyse zur Nutzung von ESRI Utility Network für die Planung und Dokumentation von Glasfasernetzen**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff  
2. Prüfer: Philipp Simon M.Sc.  
Kooperationspartner: EWE Netz GmbH  
August 2022

**Social Media Marketing - Entwicklung einer Strategie im B2B-Bereich am Beispiel des Unternehmens kompakt61**

1. Prüfer: Dr. Roland Hergert  
2. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff  
Kooperationspartner: kompakt61 GmbH  
August 2022

**Konzeption und prototypische Entwicklung einer Softwarelösung zur Zuordnung von Luftfahrtinformationen zu Flughafen-Kartendaten**

1. Prüfer: Prof. Dr. Stefan Schöf  
2. Prüfer: Hilna Sahle, M.Sc.  
Kooperationspartner: JEPPESEN GmbH  
September 2022

**Vergleich und Verknüpfung von Punktwolken aus terrestrischem Laserscanning und UAV Photogrammetrie**

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte  
2. Prüfer: Dipl.-Ing. Wiho Wessel  
Kooperationspartner: Landesamt Geoinformation Bremen  
September 2022

**Potenzialanalyse von Randflächen an Autobahnen für Windkraft- und Photovoltaik-freiflächenanlagen**

1. Prüfer: Dr. Roland Hergert  
2. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff  
November 2022

## Masterarbeiten:

### **Anwendung von Joint Species Distribution Modelling in R zur flächenhaften Modellierung räumlicher Strukturen benthischer Weichbodengemeinschaften in der deutschen Nordsee**

1. Prüfer: Prof. Dr. rer. nat. habil. Roland Pesch

2. Prüfer: Dr. rer. nat. Lars Gutow

Kooperationspartner: Alfred-Wegener-Institut:  
Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Januar 2022

### **GIS-basierte Potentialanalyse zur Errichtung von Kleinwindkraftanlagen im urbanen Raum am Beispiel der Stadt Oldenburg**

1. Prüfer: Prof. Dr. Sascha Koch

2. Prüfer: Sebastian Erdmann M.Sc.

Februar 2022

### **BIM und GIS als Grundlage für energetische Simulationen**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch

2. Prüfer: Prof. Dipl.-Ing. Sebastian Hollermann

April 2022

### **Untersuchungen zur Erfassung von spiegelnden und transparenten Oberflächen aus Laserscan-Punktwolken**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann

2. Prüfer: Martina Göring M.Sc.

Oktober 2022

### **Bildbasierte Detektion von Rissen in Schweißverbindungen mit den Methoden des Deep Learnings**

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann

2. Prüfer: Oliver Kahmen M.Sc.

Oktober 2022

### **Der deutsche Standard XPlanung in den Gemeinden und Städten. Machbarkeitsstudie zur Umsetzung eines Exports nach XPlanGML mit QGIS.**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch

2. Prüfer: Prof. Dipl.-Ing. Sebastian Hollermann

Oktober 2022

### **BIM-GIS-Kopplung anhand eines QGIS-Plugins als Grundlage für energetische Gebäudesimulationen**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch

2. Prüfer: Prof. Anja Willmann

Oktober 2022

### **Konzeption und Entwicklung einer GeoVisual-Analytics-Anwendung zur Szenarioplanung im Kontext der Wärmeleitplanung**

1. Prüfer: Prof. Dr. Sascha Koch

2. Prüfer: Marvin Schnabel M.Sc.

Oktober 2022

### **Spatiotemporal analysis of biodiversity in the North Sea**

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch

2. Prüfer: Dr. rer. nat. Lars Gutow

Kooperationspartner: Alfred-Wegener-Institut:  
Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

