

IAPG-Jahresbericht 2024

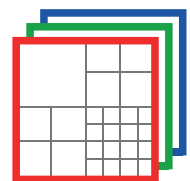
Das Jahr im Rückblick



JADE HOCHSCHULE
Wilhelmshaven Oldenburg Elsfleth

IAPG

Institut für
Angewandte Photogrammetrie
und Geoinformatik



Besser studieren

Titelbild:

Messaufbau zur Erfassung einer Windenergieanlage im Projekt Bladaption

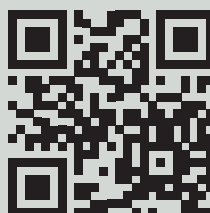
Bildnachweis:

IAPG

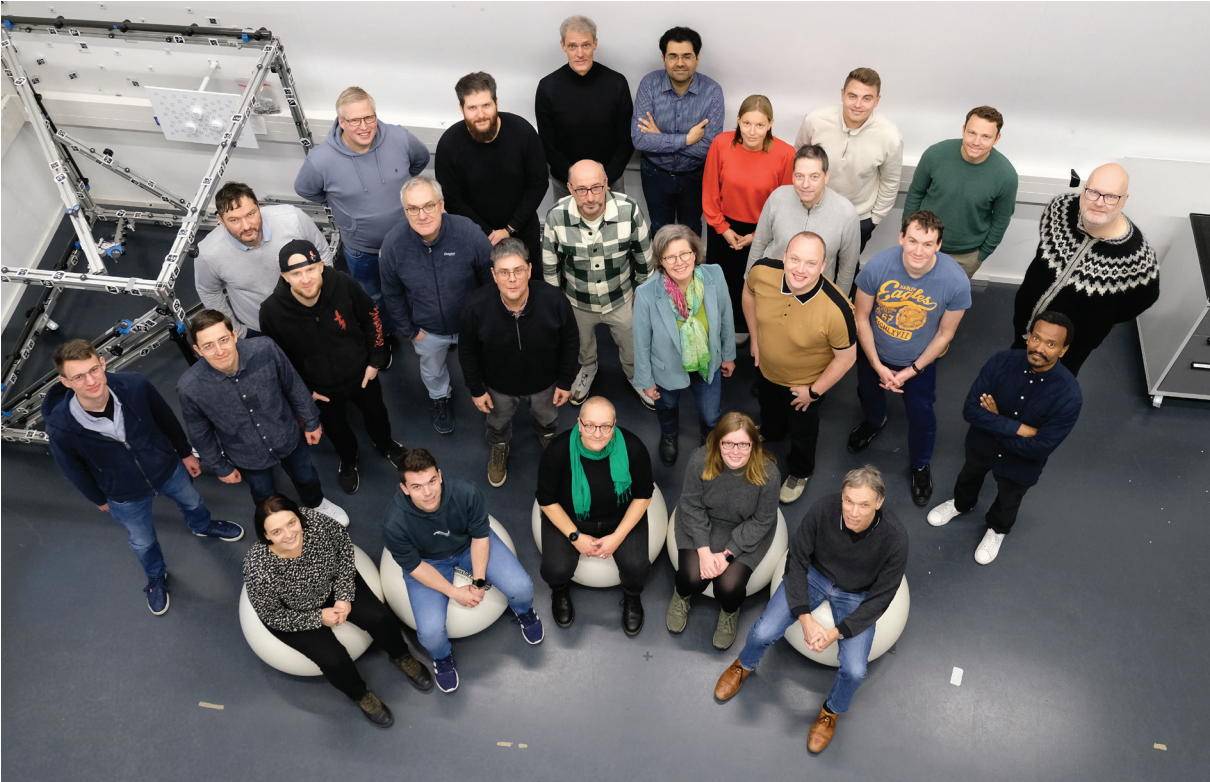
Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik
Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth

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

IAPG@jade-hs.de



IAPG-Jahresbericht 2024



Inhalt

Vorwort	1
Das IAPG	2 - 8
Ereignisse des Jahres	9 - 15
Projekte	16 - 55
Masterprojekte	56 - 58
Studium und Lehre	59 - 63
Organisationen und Netzwerke	64 - 65
Veröffentlichungen und Vorträge	66 - 71
Abschlussarbeiten und Preisverleihungen	72 - 78
Nachrichten aus dem Fachbereich	79
Neuigkeiten	80 - 83
Chronik	84 - 85

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

auch in diesem Jahr möchten wir Ihnen wieder einen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten des IAPG in Forschung und Lehre geben. Der Jahresbericht 2024 zeigt das breite Spektrum an Anwendungen, in denen am IAPG Methoden der 3D-Messtechnik, Geoinformatik und Geodatenanalyse angewandt und weiterentwickelt werden.

Ein wichtiger Anwendungsbereich ist die Erforschung von Kultur- und Sammlungsgütern, an der wir aktuell in mehreren Verbundprojekten intensiv beteiligt sind. Methoden zur Datenrecherche und -analyse werden hier ebenso weiterentwickelt wie Messtechniken zur Digitalisierung dieser Güter. Der Klima- und Umweltschutz bildet einen weiteren Schwerpunkt. Das Themenspektrum reicht von der geodatenbasierten Unterstützung von Meeresschutzaktivitäten in der Ostsee, über die Energie- und Wärmeplanung auf regionaler und kommunaler Ebene bis zur Rotorblattvermessung im Rahmen von Gutachten zur Laufzeitverlängerung für Windenergieanlagen. Diese Beispiele zeigen nur ei-

nen kleinen Ausschnitt der vielfältigen Forschungsaktivitäten am Institut.

Methoden der künstlichen Intelligenz gewinnen generell an Bedeutung. So wird Geo-KI eingesetzt, um die Festlegung von Eignungsgebieten für dekarbonisierte Wärmenetze zu automatisieren. Neue KI-Methoden werden entwickelt, um Wissen über Museumsgüter effizient zu sammeln und zu analysieren. Und auch in der Lehre gewinnt der Einsatz von KI stetig an Relevanz, sowohl in Lehrveranstaltungen als auch in Abschlussarbeiten und studentischen Projekten.

Im Namen des IAPG wünschen wir Ihnen nun viel Freude beim Lesen des aktuellen Jahresberichts. Unser besonderer Dank gilt dem Redaktionsteam und allen, die zur Entstehung dieses Berichts beigetragen haben.

Ingrid Jaquemotte im Namen des Vorstands

Entwicklung, Aufgaben und Ausstattung



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 Schöpf, Jürgen Weitkämper, Frank Schüssler, Roland Pesch, Sascha Koch, Till Sieberth und Andreas Wichmann zum IAPG.

Die Aufgaben des Instituts liegen in Lehre und Forschung für die Bachelorstudiengänge „Geoinformatik“, „Angewandte Geodäsie“ und „Wirtschaftsingenieurwesen Geoinformation“ sowie dem Masterstudiengang „Geoinformationswis-

senschaften“. Die Professor_innen des IAPG lehren und forschen 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 verfügt über mehrere Labore, in denen neueste Rechnertechnologie, Geräte und Software installiert sind:

- Labor für Photogrammetrie und Optische 3D-Messtechnik
- Labor für Geoinformatik
- Labor für Virtuelle Welten (zusammen mit FB Architektur)
- Labor für Digitales Engineering (zusammen mit Abt. Bauwesen)

Seine Mitglieder nehmen zahlreiche Aufgaben in nationalen und internationalen Gremien und Arbeitskreisen wahr. Es be-

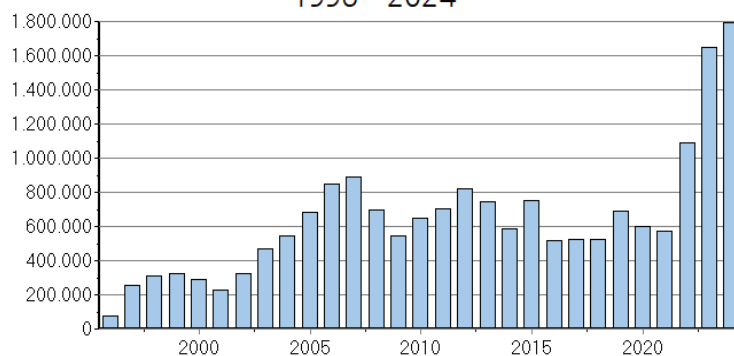
stehen enge Kooperationen zu verschiedenen deutschen und europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Das IAPG wirbt inzwischen jährlich mehr als 1.600.000 Euro Projektmittel mit steigender Tendenz ein. Seit seiner Gründung 1996 gehört es damit ununterbrochen zu den forschungstärksten Instituten der Jade Hochschule. Zu den Mittelgebern gehören u.a. BMBF, AIF, BMWi, VV-Vorab, EU (EFRE), DBU, DFG, DAAD, Bill Gattes Stiftung sowie Partner aus Wirtschaft und Verwaltung.

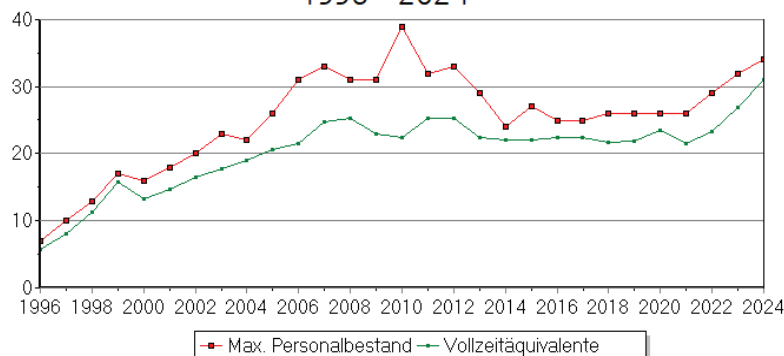
Entsprechend zur Gewinnung von Projektmitteln entwickelt sich der Personalbestand. Im Berichtszeitraum 2024 sind am IAPG insgesamt zehn Professor_innen, fünf wissenschaftliche Mitarbeiter_innen sowie 19 Wissenschaftler_innen auf befristeten Projektstellen beschäftigt. Zusätzlich arbeiten regelmäßig studentische Hilfskräfte am Institut.

- Vorstand: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte (Direktorin), Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Prof. Dr. Thomas Luhmann, Heidi Hastedt, M.Eng., Jörn Ahlers, M.Sc.

Projektmittelentwicklung
1996 - 2024



Personalentwicklung
1996 - 2024



Professor_innen



Geschäftsführende Direktorin



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

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



Prof. Dr. rer. nat.
Stefan Schöpf
Informatik

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



Prof. Dr.
Thomas Brinkhoff
Geoinformatik, Datenbanken

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



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

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



Prof. Dr. rer. nat.
Sascha Koch
Informatik

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



Prof. Dr. habil.
Till Sieberth
Photogrammetrie

Tel.: +49(0)441 7708 3198
till.sieberth@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.-Ing.
Manfred Weisensee
Kartographie, Geoinformatik

Tel.: +49(0)441 7708 3101
manfred.weisensee@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



Prof. Dr.-Ing.
Andreas Wichmann
Kartographie, Geovisualisierung

Tel.: +49(0)441 7708 3748
andreas.wichmann@jade-hs.de

Mitarbeiter_innen



Jörn Ahlers M.Sc.

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



Mareike Fincken M.Sc.

Tel.: +49(0)441 7708 3749
mareike.fincken@jade-hs.de



Simon Albers M.Sc.

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



Dr.
Amirmohammad Ghavimi

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



Stefan Büscher M.Sc.

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



Dipl.-Ing., Assessor
Andreas Gollenstede

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



Moritz Elbeshausen M.Sc.

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



Martina Göring M.Sc.

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

Mitarbeiter_innen



Heidi Hastedt M.Eng.

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



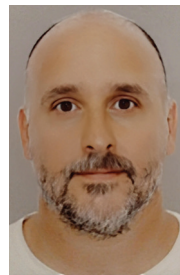
Maren Leiz M.Sc.

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



Maximilian Herbers M.Sc.

Tel.: +49(0)441 7708 3475
maximilian.herbers@jade-hs.de



Dr.
Javier Lenzi

Tel.: +49(0)441 7708 3289
javier.lenzi@jade-hs.de



Dr.
Roland Hergert

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



Tobias Neiß-Theuerkauff M.Sc.

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



Oliver Kahmen M.Sc.

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



Dipl.-Geogr.
Stefan Nicolaus

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

Mitarbeiter_innen



Simon Nietiedt M.Sc.

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



Arne Schierbaum M.Sc.

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



Dr.
Pavel Paulau

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



Marvin Schnabel M.Sc.

iapg@jade-hs.de



Dr.
Darius Popovas

darius.popovas@jade-hs.de



Jonas Schoo M.Sc.

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



Robin Rofalski M.Sc.

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



Tobias Werner M.Sc.

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

Kooperationspartner

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



Ausflug des Instituts auf den Swingolf- Platz in Rastede



Im September organisierte das IAPG einen Ausflug auf den Swingolfplatz in Rastede. Hierbei wollte das Institut in die Sportart Golf hineinschnuppern.

„Golf ist ein Spiel, bei dem man einen zu kleinen Ball in ein viel zu kleines Loch schlagen muss, und das mit Geräten, die für diesen Zweck denkbar ungeeignet sind.“ (Winston Churchill)



Abb. 1: Ein golftypischer Blick in die Ferne zur Ermittlung, wo der Ball nun liegt

Getreu dem Zitat von Churchill probierte sich das Institut im September an einer solchen Herausforderung. Bei bestem Wetter haben sich die Mitglieder auf dem Rasteder Swingolf-Platz in zwei Teams in dieser Sportart versucht. Das richtige Abschätzen der Flugbahn und die Schlagkraft verlangte einigen Kopfzerbrechen ab. Nichtsdestotrotz wurden die Bälle größtenteils ordentlich getroffen, sodass am Ende achtbare Spielergebnisse erzielt wurden.



Abb. 2: Der vorsichtige Schlag zum Grün

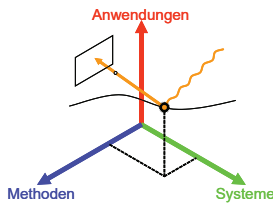
Swingolf ist quasi Golf Light: Man verzichtet auf das ganze Schläger-Sammelurium und greift stattdessen zu einem einzigen Schläger, um einen faustgroßen Gummiball über 100 bis 300 Meter ins Loch zu bugsieren. Wer das in drei bis fünf Schlägen schafft, kann stolz auf sich sein. Swingolf ähnelt dem traditionellen Golf, ist aber entspannter und viel zugänglicher.

Neben dem Spiel rundete eine Radtour von Oldenburg nach Rastede und zurück den Ausflug ab. Ein Tag voller Bewegung, Spiel und Spaß!

- Organisation: Stefan Büscher

Oldenburger 3D-Tage und BIMTag

31. Januar und 1. Februar 2024



Die Oldenburger 3D-Tage fanden 2024 zusammen mit dem Oldenburger BIMTag statt und richteten sich an Personen aus Wissenschaft, Anwendung, Dienstleistung und Herstellung.

Das breite Spektrum von Building Information Modeling (BIM), 3D-Laserscanning und Photogrammetrie standen am 31.1. und 1.2.2024 an der Jade Hochschule im Fokus. Erstmals wurden die Fachtagungen „Oldenburger 3D-Tage“ und der „Oldenburger BIMTag“ parallel ausgerichtet und konnten mit ihrem gemeinsamen Konzept mehr als 450 Expert_innen und Anwender_innen sowie 27 Unternehmensaussteller nach Oldenburg locken. Das bewährte Grundkonzept von Fachbeiträgen, ausgedehnten Pausen, Firmenausstellung und Abendveranstaltung mit Grünkohl und Showeinlage wurde beibehalten und gab den Teilnehmenden wieder ausreichend Gelegenheit, sich weiterzubilden, neue Kontakte zu knüpfen und über den fachlichen „Tellerrand“ zu schauen.

In der gemeinsamen Eröffnungsveranstaltung begrüßten die Organisatoren Prof. Dr. Gregor Grunwald, Prof. Dr. Sebastian Hollermann und Prof. Dr. Till Sieberth die Gäste. In weiteren Grußworten hoben Bürgermeisterin Christi-

ne Wolf und Hochschulpräsident Prof. Dr. Manfred Weisensee die Bedeutung der Veranstaltung für Oldenburg, die Jade Hochschule und die Fachwelt hervor. Prof. Rasso Steinmann (Hochschule München) gab in seinem Eröffnungsvortrag einen Einblick in die Geschichte von BIM in Deutschland.

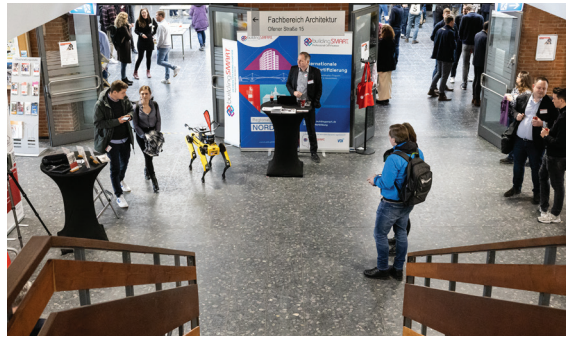


Eröffnung der Veranstaltung durch (v.r.n.l.) Prof. Dr. Sebastian Hollermann, Prof. Dr. Till Sieberth und Prof. Dr. Gregor Grunwald

Die Vorträge der 3D-Tage befassten sich in mehreren parallel stattfindenden Sitzungen mit den Themenschwerpunkten Kulturerbe, AR/VR, UAV, KI, Mobile Mapping, Photogrammetrie, Punktwolken und Anwendungen im Bauwesen. Wesentliche Trends sind die zunehmende Nutzung von KI-Methoden für die Verarbeitung von Bildern und Punktwolken sowie Entwicklung und Einsatz neuer hybrider Sensorkonzepte, zum Beispiel im Bereich mobiler Scansysteme. Dabei fließen die klassischen Themen der 3D-Tage, Photogrammetrie und Laserscanning, immer weiter zusammen.

Herauszuheben sind dabei die Beiträge von Studierenden und junger Absolvent_innen, die über ihre Abschlussarbeiten sehr interessante und qualitativ hochwertige Vorträge gehalten haben. In der speziellen Firmensession hatten Aussteller die Gelegenheit, ihre neuesten Produktentwicklungen zu präsentieren.

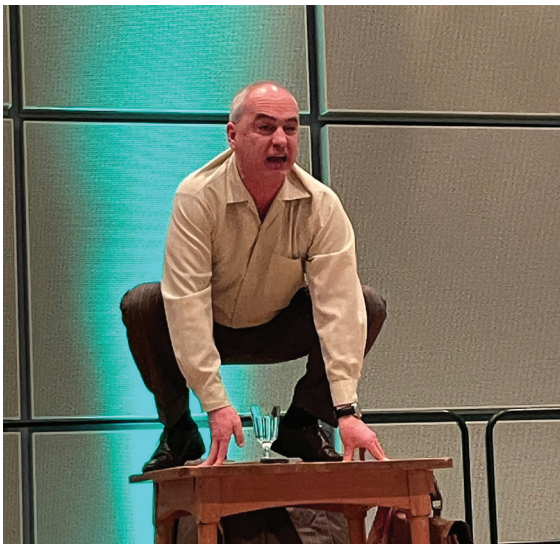
In der Fachausstellung haben verschiedene Unternehmen aus den Gebieten Geodäsie, 3D-Messtechnik, Software, Bauwesen und Building Information Modelling ihre Produkte und Dienstleistungsangebote präsentiert. Durch die in die Ausstellung integrierten Pausen inklusive Verpflegung konnten die Aussteller einen regen Zuspruch an ihren Ständen verzeichnen.



Impressionen aus der Fachausstellung

Der traditionelle Höhepunkt der Veranstaltung war wieder einmal die Abendveranstaltung in der Weser-Ems-Halle, die nicht nur das typische Oldenburger Grünkohlessen, sondern auch den Show-Act von René Schack mit einem Wilhelm-Busch-Erzähltheater bot.

Den Abschluss der Tagungen bildete eine Podiumsdiskussion zum Thema „Forschung und Lehre an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) im KI-Zeitalter“. Die Expertengruppe bestand aus Falko Mohrs (Niedersächsischer Minister für Wissenschaft und Kultur), Prof. Dr. Markus Gerke (TU Braunschweig, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie), Prof. Dr. Hero Weber (Vizepräsident Studium und Lehre, Jade



René Schack in verschiedenen Rollen aus Geschichten und Gedichten von Wilhelm Busch

Hochschule) und Frank Schreiber (Geschäftsführer Johann Bunte). Dabei wurden Chancen und Risiken des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz diskutiert, die sich in den Bereichen Lehre, Forschung und Praxis durchaus unterschiedlich darstellen.



Podiumsdiskussion zum Einsatz von KI in Forschung und Lehre (v.l.n.r.): Frank Schreiber, Prof. Dr. Markus Gerke, Minister Falko Mohrs, Prof. Dr. Hero Weber

Der Tagungsband mit den schriftlichen Beiträgen der Oldenburger 3D-Tage und einiger Beiträge des BIMTages sind wieder im Wichmann Verlag erschienen und über den Buchhandel erhältlich. Zusätzlich werden einige ausgewählte Beiträge nach einem Reviewprozess in der Zeitschrift Allgemeine Vermessungs-Nachrichten AVN erscheinen.



- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Prof. Dr. Till Sieberth

Seminar Agiles Projektmanagement – Agiles Arbeiten am IAPG



In diesem Jahr hat das IAPG zur Weiterbildung der Mitarbeitenden Seminare zum Agilen Projektmanagement organisiert. Das Trainings-Unternehmen oose hat dabei Methoden wie Scrum und agile Arbeitsweisen vermittelt.

In zwei Seminaren zum Agilen Projektmanagement widmeten sich 16 Mitarbeitende des IAPG Techniken des agilen Planens wie z.B. Scrum. Durch praxisnahe Übungen, wie etwa die Simulation eines Scrum-Meetings, konnten wir die Theorie direkt anwenden. Besonders hilfreich waren die Anwendungsbeispiele, bei denen wir Sprint-Planungen oder Retrospektiven nachstellten. Dadurch bekamen wir ein Gefühl dafür, wie agile Methoden tatsächlich im Alltag funktionieren.