November 2022



*OrthoPilot<sup>®</sup> Elite*



*Retroreflective  
Targets*



*Hearo<sup>®</sup> Robotic Surgery*

## Unsere Lösungen

- Sofort einsatzbereite und langzeitstabile Kameras mit fester Kalibrierung.
- Softwarebausteine und fertige Softwarelösungen für Kamerakalibrierung, Werkzeugkalibrierung, Bildmessung, Positionierung, Positionsüberwachung und Bündelausgleichung.
- Dienstleistung für hochpräzise 3D-Messtechnik in industriellen und medizinischen Anwendungen.
- Kamerakalibrierungen mit unterschiedlichsten Abbildungs- und Verzeichnungsmodellen von 25° bis 210° Sichtwinkel haben ihre Alltagstauglichkeit mit mehreren Millionen Anwendungen pro Jahr bewiesen.

**Lassen Sie uns über Ihr Projekt sprechen!**

info@axios3d.de

www.axios3d.de

+49-441-217-47-00



## Preisverleihungen



**Für herausragende Abschlussarbeiten und Studienleistungen wurden auch in diesem Jahr Preise an unsere Absolvent\_innen verliehen:**

Ricarda Sodermanns wurde für ihre Masterarbeit zum Thema „Konzeption und prototypische Entwicklung einer Softwarelösung zur Zuordnung von Luftfahrtinformationen zu Flughafen-Kartendaten“ vom Architekten- und Ingenieurverein, vertreten durch Rita von Döllen, mit einem Geldpreis von 200 Euro ausgezeichnet. (Erstprüfer: Prof. Dr. Stefan Schöf)



Rita von Döllen und Ricarda Sodermanns

Die Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V. zeichnete Marco Kiewit mit einem Buchpreis aus. Kiewit wurde für die beste Gesamtdurchschnittsnote im Masterstudienang Geoinformationswissenschaften ausgezeichnet.

Jelde Borgmann vom Verband Deutscher Vermessungsingenieure e.V. zeichnete Marcel Mittmann für seine Bachelorarbeit zum Thema „Entwicklung einer Methodik zur Farbkalibrierung bei der Digitalisierung musealer Objekte“ aus. (Erstprüfer: Prof. Dr. Thomas Luhmann)



Jelde Borgmann und Marcel Mittmann

Beim Online-Workshop von der gemeinsamen Kommission und dem Arbeitskreis 3D-Stadtmodelle der Deutschen Gesellschaft für Kartographie und Geomatik e.V. und der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation e.V. belegte Manuel Niemeyer im November den ersten Platz der studentischen Vortragsbeiträge. Er präsentierte zum Thema „3D-

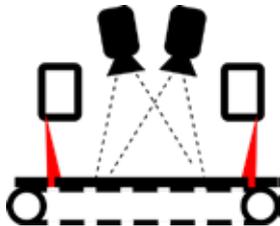
Stadtmodelle“ seine Abschlussarbeit, in der er die automatisierte Erstellung eines Gründachpotenzialkatasters untersucht hatte. Das Ergebnis ist eine interaktive Regionalkarte, die es Bürger\_innen und Institutionen ermöglicht, sich über die Eignung eines Daches für die Nutzung als Gründach zu informieren. Der mit 300 Euro dotierte Preis wurde per Publikumsvoting vergeben. Niemeyers Vortrag überzeugte die Zuhörer\_innen und setzte sich gegen fünf weitere Beiträge der Vortragsession durch. (Erstprüferin: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte)



Manuel Niemeyer

Jelde Borgmann vom Verband Deutscher Vermessungsingenieure e.V. verlieh einen Buchpreis an Theresa Gravenhorst für ihre Masterarbeit mit dem Thema „GIS-basierte Potentialanalyse zur Errichtung von Kleinwindkraftanlagen im urbanen Raum am Beispiel der Stadt Oldenburg“. (Erstprüfer: Prof. Dr. Sascha Koch)

## Kalibrierung von linien- und flächenhaft antastenden optischen Messsystemen



**Im Rahmen dieses Masterprojektes werden Methoden untersucht, verschiedene Sensortypen relativ zueinander zu orientieren um anschließend Deformationen von Extrudatprofilen zu bestimmen.**

Dieses Projekt ist Teil des Forschungsprojektes DIGIT RUBBER, bei dem der Kautschukextrusionsprozess digitalisiert und automatisiert werden soll (s.S. 24). In diesem Projektteil soll ein digitaler 3D-Zwilling des Extrudats erfasst werden, um Veränderungen am Kautschuk, die während der Abkühlphase auftreten, festzustellen.