Abb. 1: IAPG-Kollegen beim User Story Mapping

Ein Highlight des Seminars war die Arbeit mit agilen Planungstechniken wie Story Mapping und das Schreiben von User Stories. Diese Ansätze halfen uns, Anforderungen besser zu strukturieren und Prioritäten klarer zu setzen. Die-

se Grundlagen lieferten Stoff für spannende Diskussionen in der Gruppe. Wir sprachen auch offen über die Herausforderungen, die bei der Einführung agiler Methoden auftreten können, und erhielten Tipps, wie man mit Widerstän-



Abb. 2: Seminarraum Energieeffizienzprüfstand

den im Team oder schwierigen Stakeholdern umgehen kann. Zum Ende reflektierten wir die Inhalte und nahmen uns Zeit für eine Feedbackrunde. Wir diskutierten die Besonderheiten beim agilen Projektmanagement an Hochschulen. Dabei wurde deutlich, wie viel wir über agile Arbeitsweisen gelernt haben.

- Gefördert durch das IAPG und die Jade Hochschule zur Mitarbeitendenweiterbildung

Fortbildungsseminar: Künstliche Intelligenz in Geodäsie und Geoinformatik



Am 25.06.2024 hat der VDV in Paderborn das Fortbildungsseminar Künstliche Intelligenz in der Geodäsie und Geoinformatik veranstaltet. IAPG-Mitarbeiterin Mareike Fincken hat das Seminar mit einem KI-Vortrag unterstützt.

Einer VDV-Umfrage vom Herbst 2023 zufolge besteht der höchste Fortbildungsbedarf im Bereich von Geodäsie und Geoinformation zum Thema „Künstliche Intelligenz (KI)“. Dies hat das BILDUNGSWERK VDV zum Anlass genommen, ein Fortbildungsseminar „Künstliche Intelligenz in Geodäsie und Geoinformatik“ zu organisieren. Die Veranstaltung wurde von ungefähr 50 Teilnehmenden aus verschiedenen Bereichen der Geoinformation besucht.

Das Seminar begann mit einem Grundlagenvortrag zum Thema KI. Darauf folgten verschiedene Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Ingenieursvermessung, Immobilienwertbestimmung, Standortbewertung, Digitaler Zwilling, Satellitenbilddauswertung und Objekterkennung aus Luftbildern.

Mareike Fincken (IAPG) präsentierte das Anwendungsbeispiel „Machine Learning für flächendeckende Geothermie-Potentialanalysen im Kontext der geodatenbasierten Wärmeleitplanung“.



Eindruck des Grundlagenvortrages (Foto: Rainer Kießling, VDV)

In dem Vortrag erläuterte sie, wie KI dazu beitragen kann, die Genauigkeit der Potentiale von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren zu verbessern, da Bäume, durch Wurzeln und Verschattung, ein wichtiges Kriterium bei der Platzierung dieser Anlagen sind. Dieses Thema ist z.B. im Zuge der kommunalen Wärmeplanung von Bedeutung. Das beschriebene Modell basiert auf Digitalen Orthophotos, dem berechneten normalisierten differenzierten Vegetationsindex (NDVI) und dem digitalen Geländemodell. Die Evaluation des Modells zeigte bei verschiedenen Genauigkeitsmaßen vielversprechende Ergebnisse.

Kripo live – Tätern auf der Spur Der Mordfall Kehzia H.



Im Oktober 2024 war ein Filmteam des MDR aus Leipzig am Institut. Für die Fernsehreihe „Kripo live – Tätern auf der Spur“ wurde der Beitrag des IAPG bei der Aufklärung des Mordfalls Kehzia H. aufgezeichnet.

Wie bereits im letzten Jahresbericht dargestellt, haben wir die Polizei Stendal bei der Aufklärung eines Mordfalls wesentlich unterstützt. Kehzia H. aus Klötze in Sachsen-Anhalt wurde seit dem 4. März 2023 vermisst. Durch die Auswertung der Daten eines digitalen Fahrtenschreibers konnten wir ein umfangreiches Bewegungsprofil erstellen und so u.a. den vermuteten Tatort des Mordfalls bestätigen und das Kieswerk in Bahrdorf als den Ort sicher identifizieren, wo der Täter den Leichnam des Opfers vergraben hatte.

Nachdem der Täter zuvor rechtskräftig verurteilt wurde, hat der MDR einen 25-minütigen Beitrag über den Mordfall produziert. Dazu war im Oktober ein Filmteam des MDR auch am IAPG. So wurde Thomas Brinkhoff zum Fall interviewt und die Vorgehensweise zur Routenrekonstruktion demonstriert. Am 22. November strahlte der MDR den Beitrag aus. Dieser ist auch in der ARD-Mediathek zu finden; der Kurzlink lautet: <https://s.gwdg.de/k40Z2b>



Aufnahme des Teams bei einer Wegerekonstruktion (Foto: Lena Wiegand).



Aufnahme des Interviews mit Thomas Brinkhoff (Foto: Julia Westerborg).

- Prof. Dr. Thomas Brinkhoff,
Jörn Ahlers M.Sc.,
Tobias Werner M.Sc.

Laufzeitverlängerung von Windenergieanlagen



Im Verbundprojekt BLADAPTION entwickelt das IAPG Verfahren zur Geometrie- und Strukturvermessung von Windenergieanlagen für Laufzeitverlängerungsgutachten mittels optischer 3D-Messtechnik.

Windenergieanlagen sind für eine Laufzeit von mindestens 20 Jahren ausgelegt. Die Möglichkeit einer Verlängerung besteht, wenn die Auslegungsliebensdauer nicht ausgenutzt wurde. Im Rahmen des Projekts wird ein Verfahren entwickelt, das herkömmliche Gutachten grundlegend weiterentwickelt. Herkömmliche Ansätze basieren auf generischen Rotorblatt-Balkenmodellen, was zu Einschränkungen bei der präzisen Analyse der Restlebensdauer führt. Besonders die Rotorblätter beeinflussen die Gesamtleistung entscheidend. Durch exakte Bestimmung der strukturdynamischen und aerodynamischen Eigenschaften können Sicherheitsabschläge erheblich reduziert werden.

Das Teilprojekt „Optische 3D-Messtechnik“ am IAPG konzentriert sich auf die kontaktlose Vermessung der Geometrie und strukturellen Eigenschaften von Rotorblättern. Zur Erfassung der Modelleigenschaften kommen mehrere optische 3D-Messtechniken zum Einsatz, die eine

präzise Analyse der dynamischen Blattbewegungen ermöglichen.

Für die Geometrievermessung werden mehrere Laserscanner im 3D-Modus eingesetzt, die eine vollständige Punktwolke des Rotorblatts in kurzer Zeit erfassen und die Grundlage für weiterführende Berechnungen bilden.



Abb. 1: Laserscanner an einer Windenergieanlage zur Erfassung von Profildaten entlang der Blattlängsachse

Um die dynamischen Eigenschaften des Rotorblatts zu erfassen, erfolgt zunächst eine Messung im Stillstand. Hierbei werden vom Verbundpartner, dem Fraunhofer Institut für Windenergiesysteme, Beschleunigungssensoren am Rotorblatt angebracht, und mit einem Modalhammer Schwingungen angeregt. Die gemessenen Daten dienen als Referenz für die Analyse.



Abb. 2: Einsatz des Fächersensors zur Erfassung punktueller Schwingungen am Rotorblatt

Um den Aufwand der dynamischen Eigenschaften zu reduzieren, werden Verfahren der Lasermesstechnik und der Photogrammetrie eingesetzt. Ein Laserscanner im 2D-Modus wird verwendet (Abbildung 1), um entlang der Blattlängsachse ein Profil zu erzeugen, aus dem die dynamischen Eigenschaften des Rotorblatts abgeleitet werden. Weiterhin wird der Fächersensor (System bestehend aus vier Distanzmessern, Ab-

bildung 2) eingesetzt, um punktuelle Schwingungen am Rotorblatt zu messen. Für photogrammetrische Verfahren werden Kreismarken am Rotorblatt angebracht und von Highspeed-Kameras erfasst. Diese ermöglichen es, die Schwingungen des Blatts an den Markierungen zu berechnen. Um die relative Orientierung der Kameras zu bestimmen, wird ein virtuelles Testfeld verwendet, welches mit einer Drohne erstellt wird.

Die aufgezeichneten Daten werden derzeit ausgewertet. Im weiteren Verlauf des Projekts wird angestrebt, die Geometrie und Modaleigenschaften mit minimalen Stillstandszeiten zu erfassen. Dabei wird untersucht, ob diese Parameter im laufenden Betrieb der Anlage erfasst werden können. Ein Vergleich der Daten aus dem laufenden Betrieb mit den im Stillstand erfassten Werten kann dabei vorgenommen werden.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

- Prof. Dr. Till Sieberth, Prof. Dr. Thomas Luhmann, Martina Göring M.Sc.
- gefördert durch das BMWK

Monitoring von archäologischen Nassholzkonservierungen



Im Projekt OptiKons wird eine automatisierte optische Überwachungslösung bei der Konservierung archäologischer Nasshölzer entwickelt. Ziel ist ein ressourcenschonenderer Einsatz umweltschädlicher Chemikalien.

Archäologisches Holz muss nach der Bergung sofort konserviert werden, um Verfall und Schrumpfung effektiv zu verhindern. Die Konservierung erfolgt typischerweise in zwei Phasen: einer Tränkung und einer Trocknung. Während der Tränkung wird das Holz über längere Zeit in einer Konservierungsflüssigkeit wie Polyethylenglykol gelagert, um die Zellstruktur zu stabilisieren. Nach der anschließenden Trocknung kann das Holz museal ausgestellt oder langfristig gelagert werden.

Im Verlauf der Konservierung können Deformationen auftreten, die sowohl während der Tränkung als auch der Trocknung entstehen. Das IAPG überwacht und quantifiziert diese Deformationen in beiden Phasen. Ziel ist es, durch deren Analyse den Fortschritt der Konservierung zu bewerten, um das Verfahren kosteneffizient und umweltschonend zu gestalten. Untersucht werden Hölzer des Bohlenwegs PR VI aus dem Aschener Moor, die aktuell beim Projektpartner Denkmal3D in Vechta konserviert werden.

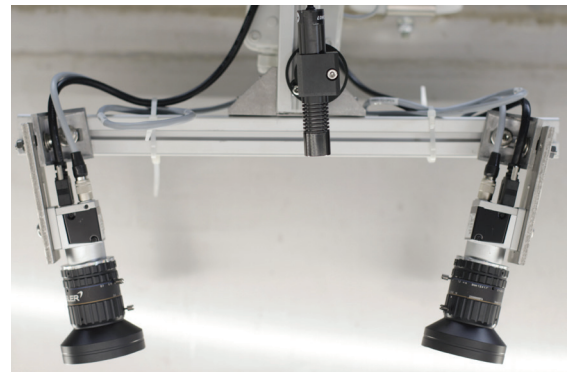


Abb. 1: Stereokamerasystem (links, rechts) mit grünem Linienlaser (Mitte)

Für das Monitoring wurde ein automatisiertes Stereomesssystem (Abb. 1) entwickelt, welches die Hölzer täglich photogrammetrisch erfasst. Die Kameras sind an einer 2-Achs-Verfahreinheit oberhalb der Wasseroberfläche angebracht und beobachten die Hölzer durch die Konservierungsflüssigkeit (Abb. 2). Dieses System ermöglicht die Erhebung tagesaktueller Daten, wodurch der Konservierungsprozess in Echtzeit gesteuert und bei Bedarf angepasst werden kann. Die Holzbohlen werden sowohl markierungsfrei als auch mit photogrammetrischen Targets erfasst, um höchste Genauigkeitsanforderungen zu erfüllen. Das Messvolumen beträgt etwa 3,00 x 1,50 x 0,40 m.

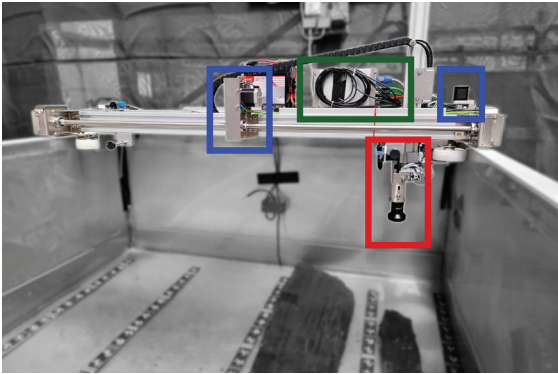


Abb. 2: Messsystem mit Kamerasystem und Laser (rot), Motoren (blau) und Steuerungselektronik (grün)

Besondere Herausforderungen ergeben sich durch den Übergang mehrerer Medien im Strahlengang zwischen Kamera und Messobjekt. Um diese zu bewältigen, wurde ein am IAPG entwickeltes Kalibriermodell angepasst, welches die entstehenden systematischen Fehler eliminiert und die Parameter der Wasseroberfläche und der Brechung kalibriert. Durch eine präzise Modellierung der Lichtbrechung im Strahlengang wird eine Messgenauigkeit im Submillimeterbereich erreicht.

Zusätzlich wurde das System um eine Laserlinie erweitert, die eine robuste, vollflächige Beobachtung der Hölzer ermöglicht. Auch hier wird die Lichtbrechung im Strahlengang streng modelliert, um aus Stereo-Laser-Bildpaaren hochauflösende 3D-Punktwolken zu erstellen (Abb 3). Untersuchungen mit bekannten Strecken im Becken bestätigten Längenmessabweichungen im Submillimeterbereich.

Im abschließenden Projektjahr werden die erfassten Daten aufbereitet und ana-

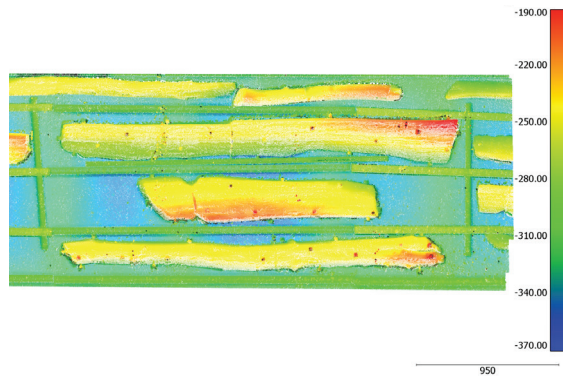


Abb. 3: Höhendcodiertes 3D-Modell der beobachteten Holzbohlen

lysiert, um Deformationen über die Konservierungsdauer hinweg zu detektieren. Die gewonnenen Erkenntnisse werden dann in Abstimmung mit den Fachexpertinnen bewertet und ggf. Maßnahmen zur Verbesserung des Konservierungsprozesses eingeleitet. Darüber hinaus wird untersucht, wie die Wasseroberfläche in die Erfassung einbezogen und für eine optimierte Konservierung genutzt werden kann, um den Eintrag umweltschädlicher Chemikalien zu reduzieren.

gefördert durch

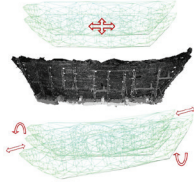


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Prof. Dr. Till Sieberth, Robin Rofalski M.Sc.
- Projektleitung: Dr. Amandine Colson, Denkmal3D
- gefördert durch Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Geometrisches Monitoring der Bremer Kogge



Das Projekt verfolgt die Durchführung und Analyse des geometrischen Monitorings der Bremer Kogge, des weltweit am besten erhaltenen Schiffswracks eines Handelsschiffes des Mittelalters.

Die Bremer Kogge ist dendrochronologisch auf das Jahr 1379 datiert, eine der größten archäologischen Schiffsfunde, und in einer Dauerausstellung im Deutschen Schiffahrtsmuseum Bremerhaven zu sehen (Abb. 1). Ziel ist es, kritische Deformationen des Schiffswracks frühzeitig zu erkennen, so dass aufbauend geeignete Schutzmaßnahmen vorgenommen werden können. Mit dem Deutschen Schiffahrtsmuseum wurde eine Forschungsk Kooperation geschlossen, die u.a. die Entwicklung und Umsetzung eines Messkonzeptes zum geometrischen Monitoring der Bremer Kogge und die Entwicklung geeigneter Analysemethoden der Ergebnisse in Forschungsprojekten verfolgt.

Das Messkonzept für das Monitoring der Bremer Kogge wurde im Jahr 2020 umgesetzt und seitdem in neun Messepochen durchgeführt. Es erlaubt die Ermittlung von Deformationen der Kogge mit höchster Präzision. Veränderungen in der Größenordnung weniger Millimeter können aufgedeckt werden, um den



Abb. 1: Bremer Kogge im Museum

Wissenschaftler_innen Aufschluss über das geometrische Verhalten des Kulturgutes zu geben und Entscheidungen zum Erhalt zu stützen.

Die Kogge hat eine Länge von etwa 25m 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 Grundlagentnetz, welches in der Gebäudestruktur der Ausstellungshalle verankert ist. Das Grundlagentnetz wird übergeordnet genau mittels Lasertracker-Netzmessungen erfasst. Auf-

grund der Lage des Museums besteht ein Einfluss der Tide auf die Gebäudestruktur. Aus der Analyse der Netzmessungen konnte über sieben Messepo-chen nachgewiesen werden, dass sich Abweichungen zwischen den Messepo-chen von bis zu 0.5mm bei Betrachtung im Jahreszyklus sowie bis zu 1.2mm bei Betrachtung der Halbjahreszyklen erge-ben. Dies führt zu einem dazu, dass es nicht erforderlich ist, zu jeder Messepo-che auch das Grundlagennetz zu mes-sen. Zum anderen kann eine im Rahmen der Abweichungen eingeschränkte Sta-bilität der Datumsdefinition für das Mo-nitoring nachgewiesen werden.

Zum geometrischen Monitoring wurde ein photogrammetrisches Messkonzept

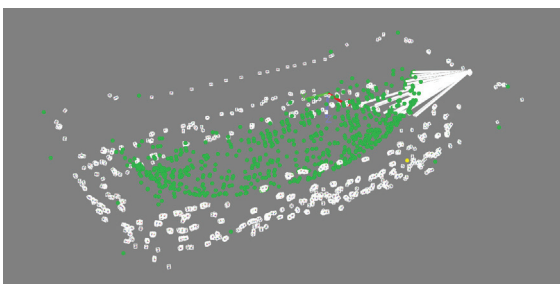
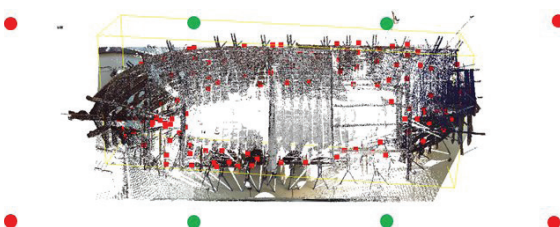


Abb. 2: Beispiel des Bildverbandes der Nullmes-sung (grün: Objektpunkte, weiß: Kamerastand-orte)



Einbettung der Kogge in das Grundlagennetz (rote und grüne Punkte verweisen auf ungüns-tige und günstige Lage in Bezug auf das photo-grammetrische Monitoring)

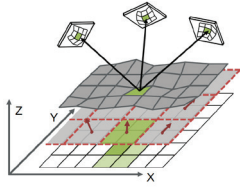
entwickelt. Insgesamt wurden bisher ~700 retro-reflektierende Messpunkte an der Kogge und den Elementen des derzeitigen Stützgerüsts angebracht. Diese sind rückstandsfrei ablösbar. Er-gänzend wurden 500 codierte Messmar-ken für eine automatisierte Auswertung magnetisch montiert. Die photogram-metrische Erfassung erfolgt auf Basis komplexer Bildverbände (Abb. 2), bei denen insbesondere die Simultankalib-rierung des Messsystems und die Verknüpfung zum Grundlagennetz von er-höhstem Schwierigkeitsgrad sind. Dabei ist die Kogge zentrisch im Grundlagenn-etz eingebettet. Teile der Netzpunkte liegen dabei ungünstig weit außerhalb der Monitoringpunkte auf der Kogge (Abb. 3).

Das geometrische Monitoring umfasst die Analyse absoluter und relativer De-formationen. Die Analysen aus neun Messepo-chen verweisen auf eine Unste-tigkeitsstelle an der Kogge, die von den Expert_innen intensiv beobachtet und bewertet werden. Zur Verbesserung der Aussagen sollen weiterführende Unter-suchungen durchgeführt werden.



- Heidi Hastedt M.Eng,
Prof. Dr. Till Sieberth

Integration kinematischer Parameter in die Mehrbildzuordnung



In diesem Forschungsvorhaben werden neue Ansätze für die Integration kinematischer Parameter in die objektgestützte 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, wofür 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 homologen Bildpunkte innerhalb der Bildsequenzen verfolgt werden. Die Bestimmung der Objektdynamik erfolgt anschließend in einem weiteren Schritt, weshalb direkte Beobachtungen der Kinematik (z.B. durch inertielle Messtechnik) nur mit großem Aufwand in den Auswerteprozess integriert werden können. Es kann erwartet werden, dass zusätzliche Beobachtungen den photogrammetrischen Prozess unterstützen und zu einem verbesserten Rekonstruktionsergebnis führen. Dennoch gibt es bisher kaum geschlossene Formulierungen, die das Tracking, die Rekonstruktion und die Integration kinematischer Beobachtungen erlauben. Lediglich die Einbeziehung der Kinematik in implizierter Form von Bewegungsmodellen und Modellannahmen ist bisher hinreichend entwickelt. Nicht modellierte Effekte können jedoch die Zuordnung stören und eventuell zu verfälschten Ergebnissen führen.

Ziel dieses Projektes ist es, einen Ansatz zu entwickeln, der explizite Informatio-

nen über ein sich kinematisch verhalten- des Objekt (z.B. Drehgeschwindigkeiten) in die hochgenaue STM integriert und unbekannte kinematische Parameter simultan ermittelt. Dadurch können hochgenaue geometrische und kinematische Daten bereitgestellt werden, die sowohl in dynamischen industriellen Anwendungen als auch in naturwissenschaftlichen Fragestellungen als wichtige Grundlage für nachfolgende Analysen fungieren.

Abb. 1 zeigt schematisch wie die verschiedenen Modellräume miteinander verknüpft sind. So setzt sich das verformte Objekt (dunkelgrau) aus einem kinematischen (hellgrau, mittlere Ebene) und einem geometrischen Modell (unterste Ebene) zusammen. Die Positionen der Bildintensitäten in den jeweiligen Bildansichten (oben, grün) sind mittels Kollinearitätsgleichungen mit der deformierten Objektoberfläche verknüpft. Auf dieser

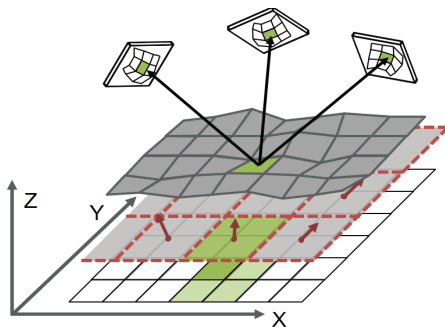


Abb. 1: Schematische Darstellung des mathematischen Modells.