Zur Abtastung des Extrudats werden mehrere Lichtschnittsensoren (LS) eingesetzt, welche 2D-Höhenprofile der Kautschukoberfläche messen. Durch die Bewegung des Extrudats mit einem Transportband können 3D-Punktwolken erzeugt werden (Abb.1 links), die entlang der Bewegungsrichtung nicht metrisch skaliert sind. Um zusätzlich eine Bewegungsinformation zu erhalten, mit der die Punktwolken skaliert werden können, wird das Transportband mit einem Stereokamerasystem getrackt und mit den LS synchronisiert. Damit die LS-Messungen an zwei Stellen des Bandes verglichen werden können, muss die relative Orientierung zwischen den ver-

schiedenen Sensoren ermittelt werden. Hierzu wird ein Kalibrierkörper (Abb. 1 rechts) mit bekannter Geometrie und Messmarken gescannt, während gleichzeitig die Position des Körpers getrackt wird. Durch die Kombination der Daten der Sensorsysteme wird die Lage des Scanners im übergeordneten Koordinatensystem bestimmt.

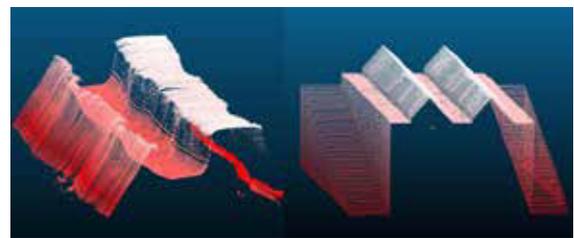


Abb. 1: Punktwolke eines Kautschukextrudats (li.) und des Kalibrierkörpers (re.) aus LS-Daten

Die besondere Herausforderung an dieser Aufgabenstellung besteht in der raum-zeitlichen Verknüpfung der optischen Messsysteme ohne gemeinsamen Sichtbereich und den verschiedenen Sensortypen.

- R. Labott, O. Naber, A. Schierbaum
- Betreuung: Prof. Dr. Thomas Luhmann, Robin Rofallski M.Sc.

# Geodatenbasierte Potentialanalyse zur Nutzung von Wärmepumpen

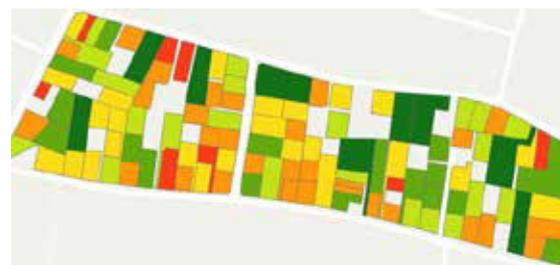


**Für den Prozess der Wärmeleitplanung werden in diesem Masterprojekt die Potentiale zur Nutzung von verschiedenen Wärmepumpen gebäudescharf berechnet und durch Business-Intelligence-Software visualisiert.**

In diesem Masterprojekt werden Potentiale zur Nutzung von Wärmepumpen zur Wärmeversorgung von Bestandsgebäuden am Beispiel von Oldenburg ermittelt. Dazu werden Kennzahlen definiert, die den Einsatz von verschiedenen Wärmepumpen bewerten können. Betrachtet werden Erdwärmepumpen, die mit Erdsonden oder Flächenkollektoren arbeiten, sowie Luftwärmepumpen. Zudem wird ein möglicher Autarkiegrad bestimmt, indem der Strombedarf der Wärmepumpen mit dem Potential zur Stromerzeugung von PV-Anlagen abgeglichen wird. Die Ergebnisse werden dann durch Business-Intelligence-Software visualisiert. Dazu werden die Möglichkeiten in den Anwendungen Microsoft Power BI und Tableau ermittelt und verglichen. Die entwickelten Methoden sollen im Rahmen der Wärmeleitplanung eingebracht werden (s. Seite 22).