Basis wird ein Ansatz entwickelt, der die unbekannt Modellparameter in Abhängigkeit der gegebenen Informationen (Bildsequenzen und kinematische Messungen) schätzt.

Untersuchungen anhand von synthetischen Daten zeigten, dass mit dem Verfahren die jeweiligen Modellparameter mit Subpixel-Genauigkeit bestimmt werden können. Zudem können durch die Verwendung robuster Schätzverfahren Ausreißer (z.B. temporale Verdeckungen) zuverlässig detektiert und eliminiert werden.

Ein Anwendungsfall kann die Modalanalyse eines Rotorblattes sein, bei dem das Blattverhalten untersucht wird. Abb. 2 zeigt die rekonstruierte Oberfläche und die jeweiligen Modellparameter eines Blattes zu einem diskreten Zeitpunkt. Die flächenhaften Informationen der Geometrie und Kinematik dienen als Grundlage für die weitere Analyse des Schwingungsverhalten.

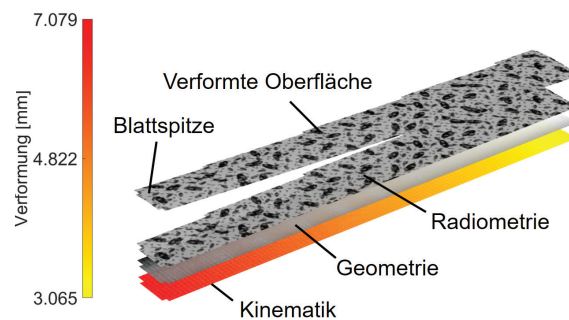


Abb. 2: Rekonstruiertes verformtes Rotorblatt mit den dazugehörigen Modellparametern.

Gefördert durch

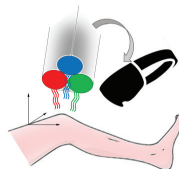
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

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

Präzise Knie-Endoprothetik mit 3D-Messtechnik und assistivem AR-System



ASKAR3D



Das Projekt ASKAR3D hat das Ziel, am Beispiel der Knie-Endoprothetik die chirurgische Präzision zu erhöhen, das Patientenwohl zu verbessern sowie eine sicherere und für den Chirurgen komfortablere Operation zu ermöglichen.

Die bisherige Implantation von künstlichen Kniegelenken ist mit der Installation von optischen Markern zum permanenten Tracking des Knies verbunden. Diese Marker müssen vor der Operation in den Knochen des Patienten verschraubt werden, was einen zusätzlichen operativen Eingriff und Risiken wie Infektionen und Fehlplatzierungen mit sich bringt. Als erstes von drei Teilzielen dieses Projektes steht daher die Untersuchung und Entwicklung einer markierungsfreien Navigation in der Knie-Endoprothetik im Fokus.

Durch das Ersetzen der physischen Markierungen durch rein optische Messverfahren soll das Patientenwohl bei gleichbleibender Qualität der Operation erhöht werden. Dafür ist es notwendig, dass eine hochgenaue Echtzeit-Vermessung chirurgischer Interventionen als zweites Teilziel umgesetzt wird. Dazu wird mit einem handgeführten trinokularen Kamerasystem intraoperativ die Knieoberfläche erfasst. Durch den Einsatz neuer Methoden der Künstlichen

Intelligenz (KI) lässt sich die Orientierungsgenauigkeit der Kameras erhöhen. Dies bildet die Grundlage, um mit dem handgeführten System die Genauigkeit der erfassten Knieoberfläche zu steigern und daraus eine 3D-Rekonstruktion der Knieoberfläche ableiten zu können.

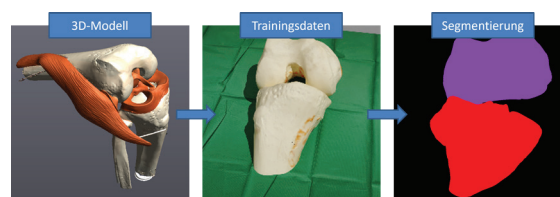


Abb. 1: Synthetische Erzeugung von Trainingsdaten zur semantischen Segmentierung von Ober- und Unterschenkel

Für die KI-basierte Bildsegmentierung der Knochenbereiche sind umfangreiche Trainingsdaten notwendig. Da reale Daten nur aufwendig zu erstellen und annotieren sind, werden Verfahren zur synthetischen Erzeugung von Trainingsdaten anhand künstlicher Kniemodelle angewendet. Dazu werden 3D-Modelle aus den physischen Kniemodellen erzeugt (Abb. 1), um diese virtuell in verschiedene Positionen realitätsgetreu abzubilden und automatisiert zu anno-

tieren. Mit den synthetischen Trainingsdaten werden vortrainierte DL-Modelle angepasst, um eine Maskierung der Knochenbereiche in den Bilddaten des Kamerasystems auf Basis der KI-Umgebung Detectron2 zu ermöglichen. Diese Bilder werden anschließend weiterverarbeitet, indem markante Merkmale zwischen verschiedenen Bildern mit Hilfe der Verfahren SuperPoint und SuperGlue zugeordnet werden. Mit der Bestimmung der Orientierung zwischen den Bildern lässt sich mittels dichtem Bildmatching eine Punktwolke mit semantischen Informationen ableiten (Abb. 2). Gegenüber der aktuellen Prozesskette einer digital navigierten Kniegelenksoperation, bei der nur punktuelle Messungen des Knies möglich sind, lässt sich nun die gesamte sichtbare Knieoberfläche in 3D erfassen.

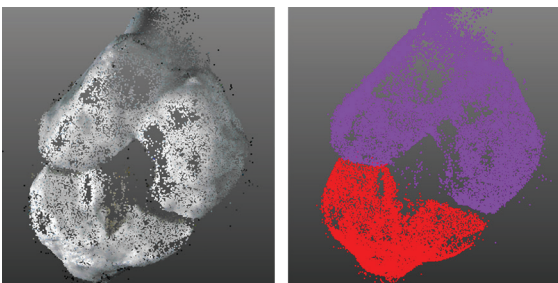


Abb. 2: Resultierende Punktwolke des erfassten Kniemodells und die zugehörige segmentierte kolorierte Darstellung

Zukünftig soll als drittes Teilziel die komfortable Visualisierung der Planungs-, Mess- und Navigationsdaten in Augmented Reality (AR) zur besseren Darstellung für den Chirurgen umgesetzt werden. Dabei werden relevante Operationsinformationen am Patienten optisch überlagert, was zu einer besseren

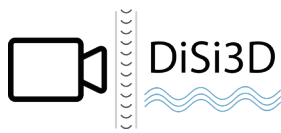
Übersicht führt. Mit der Umsetzung der drei Teilziele ergibt sich das übergeordnete Gesamtziel: Die Fusion von optischer 3D-Messtechnik und AR bei Knieoperationen. Damit soll der bisherige Operationsablauf durch die Entwicklung eines assistiven Multisensor-Systems unter Einbindung neuester Algorithmen der KI effizienter gestaltet werden. Somit könnte sich das Patientenwohl bei chirurgischen Eingriffen verbessern lassen, da keine Markierungen mehr am Knochen angebracht werden müssten.

Das Projekt wird an der Jade Hochschule interdisziplinär von zwei Fachabteilungen bearbeitet. Auf medizinisch-fachliche Expertise kann in ASKAR3D außerdem durch die Praxispartner Aesculap AG, AXIOS 3D Services GmbH und Pius-Hospital Oldenburg zurückgegriffen werden, die zusätzlich eine finanzielle Unterstützung in Form von Eigenmitteln in das Projekt einbringen. Das Projekt läuft seit März 2023 über einen Zeitraum von drei Jahren.



- Prof. Dr. Thomas Luhmann,
Prof. Dr. Till Sieberth,
Prof. Dr. Frank Wallhoff,
Tobias Neiß-Theuerkauff M.Sc.,
Arne Schierbaum M.Sc.
- gefördert durch das BMBF

Digitale Sichtprüfung von Schweißverbindungen unter Wasser (DiSi 3D)

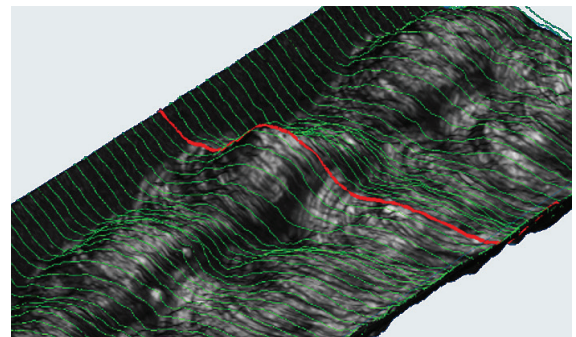


Die klassische Sichtprüfung von Schweißnähten unter Wasser durch Taucher soll durch die Entwicklung eines 3D-Messsystem ergänzt werden. Bild- und 3D-Daten erlauben eine digitale Prüfung relevanter Geometrien.

Die Untersuchung von Schweißnähten stellt aufgrund ihrer feinen, komplexen Oberflächenstruktur hohe Anforderungen an Prüfverfahren. Diverse Normen legen unterschiedliche Anforderungen an Qualität und Prüfmittel je nach Art der Naht fest. Oftmals sind die zu prüfenden Geometrien klein und die Klassifizierung erfordert eine hohe geometrische Auflösung von Unregelmäßigkeiten bis zu 0,1mm.

Die Durchführung von Sichtprüfungen unter extremen Umgebungsbedingungen, insbesondere unter Wasser, gestaltet sich aufgrund schlechter Sichtverhältnisse herausfordernd. Die Bedingungen beeinträchtigen die Qualität und Durchführbarkeit der Prüfung erheblich. Eine vielversprechende Lösung bietet die Entwicklung eines photogrammetrischen Systems, das im Ultra-Nahbereich Bilddaten der Schweißnaht erfasst, um daraus 3D-Daten für ein vollständiges Oberflächenmodell zu generieren. Diese digitalen Daten dienen dazu, prüfungsrelevante Geometrien abzuleiten und die

Schweißnaht gemäß geltender Normen zu klassifizieren.

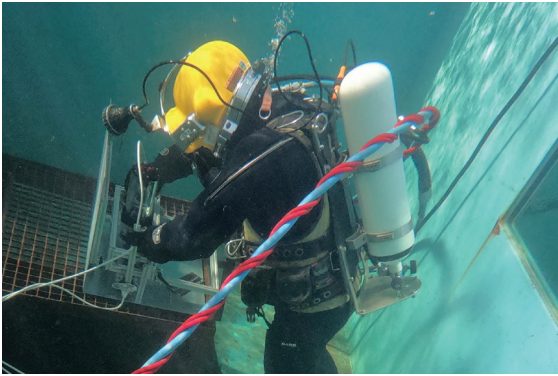


3D-Abbildung einer Kehlnaht mit virtuellen Querschnitten. Der rote Schnitt markiert eine kritische Größe von übermäßigem Schweißauftrag (sog. A-Maß).

Ein Bildzuordnungsalgorithmus ermöglicht die Bestimmung einer 3D Punktwolke im Raum aus zwei oder mehreren orientierten Bildern. Die Prüfengeieur_innen können durch die Bewegung des Kamerasystems Geometrien ermitteln und teilautoamtisiert hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen.

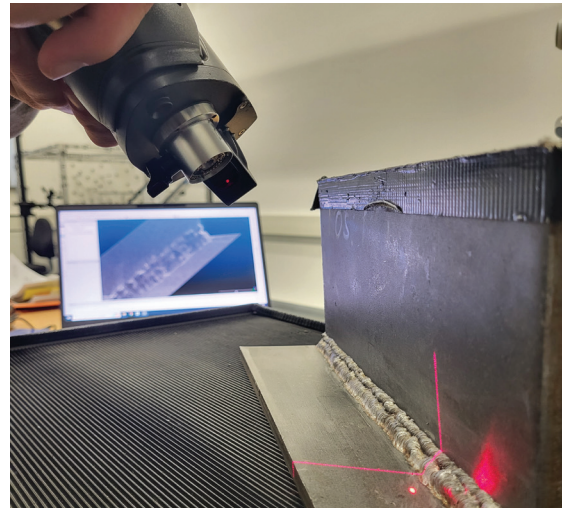
Das in Entwicklung befindliche Messsystem funktioniert auch in trüben Gewässern mit sehr begrenzten Sichtweiten von ca. 20cm aufgrund der speziellen Anord-

nung von Kamera und Beleuchtung. Die Laborergebnisse konnten bereits durch Tauchversuche in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum für das Taucherwesen in der WSV validiert werden.



Schweißfachingenieur im Tauchcontainer. Der Taucher nimmt mit Hilfe des Prototypen des IAPG hochaufgelöste Bilddaten einer Schweißnaht auf.

Die Evaluation real gemessener Daten ist nicht trivial, da diese ein sehr hohes Genauigkeitsniveau bei einer hohen Auflösung aufweisen. Mit Hilfe eines Messarms mit Lichtschnittsensor können hochaufgelöste 3D-Daten von Schweißnähten erzeugt werden. Die Überlagerung dieser an Luft aufgenommenen 3D-Daten mit den vom Kamerasystem erzeugten 3D-Daten unter Wasser stellt den aktuellen Forschungsschwerpunkt dar. Neben sog. ICP-Algorithmen, also der rechnerisch bestmöglichen Überlagerung aller 3D-Punkte, können spezielle Referenzpunkte die Überlagerung der Daten ermöglichen. Nur so lassen sich die Geometriedaten der unter Wasser aufgenommenen Schweißnähte qualitativ bewerten.



Erfassung von Vergleichsdaten mittels Lichtschnittsensor am Messarm.

Neben der 3D-Geometrie von Schweißnähten sollen zukünftig eine KI-basierte Rissdetektion sowie eine spezielle Beleuchtungstechnik integriert werden, um den aktuell subjektiv geprägten Prüfprozess möglichst vollständig digital und objektiv abbilden zu können.

Die finale Systemevaluation wird im Rahmen von Tauchexpeditionen im Jahr 2025 durchgeführt.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Prof. Dr. Till Sieberth, Oliver Kahmen M.Sc.
- gefördert durch das BMWK

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“. Im Mittelpunkt des ersten Projektabschnittes stand die objektive bildbasierte Prüfung beim Wareneingang von Rohmaterialien. Es wurden Verfahren zur Aufnahme und Analyse von optischen Auffälligkeiten und Fehlstellen entwickelt. Im aktuellen Projektabschnitt wird ein inline-fähiges Messsystem zur Geometrieprüfung von Kautschukextrudaten an mehreren Zeit-

schnitten entwickelt. Zur Vermessung wurden Arrays aus Lichtschnittsensoren (LS) gewählt, welche das Kautschukextrudat profilweise holistisch erfassen. Dies geschieht an zwei Positionen, um das thermische Quellverhalten des Kautschukextrudats zu quantifizieren und als Steuergröße im Produktionsprozess zu integrieren. Weiterhin wurde ein Stereokamerasystem zum Tracking der Kautschukbewegung auf einem Förderband entwickelt und in den Messprozess integriert (Abb. 1). Das Messsystem wird

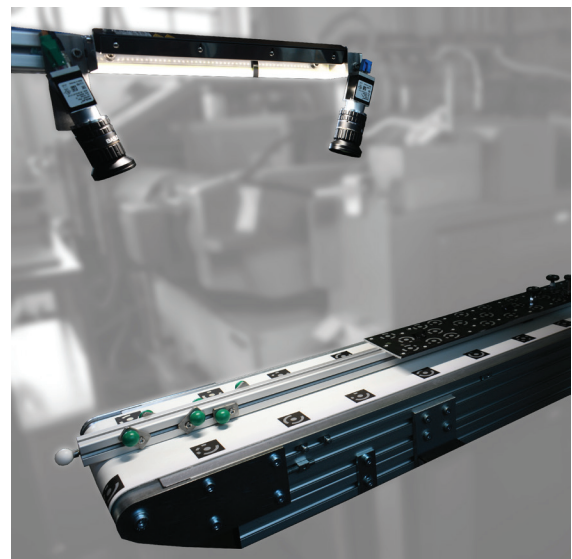


Abb. 1: Stereokamerasystem zum Tracking der Bewegung des Förderbandes

im Produktionsprozess des Deutschen Instituts für Kautschuktechnologie (DIK) eingesetzt und wurde für Untersuchungen und die Algorithmenentwicklung als funktional vergleichbarer Versuchsstand am IAPG gespiegelt.



Abb. 2: Entwickelter Kalibrierkörper zur Orientierung zwischen LS und Kamerasystem

Der entwickelte Algorithmus ermöglicht die Kombination der individuellen 2D-Profile zu einer 3D-Punktwolke. Hierfür muss die durch das Kamerasystem getrackte Bewegung auf die Profile übertragen werden. Dies gelingt nur, wenn zuvor die Orientierung zwischen den LS und den Kameras bestimmt wurde. Zu diesem Zweck wurde ein Kalibrierkörper, bestehend aus durch die LS erfassbare Kugeln und photogrammetrischen Messmarken, entwickelt (Abb. 2). Hiermit kann die Herausforderung einer

Orientierung ohne gemeinschaftliches Sichtfeld gelöst werden. Auf Grundlage der bekannten Geometrie des Kalibrierkörpers sowie der durch die LS und dem Kamerasystem erfassten Daten während der Messung zur Orientierung bestimmt der Algorithmus allgemein gültige Parameter, die für die Kombination beliebiger 2D-Profile genutzt werden können.

Das System und die Algorithmen sind vollständig konzipiert und umgesetzt. Künftige Entwicklungen werden sich auf die Beschreibung von Deformationen mittels geeigneter Parameter und die Validierung des Systems im laufenden Betrieb fokussieren. Abschließend sind die Ergebnisse anhand geeigneter Normen (bspw. VDI/VDE 2634) und Prüfkörper zu untersuchen.



- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Robin Rofallski M.Sc., Simon Albers M.Sc.
- gefördert durch das BMBF

VRscan3D - A virtual laser scanner simulator



The objective of the project is to develop 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.

By the end of 2024 the project VRscan3D has been successfully finished. Under the DAAD program “Supporting the internationalisation of Ukrainian universities: German-Ukrainian higher education institution collaborations”, a virtual terrestrial laser scanner simulator was developed. It allows to simulate all processes of the fieldwork phase of terrestrial laser scanning and to generate results comparable with the data created by real physical scanners on-site. Generated results can be processed further in common software packages, analogous to real surveying practice. This allows students to work without access to real instruments.

The simulator is based on Unreal Engine. The free demo version VRscan3D provides a generic scanner whose technical parameters (resolution, field of view, min and max range, angular and range accuracy) can be adjusted as desired. In the free registered version, several professional scanner products have been integrated, which are visualized very realistically with their respective 3D housing and associa-

ted user interface. The software can be downloaded under <http://vrscan3d.com>.



Laser scanner positioning in Vilnius Gediminas castle model

Noise and intensity simulation is also implemented. The simulation process starts with placing targets and positioning of scanner stations. The user can choose either checkboard 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. The simulator was tested in extensive campaigns by inexperienced test persons. During project weeks in 2022 in Bamberg, 2023 in Valencia and in 2024 in Vilnius, German and Ukrainian students

had a chance to compare simulation and real on-site scanning. The impression of usability was very positive. Furthermore, students were able to avoid significant errors with the real scanner, e.g. incorrect target distribution or unfavourable scanner positions. These testings allowed defining the tendencies for further development of the simulator.

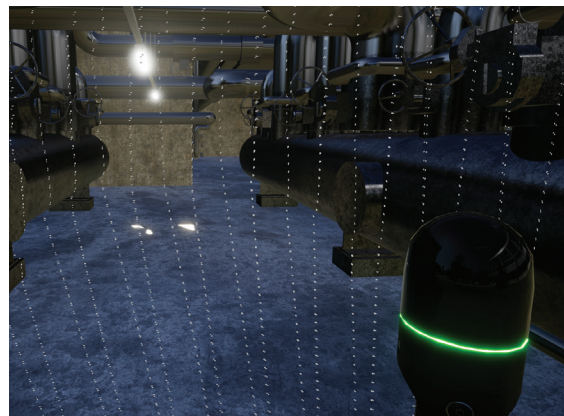


Project week in Vilnius, Lithuania

The simulator was awarded the ISPRS CATCON prize 2022 and the Wichmann Innovations Award during Intergeo 2022. The approximate number of registered downloads is currently more than 1000.

Digital teaching material with practical exercises for an enhanced learning and e-learning environment in multiple languages has been developed and VRscan3D is now part of the teaching curriculums in Ukrainian partner universities (Kyiv National University for Construction and Architecture, Dnipro University of Technology).

The software is being further developed in close cooperation with the participating scanner manufacturers. New versions allow for simulation of dynamic objects (e.g. rotating wind mills) and for mobile scanners placed on vehicles, robots, drones or human operators.



Simulation of a handheld scanning device



- Prof. Dr. Thomas Luhmann, Dr. Darius Popovas
- Funding by German Academic Exchange Service (DAAD)

DiViAS - Digitalisierung, Visualisierung und Analyse von Sammlungsgut



DiViAS verknüpft Museums-, Geschichts- und Kulturwissenschaften mit Künstlicher Intelligenz, Geoinformatik und 3D-Messtechnik, um Sammlungsgut aus kolonialen Kontexten digital zu repräsentieren und zu erforschen.

Das Verbundprojekt DiViAS verbindet systematisch die Expertise aus Museums-, Geschichts- und Kulturwissenschaften mit derjenigen aus 3D-Messtechnik und Informatik. Das Vorhaben verknüpft die hochaktuellen Trends aus technischen Bereichen mit aktuellen gesellschaftlichen und kulturpolitischen Fragen. Daneben hat die Digitalisierung in Museen grundsätzlich eine immer größere Bedeutung, sowohl zu Forschungszwecken als auch zur Erschließung, Vermittlung und Visualisierung. Dabei müssen heterogene Informationsquellen herangezogen bzw. neu geschaffen werden, die anschließend in geeigneten Datenstrukturen und Analyseprogrammen verarbeitet werden müssen.