Die Entzugsenergie von Erdwärmekollektoren oder Sonden, die auf verschiedenen Flurstücken entzogen werden kann, wird berechnet, um die Wärmemenge zu

bestimmen, die durch die Wärmepumpe bereitgestellt werden kann. Dabei werden Einschränkungs- und Verbotszonen sowie durch Deep Learning identifizierte vorhandene Bäume berücksichtigt. Bei Luftwärmepumpen wird die Schallmission als Einschränkungskriterium verwendet. Der Strombedarf jeder Wärmepumpe wird später genutzt, um den Autarkiegrad pro Gebäude zu bestimmen. Die Ergebnisse werden anschließend auf mehreren Betrachtungsebenen für die Nutzenden visualisiert.



Beispielhafte Potentialdarstellung

- M. Fincken, N. Hauser, C. Michels, M. Niemeyer, B. Raß, S. Rocker, F. S. Sakar
- Betreuung: Prof. Dr. Koch, M. Schnabel M.Sc.

## Nachrichten aus der Abteilung Geoinformation



**Auch in 2022 wirkte sich die Covid19-Pandemie auf den Lehrbetrieb aus. Bevor im Frühjahr zur Präsenz zurückgekehrt werden konnte, fanden Lehrveranstaltungen und Prüfungen in Online-Formaten statt.**

### Einschreibungen

In 2022 begrüßte die Abteilung Geoinformation 86 Studienstarter\_innen. Im Wintersemester begannen 42 Personen im Studiengang „Angewandte Geodäsie“, in „Geoinformatik“ gab es 13 Erstsemester und im „Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation“ nahmen 14 junge Menschen ein Studium auf. Im Masterstudiengang „Geoinformationswissenschaften“ starteten insgesamt 17 Personen.

### Graduierungen

56 Absolventinnen und Absolventen schlossen im Jahresverlauf erfolgreich ihr Studium ab.

### Personalien

Zum 1. März wurde Dr. habil. Enrico Mai als Professor für Vermessungskunde und Raumbezug berufen.



Enrico Mai  
(Foto: Picture Digital)

Vier Berufungskommissionen nahmen ihre Arbeit auf, um offene Professuren zu besetzen.

Anna Maria Helle verließ die Hochschule im Oktober. Wir wünschen ihr alles Gute für ihre berufliche Zukunft.

Wir trauern um Hon.-Prof. Paul Vogdt, der im Oktober verstarb. Er lehrte seit 1996 Module der Rechtswissenschaften in der Abteilung Geoinformation. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.



Paul Vogdt  
(Foto: privat)

### Positive Ergebnisse im Hochschulranking der CHE

In den Rankings des Centrums für Hochschulentwicklung (CHE) vergaben die Studierenden Bestnoten für die Unterstützung zu Studienbeginn, die IT-Infrastruktur und die Räumlichkeiten. Auch der Zugang zu den Lehrveranstaltungen und eine angemessene Teilnehmendenzahl wurde als gut bewertet. Die Summe

der Forschungsgelder liegt bei 42.900 Euro pro Professor\_in und damit in einer Spitzenposition. In den vergangenen drei Jahren wurden darüber hinaus fünf kooperative Promotionen beendet.

### Werbemaßnahmen für Studiengänge

Um dem Trend der rückläufigen Studierendenzahlen entgegenzuwirken, nahm eine Arbeitsgruppe unter Leitung von Prof. Dr. Schüssler ihre Tätigkeit auf und definierte geeignete Maßnahmen. So konnte die Bewerbungsphase im Sommer durch Werbeanzeigen unterstützt werden, die die Zielgruppe auf die Bachelorstudiengänge aufmerksam machte.



Anzeige für den Studiengang Geoinformatik (Foto und Grafik: Jade Hochschule)

### Engagement für die Ukraine

Seit 2015 besteht unter Leitung von Prof. Dr. Thomas Luhmann ein Studierendenaustausch zwischen der Jade Hochschule und der Kyiv National University for Construction and Architecture (KNUCA). Erschrocken nahmen wir den Kriegsausbruch in der Ukraine zur Kenntnis und versuchten wie viele andere zu helfen. Neben der Aufnahme von ukrainischen Gaststudentinnen in Oldenburg konnte Thomas Luhmann der Universität im No-

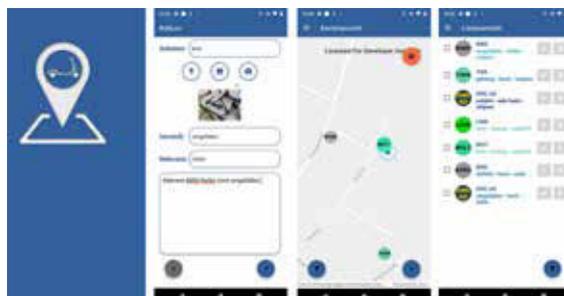


Mit der IT-Technik in der Sammelstation einer hannoveraner Hilfsorganisation (vorne: zwei ukrainische Helfer; hinten: Thomas Luhmann und Ute Greve-Luhmann) (Foto: privat)

vember 22 ausrangierte Computer und Monitore zur Unterstützung und Modernisierung der Lehre übergeben.

### Stolperfalle E-Scooter in den Griff bekommen

Elektroroller ermöglichen in Großstädten flexible E-Mobilität, sind abgestellt auf dem Gehweg leider eine echte Stolperfalle. Um Abhilfe zu schaffen, entwickelten angehende Geoinformatiker\_innen im Modul „Mobile Programmierung“ (Prof. Dr. Sebastian Rohjans und Jörn Ahlers) einen Prototyp für eine Melde-App für falsch abgestellte Elektroroller.



Die App benachrichtigt Nutzer\_innen wenn sie sich einem gemeldeten Abstellplatz nähern. (Bilder: Paul Nolte)

## Intergeo Essen

18. - 20. Oktober 2022



**Auf der Intergeo EXPO und CONFERENCE kommen Expert\_innen aus Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement zusammen, um zukunftsweisende Technologien und Anwendungen zu präsentieren und zu diskutieren.**

Die Abteilung Geoinformation der Jade Hochschule präsentierte sich auf der Intergeo 2022, stellte die aktuellen Studiengänge vor und ermöglichte den Austausch und die Beratung Interessierter vor Ort. Der „Campus Geoinnovationen“ bot eine Plattform für Studieninteressierte, Absolvent\_innen und Externe gleichermaßen.

Primär beworben wurden die Studiengänge der Abteilung Geoinformation:



Vielfalt im Studium erfahren



Vorfürhungen und Diskussionen am Messestand

Angewandte Geodäsie (B.Sc.), Geoinformatik (B.Sc.), Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation (B.Eng.) und Geoinformationswissenschaften (M.Sc.) mit den Profilen Geodäsie, Geoinformatik und Geodatenanalyse.

Praktisch ausprobiert werden konnte der creaform Go!SCAN Spark Handscanner. In Live-Vorfürhungen wurde ein Replik einer Walross-Figur gescannt, zu einem



Der Messestand ist vorbereitet und bietet interessante Präsentationen und Praxisbezug für die Studiengänge der Jade Hochschule

texturierten 3D-Modell verarbeitet und visualisiert. Der Handscanner wird auch im Studium bspw. zur 3D-Digitalisierung von Objekten in Museen eingesetzt. Die Replik der Walross-Figur wurde auf Basis einer studentischen Projektarbeit aus dem Sommersemester 2022 erstellt. Die Studierendengruppe hat in diesem Fall das Original des Landesmuseums Natur und Mensch in Oldenburg digitalisiert und zur Druck- und Präsentationsreife verarbeitet.