DiViAS ist ein transdisziplinäres Projekt der Universität Oldenburg, der Jade Hochschule, des Landesmuseums Natur und Mensch Oldenburg, der Universität Hannover und der Verbundzentrale des Gemeinsamen Bibliotheksverbundes Göttingen (VZG). Ausgangspunkt des Projektes sind die umfangreichen



Abb. 1: Steinbeil aus der Sammlung Kuprejanov, Inv. Nr. 204 – Foto: Landesmuseum Natur und Mensch / Wolfgang Kehmeier.

Sammlungen und archivalischen Überlieferungen des Landesmuseums einerseits (Beispiel in Abb. 1) und die „Prize Papers“ der National Archives in London andererseits (Abb.2). Diese Bestände bilden die Grundlage der beiden konzeptionell zusammenhängende Fallstudien zu **Bewegung in Raum und Zeit** (Akteure und Waren über die Ermittlung von Schiffsrouten) und **Materialität in Raum und Zeit** (Sammlungsgut über die Ermittlung von Transportrouten und Herkunft) für die Weiterentwicklung von Forschungsfragen, die Analyse von Wissensprozessen und Deutungskontex-

ten sowie die Verfeinerung KI-basierter Technologien der Datenerfassung.



Abb. 2: Logbuch des niederländischen Schiffs Koninck van Denemark (1742-1743) - Foto: Prize Papers Project / The National Archives, ref. HCA 32/101/6/SP13, Image reproduced by permission of The National Archives, UK.

Globale Bewegungen sind nicht erst ein Phänomen des 20. und 21. Jahrhunderts. Bereits seit dem 17. Jahrhundert sind sie von globalen Handelsströmen, internationalem Seeverkehr, Migrationsbewegungen und globaler Kommunikation geprägt. Im Unterschied zu einer kapitalistischen Grundordnung heute, waren diese Prozesse jedoch maßgeblich geprägt und angetrieben durch Kolonialismus, Expansion und Imperialismus. Die Mächte Europas kolonisierten die Welt durch Raub, Vertreibung und Ausbeutung, mit Spätfolgen, die bis heute spürbar sind. Auf Ebene der kolonialen Waren und Gegenstände auf Schiffen, der Routen der Schiffe, der Bewegungen von Reisenden und Sammlern im kolonialen Kontext sind Überschneidungen, Übertretungen, Verschiebungen und auch Knotenpunkte zu verzeichnen.

Die **Fallstudie „Bewegung in Raum und Zeit“** erarbeitet eine georeferenzierte Differenzierung bezogen auf Schiffsrouten und Waren sowie koloniale Sammlungstätigkeit, um mittels gemeinsamer Forschung auf Ebene globaler Bewegungen eine Lokalisierung zu ermöglichen. Das Ziel der Analysen ist, durch automatisches Auslesen der Dokumente eine Georeferenzierung der umfangreichen Quellen zu ermöglichen. Dadurch können Daten zu Orten, Zeiten, Objekten und Personen gewonnen werden, um globale Schiffsrouten sowie die Reisen der Sammler und ihrer Objekte nachzuvollziehen. Dazu werden die gescannten Originalquellen mittels optischer Zeichenerkennung (OCR) und Handschrifterkennung (HWR) in maschinenlesbaren Text umgewandelt. Anschließend werden sie mithilfe von Natural Language Processing (NLP) und transformer-basierten Sprachmodellen automatisch annotiert, indem Ort, Zeitpunkte, Personen und Objekte erkannt, klassifiziert und extrahiert werden (Abb.3).

Am 1. März date lichtete ich person früh Morgens Anker object und dampfte in die Bucht von Mankai location, konnte indessen eine Landung dort nicht ausführen, weil in den ganz schmalen Riffpassagen hohe Brandung stand. Ich person signalisierte nach wiederholten Versuchen die Boote object an Bord zurück, als ich person auf der Zuck location zwischen Mankai location und Libidor location mehrere hervorlungernde Eingeborene bemerkte. Um ihnen die Idee zu nehmen, daß der mißlungene Versuch sie sichere, feuerte ich person eine Granate object dorthin, die bei unbekanntene Schaden jedenfalls den Erfolg hatte, die ganze Gegend zu säubern. Ich person ging dann in die Bucht von Lasua location, landete hier und vernichtete den Ort bis zu 2/3 das letzte Dritteltheil stehen lassend, um sie für später zu erhoffende Zeiten zum Aufbau anzuschornen.

Abb. 3: Ausschnitt eines umgewandelten Logbuchs mit den Ergebnissen einer Named Entity Recognition (NER)

Für die Verwaltung dieser digitalisierten Daten, die mit Raum- und ggf. Zeitbezug verknüpft sind, sorgt die Querschnittsaufgabe **Raumzeitliches Datenmanagement**. Textdokumente, in denen Bezug zu Ereignissen genommen wird, weisen fast immer einen Zeitbezug auf. Offenkundige Beispiele sind Zeitpunkte oder Zeiträume der Entstehung bzw. der Veränderung oder des Erwerbs. Teilweise sind solche Zeitangaben vage. Auch die Nutzung eines (meist nicht erwähnten) temporalen Bezugssystems muss bei der Auswertung solcher Daten berücksichtigt werden. Daneben spielt vielfach ein räumlicher Bezug eine wichtige Rolle. Beispiele sind Herkunft oder der aktuelle Standort von Sammlungsobjekten, alternativ können in Schriften ebenfalls Ortsangaben enthalten sein. Auch Ortsangaben sind oftmals ungenau oder schwer zu interpretieren, da der verwendete Name nicht mehr genutzt wird oder nur unscharf lokalisiert werden kann. Im Bezug zu Schiffsrouten und Reisen wird eine Unsicherheit in den Daten integriert, die aufgrund der teilweisen Uneindeutigkeit und fehlender Standardisierung von historischen Daten in den Dokumenten auftreten. Für weitergehende Analysen und Visualisierungen ist somit das Zusammenspiel von Raum und Zeit von enormer Bedeutung. Damit kann z.B. der Erwerbkontext eines Sammlungsguts oder eine beschriebene Reise nachvollzogen und mit ande-

ren Ereignissen oder Sammlungsgütern in Verbindung gesetzt werden.

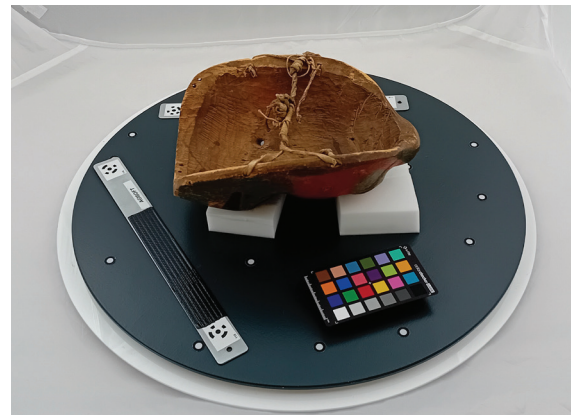


Abb. 4: Photogrammetrische Aufnahme einer Maske aus der Sammlung Kuprejanov.

In der **Fallstudie Materialität in Raum und Zeit** steht der Erkenntnisgewinn durch die methodische Zusammenarbeit von 3D-Digitalisierung, geschichtswissenschaftlicher Forschung und ethnologischer Provenienzforschung zu Objekten im Vordergrund. Eine der aktuell dringlichen Herausforderungen der Forschung ist es, die Dimensionen von Materialität und Digitalität in den unterschiedlichen Disziplinen miteinander zu verknüpfen und zu verzahnen. Die Untersuchungsgegenstände dieser Fallstudie weisen eine hohe Objektvielfalt auf; teilweise sind es einzigartige Sammlungsstücke, die den Herkunftsgesellschaften nicht mehr vorliegen. Dadurch sind einstige Herstellungstechniken, Formen und Designs dem kulturellen Gedächtnis verlorengegangen. Die 3D-Digitalisierung dieser Objekte trägt so zur Revitalisierung längst verlernter Herstellungstechniken bei, damit dieses verlo-

rene Wissen für kommende Generationen erhalten werden kann. Daher ist die Untersuchung solcher Gegenstände neben der Forschungscommunity insbesondere für die Herkunftsgesellschaften von herausragender Bedeutung.



Abb. 5: Digitalisat eines Bootsmodells mit engen Innenräumen, welche die 3D-Digitalisierung erschweren.

Bei der messtechnischen Umsetzung der berührungslosen 3D-Digitalisierung sind allgemeine Herausforderungen, wie die Gewährleistung einer realitätstreuen Skalierung und Farbkalibrierung (Abb. 4), zu lösen. Daneben müssen objektspezifische Eigenschaften, wie enge Innenräume und bewegliche Bestandteile bewältigt werden. Die resultierenden Digitalisate (Beispiel in Abb. 5) bieten die Grundlage für verschiedene automatisierte Analysen. Es können Maße und Volumen bestimmt sowie Bilder aus festen Ansichten erzeugt werden. Auf diese Weise können Modelle mittels quantitativer Attribute verglichen werden, um effizient geometrisch ähnliche Objekte in einer Datenbank zu finden, ohne auf das Modell selbst zurückgreifen zu müssen. Neben Attributen zur Beschreibung der Objekte selbst ist es wichtig, die Entstehung und das verwendete Instrumen-

tarium zu dokumentieren, um die Qualität auch zu einem späteren Zeitpunkt unabhängig beurteilen zu können. Da die Vielfalt musealer Objekte praktisch beliebig groß und es für fachfremde Anwender ohne messtechnische Expertise problematisch ist, die geeignete Mess- und Auswertetechnik zu wählen, sollen zukünftig Handreichungen konzipiert werden, um eine nachvollziehbare Dokumentation des Digitalisierungsprozesses zu gewährleisten.

Das Forschungsprojekt DiViAS läuft seit Oktober 2023 über einen Zeitraum von drei Jahren und wird mit ca. 2,7 Mio. Euro gefördert. Der Anteil der Jade Hochschule liegt bei ca. 900.000 Euro.

zukunft. niedersachsen

Ein Förderprogramm des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur und der VolkswagenStiftung.

- Prof. Dr. Thomas Luhmann,
Prof. Dr. Sascha Koch,
Prof. Dr. Thomas Brinkhoff,
Prof. Dr. Till Sieberth,
Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede,
Simon Albers M.Sc.,
Arne Schierbaum M.Sc.,
Maximilian Herbers M.Sc.
- gefördert durch [zukunft.niedersachsen](https://www.zukunft.niedersachsen.de)

Flächendeckende Abgrenzung von Eignungsgebieten für die Wärmeplanung



Im Projekt „Flächendeckende Abgrenzung von kleinräumigen Eignungsgebieten für die Wärmeplanung“ (FLAKE) sollen Kommunen durch Geo-KI in sinnvolle Planungsgebiete unterteilt werden.

Ein Großteil der deutschen Haushalte wird durch fossile Energien wie Erdgas oder Öl mit Wärme versorgt. Zur Erreichung des Ziels der Treibhausgasneutralität bis 2045 muss die Wärmeversorgung in Kommunen transformiert werden. Aufgabe der Kommunen ist es hierbei, Eignungsgebiete für zum Beispiel Wärmenetze festzulegen.



Abb. 1: Beispielhafte Top-Down-Einteilung

Im Rahmen des Projektes FLAKE werden Kommunen mit Geo-KI automatisiert in Teilgebiete aufgeteilt. Grundlage dieser Abgrenzung sind verschiedene Parameter der Gebäude, wie der Wärmebedarf, die räumliche Nähe zueinander, die zurückzulegende Distanz eines potentiellen Netzes und weitere natürliche Grenzen wie Flüsse. Die Einteilung

erfolgt in zwei Ansätzen. Einmal wird die Kommune in einem Top-Down-Ansatz als Ganzes betrachtet und in homogene Gebiete unterteilt (Abb. 1). Beim Bottom-Up-Ansatz wird von einem Startpunkt ausgehend ein Wärmenetz identifiziert. Die generierten kleinräumigen Gebiete können von verschiedenen Akteuren der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) genutzt werden. Die Stadt Oldenburg ist bei der Anforderungsanalyse und der Evaluation in FLAKE eingebunden. Die GSG Oldenburg ist als Wohnungsbaugesellschaft ein wichtiger Akteur in der KWP. Als Wohnungsbaugesellschaft verfolgt die GSG eine eigene Klimaschutzstrategie, welche die wirtschaftlichste und ökologischste Lösung für Quartiere entwickelt.



- Prof. Dr. Sascha Koch,
Mareike Fincken M.Sc.
- gefördert durch das BMBF

ProSaDi – Provenienz- und Sammlungs- forschung Digital



Der Wissenschaftsraum ProSaDi hat sich als Ziel gesetzt, die Herkunft und Geschichte von musealen Sammlungsobjekten, die während der Kolonialzeit nach Europa gelangt sind, zu erforschen und digital aufzubereiten.

In ProSaDi sollen digitale Techniken entwickelt werden, um Informationen über Sammlungsobjekte zu verarbeiten und zu visualisieren. Zwei Fallstudien dienen als Beispiel für die Entwicklung von KI-gestützten Verfahren zur Analyse historischer Texte mit Hilfe von Large Language Models sowie zur KI-gestützten Analyse und Klassifikation von 3D-Modellen von Sammlungsobjekten.



Abb 1: Gürtel mit Kaurischnecken aus der Region Iramba/Tansania; Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg, Inv. Nr. 2379, Fotograf: Martin Henze

Die erste Fallstudie nutzt eine KI-basierte Analyse von Objektbiographien zur Rekonstruktion von Eigentumswechseln, basierend auf dem Verbundprojekt „Provenienzforschung in außereuropäischen Sammlungen und der Ethnologie in Niedersachsen“ (PAESE, 2018-2022). Die zweite Fallstudie fokussiert sich auf

die 3D-Erfassung und KI-basierte Klassifizierung von Kaurischnecken-Sammlungen in Niedersachsen, die in Afrika, Asien und der Südsee als Zahlungsmittel, Schmuck oder Brautpreis verwendet wurden (Abb. 1).

Partner in ProSaDi sind neben dem IAPG die Universität Oldenburg, die Leuphana Universität Lüneburg, das Netzwerk Provenienzforschung Niedersachsen, die Universität Hannover, das Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg und das Deutsche Schifffahrtsmuseum. ProSaDi verbindet transdisziplinäre, digital gestützte Provenienz- und Sammlungsforschung, Nachwuchsförderung in den Digital Humanities und forschungsorientierte Lehre.

- Prof. Dr. Sascha Koch,
Prof. Dr. Thomas Brinkhoff,
Prof. Dr. Thomas Luhmann,
Prof. Dr. Till Sieberth
- gefördert durch zukunft.niedersachsen

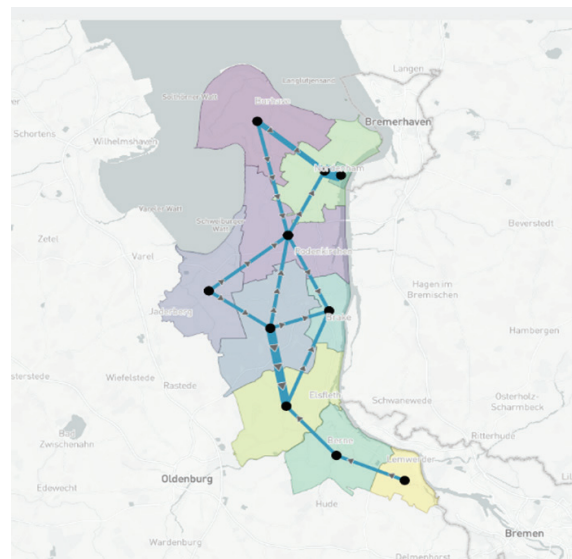
Regionale Strategische Energieplanung (ReStEP)



Im Projekt ReStEP werden nachhaltige Entwicklungspotenziale mithilfe der kombinierten raum-zeitlichen Modelle von IAPG und DLR erforscht. Akteure werden bei der Entwicklung einer Energiesystemstrategie unterstützt.

Die Energiewende erfordert einen regionalen Ausbau erneuerbarer Energien, um ein klimaneutrales Energiesystem zu schaffen. Dafür sind zahlreiche Standorte nötig, um Strom, Wärme und Treibstoffe bereitzustellen. Modelle zur Optimierung von Energiesystemen dienen politischen Entscheidungsträgern und Unternehmen als Planungswerkzeuge.

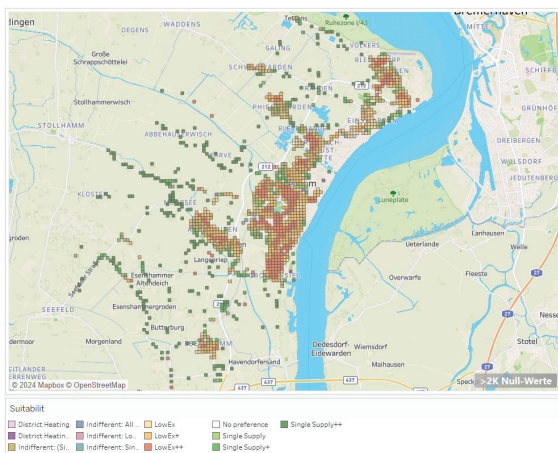
Zur gemeindegerechten Aufbereitung wird für den Landkreis Wesermarsch, der als Beispielregion für die Forschungsarbeiten dient, ein Netzknotenmodell erzeugt, welches genutzt wird, um die Energieflüsse zwischen den Gemeinden für bestimmte Zukunftsszenarien zu modellieren. Im Projekt wird ein System zur Entscheidungsunterstützung entwickelt, das mithilfe von Business-Intelligence-Tools große Datenmengen aufbereitet, strukturiert und für die strategische Planung bereitstellt. Die Ergebnisse werden in Dashboards oder interaktiven Karten visualisiert, um Akteuren in der Wärmeplanung eine fundierte Entscheidungs-



Modellierung der Netzknoten für die Energiesystemmodellierung mit REMix

grundlage zu bieten. Dieses „Cockpit“ ermöglicht Akteuren der Wärmeplanung eine intuitive Analyse von Szenarien und komplexen Zusammenhängen, z. B. zur Identifikation von Gebieten mit hohem Wärmebedarf. Die Ergebnisse werden für relevante Planungsebenen wie Raster oder Baublöcke aggregiert, um eine übersichtliche und effektive Entscheidungsgrundlage zu schaffen. Die Analyse geografischer Daten ermöglicht es dabei, räumliche Muster und Gegebenheiten zu erkennen, die für die Energie-

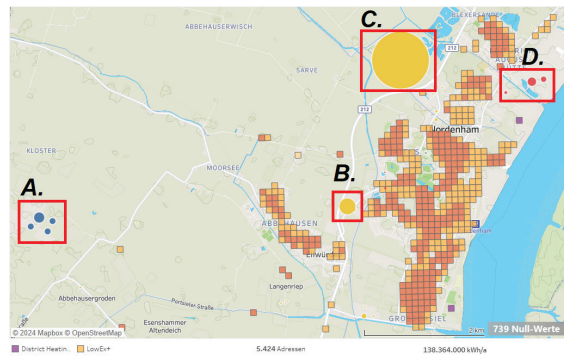
planung relevant sind. Geodaten wie Gebäudestandorte und Wärmebedarfsdichte werden genutzt, um mögliche Standorte für Energieerzeugung und -speicherung sowie effiziente Netzstrukturen zu identifizieren. Die Verknüpfung von Geodaten mit Modellierungsergebnissen führt zu Aussagen über die Planung von Nah- oder Fernwärmenetzen. Das Modellierungsframework REMix des Verbundpartners DLR wird genutzt, um regionale Potenziale für emissionsfreie Energie zu analysieren und kostenoptimale Lösungen für die Energiever-



Bedarfsseitige Eignungsprüfung für Nordenham zeigt Wärmeversorgungsoptionen

sorgung der Region Wesermarsch zu entwickeln. Es berücksichtigt lokale Anforderungen wie Wärmebedarf oder Speicherkapazitäten.

Die Ergebnisse werden in interaktiven Dashboards visualisiert, die individuelle Anpassungen ermöglichen. Das Modell integriert verschiedene Sektoren und Technologien (z.B. Wind-



Potentielle Prüfgebiete für Wärmenetzplanung in Nordenham

energie, Photovoltaik, Elektrolyseure) und berücksichtigt Szenarien, die auf dem aktuellen Klimaschutzkonzept des Landkreises Wesermarsch basieren. Ziel ist es, die Wasserstoffproduktion und die Nutzung der Abwärme in die Wärmeplanung zu integrieren.

Die Anwendung im Landkreis Wesermarsch zeigt, wie strategische Standortplanungen für z.B. Elektrolyseure unter Berücksichtigung von Abwärmepotenzialen umgesetzt werden können. Ziel ist es, die Energiewende durch datenbasierte Entscheidungen und regionale Maßnahmen zu unterstützen.

Gefördert durch:



Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

- Prof. Dr. Sascha Koch, Marvin Schnabel M.Sc., Moritz Elbeshausen M.Sc.
- gefördert durch MWK Niedersachsen

CoSAIR - Collaborative Spatial Artificial Intelligence in Realtime



Im Projekt CoSAIR wird für alle Fachbereiche eine Infrastruktur für KI-Projekte an der Jade Hochschule geschaffen. Ein besonderer Fokus liegt auf der Verknüpfung von KI und Geoinformation (Spatial AI).

Die Jade Hochschule entwickelt im Rahmen des Projekts CoSAIR eine KI-Infrastruktur, die die Verarbeitung von Echtzeitdaten aus verschiedenen Quellen wie mobilen Systemen, Social Media und autonomen Fahrzeugen ermöglicht. Die KI-Plattform für Forschung und Lehre an allen drei Hochschulstandorten der Jade Hochschule unterstützt die kollaborative KI-Entwicklung mit Jupyter Notebooks sowie den Zugriff auf Spatial-AI-Daten. Sie umfasst einen leistungsstarken Rechnerverbund mit Nvidia A100 GPUs und über 450 TB SSD-Speicher. Der Systemaufbau wird in Abbildung 1 mit potentiellen Nutzern, den verbundenen Services, der Infrastruktur und den möglichen Datenquellen dargestellt.

Die KI-Umgebung CoSAIR ermöglicht es Forschenden, Lehrenden und Studierenden, durch eine On-Premise-Installation der Software CoCalc, über eine Web-Oberfläche auf diese Ressourcen zuzugreifen. Komplexe Berechnungen können durch externe High Performance Cluster oder andere Compute Ser-

ver von der eigenen Hardware entkoppelt werden. Ebenfalls ist eine Kursverwaltung für Studierende integriert; hier können Lehrende zum Beispiel Übungen verteilen und ggf. teilautomatisiert bewerten lassen. Ein wichtiger Bestandteil ist der Einsatz von Data Science Notebooks (Jupyter Notebooks), um KI-Entwicklungen dokumentiert und ausführbar bereitzustellen. Andere Formate wie Python- oder R-Skripte werden ebenfalls unterstützt. Für die kollaborative Zusammenarbeit, z.B. an Berichten oder Veröffentlichungen, kann die integrierte LaTeX Umgebung verwendet werden.

Zusätzlich zur CoCalc Instanz wurde der Service „ArcGIS Enterprise on Kubernetes“ der Firma Esri auf der CoSAIR-Infrastruktur installiert und hochschulweit bereitgestellt. Für die Nutzung großer Datenmengen in der KI-Modellierung wird ein S3 Storage bereitgestellt.

Die Infrastruktur gewährleistet den sicheren Umgang mit sensiblen Daten durch eine Self-Hosting-Plattform mit

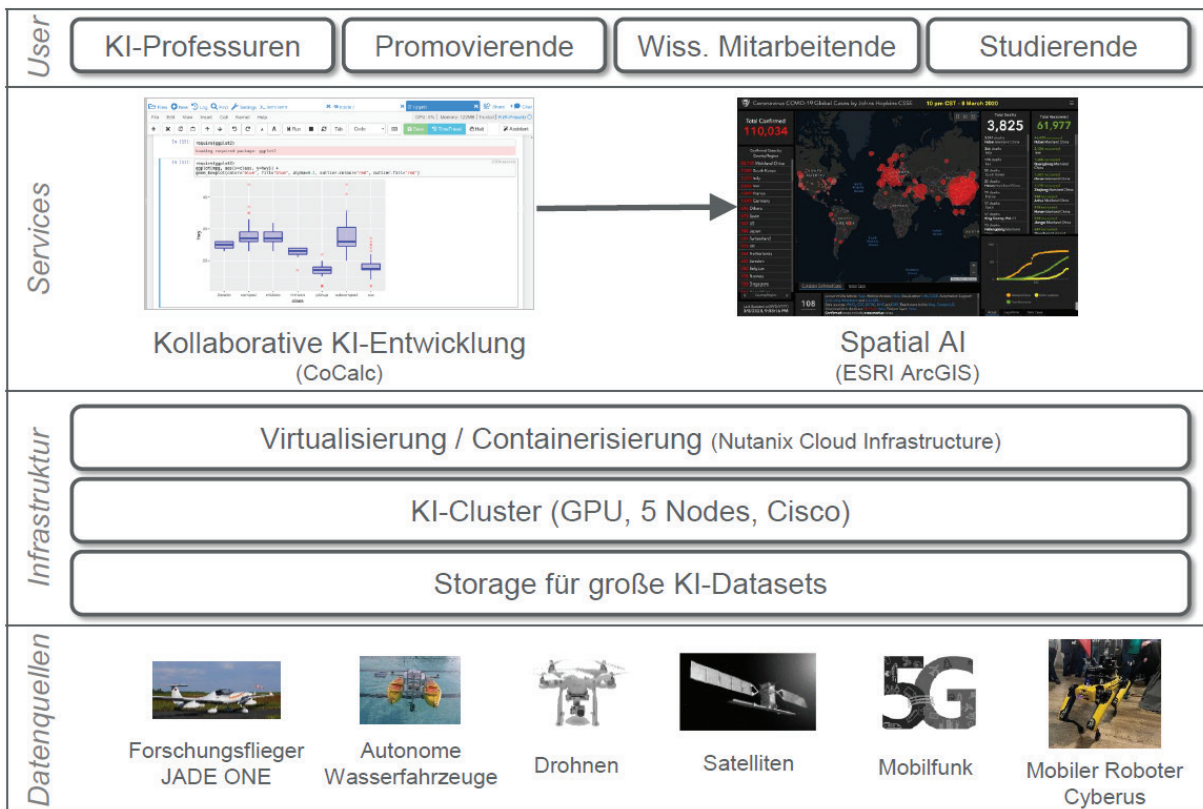


Abb. 1: Systemaufbau der CoSAIR-Infrastruktur. Quelle: eigene Darstellung (Bilder von <https://cocalc.com/features/r> und <https://www.flickr.com/photos/wfryer/49637196983/in/photostream>)

Rechtmanagement. Dieser Aspekt ist für die Arbeit in Hochschulen wichtig, da in diesem Bereich oft mit sensiblen oder schützenswerten Daten gearbeitet wird.

Als Pilotprojekte wurden in CoCalc erste Tests für die Projekte DiViAS, Wärmewende Nordwest und FLAKE vorgenommen. Zudem wurden weitere Projekte von Mittragstellenden aus anderen Fachbereichen der Jade Hochschule eingebunden, um die Infrastruktur für ihre Anwendungsbereiche testen zu können. So konnte das Spektrum der Testbenutzer ausgeweitet werden. Ziel dieser Tests ist es unter anderem, das Basis-Image

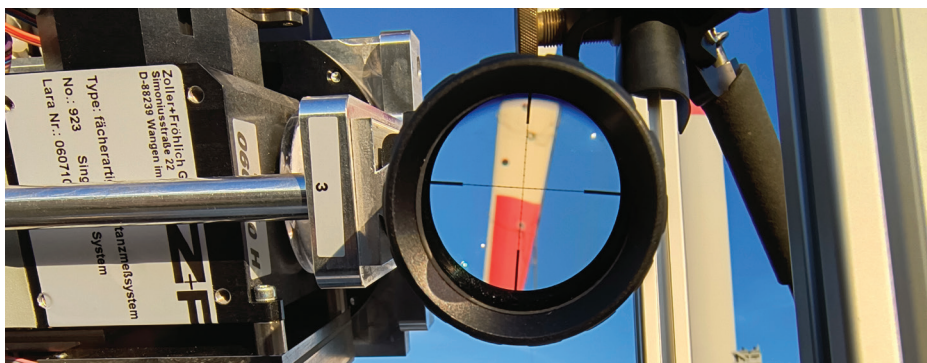
von CoCalc zu erweitern, damit die User später mit möglichst wenig Aufwand in die KI-Entwicklung starten können.



- Prof. Dr. Sascha Koch, Mareike Fincken M.Sc.
- gefördert durch das BMBF



Das Ziel des Projektes BLADAPTION (siehe auch Seite 16) ist die Modellanpassung generischer Rotorblätter zur Erstellung von Laufzeitverlängerungsgutachten. Im Teilprojekt „Optische 3D-Messtechnik“ wird ein innovatives Verfahren entwickelt, das die Geometrie und die Modaleigenschaften der Rotorblätter mit minimalen Stillstandszeiten erfasst. Im Oktober 2024 fand der erste große Feldversuch an einer realen Windenergieanlage im Stillstand statt. Mithilfe eines Fächersensors, Laserscan-





nings, Hochgeschwindigkeitskameras und einer Drohne als Referenzpunkt sowie einer Kamera an der Blattspitze wurden verschiedene Messdaten gesammelt. Diese Daten dienen als Grundlage für die Entwicklung eines Verfahrens zur Extraktion von Geometrie- und Schwingungseigenschaften, wodurch die Qualität und Genauigkeit zukünftiger Gutachten erheblich gesteigert werden können.



Wärmewende Nordwest



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 das IAPG und das Physiklabor der Jade Hochschule zu Fragen der Digitalisierung und Automatisierung von Gebäuden forschen. Dazu werden auf dem Campus in Oldenburg drei Gebäude mit Sensorik und Aktorik ausgestattet, um einen KI-basierten „Digitalen Hausmeister“ zu entwickeln. Ein weiterer Forschungsgegenstand sind Methoden zur geodatenbasierten Wärmeleitplanung, um die Transformation der Wärmeversorgung von Kommunen flächendeckend zu unterstützen.

Digitaler Hausmeister

Die Optimierung der Energieeffizienz von Gebäuden ist ein wesentlicher Bestandteil der Umsetzung der Wärmewende. Infolgedessen gewinnen Sensor-/Aktor-Systeme zunehmend an Bedeutung. Auf Gebäudeebene kommen verschiedene proprietäre und offene Standards für Überwachung und

Steuerung zum Einsatz. Diese Heterogenität erschwert die gemeinsame Optimierung der Energieeffizienz in Gebäuden. Die OGC SensorThings API (STA) ist ein offener Standard, der eine gemeinsame Sprache für Sensordaten und Steuerungsbefehle definiert. Darüber hinaus stehen KNX und LoRaWAN als Standards für Überwachung und Steuerung von Gebäuden zur Verfügung. Daher wird eine Lösung konzipiert und entwickelt, die diese Standards kombiniert. Als Proof of Concept werden zwei verschiedene Gebäude auf dem Oldenburger Campus mit KNX und LoRaWAN ausgestattet. In beiden Gebäuden werden Sensordaten erfasst und zentral in einem sogenannten Building Data Lake auf Basis der

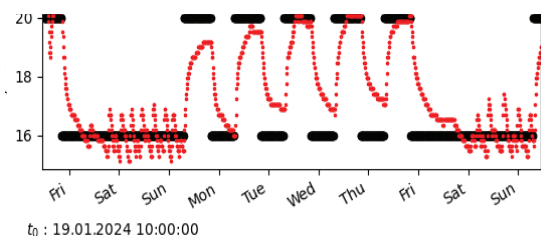


Abb. 1: Demonstration von zentralisiertem Monitoring und Steuerung. Schwarz - die Dynamik von dem Zieltemperatur von Thermostat; Rot - Temperatur von Thermostat in einem Büro.

OGC STA Sensing Part zusammengeführt, z. B. Temperatur oder Innenraumluftqualität. Zudem wird der OGC STA Tasking Part genutzt, um Aktorbefehle zentral und unabhängig vom verwendeten Kommunikationsstandard im gesteuerten Gebäude auszulösen, z. B. die Temperatureinstellung von Thermostaten. Im Rahmen des Proof of Concept wird gezeigt, wie die standardisierte Akteursteuerungsebene für Optimierungen wie die Nachtabsenkung von Heizsystemen genutzt werden kann (siehe Abb. 1). Somit steht dem Digitalen Hausmeister, der die betrachteten Gebäude abhängig von der Nutzung und den Witterungsbedingungen automatisiert nach Möglichkeit optimal konditionieren soll, eine standardisierte Steuerungsebene zur Verfügung.

Wärmeleitplanung

Auf einer übergeordneten Ebene entwickelt das IAPG zudem eine Geodatenanalysemethode, mit der Kommunen eine zukunftsfähige klimaneutrale Wärmeversorgungsstruktur für die gesamte Kommune strategisch planen können. Die geodatenbasierte Wärmeleitplanung wird so konzipiert, dass diese für verschiedene Kommunen im Nordwesten angewendet werden kann. Dabei werden Daten zu Gebäuden, Industrieanlagen oder nutzbaren Freiflächen ausgewertet, um Informationen über die Art der Wärmeversorgung, die Bausubstanz,

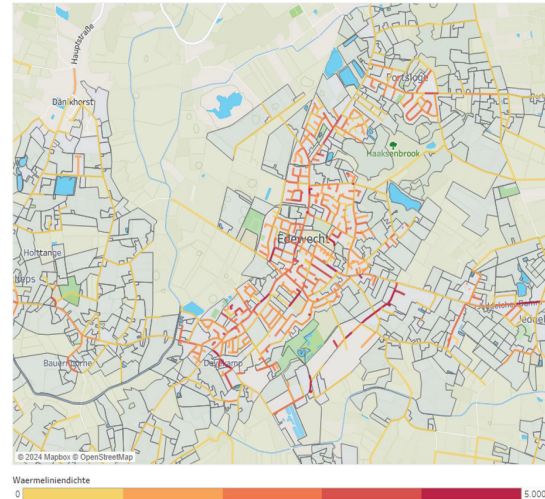


Abb. 2: Wärmelinien-dichte in Edewecht dargestellt auf Straßenzugenebene

vorhandenes Abwärmepotenzial sowie Ausbaupotenzial für Windenergie oder Solaranlagen zu ermitteln. Sämtliche Daten werden aufbereitet und in einem interaktiven Geodatenanalyse-Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung aufbereitet. Als Modellkommunen für die Evaluation sind Bad Zwischenahn und Edewecht beteiligt, so dass die Ergebnisse auch in die Kommunale Wärmeplanung der Gemeinden einfließen können.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

- Prof. Dr. Sascha Koch,
Moritz Elbeshausen M.Sc.,
Mareike Fincken M.Sc.,
Dr. Pavel Paulau,
Marvin Schnabel M.Sc.
- gefördert durch das BMBWF

Nordwest Niedersachsen Nachhaltig Neu (4N)



Im Verbundprojekt 4N bearbeitet das IAPG die Teilvorhaben „Geo-Toolbox“ sowie „Raumplanung und Regionalentwicklung“, in denen geodatenbasierte Modelle für regionale Transformationsprozesse entwickelt werden.

Im Verbundprojekt 4N werden die Herausforderungen des Strukturwandels im ländlich geprägten Nordwesten von Niedersachsen untersucht; es erfolgt dabei eine Kooperation zwischen der Universität Vechta, der Hochschule Emden-Leer, der Jade Hochschule, der Universität Oldenburg und der Universität Göttingen. Angesichts der sich verändernden Daseinsbedingungen und Versorgungsstrukturen besteht ein großer Bedarf an regional angepassten und zukunftsfähigen Lösungen. In acht verschiedenen, institutionsübergreifenden Teilvorhaben werden gesellschaftliche, technologische und ökologische Veränderungen thematisiert. Unter Beteiligung von Akteur_innen aus der Region werden in Reallaboren nachhaltige, zukunftsorientierte Lösungsansätze entwickelt und umgesetzt.

Das IAPG der Jade Hochschule Oldenburg ist maßgeblich an zwei Teilvorhaben des Projekts beteiligt: der „Geo-Toolbox“ sowie der „Raumplanung und Regionalentwicklung“.

Teilvorhaben 2: Geo-Toolbox

Um die Region nachhaltig zu verändern, spielen Informationen über Veränderungen in Zeit und Raum eine wichtige Rolle. Indem derartige Informationen zusammengeführt werden, kann besser nachvollzogen werden, wie sich Veränderungen entwickeln und welche Folgen sie haben. In der Weser-Ems-Region spielen dabei besonders die ländlichen Räume eine herausragende Rolle. Das Teilvorhaben „Geo-Toolbox“ zielt darauf ab, alle anderen Teilvorhaben im Projekt zu unterstützen und diesbezügliche Fragen aus verschiedenen Themenbereichen zu bearbeiten. Beispiele hierfür sind Regionalentwicklung, Landwirtschaft, Bildung, Mobilität und Gesundheitsversorgung.

So ist ein leistungsfähiges Gesundheitssystem von zentraler Bedeutung, um in Deutschland gleichwertige Lebensverhältnisse sicherzustellen – ein zentrales Anliegen von Bund und Ländern. Innerhalb der Daseinsvorsorge spielt dies eine

entscheidene Rolle. Dabei ist v.a. die ambulante hausärztliche Betreuung hervorzuheben, da sie in der Regel den ersten Kontaktpunkt der Bevölkerung mit dem Gesundheitssystem darstellt. Vor diesem Hintergrund untersuchen die Mitarbeitenden dieses Teilvorhabens die räumliche Verfügbarkeit hausärztlicher Leistungen. Diese Verfügbarkeit beschreibt nicht nur die Erreichbarkeit von Hausärzt_innen aus der Perspektive der Patient_innen, sondern berücksichtigt auch die Kapazitäten der Ärzt_innen.

Abbildung 1 veranschaulicht die Versorgungssituation im Bereich der hausärztlichen Betreuung in den Gemeinden, wobei vier Kategorien dargestellt werden. Blau markierte Gemeinden zeigen eine Regel- oder Überversorgung, sowohl nach den offiziellen Bedarfsplanungen als auch nach unserer ergänzenden Berechnungen. Rot markierte Gemeinden gelten laut Bedarfsplan als mindestens regelversorgt, während ergänzende Berechnungen auf eine (drohende) Unterversorgung hinweisen. Orange markierte Gemeinden sind sowohl nach den Planungsgrundlagen als auch nach unseren Berechnungen (drohend) unterversorgt. Grün markierte Gemeinden hingegen werden in der Bedarfsplanung als (drohend) unterversorgt angesehen, nach den Berechnungen hingegen als regel- oder überversorgt.

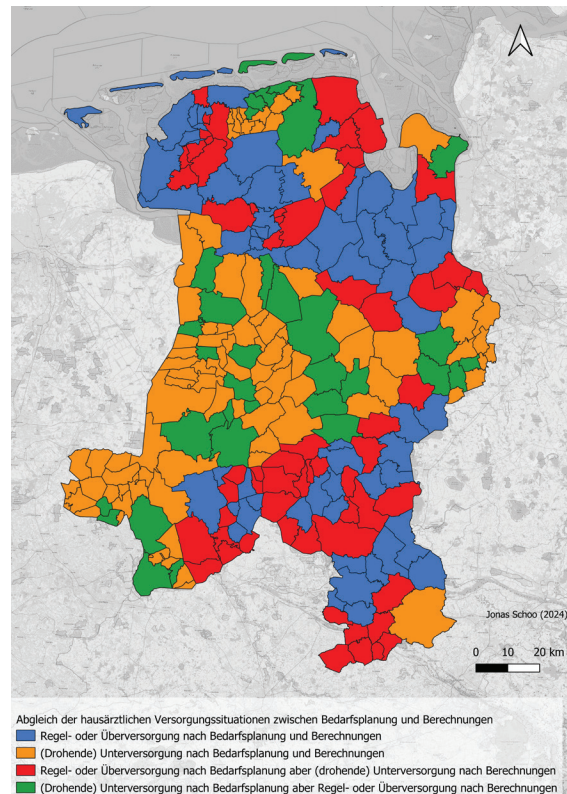


Abb. 1: Regionale Unterschiede der hausärztlichen Versorgung zwischen Bedarfsplanung und eigenen Berechnungen auf Gemeindeebene.

Die Karte macht die Unterschiede in der hausärztlichen Versorgung zwischen den Gemeinden deutlich und zeigt, dass es Gemeinden gibt, in denen die Bedarfsplanung von den tatsächlichen Berechnungen abweicht. Besonders die rot und orange markierten Gemeinden weisen einen akuten Handlungsbedarf auf, da sie nach der Bedarfsplanung als regel- oder überversorgt gelten, nach den Berechnungen jedoch als (drohend) unterversorgt angesehen werden (rote Markierung) oder in beiden Modellen als (drohend) unterversorgt gelten. Gemeinden, die rot oder grün markiert sind, verdeutlichen mögliche Diskrepanzen zwischen den Planungsgrundlagen und

Projekte

den vorliegenden Verhältnissen. Derartige Erkenntnisse sind entscheidend, um gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der hausärztlichen Versorgung und zur Schaffung gleichwertiger Lebensverhältnisse in Deutschland zu planen und umzusetzen.

Eine weiterer Untersuchungsgegenstand der TV Geo-Toolbox befasst sich mit der Erreichbarkeit verschiedener wichtiger Orte (Points of Interest, POIs) im zeitlichen Verlauf. Ziel ist es, diese Informationen sowohl der Wissenschaft und Verwaltung als auch der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen, um so Diskussionen und den Austausch über diese Veränderungen anzuregen.

Dazu wurde eine spezielle Anwendung entwickelt, die mit frei zugänglicher Software und Daten arbeitet. Diese Anwendung macht es einfach, Informationen über die historische Erreichbarkeit von Orten zu erhalten, ohne große technische Hürden überwinden zu müssen. Zum Einsatz kommt dazu die Overpass-API, die als technische Schnittstelle zwischen Anwendung und OpenStreetMap agiert. Diese Schnittstelle ermöglicht es, den aktuellen Stand zu POIs und deren Änderungen über die Zeit in der Datenbank von OpenStreetMap zu identifizieren. Auf Basis dieser Änderungen kann mithilfe der WebGIS-Anwendung berechnet werden, wie gut diese wichtigen Orte mit verschiedenen Verkehrsmitteln

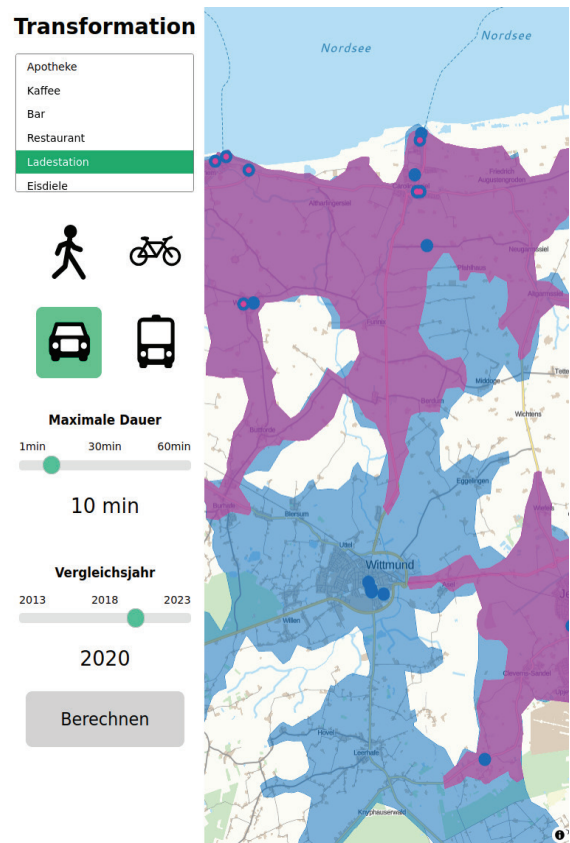


Abb. 2: Webanwendung zur Ermittlung von Veränderungen in Erreichbarkeiten zu verschiedenen Themen auf Basis historischer OpenStreet-Map-Daten

zu unterschiedlichen Zeitpunkten erreichbar sind bzw. waren. Ein Beispiel zeigt Abbildung 2 anhand von Ladestationen. Im Vergleichsjahr 2020 war im violett markierten Bereich mindestens eine Ladestation innerhalb von 10 Auto-minuten erreichbar, während zum Zeitpunkt der Abfrage in 2024 zusätzlich Ladestationen im blau markierten Bereich erreichbar sind.