Während der drei Messtage konnten viele interessante Gespräche geführt und über aktuelle Studiermöglichkeiten (Teilzeitstudium, Online-Angebot) informiert werden. Viele Absolvent\_innen ha-

ben ebenfalls den Kontakt gesucht, zum Austausch aber auch, um neues Personal zu rekrutieren. Der Mittwochabend stand wieder im Zeichen des Alumni- und Studierendentreffs am Stand. Dazu hat die Abteilung zu Brezln und Bier geladen.



Alumni- und Studierendentreff am Mittwoch

## Neuigkeiten

### Der zeitliche Wandel von Geodaten

2023 wird das neue Projekt „Der zeitliche Wandel von Geodaten – Universelle Zeitreihenanalyse zur Bestimmung von Veränderungen und zuverlässigen Vorhersagen“ am IAPG die Arbeit aufnehmen: Zusammen mit dem Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPI) und dem Institut für Kartographie und Geoinformatik (ikg), beide von der Leibniz Universität Hannover, hat das IAPG den Auftrag vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie erhalten. Das Vorhaben ist das erste Projekt des virtuellen „Gauß-Zentrums für Geodäsie und GeoInformation“. Unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Brinkhoff ist das IAPG insbesondere für die Entwicklung eines Datenmanagementsystems zuständig.

**Gauß-Zentrum**  
für Geodäsie und GeoInformation



### Kooperation mit dem WorldPop-Projekt der University of Southampton

Das IAPG wird in 2023 – vertreten durch Prof. Dr. Thomas Brinkhoff – mit der University of Southampton bei der Weiterentwicklung der räumlichen Demo-

graphie-Datenbank „WorldPop“ zusammenarbeiten. Das Projekt „WorldPop Global Demographic Data“ unter der Leitung von Prof. Andy Tatem wird durch die Bill & Melinda Gates Foundation finanziert.



### Mitglied im Editorial Board der Zeitschrift gis.Science

Prof. Dr. Thomas Brinkhoff ist Mitglied des Editorial Boards der Zeitschrift gis.Science geworden. gis.Science ist die führende Fachzeitschrift der Geoinformatik im deutschsprachigen Raum. Sie erscheint bei Wichmann (VDE Verlag).

**gis.Science**

### Neues Projekt OptiKons

Im Frühjahr 2023 startet ein neues von der DBU finanziertes Dreijahresprojekt, das von der Firma Denkmal3D zusammen mit dem IAPG beantragt worden ist. Im Projekt geht es um die Entwicklung von Messmethoden, mit denen archäologische Hölzer im Konservierungsbad vermessen werden können, um mögliche

geometrische Veränderungen im Millimeterbereich aufzudecken. Dabei kommen Verfahren und Systeme der Unterwasserphotogrammetrie zum Einsatz.

### DGPF-Arbeitskreis Aus- und Weiterbildung

In der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation e.V. übernimmt Heidi Hastedt zusammen mit Dr. Melanie Elias der TU Dresden die Arbeitskreisleitung Aus- und Weiterbildung.

### Wichmann Innovations Award 2022 und ISPRS CATCON-Preis

Das Projektteam der Jade Hochschule, der Kiewer Nationalen Universität für Bauwesen und Architektur und der Universität Bamberg erhält auf der Intergeo 2022 den Wichmann Innovations Award 2022 und während der ISPRS-Tagung in Nizza 2022 den CATCON-Preis für die beste Software-Entwicklung. Der Virtuelle Laserscanner dient der computergestützten Ausbildung, mit dem insbesondere Studierende aus entwicklungsschwachen Ländern Methoden und Auswertungen erlernen können.