Die gesamte Anwendung kann direkt im Internet-Browser benutzt werden. Dabei wird eine spezielle Kartentechnologie namens MapLibre GL zusammen mit

sogenannten Vektor-Kacheln genutzt. So können die Informationen anschaulich, performant und interaktiv aufbereitet und dargestellt werden. Dies ermöglicht sowohl eine einfache Bedienung als auch eine moderne Präsentation der Ergebnisse.

Teilvorhaben 3: Raumplanung und Regionalentwicklung

In dem gemeinsam mit den Universitäten Oldenburg und Vechta bearbeiteten Teilvorhaben 3 wird die Rolle der Raumplanung und Regionalentwicklung im Kontext von Transformationsprozessen untersucht. Hierbei werden die notwendigen Anpassungen im Mehrebenensystem identifiziert, die durch Transformationen bedingt sind. Der institutionelle Rahmen der Raumplanung und Regionalentwicklung wird dabei im Hinblick auf die derzeit beobachtbaren strukturellen Veränderungen analysiert.

Im Zuge dessen thematisierte ein interaktiver Workshop im Frühjahr 2024 mit Planer_innen aus der Untersuchungsregion gegenwärtige Herausforderungen in der Transformationsgestaltung der Regionalentwicklung. Als ein wesentliches Ergebnis des Workshops werden die formellen Planungsprozesse und Förderstrukturen wissenschaftlich analysiert und aufbereitet, um die Wissenskommunikation zu fördern und den Wissensaustausch mit der Bevölkerung

zu intensivieren. Für das kommende Jahr ist ein weiterer Workshop geplant, der sich auf digitale Tools und Daten in der Regionalplanung fokussieren wird.

Die ersten teilvorhabenübergreifenden Ergebnisse wurden in der Zeitschrift Transformation Dynamics veröffentlicht (<https://vier-n.de/transformation-dynamics/>). Weitere Ergebnisse des 4N-Projekts werden in Form eines Transformationsatlases in der nächsten Ausgabe veröffentlicht. Dieser Atlas gibt einen aktuellen Überblick über die für Transformationsprozesse in ländlichen Räumen zentralen Themen wie Regionalentwicklung, Landwirtschaft, Bildung, Mobilität und Gesundheitsversorgung.

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

Protect Baltic



Protect Baltic focuses on ensuring protection and restoration in the Baltic Sea’s marine environment. The project aims to secure biodiversity, maintain ecosystem functions, produce ecosystems services, and enable sustainable use.

According to the EU Biodiversity Strategy, 30% of the Baltic Sea should be protected by 2030. The IAPG is working with 16 partner institutes from seven countries bordering the Baltic Sea to evaluate and optimise the current network of marine protected areas (MPAs) and thus contribute to the long-term protection of marine ecosystems.

In addition to developing the necessary data basis, Jade University of Applied Sciences is in charge of the spatial modelling of biotic and abiotic factors for the entire Baltic Sea (Work Package 3; Figs. 1 and 2). Based on this, geodata-based coherence analyses will be carried out to evaluate the network of protected areas in the Baltic Sea and to identify new areas for MPA network expansion (Work Package 5). Building on this, management and governance measures will then be developed and implemented to promote the planning, implementation, management and monitoring of protection and restoration measures in the Baltic Sea. In doing so, the Protect

Baltic project aims to safeguard biodiversity, maintain ecosystem functions and services and enable sustainable utilisation.

An ongoing task of Work Package 3 is a comparison of different species distribution modelling approaches with the aim to examine their benefits and challenges. These approaches include ensemb-

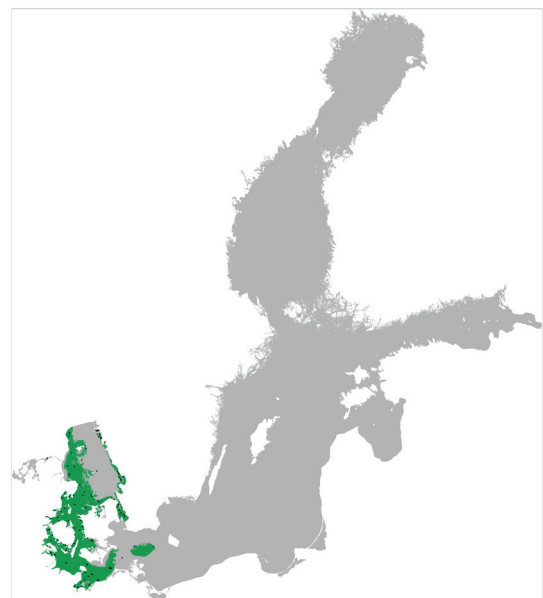


Fig. 1: Predicted distribution of the white furrow shell (*Abra alba*) using ensemble modelling techniques (source: Edmond Sacre (SLU Aqua)). Green: presence, grey: absence of white furrow shell.

le modelling, Boosted Regression Trees, Bayesian Additive Regression Trees, and sdmTMB (spatiotemporal GLMMs), using the presence/absence of four benthic species (*Abra alba*, *Bathyporeia pilosa*, *Macoma baltica*, *Marenzelleria neglecta* (Figs. 1 and 2)) with different prevalence rates. We also used a set of 33 predictors related to abiotic factors, including water temperature, depth, oxygen levels, sediments, among others. This will allow to use these results to guide future steps for modelling the distribution of rare and common species in the Baltic Sea.

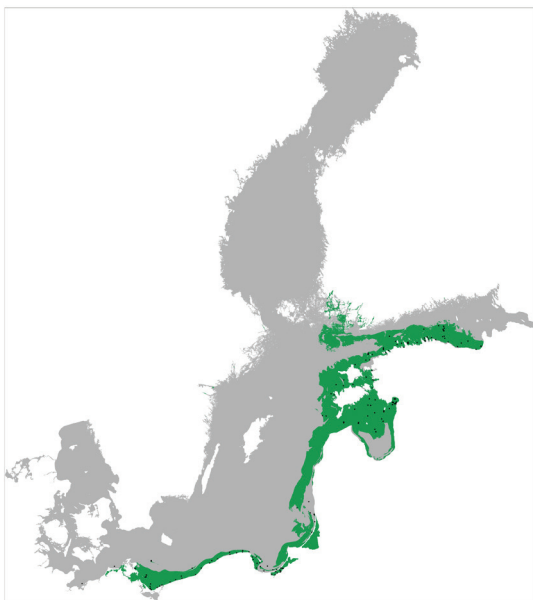


Fig. 2: Predicted distribution of the red gilled mud worm (*Marenzelleria neglecta*) using ensemble modelling techniques (source: Edmond Sacre (SLU Aqua)). Green: presence, grey: absence of red gilled mud worm..

Within Work Package 5 an ecological coherence assessment report was produced to get a representative overview of the concept and definitions of eco-

logical coherence. Further, an evaluation of methodologies used in coherence assessments of networks of protected areas both in the terrestrial and the marine environments was done. Ecological coherence is not a clearly defined concept but mainly includes four criteria: 1) representation as the range of conservation features present within the MPA network that are appropriately represented; 2) replication of habitats and species within an MPA network; 3) adequacy of shape and size, habitat quality, genetic diversity, and processes underpinning persistence; and 4) connectivity as the way populations, communities, ecosystems or habitats are connected.

In September, the annual meeting of all participating partner organisations took place in Helsinki. The coordinating organisation, the Baltic Marine Environment Protection Commission, also known as the Helsinki Commission (HELCOM), had invited to the three-day meeting.



**Funded by
the European Union**

- Projektbeteiligte:
Prof. Dr. Roland Pesch,
Dr. Javier Lenzi Gomez,
Maren Leiz M.Sc.
- gefördert durch die Europäische Union

WorldPop Global Demographic Data

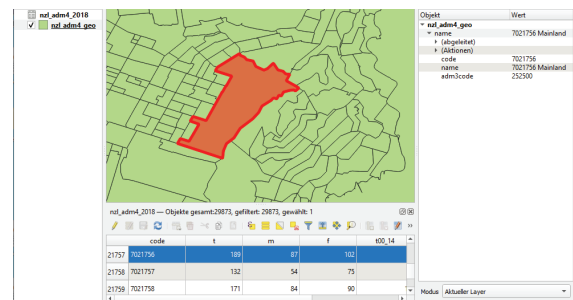


Das Wissen um die regionale Verteilung der Weltbevölkerung ist essenziell für politische und gesellschaftliche Entscheidungen. Wesentliche Grundlagen hierfür sind Volkszählungen, Registerauswertungen und Projektionen.

WorldPop ist ein Forschungsprogramm der Universität Southampton unter der Leitung von Prof. Andy Tatem, das seit 2004 subnationale Bevölkerungsdaten für UN-Organisationen und andere nationale und internationale Einrichtungen bereitstellt.

WorldPop produziert Bevölkerungsschätzungen gegliedert nach Geschlecht und Alter für ein weltweites Gitter in der Auflösung 100m x 100m. Im Rahmen des bis Mitte 2025 laufenden und von der Bill & Melinda Gates Foundation geförderten Projektes „WorldPop Global Demographic Data“ sollen diese Zahlen bis in das Jahr 2030 fortgeschrieben werden.

Folgende Teilaufgabe ist am IAPG angesiedelt: Statistische Ämter stellen Bevölkerungsdaten für Verwaltungsgebiete und statistische Gebietseinheiten bereit. Diese müssen für eine weitere Verarbeitung mit passenden Geodaten verknüpft werden. Dazu wird ein innovatives Geodatenmanagementsystem



Datenbeispiel für statistische Gebiete in Neuseeland mit Daten gemäß dem Zensus 2018.

zur Harmonisierung und Verwaltung von georeferenzierten Bevölkerungsstatistiken entwickelt. Herausforderungen sind dabei die Sicherstellung der Konsistenz und die Modellierung von Veränderungen im Raumbezug, sodass die Datenbasis einfach und langfristig nutzbar ist. Zunächst wird insbesondere die Zensusrunde 2020 betrachtet (also die Jahre 2015 bis 2024). Die Daten aus dem am IAPG entwickelten Datenmodell fließen als Eingabe in das Gesamtmodell von WorldPop ein.

Aktuell ist die Interoperabilität für insbesondere für georeferenzierte Bevölkerungsdaten wenig ausgeprägt. Zwar existiert mit ISO 17369:2013 ein Stan-

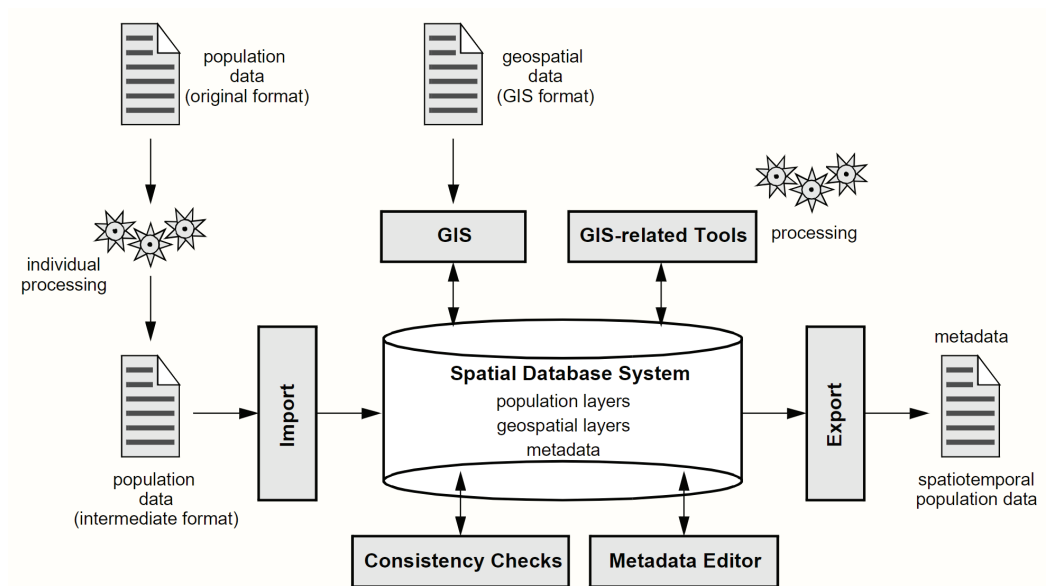


Abb. 2: Architektur eines Geodatenmanagementsystems für georeferenzierte Bevölkerungsstatistiken.

dard zum Austausch von statistischen Daten und Metadaten. Dessen Nutzbarkeit wird aber dadurch eingeschränkt, dass (a) nur sehr wenige statistische Ämter Daten gemäß diesem Standard bereitstellen und (b) eine Georeferenzierung nur über nationale Codes erfolgt. Im Rahmen der INSPIRE-Richtlinie der Europäischen Union wurde eine Datenrepräsentation für Bevölkerungsverteilungen entwickelt. Diese erlaubt die Beschreibung von räumlichen Einheiten über die Geography Markup Language (GML). Auch dieser Ansatz wird wenig genutzt und ist (zumindest zunächst) auf Europa begrenzt.

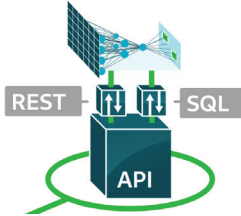
Daher benötigt ein Geodatenmanagementsystem für georeferenzierten Bevölkerungsstatistiken individuelle, adaptierbare Importmöglichkeiten, wie sie im linken Teil von Abb. 2 dargestellt sind. Da der Import von Geodaten oftmals

separat verläuft und sich Gebietseinheiten über die Zeit verändern können, sind ausführliche Konsistenzprüfungen erforderlich. Um die Daten für den Export vorzubereiten, sind Metadaten einzupflegen und die Daten bei Bedarf über GIS-Werkzeuge aufzubereiten. Final erfolgt dann ein Export in ein interoperables Datenformat (derzeit in GeoPackages).

Bislang wurden Daten aus etwa 190 Ländern aufgenommen. Es liegen rund 650 Layer vor, in denen 10 Millionen räumliche Einheiten mit insgesamt 750 Millionen statistischen Angaben gespeichert sind. Es wurden bislang vornehmlich (aber nicht ausschließlich) Ergebnisse der Zensusrunde 2020 verarbeitet.

- Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
Dipl.-Ing. Andreas Gollenstede.
- gefördert durch die Gates Foundation

Der zeitliche Wandel von Geodaten



Geodatenmanagement zur Unterstützung von KI-Anwendungen ist Aufgabe in diesem Projekt des „Gauß-Zentrums für Geodäsie und Geoinformation“, des neuen virtuellen Forschungszentrums des BKG.

„Der zeitliche Wandel von Geodaten“ ist ein Kooperationsprojekt mit dem Institut für Photogrammetrie und Geoinformation (IPI) sowie dem Institut für Kartographie und Geoinformatik (IKG) der Leibniz Universität Hannover. Am IAPG wird ein Geodatenmanagementsystem entwickelt, in dem Verfahren zur Verarbeitung von Daten mit großer räumlicher und zeitlicher Ausdehnung untersucht, entwickelt, verglichen und integriert werden.

Die Ziele des Vorhabens umfassen vor allem die Ermittlung von zeitlichen Veränderungen von Landbedeckungen mithilfe von KI-Methoden. Hierzu werden verschiedene Datenquellen wie Satelliten- und Luftbilder zur möglichst genauen Bestimmung dieser Veränderungen verwendet. Das dabei entwickelte Modell samt Methodik wird anschließend auf eine Übertragbarkeit auf weitere Datensätze evaluiert.

Das Frontend des entwickelten Datenmanagementsystems ist in Abbildung 1 am Beispiel des Dialogs zum Import von Ras-

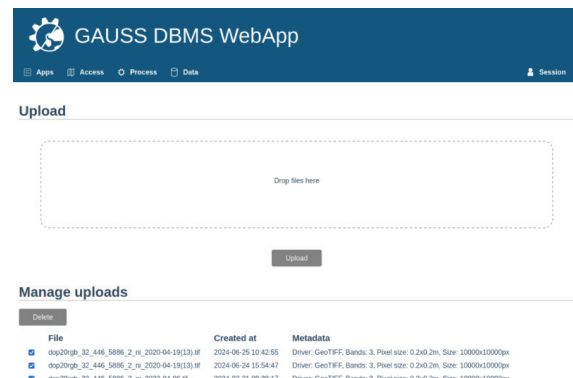


Abb. 1: Auszug aus der Webapp des Geodatenmanagementsystems

terdaten dargestellt. Unter Verwendung der Softwarelösungen PostGIS Raster, MinIO und Rasdaman werden die raumzeitlichen Rasterdaten gespeichert und verwaltet. Die dabei zu lösende Herausforderung ist das Management von Datensätzen, deren Auflösung in Raum und Zeit variiert. Während Luftbildaufnahmen von vor über 25 Jahren in einer Bodenaufklärung von 40 cm vorliegen, weisen neuere Luftbildaufnahmen höhere Auflösungen auf. Die Abbildung heterogener Datensätze in einem Datenmodell stellt Datenmanagementsysteme vor Herausforderungen. Gleiches gilt für unterschiedliche temporale Auflösungen, deren Angaben in historischen Rasterdaten

oftmals eher vage sind.

Die Interaktion mit großen Mengen an raumzeitlichen Rasterdaten besitzt im

Web Coverage Service



Abb. 2: Beispielabfrage an einen Web Coverage Services zum Abruf von Rasterrohdaten

Umfeld von Machine- und Deep-Learning hohe Schnittstellenanforderungen in Form von Konformität, Effizienz und Funktionsumfang. In Abbildung 2 ist die Selektion und der Abruf eines Ausschnitts eines Luftbilddatensatzes unter Verwendung eines Web Coverage Services (WCS) illustriert. Dieser Schnittstellentyp ist auf die Auslieferung von rasterbasierten Rohdaten spezialisiert und weist als

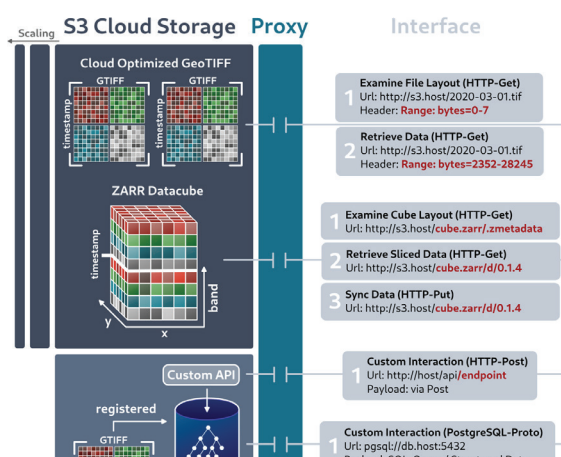


Abb. 3: Netzwerkbasierter Datenaustausch am Beispiel des cloduoptimierten GeoTIFFs und Zarr

OGC-Standard eine hohe Interoperabilität mit modernen Geoinformationssystemen auf. Demgegenüber stehen alternative Methoden wie die Verwendung von cloudoptimierten Datenformaten auf S3-kompatiblen Cloudspeichern (siehe Abbildung 3). Allen voran sind hier das cloudoptimierte GeoTIFF und Zarr-Databcubes zu nennen, deren Spezifikationen sich durch die Möglichkeit von partiellen Zugriffen auszeichnen und mithilfe von HTTP-Range Requests einen effizienten netzwerkbasierten Austausch von Rasterrohdaten erlauben.

Bei der Modellierung und Detektion von raumzeitlichen Veränderungen nehmen schreibende Operationen (CRUD) auf umfangreichen Rasterdatensätzen – anders als bei rein anfrageorientierten Anwendungen – eine relevante Rolle ein. Aus diesem Grund erfolgt aktuell eine Evaluation von CRUD-Operationen bei Verwendung unterschiedlicher Speicherverfahren.

- Prof. Dr. Thomas Brinkhoff, Tobias Werner M.Sc.
- gefördert durch das BKG

KI-gestützte raumzeitliche Analyse und Visualisierung historischer Logbücher



Dieses Masterprojekt nutzt KI-Methoden, um transkribierte Logbücher der Prize Papers zu analysieren und wichtige Informationen zu extrahieren. Die Daten werden strukturiert gespeichert und visualisiert.

Die Prize Papers sind eine Sammlung von Dokumenten und Gütern, die bei Kaperungen im 17. und 18. Jh. konfisziert wurden. Diese Kaperungen wurden im Auftrag der brit. Krone gegen Seemächte durchgeführt, gegen die eine offizielle Kriegserklärung vorlag. Schiffslogbücher und Journale bilden einen Teil dieses Bestandes, der insgesamt über 500.000 Dokumente umfasst. Dabei handelt es sich vor allem um Dokumente in span., niederl. und franz. Sprache, wobei die gesamten Dokumente mindestens 19 Sprachen enthalten, die sich hinsichtlich ihrer Herkunft und ihres Entstehungskontextes stark voneinander unterscheiden.

Ziel ist es, diese transkribierten Logbücher und Journale mit Methoden des Natural Language Processing zu verarbeiten, zu analysieren und Informationen automatisiert zu extrahieren. Konkret werden mit Hilfe von Named Entity Recognition aus den Texten Informationen zu beispielsweise Datumsangaben, Personen, Schiffen sowie Koordinaten

extrahiert. Diese Informationen werden in weiteren Schritten strukturiert in der Datenbank OpenSearch abgespeichert und mit den Ursprungstexten verknüpft. Damit sollen die Dokumente für verschiedene Anwendungsszenarien klassifiziert und so durchsuch- und recherchierbar gemacht werden.

Zudem sollen die Inhalte der Dokumente in einem OpenSearch visualisiert werden. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Rekonstruktion sowie Visualisierung von zurückgelegten Routen. Dies soll dabei helfen, sich schnell einen Überblick über den Inhalt und den Kontext der Dokumente zu verschaffen. Alle wichtigen Informationen (z.B. Schiffstyp, beteiligte Personen, wichtige Ereignisse, zurückgelegte Route) sollen für einen breiten Nutzerkreis auf einen Blick ersichtlich sein.

- Florian Eiben B.Sc., Laura Erichson B.Eng., Hendrik Thale B.Sc., Christ Kevin Touga Watat B.Sc.
- Betreuung: Prof. Dr. Sascha Koch, Maximilian Herbers M.Sc.

Masterprojekt „Zwischenahner Meer“

Referate im Überblick

In Kooperation mit der Gemeinde Bad Zwischenahn erfolgt eine räumlich-zeitliche Analyse des ökologischen Zustands des Zwischenahner Meers auf Basis von historischen Luftbildern und multispektraler Fernerkundung.

Bedingt durch Landwirtschaft und Klimawandel ist das Zwischenahner Meer gegenwärtig mit unterschiedlichen Herausforderungen konfrontiert. So wirken der beobachtbare Rückgang des Schilfgürtels und vermehrt auftretende Blaualgenblüten gravierend auf das sensible Ökosystem ein. Im Zuge eines derzeit erarbeiteten Seensanierungskonzept der Gemeinde Bad Zwischenahn steuert das IAPG wichtige Geodaten-Auswertungen zur ökologischen Charakterisierung des Sees in einem Masterprojekt des Studiengangs Geoinformationswissenschaften bei.

Im ersten Arbeitsfeld erfolgt dabei eine Quantifizierung der Stärke der Blaualgenblüte im jährlichen Verlauf sowie eine Ableitung des Zeitpunkts der maximalen Bedeckung. Auf Grundlage von Sentinel-2-Satellitenbildern wird der Normalized Difference Chlorophyll Index (NDCI) berechnet, der als Indikator für die Algenbiomasse gilt und es so erlaubt, die Höhe der Chl-a-Konzentration im Gewässer zu schätzen (s. Abb. 1).

Entsprechend wird die Sichttiefe anhand von Sentinel-2-Satellitenbildern anhand von Spektralindizes analysiert und mit vorhandenen Vor-Ort-Messungen verglichen. In zwei weiteren Arbeiten wird die Eisbedeckung auf Basis von Klimadaten, physikalischen Modellen und Radar-Da-



Abb. 1: Vergleich RGB-Satellitenbild und NDCI für das Zwischenahner Meer aus dem Jahr 2024

ten untersucht, und es werden Orthophotos und historische Luftbildern ausgewertet, um die zeitliche Entwicklung der Schilfverbreitung seit 1940 im Zwischenahner Meer zu rekonstruieren.

- Ina Bösch B.Sc., Frederike Evering B.Sc, Isabell Dörger B.Sc., Jeremy Morgenthal B.Sc.
- Betreuung: Prof. Dr. Roland Pesch

Entwicklung der Moore im Ammerland – Analysen und mediale Aufbereitung

Die Entwässerung der Moore führte zu erheblichen Bodenabsackungen. Ziel des Projektes ist es, diese mit geeigneten Methoden zu visualisieren, um ein vertieftes Verständnis der Veränderungsprozesse zu schaffen.

Aufgrund von Entwässerungsmaßnahmen zur landwirtschaftlichen Nutzung ist der Boden in den letzten Jahrzehnten deutlich abgesackt, was insbesondere in bebauten Gebieten erhebliche Folgen hat. Damit Straßen und Hofeinfahrten befahrbar bleiben, müssen sie regelmäßig aufgeschüttet und der Belag erneuert werden. Gebäude, die nicht auf Pfählen gegründet oder anderweitig der Flexibilität des Untergrunds angepasst wurden, sind von massiven Strukturschäden bedroht.

Zu Beginn des Projekts fand eine Exkursion nach Delfshausen, einem betroffenen Ort im Ammerland, statt, um Schäden an Bauwerken zu dokumentieren und Berichte der Anwohner aufzunehmen. Abbildung 1 gibt einen Einblick in die Gegebenheiten vor Ort; zu sehen ist das „schwebende“ Fundament eines ehemaligen Gartenhauses.

Die Untersuchungsgrundlage der Höhenänderung bilden digitale Geländemodelle, die verschiedene Zeitpunkte

abbilden. Ausgewertet wurden Geländedaten um die Jahre 1965 und 2000 sowie aus dem Jahr 2020. Anhand von Differenzmodellen kann die Veränderung der Geländehöhen quantifiziert werden.



Abb. 1: offenes Fundament einer ehemaligen Gartenhütte

Die Ergebnisse werden in thematischen Karten visualisiert und in einer Webanwendung zugänglich gemacht. Zudem wird ein virtueller Informationsstand erstellt, der Hintergrundwissen zum Thema „Moore“ vermittelt.

- J. Nowag B.Sc., F. Schwarz B.Sc., J. Strothoff B.Sc.
- Betreuung: Prof. Dr. I. Jaquemotte S. Grube (BUND), B. Hünicken (LIZA e.V.)

Lehrprojekte zur 3D-Visualisierung im Studiengang „Angewandte Geodäsie“

3D-Visualisierung gewinnt in der Geoinformation immer mehr an Bedeutung. Im Wahlpflichtmodul „Projekt Visualisierung“ erproben Studierende innovative Technologien anhand von praxisrelevanten Fragestellungen.

Im Sommersemester bearbeiteten neun Studierende der Angewandten Geodäsie drei Projekte zur 3D-Visualisierung.

In Zusammenarbeit mit dem Verein der Freunde des Klosters Hude e.V. wurde ein bereits vorhandenes virtuelles Modell der ehemaligen Klosterkirche weiterverarbeitet. Zwei Studierende modellierten das ehemalige Klostergelände samt Vegetation und angrenzender Gebäude mithilfe einer Game Engine. Das Ergebnis ist ein virtueller Rundgang in Form einer Kamerafahrt. Eine andere Gruppe entwickelte eine AR-Web-App, die es ermöglicht, die heutige Ruine auf einem mobilen Endgerät mit einem trans-



Abbildung 1: Klosterruine (links) und dynamische Überlagerung mit transparentem Kirchenmodell (rechts)

parenten 3D-Modell der ursprünglichen Kirche zu überlagern (Abbildung 1). So werden die ursprünglichen Größenverhältnisse der Klosteranlage im Vergleich zum aktuellen Zustand eindrucksvoll veranschaulicht.

Ein drittes Projekt beinhaltete die dreidimensionale Visualisierung von Starkregen. Die Studierenden analysierten diese Ereignisse GIS-basiert und führten einen Vergleich der Visualisierungsfähigkeiten von Cesium und ArcGIS durch.

Mit ihren Ergebnissen zeigten die Studierenden, wie 3D-Visualisierungstechniken eingesetzt werden können, um verschiedenste raumbezogene Fragestellungen anschaulich und wirkungsvoll zu vermitteln.

- Beteiligte Studierende: Ch. Eichler, I. Ewen, J. Hartmeier, J. Koch, J. Schmidt, F. Schmitz, N. Träger, M. Winkler, M. Schüttler
- Betreuung: Prof. Dr. I. Jaquemotte, Prof. Dr. A. Wichmann

3D-Digitalisierung von Kulturgut im Modul Nahbereichsphotogrammetrie



Im Sommersemester 2024 erstellten Studierende der Geoinformation 3D-Digitalisierungen für das Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg im Rahmen ihrer Studienleistung im Modul Nahbereichsphotogrammetrie.

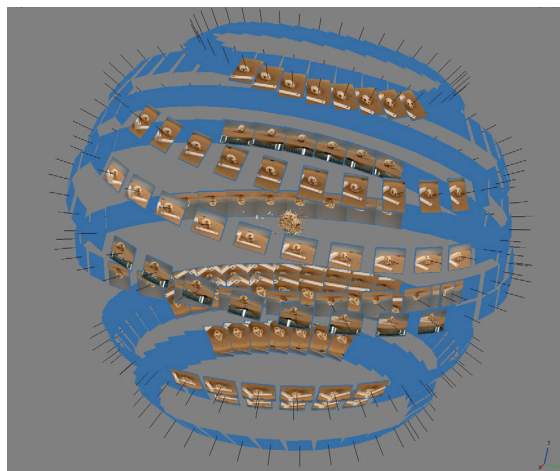
Praktische Erfahrungen sammeln – ein wichtiger Baustein für Studierende, bevor sie in die abschließende Praxisphase gehen. Im Wahlpflichtmodul Nahbereichsphotogrammetrie werden dazu im und für das Landesmuseum Natur und Mensch in Oldenburg Ausstellungs- und Sammlungstücke dreidimensional erfasst. Durch den praktischen Einsatz im Museum und dem Wissen um die Erfassung für die Wissensvermittlung und nachhaltige Bereitsstellung der Daten in musealen Datenbeständen ist die Motivation zur sorgsam und präzisen 3D-Erfassung empfindlicher Sammlungstücke sowie deren Dokumentation groß. Die diesjährigen Ergebnisse werden zudem in einer Sonderausstellung im Jahr 2025 als 3D-Drucke eingebunden.



Aufbau der photogrammetrischen Erfassung im Lichtzelt mit Drehteller



Aufbau der Scanszene mit dem Creiform Go!Scan Spark Handscanner



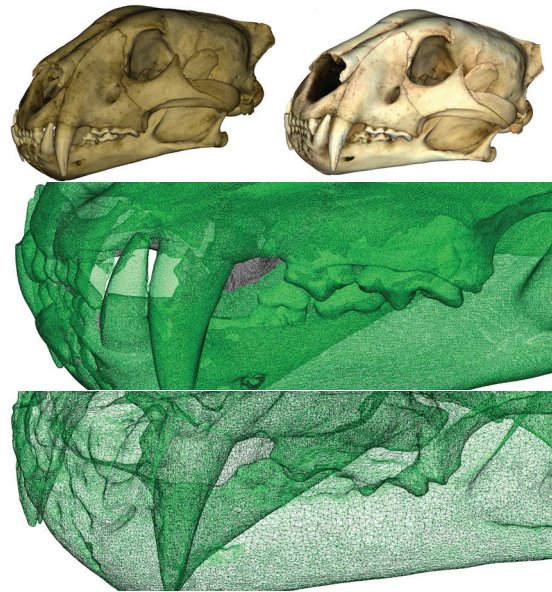
Orientierter photogrammetrischer Bildverband in Agisoft Metashape zur Erfassung der Wildkatze

Zur 3D-Erfassung wird je Gruppe ein Objekt mit verschiedenen photogrammetrischen Methoden erfasst, zu texturierten 3D-Modellen verarbeitet und geodätisch bewertet. Im Juni 2024 wur-

den vier Katzenschädel der naturkundlichen Sammlung verarbeitet: ein Schädel einer Europäischen Wildkatze, ein Schädel einer Hauskatze, ein Tigerschädel sowie ein Modellschädel einer Säbelzahnkatze. Alle Objekte wurden zum einen mit Structure-from-Motion und zum anderen mit einem Creaform-Handscanner dreidimensional erfasst. Einige Schädel sind sehr klein und weisen sehr kleine Details auf, so dass auch die Erfassungsmethoden angepasst werden mussten. Die Erfassung und Verarbeitung der Katzenschädel war eine echte Herausforderung. Heterogene Umbrüche in der Schädelstruktur, Einschränkungen im Aufbau der Objekte und technische Einschränkungen erforderten Neuplanungen der Erfassung und umfangreiche Prozessierungstricks, um zufriedenstellende Ergebnisse bereitstellen zu können.



Ansichten des 3D-Modells der Europäischen Wildkatze erfasst mit Handscanner und Textur aus Structure-from-Motion (oben) und der Hauskatze aus Structure-from-Motion



Ansichten des 3D-Modells des Tigerschädels aus Handscannerdaten (oben links und oberer Modellausschnitt) und Structure-from-Motion (oben rechts und unterer Modellausschnitt)



Ansicht des 3D-Modells der Säbelzahnkatze aus Structure-from-Motion – das Objekt besteht aus Unter- und Oberkiefer und musste getrennt erfasst werden

Bearbeitung:

Studierende des Studiengangs
Angewandte Geodäsie im Modul
Nahbereichsphotogrammetrie

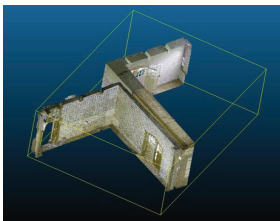
Betreuung:

- Heidi Hastedt M.Eng.

Kooperationspartner:

- Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg

Dokumentation eines historischen Gulfhofs



Im Modul „Projekt Photogrammetrie“ hat das 6. Semester Angewandte Geodäsie für die Oldenburgischen Landschaft die Innenräume eines historisch wertvollen Gulfhofs dokumentiert.

Im Projekt Photogrammetrie wurde dieses Jahr der Innenbereich eines Gulfhofs dokumentiert. Der auf einer Wurt gelegene Gulfhof bestehend aus einem Wohn- und einem Wirtschaftsteil wurde mutmaßlich um 1803 erbaut. In den folgenden Jahren wurden die Innenwände des Wohnbereiches mit über 20.000 Kacheln dekoriert, was diesen Hof als einzigartiges kulturelles Erbe herausstellt.

Im Rahmen einer Restaurierung müssen diese Kacheln von den Wänden abgenommen, sollen jedoch im Verlaufe der Restaurierung wieder an den Wänden angebracht werden. Die Oldenburgische Landschaft fragte daher beim IAPG an, ob eine vorgängige Dokumentation des Ist-Zustandes und die Planerstellung der Kacheln vorgenommen werden könnte, um das Kulturgut digital zu sichern.

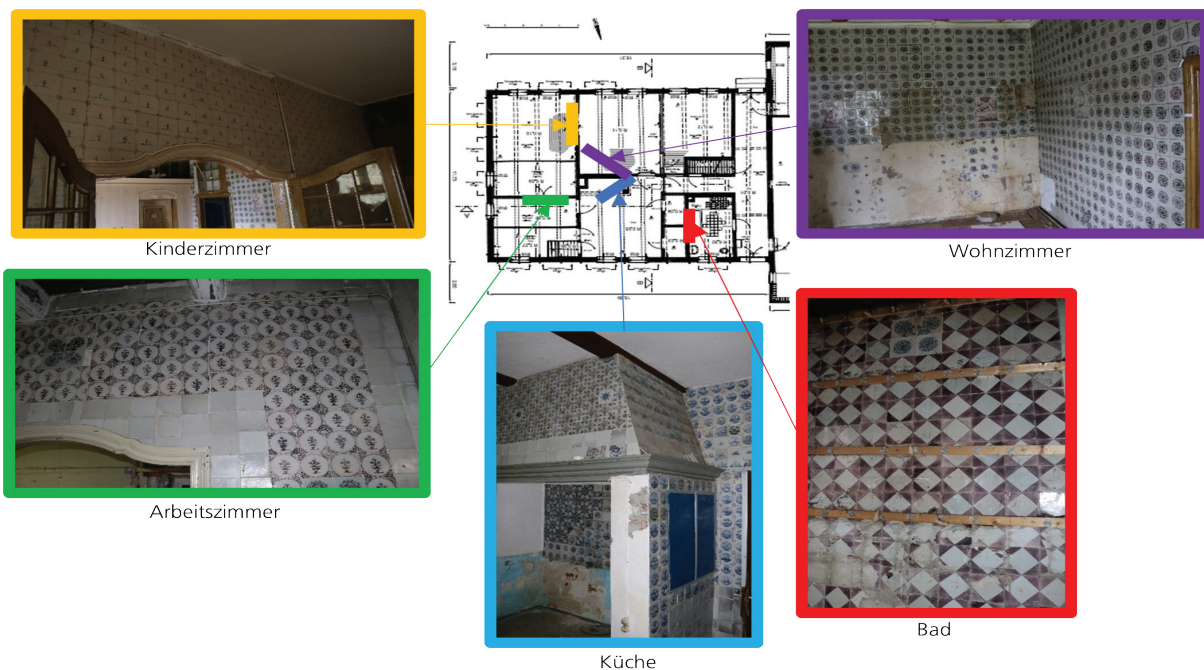


Abb. 1: Plan des Hofes mit Bildern verschiedener Innenwände.

Im Rahmen des Moduls haben die Studierenden zunächst eine Einführung in die Aufgabenstellung durch einen Fachvortrag von Prof. Uwe Meiners bekommen. Prof. Dr. Meiners ist Vorsitzender der Oldenburgischen Landschaft und hatte das Projekt angestoßen. Danach ging es dann schon mit einer Besprechung der Technik und Vorbereitung der Messung weiter. Für die Planerstellung sollten verschiedene Erfassungsmethoden verglichen werden. Dabei sollten neben Einzelbilddaten auch Orthogonalprojektionen mittels SfM und TLS zum Einsatz kommen. Zusätzlich wurden auch Daten mit einem iPhone erfasst, um die Ergebnisse zu handelsüblichen Geräten zu vergleichen.

Die Messung erfolgte an zwei Tagen, an denen die Gruppen gut koordiniert die Datenerfassung in den verschiedenen Räumen des Hofes vornahm. Eine Mittagspause am Grill bei allerschönstem Herbstwetter durfte dabei auch nicht fehlen.

Die Auswertung der erfassten Daten nahm den größten Anteil der Arbeit ein, da sowohl Bilddaten als auch Laser-scan-Daten ausgewertet werden mussten. Für viele Studierende war dies das erste Mal, solche großen Datenmengen auszuwerten, was eine besondere Herausforderung darstellte. Die erzeugten Ergebnisse zeigten dann deutlich, dass



Abb. 2: Beispiel für eines der Orthophotomosaik aus der Küche es Wohnhauses, erstellt durch die Studierenden.

Orthogonalprojektionen auf Basis vollständiger Oberflächenmodelle die besten Ergebnisse lieferten und damit die besten Orthophotomosaiks erstellt werden konnten.

Neben der fachlichen Tätigkeit war insbesondere die Teamarbeit in einem größeren Projekt ein Hauptaspekt, der durch die Studierenden hervorragend bewältigt wurde. Es konnten auch die fachlichen Ergebnisse, die Dokumentation der Kacheln im gesamten Wohnbereich des Hofes, erfolgreich umgesetzt werden.

- Prof. Dr. habil. Till Sieberth

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.

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

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.

GiN e.V.

Das IAPG ist Gründungsmitglied vom „Verein zur Förderung der Geo-



informatik 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.

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



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



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 lautet: dgfk.net



Publikationen von IAPG-Mitgliedern im Jahr 2024



Die nachfolgend aufgeführten Buchbeiträge, Zeitschriftenartikel, Tagungsveröffentlichungen und Poster wurden im Jahr 2024 von den Mitgliedern des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik publiziert.

Albers, S.; Kaiser, I.; Döring-Quaas, J.-M. (2024): **Materialität in Raum und Zeit: Messtechnische und kulturhistorische Herausforderungen im Rahmen der 3D-Digitalisierung**. 2. NFDI4Objects Community Meeting, Mainz, 2024.

Albers, S.; Rofallski, R.; Hagen, P.-F.; Luhmann, T. (2024): **Procedure for the Orientation of Laser Triangulation Sensors to a Stereo Camera System for the Inline Measurement of Rubber Extrudate**. ISPRS Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-2-2024, doi: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-2024-1-2024>

Albers, S.; Rofallski, R.; Luhmann, T. (2024): **In-line-Geometrievermessung von Kautschuk: Entwicklung eines Orientierungskonzeptes zwischen Lichtschnittsensoren und einem Stereokamerasystem**. In: Luhmann/Sieberth (Hrsg.): Photogrammetrie-Laserscanning-Optische 3D-Messtechnik, Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, S. 2-19.

Both, F.; Kalinowski, P.; Albers, S.; Luhmann, T.; Russell, F.; Warnke, U. (2024): **Modelldigitalisierung 3D von Natur- und Kulturgut – Ein abschließender Bericht**. In: Warnke (Hrsg.): Berichte aus dem Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg, 04/2023, ISSN 2750-2813, Isensee Verlag, Oldenburg, S. 84-94.

Brinkhoff, T. (2024): **Geospatial Information Technology Systems for Digital Ethology**. In: Tomáš Paus and Hye-Chung Kum (eds.): Digital Ethology: Human Behavior in Geospatial Context. Strüngmann Forum Reports, Vol. 33, series ed. Julia R. Lupp. Cambridge, MA: The MIT Press, 107–123, doi: [10.7551/mitpress/15532.003.0011](https://doi.org/10.7551/mitpress/15532.003.0011)

Fincken, M.; Elbeshausen, M.; Schnabel, M.; Koch, S. (2024): **Machine Learning für flächendeckende Geothermie-Potentialanalysen im Kontext der geodatenbasierten Wärmeleitplanung**. 36. Oldenburger Rohrleitungsforum.

Fuest, S.; Gollenstede, A.; Herbers, M.; Kaiser, R. M.; Tadge, J. (2024): **Visualisierung von Schiffsrouten des 18./19. Jahrhunderts mit unscharfer raumzeitlicher Datengrundlage**. 21. Kartographiehistorisches Colloquium, Oldenburg.

Ghavimi, A.; Schoo, J.; Werner, T.; Brinkhoff, T.; Pesch, R.; Schüssler, F. (2024): **Geo-Toolbox: Von Daten zur Anwendung**. Transformation Dynamics, Band 1, 69-94, doi: [10.23660/voa-do-415](https://doi.org/10.23660/voa-do-415).

Luhmann, T.; Chizhova, M.; Popovas, D.; Gorkovchuk, D. (2024): **Simulation von mobilem und dynamischem Scanning im virtuellen Simulator VRscan3D**. In: Luhmann/Sieberth (Hrsg.): Photogrammetrie-Laserscanning-Optische 3D-Messtechnik, Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, S. 304-313.

Luhmann, T.; Sieberth, T. (2024): **Photogrammetrie - Laserscanning - Optische 3D-Messtechnik**. Beiträge der Oldenburger 3D-Tage und des BIMtages 2024. Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, 414 S.



Arne Schierbaum auf dem Optical 3D Metrology Workshop in Brescia/Italien.

Elbeshausen, M.; Cao, K.-K.; Buschmann, J.; Schnabel, M.; Vogt, T.; Steinberger-Wilckens, R.; Koch, S. (2024): **Regional Strategic Energy Planning (ReStEP)**. DLR International Conference on Geoinformation Data, Processing and Applications, 2024, Oldenburg.

Neiß-Theuerkauff, T.; Schierbaum, A.; Luhmann, T.; Sieberth, T.; Wallhoff, F. (2024): **Semantic bone structure segmentation in 2D image data: Towards total knee arthroplasty**. Artificial Intelligence XLI - 44rd SGAI International Conference on Artificial Intelligence, AI 2024, Cambridge, UK, December 17-19, 2024, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Springer, doi: 10.1007/978-3-031-77915-2_29

Nietiedt, S.; Helmholz, P.; Luhmann, T. (2024): **Occlusion handling in spatio-temporal object-based image sequence matching**. ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., X-2-2024, doi: 10.5194/isprs-annals-X-2-2024-163-2024

Pan, J.; Chizhova, M.; Luhmann, T.; Eißing, T. (2024): **Machbarkeitsstudie zur automatisierten Zustandsanalyse verbauter historischer Holzbalken**. In: Kersten/Tilly (eds.): Publikationen der DGPF, Band 32, Hamburg/Köln, S. 466-481.