### Neue Buchauflagen

Ab Mitte 2023 erscheinen die von Thomas Luhmann verfassten Lehrbücher „Nahbereichsphotogrammetrie“ in der 5. Auflage und „Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging“ in der 4. Auflage.



### Verabschiedung Thomas Luhmann

Am 1.9.2023 geht Prof. Thomas Luhmann in den Ruhestand. An diesem Tag ist ein Fachkolloquium geplant, zu dem zahlreiche Kolleg\_innen aus dem In- und Ausland erwartet werden. Die Nachbesetzung seiner Professur ist derzeit in der Entscheidungsphase

## IAPG

### Die 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 Bodensanierung" (H. Kuhn, M. Weisensee, A. Fisler, R. Jantos)

### 2003

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

### 2004

- Stefan Schöf  
Berufung auf die Professur „Informatik“
- Vernetzung: Mitgliedschaft im Forschungsnetz „Bildgebende Sensortechnik“
- AGIP-Projekt „Entwicklung eines Zweikamerasystems mit optimiertem Abbildungsmodell zur 3D-Navigation in der computergestützten Chirurgie“ (T. Luhmann, R. Riede)
- ESF-Projekt "Geoinformatik – zielgruppenorientierte Weiterbildung" (T. Brinkhoff, M. Sieling, A. de Vries)
- Thomas Luhmann wird Präsident der DGPF e.V.

### 2005

- AGIP-Forschungsschwerpunkt "Dynamische optische 3D-Messtechnik" (T. Luhmann, M. Weisensee, H. Hastedt, V. Sahrhage)
- Das IAPG überspringt die 4 Mio. Euro Grenze an eingeworbenen Drittmitteln

- AGIP-Projekt "Überwachung von Sickerwasser aus Deponien mittels hyperspektraler Sensoren" (M. Weisensee, H.-P. Ratzke)
- Manfred Weisensee wird zum Vizepräsidenten der FH OOW gewählt
- 1. Auflage des Lehrbuchs „Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis“ (T. Brinkhoff)
- BMBF-FH3-Projekt "OK-GIS: Offenes Katastrophenmanagement mit freiem GIS" (T. Brinkhoff, J. Weitkämper, C. Rolfs)

### 2006

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

### 2007

- BMBF-Projekt „Webbasiertes Sensorsystem zur Bodenfeuchteprofilmessung in der Hochwasserfrühwarnung“ (T. Brinkhoff, C. Knese)
- 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)



- 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 (North-Sea 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)
- 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 audiological Fragestellungen (ELCoT)“ (T. Luhmann, J. Pllinski)
- 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)
- Interreg Vlb-Projekt „Sustainable Energy Planning PLUS“ (M. Weisensee, H.-P. Ratzke, S. Nicolaus)
- 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. Göring)

**2015**

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

**2016**

- 15. Oldenburger 3D-Tage (T. Luhmann, C. Schumacher)
- Thomas Luhmann erhält Ehrendoktorwürde (Doctor honoris causa) der Na-

## IAPG

### Die Chronik



- tionalen Universität für Bauwesen und Architektur Kiew (KNUCA)
- Fachkolloquium und Festveranstaltung 20 Jahre IAPG
  - Promotion Daniel Lückehe

#### 2017

- Manfred Weisensee wird als DGfK-Präsident für vier Jahre bestätigt
- VW-Vorab-Projekt zur „Entwicklung innovativer Technologien für autonome maritime Systeme (EITAMS)“ mit zwei Teilprojekten am IAPG: „Datenmanagement“ (T. Brinkhoff, T. Werner), „Optische Unterwasser 3D-Mess-technik“ (T. Luhmann, R. Rofallski)
- EFRE-Projekt „Entwicklung eines kompakten Prototyps zur hochgenauen 3D-Oberflächenmessung unter Wasser“ (T. Luhmann, O. Kahmen)
- EFRE-Projekt „Entwicklung eines echtzeitfähigen optischen Multisensorsystems zur hochgenauen Erfassung und Registrierung von Oberflächen für chirurgische Anwendungen“ (T. Luhmann, N. Conen)
- Frank Schüssler wird in den VDPGH-Vorstand gewählt
- Thomas Brinkhoff wird zum Vorsitzenden des Vereins zur Förderung der Geoinformatik in Norddeutschland (GiN e.V.) gewählt
- Das IAPG erhält zusammen mit AXIOS den 2. Preis des Innovationsnetzwerks Niedersachsen
- Einweihung des Highspeed-Labors

#### 2018

- Promotion Peter Lorkowski

- Folkmar Bethmann erhält Hansa-Luftbild-Preis
- EFRE „TurbuMetric - Optische 3D-Mess-techniken zur Erfassung von dynamischen Fluid-Struktur-Interaktion in turbulenten Windumgebungen“ (T. Luhmann, A. Jepping, S. Nietiedt, T. Willemssen, M. Göring, R. Rofallski)

#### 2019

- Manfred Weisensee erhält Goldenes Lot des VDV
- 10 Jahre Jade Hochschule
- Roland Pesch Berufung auf die Professur „Grundlagen und Anwendungen von Geoinformationssystemen“
- Promotion: Christian Jepping, Maria Chizhova, Jürgen Knies, Niklas Conen
- VW-Vorab-Projekt „MoDi - Modelldigitalisierung 3D von Natur- und Kulturgut Oldenburg“ (T. Luhmann)
- BMBF-Projekt „ENaQ - Energetisches Nachbarschaftsquartier Oldenburg Fliegerhorst, AP Energieleitplanung“ (J. Knies)
- DAAD-Projekt „VirScan3D - Virtueller Simulator für Lehrumgebungen in der 3D-Digitalisierung“ (T. Luhmann)
- Jürgen Weitkämper in den Ruhestand verabschiedet

**2020**

- Thomas Luhmann erhält Albrecht-Meydenbauer-Medaille
- Sascha Koch  
Berufung auf die Professur „Informatik mit Schwerpunkt Datenanalyse“
- Piet Meyer in den Ruhestand verabschiedet

**2021**

- 25 Jahre IAPG
- BMBF-Projekt „Collaborative Spatial Intelligence in Realtime (CoSAIR)“ (S. Koch, T. Neiß-Theuerkauff)

**2022**

- BMWK/IGF-Projekt „Digitale Sichtprüfung von Schweißverbindungen unter Wasser (DiSi3D)“ (T. Luhmann, O. Kahmen)
- VW-Vorab-Projekt“ Nordwest Niedersachsen Nachhaltig Neu (4N)“ (T. Brinkhoff, R. Pesch, F. Schüssler, A. Ghavimi, M. Leiz, J. Schoo, T. Werner)
- Neue IAPG-Institutsordnung mit Wahl eines Vorstandes und der geschäftsführenden Direktorin Ingrid Jaquemotte



# Impressum

Herausgeber

Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik  
Fachbereich Bauwesen Geoinformation Gesundheitstechnologie  
Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth  
Ofener Straße 16/19, D-26121 Oldenburg

Tel. +49(0) 441 7708-3243

Fax +49(0) 441 7708-3170

E-Mail [iapg@jade-hs.de](mailto:iapg@jade-hs.de)

URL [iapg.jade-hs.de](http://iapg.jade-hs.de)

Redaktion

Prof. Dr. Thomas Brinkhoff

Prof. Dr. Thomas Luhmann

Heidi Hastedt M.Eng.

Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus

Datenbank

Jörn Ahlers M.Sc.

Stefan Büscher M.Sc.

Druck

Heiber GmbH Druck & Verlag

Feldhauser Straße 61

26419 Schortens/Heidmühle

Auflage

500 Exemplare

17. Jahrgang

© 2023

# The most versatile **sCMOS** scientific camera portfolio on the market