Pan, J.; Chizhova, M.; Luhmann, T.; Karami, A.; Menna, F.; Remondino, F.; Hess, M.; Eißing, T.; (2024): **Towards automatic defect analysis for 3D structural monitoring of historic timber**. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-2/W4-2024, S. 103-110, doi: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W4-2024-103-2024

Paulau, P.; Hurka, J.; Middelberg, J.; Koch, S. (2024): **Centralised monitoring and control of buildings using open standards**. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, doi: 10.5194/isprs-annals-X-4-W4-2024-169-2024

Perda, G.; Morelli, L.; Remondino, F.; Fraser, C.; Luhmann, T. (2024): **Analyzing marker-based, handcrafted and learning-based methods for automated 3D measurement and modelling**. Optical 3D Metrology Workshop, Brescia.

Rofallski, R.; Colson, A.; Luhmann, T. (2024): **Multimedia Photogrammetry for Automated 3D Monitoring in Archaeological Waterlogged Wood Conservation**. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-2-2024, 355-362, doi: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-2024-355-2024

Schierbaum, A. (2024): **Entwicklung eines SLAM-Verfahrens für ein trinokulares Kamerasystem zur 3D-Erfassung texturarmer Oberflächen auf Basis von SuperGlue**. 2. Forum des Nachwuchs-Netzwerks der DGPF, DGPF-Jahrestagung 2024, Remagen.

Schierbaum, A.; Neiß-Theuerkauff, T.; Wallhoff, F.; Sieberth, T.; Luhmann, T. (2024): **Untersuchungen zu einem KI-basierten SLAM-Verfahren für ein trinokulares Kamerasystem zur 3D-Erfassung der Knieoberfläche**. In: Luhmann/Sieberth (Hrsg.): Photogrammetrie-Laserscanning-Optische 3D-Messtechnik, Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, S. 252-261.

Schierbaum, A.; Neiß-Theuerkauff, T.; Luhmann, T.; Wallhoff, F.; Sieberth, T.; (2024): **Investigations on 3D reconstruction of bones in surgery using a handheld trinocular camera system**. Optical 3D Metrology Workshop, Brescia, doi: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W7-2024-145-2024

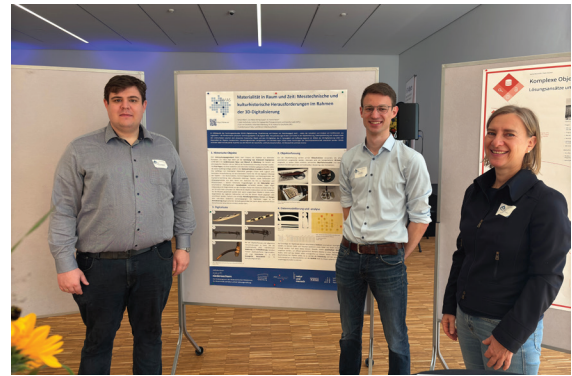
Schnabel, M.; Elbeshausen, M.; Erdmann, S.; Koch, S. (2024): **Participatory Processes in Geodata-Based Thermal Energy Planning**. Innovations and challenges of the energy transition in smart city districts, doi: 10.1515/9783110777567

Sheikholeslami, M. M.; Kamran, M.; Wichmann, A.; Sohn, G. (2024): **CornerRegNet: Building Segmentation from Overhead Imagery Using Oriented Corners in Deep Networks**. Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2024, Athen.

Sheikholeslami, M. M.; Kamran, M.; Wichmann, A.; Sohn, G. (2024): **Enhancing Polygonal Building Segmentation via Oriented Corners**. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), doi: 10.48550/arXiv.2407.12256

Sieberth, T.; Meindl, M.; Sagmeiser, B.; Franckenberg, S.; Ptacek, W. (2024): **Cost-effective 3D documentation device in forensic medicine**. Forensic Science International, doi: 10.1016/j.forsciint.2024.112005

Werner, T.; Dorozynski, M.; Thiemann, F.; Fangueng, M.; Rottensteiner, F.; Brinkhoff, T.; Otto, P.; Sester, M.; Dahms, T.; Hovenbitzer, M. (2024): **Gauss Centre 'The Temporal Change of Geospatial Data': Research Agenda and Current Status**. DLR International Conference on Geoinformation Data, Processing and Applications 2024, Oldenburg.



Simon Albers (Mitte) mit Iivonne Kaiser und Jan-Malte Döring-Quaas auf dem 2. NFDI4Objects Community Meeting, Mainz.

Wujanz, D.; Gruner, F.; Buriakovskiy, V.; Gorkovchuk, D.; Chizhova, M.; Popovas, D.; Gielsdorf, F.; Clemen, C.; Luhmann, T. (2024): **Geodätische Netzplanung für Robotermissionen basierend auf synthetischen Laserscans**. In: Luhmann/Sieberth (Hrsg.): Photogrammetrie-Laserscanning-Optische 3D-Messtechnik, Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, S. 227-234.

Vorträge von IAPG-Mitgliedern im Jahr 2024



Die Mitglieder des IAPG haben im Jahr 2024 regional, deutschlandweit und international erneut die Ergebnisse ihrer Arbeiten auf Foren, Workshops, Konferenzen, Kolloquien, Podcasts und anderen Veranstaltungen vorgestellt.

Sieberth, T.: **Neujahrsbegrüßung der Neubereifenen**. Jade Hochschule Neujahrsempfang, Januar 2024.

Sieberth, T.: **Computer und Kommunikation. Computer und Kommunikation**, Deutschland Radio, Januar 2024.

Fincken, M.: **Machine Learning für flächendeckende Geothermie-Potentialanalysen im Kontext der geodatenbasierten Wärmeleitplanung**. 36. Oldenburger Rohrleitungsforum, Februar 2024.

Hastedt, H. ; Wiedmann, S.: **Monitoring of the Bremen Cog**. Workshop Late Medieval Sea Vessels, Februar 2024.



Till Sieberth auf dem Neujahrsempfang der Jade Hochschule in Wilhelmshaven.

Ghavimi, A.: **Geospatial Analysis Applications for Managing Uncertainties in Sustainable Development**. Französisch-deutsches Symposium in Tübingen: Gesellschaftliche Transformationen auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung Teil 3: Nachhaltige Entwicklung antizipieren und planen? – Zum konstruktiven Umgang mit Ungewissheit und Unsicherheit, Februar 2024.

Pesch, R.: **Protect Baltic Stakeholder Conference - Introduction to Session on „Spatial Modelling“ (WP3)**. PROTECT BALTIC Stakeholder Conference, Espoo, Finnland, Februar 2024.

Pesch, R.: **Geoinformationssysteme: Hintergründe und Anwendungen - Einführung im Rahmen der Digital-Werkstatt zu BIM und GIS Potenzialen**. Digital Werkstatt im Rahmen von buildingSMART Deutschland, März 2024.

Schnabel, M.; Büscher S.: **Energieleitplanung**. Kolloquium Geoinformation, Jade Hochschule Oldenburg, April 2024.

Hastedt, H. ; Wiedmann, S.: **Restaurierung und Monitoring der Bremer Kogge**. Vortragsreihe der Nordwestdeutschen Universitätsgesellschaft e.V., April 2024.

Veröffentlichungen und Vorträge

Brinkhoff, T.: **Auswertung von Fahrdaten aus digitalen Tachographen zur Visualisierung von Fahrtstrecken, eine neue Dimension der Weg/Zeit-Berechnung.** Fachtagung Klassische Forensik: Innovationen für die Kriminaltechnik, GPEC Leipzig, Mai 2024.

Pesch, R.: **Developing and executing environmental and socioeconomic spatial modeling for the optimisation of marine spatial protection.** IC WG BIODIV 3-2024, Mai 2024.

Luhmann, T.: **Introduction to Close-Range Photogrammetry.** VRscan3D Project Week, Vilnius, Mai 2024.

Paulau, P.: **Centralised monitoring and control of buildings using open standards.** 8th International Conference on Smart Data & Smart Cities (SDSC), Athen, Juni 2024.

Nietiedt, S.: **Occlusion handling in spatio-temporal object-based image sequence matching.** ISPRS TC II Mid-term Symposium, Las Vegas, Nevada, USA, Juni 2024.



Maximilian Herbers und Andreas Gollenstede (jeweils außen) mit Jennifer Tadge, Stefan Fuest und Rieke Marie Kaiser auf dem 21. Kartographischen Colloquium in Oldenburg.

Wichmann, A.: **Antrittsvorlesung: Kartographie und Geovisualisierung.** Kolloquium Geoinformation, Jade Hochschule Oldenburg, Juni 2024.

Fincken, M.: **Machine Learning für flächendeckende Geothermie-Potentialanalysen im Kontext der geodatenbasierten Wärmeleitplanung.** Künstliche Intelligenz in der Geodäsie und Geoinformation, Bildungswerk VDV, Paderborn, Juni 2024.

Pesch, R.: **Work package updates PROTECT BALTIC WP3 – Spatial Modelling.** Protect Baltic Annual Meeting 2024, September 2024.

Ghavimi, A.: **Digital Mapping the Social Memory for a Sustainable Transformation of Settlements: A Participatory GIS Approach.** City Transitions: Society and the Spatial and Temporal Dimensions of Change, Saarland University, Saarbrücken, September 2024.

Sieberth, T.: **Photogrammetrie in der Forensik.** Schlaues Haus Oldenburg, September 2024.

Elbeshausen, M.: **Strategische Entscheidungsunterstützung in der Regionalen Wärmeplanung.** 2. Konferenz der Norddeutschen Wärmerforschung, Hamburg, September 2024.

Luhmann, T.: **Fundamentals of camera calibration and image orientation.** UAV-Conference, Intergeo 2024, Stuttgart, September 2024.

Sieberth, T.: **Forensik digital – 3D Tatort-Rekonstruktion.** Fachtagung BDVI Landesgruppe Thüringen, Erfurt, September 2024.

Wichmann, A.: **Freie Geodaten – Gewinnung und Nutzung.** Ressource Denkmal-Dach – Automatisierte Analyse und Kartierung von Dächern, Online-Workshop, Oktober 2024.



Thomas Luhmann auf dem 3D-ARCH Workshop in Siena/Italien.

Lenzi, J.: **Predicting Marine Species Shifts and Identifying Biodiversity Hotspots under Climate Scenarios**. Informal Consultation Session HELCOM Working Group on Biodiversity, Protection and Restoration (WG BioDiv), Oktober 2024.

Sieberth, T.: **Forensische Bildgebung – Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte, aber ein 3D Modell spricht Bände**. Science Pub Wilhelmshaven, November 2024.

Herbers, M. ; Albers, S.: **Digitalisierung, Visualisierung und Analyse von Sammlungsgut (DiViAS)**. Alumnitreffen Geoinformation, Jade Hochschule Oldenburg, November 2024.



Manfred Weisensee bei der Eröffnung des Projekts DiViAS.



Till Sieberth bei der Eröffnung der 3D-Tage in Oldenburg.

Brinkhoff, T.: **Geoinformatik im Einsatz: Von Kriminalfällen über Libellenvorkommen zu alten Seefahrtsrouten**. Audio-Podcast „Hirn gehört“, November 2024.

Sieberth, T.: **State-of-the-art in forensic photogrammetry**. Keynote, Low-Cost 3D und Optical 3D Metrology Workshop, Brescia, Dezember 2024.

Abschlussarbeiten im Jahr 2024



Die Mitglieder des Instituts für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik betreuten auch im Jahre 2024 wieder zahlreiche Abschlussarbeiten.

Bachelorarbeiten:

Untersuchung des Einflusses von Windenergieanlagen auf den Wert landwirtschaftlicher Flächen im Zuständigkeitsbereich des Gutachterausschusses Sulingen-Verden

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
2. Prüfer: Dipl.-Ing. Gerd Ruzyzka-Schwob

Untersuchungen zum Einsatzpotential von UAV-Photogrammetrie bei der topographischen Ermessung im Vergleich zur klassischen Tachymeter-/GNSS-Vermessung

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

Entwicklung eines Dashboards zur Verbesserung des Bewerbungsprozesses für Unternehmen und Bewerber

1. Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rohjans
 2. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
- Kooperationspartner: 2Orgu GmbH

Nachweis von Gemeindestraßen im AAA-Modell - Vollständigkeitsanalyse und Lösungsansätze zur besseren Datenhaltung

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Thorben Soltau
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Einschätzung des Potenzials von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf entwässerten Moorböden im Landkreis Osterholz

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Patrick Mangels
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Analyse der Siedlungsstruktur und -entwicklung der Kolonie Hudermoor unter Einbeziehung historischer Daten und naturschutzfachlicher Aspekte

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Patrick Mangels
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

GIS basierte Analyse der Landnutzungsänderung der ostfriesischen Inseln zwischen 1937 und 2020 vor dem Hintergrund des Klimawandels dokumentierter Sturmflutereignisse und der regionalen Raumplanung

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Patrick Mangels
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Untersuchung zur Aufbereitung, Integration und Visualisierung von Daten für ein digitales 3D-Stadtmodell für den Kreis Warendorf

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
2. Prüfer: Dipl.-Ing. Michael Kraemer

Harmonisierung von ALKIS und ATKIS am Beispiel von Brückenbauwerken

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
 2. Prüfer: Dipl.-Ing. Frank Brunken
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN); Regionaldirektion Oldenburg-Cloppenburg; Katasteramt Varel

Entwicklung eines QGIS-Plugins zur Darstellung von topographischen Aufnahmen am Beispiel von Planunterlagen

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Dipl.-Ing. Gerriet Suhrkamp
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN); Regionaldirektion Oldenburg-Cloppenburg; Katasteramt Cloppenburg

Möglichkeiten der Herstellung synthetischer Trainingsdaten für KI-Modelle in einer Game-Engine aus Geodaten

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Valentina Schmidt, M.Sc.
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Räumlich-statistische Analyse des Einflusses lagebezogener Faktoren auf Immobilienpreise im Lagekreis Warendorf

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Dipl.-Ing. Jens Hinrichs
- Kooperationspartner: Kreis Warendorf: Amt für Geoinformation und Kataster

Statistische Analyse von Versiegelungsgraden aus ALKIS-Daten anhand zweier Mustergemeinden und Vergleich mit den Einstufungen gemäß Niedersächsisches Wassergesetz

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

Prototypische Entwicklung einer Migration von FTTH-Ausbauplanung in das Esri Utility Network mittels FME

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Dr. Lydia Gerharz
- Kooperationspartner: con terra GmbH

Evaluation der prototypischen Entwicklung einer webbasierten Big-Data-Anwendung mit Open-Source-Komponenten

1. Prüfer: Prof. Dr. Stefan Schöf
 2. Prüfer: Dipl. Math. Dieter Meyer
- Kooperationspartner: con terra GmbH

Management von Beschaffungsrisiken - Entwicklung eines Dashboards (Stammdatenmanagement/operative Kennzahlen) für das Unternehmen Swisslog Healthcare GmbH

1. Prüfer: Dr. Roland Hergert
 2. Prüfer: Dr. Dennis Drews
- Kooperationspartner: Swisslog Healthcare GmbH

Design und prototypische Implementierung einer Georeferenzierung im Web-Browser mittels Javascript und dem Open-Source-Geoportal „Masterportal“

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Jannik Günther, M.Sc.
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Integration und Verteilung von ALKIS-Grunddaten und Fortführungsdaten in Echtzeit mittels Open-Source-Technologien

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Dipl.-Ing. (FH) Hendrik Berlin
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Maschinelles Lernen für die Identifikation von baulichen Erweiterungen an Gebäuden anhand geometrischer Merkmale von ALKIS- und durch KI bestimmten Hausumrissen

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Dr. Jonas Bostelmann
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Analyse und Vergleich der geometrischen Eigenschaften von Referenzdaten und KI-Ergebnissen für die automatische Gebäudeerkennung in Luftbildern

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Dr. Jonas Bostelmann
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Untersuchung zur Georeferenzierung und Nutzung von Urkarten des Liegenschaftskatasters

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
 2. Prüfer: Detlef Wehrmann
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN); Regionaldirektion Oldenburg-Cloppenburg; Katasteramt Varel

Augmented Reality in der Flurbereinigung: Untersuchung zur Visualisierung der Besitzeinweisung

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
2. Prüfer: Dr. Andre Riesner

Untersuchung zum Mobile Mapping in der Bestandserfassung im Vergleich zu konventionellen Messmethoden

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
 2. Prüfer: Dominik Trau
- Kooperationspartner: Vermessungsbüro Mittelstadt & Schröder

Untersuchung zum Einfluss von Baumbeständen bei der Wertermittlung eines Flurbereinigungsverfahrens

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

Genauigkeitsuntersuchung zur Verknüpfung von terrestrischem Laserscanning und UAV-Photogrammetrie

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

Analyse und Optimierung der Darstellung von Waldwegen und Gewässern in der AK5

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
 2. Prüfer: Dipl.-Ing. Andreas Jeschke
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Evaluierung von neuronalen Netzen als Werkzeug für die Flurbereinigung am Beispiel des Wege- und Gewässeraufmaßes

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Ina Böschen, B.Sc.
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Erstellung einer GIS-Toolbox zur automatisierten Ermittlung von Abweichungen zwischen der Planung und Einmessung von Telekommunikationstrassen

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Dipl.-Ing. (FH) Axel de Vries
- Kooperationspartner: EWE NETZ GmbH

Genauigkeitsuntersuchung der Georeferenzierung und Vergleiche von Punktwolken: Eine Bewertung von Bildflug und Lidar-Technologien

1. Prüfer: Heidi Hastedt, M.Eng.
2. Prüfer: Prof. Dr. Till Sieberth

Analyse vorliegender und gezielt erhobener Geobasisdaten für die Erstellung eines topographischen Bestandsplanes für die Flurbereinigung

1. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
 2. Prüfer: Dr. Jacob Unger
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN); Landesvermessung und Geobasisinformation

Automatische Überprüfung der Qualität bzw. Aktualität der Tatsächlichen Nutzung über Landbedeckungs- und weiteren Daten zur Erstellung von Änderungsinformationen

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Dipl.-Ing. Alexander Schenk
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Konzeption und Entwicklung einer automatisierten Datenpipeline für die Verarbeitung von Geodaten in der Wärmeleitplanung

1. Prüfer: Prof. Dr. Sascha Koch
 2. Prüfer: Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus
- Kooperationspartner: Jade Hochschule: Studienort Oldenburg: IAPG

Modellierung und interaktive geografische Visualisierung von standardisierten Lastprofilen im Kontext der kommunalen Wärmeleitplanung

1. Prüfer: Prof. Dr. Sascha Koch
 2. Prüfer: Dipl.-Geogr. Stefan Nicolaus
- Kooperationspartner: Jade Hochschule: Studienort Oldenburg: IAPG

Vergleich verschiedener Visualisierungsmethoden für NDVI-Daten zur Analyse der Vegetationsdynamik

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Dr. Jonas Bostelmann
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Entwicklung eines Pacht-GIS zur digitalen Operationalisierung von Pachtverträgen in Unternehmensflurbereinigungsverfahren

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Frederik Meiners, M.Sc.
- Kooperationspartner: Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems

Untersuchungen zur Optimierung der Kamerakonfiguration bei einer Tubelinspect Messzelle für die Messung von Rechteckprofilen

1. Prüfer: Prof. Dr. Till Sieberth
 2. Prüfer: Karsten Leuthold
- Kooperationspartner: Denkmal3D

Masterarbeiten:

Python basierte Implementierung ökologischer Kohärenzanalysen am Beispiel mariner Naturschutzgebiete in der Ostsee

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
2. Prüfer: Maren Leiz, M.Sc.

Auswirkungen von kommerzieller Schifffahrt auf die Fischerei in der Nordsee

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Jonas Letschert, M.Sc.
- Kooperationspartner: Thünen-Institut für Seefischerei / Thuenen Institute of Sea Fisheries

Anbindung eines Sonarreichweitenprognoseprogramms an ein GIS-unterstütztes Lagesystem

1. Prüfer: Prof. Dr. Stefan Schöf
2. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff

GIS-gestützte Konnektivitäts- und Ausbreitungsanalyse der Hochmoorgebiete im norddeutschen Tiefland auf Basis von faunistischen und floristischen Daten und naturschutzfachlichen Überlegungen

1. Prüfer: Prof. Dr. Roland Pesch
 2. Prüfer: Susanne Grube
- Kooperationspartner: Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND)

Körpergrößenbestimmung aus Überwachungsvideos mittels CNN-basierter Personenerkennung

1. Prüfer: Prof. Dr. Till Sieberth
2. Prüfer: Carolin Sommer, M.Sc.

Prozedurale Generierung urbaner Umgebungen – Entwicklung eines Prototyps mittels Unreal Engine

1. Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Andreas Wichmann
 2. Prüfer: Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Entwicklung einer Cloud-nativen Architektur zur Verwaltung und Verarbeitung rasterbasierter Bodenbewegungsdaten

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Clas Christian Borchers
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Evaluierung cloud-optimierter Datenformate zur Speicherung und Analyse großer raumzeitlicher Rasterdaten

1. Prüfer: Prof. Dr. Thomas Brinkhoff
 2. Prüfer: Dr. Marcel Ziems
- Kooperationspartner: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Untersuchungen zur laserscanner-basierten Schwingungsmessung am Beispiel eines Rotorblattes einer Windenergieanlage im Stillstand

1. Prüfer: Prof. Dr. Till Sieberth
2. Prüfer: Martina Göring, M.Sc.

Preisverleihungen



Für herausragende Abschlussarbeiten und Studienleistungen wurden auch in diesem Jahr Preise an unsere Absolvent_innen verliehen.

Lara Meyer wurde vom Verband Deutscher Vermessungsingenieure e.V. für ihre Bachelorarbeit mit dem Titel „Augmented Reality in der Flurbereinigung: Untersuchung zur Visualisierung der Besitzeinweisung“ mit einem Buchpreis ausgezeichnet. Die Arbeit wurde von Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte als Erstprüferin betreut.



Jelde Borgmann vom VDV überreicht Lara Meyer den Buchpreis.

Der Förderverein der Jade Hochschule in Oldenburg e.V. prämierte die Masterarbeit von Otto Naber, die sich mit der „Untersuchung eines Lidargestützten Verfahrens zur Detektion von dynamischen Hindernissen und Algorithmen zur Kollisionsvermeidung für die vollautoma-

tische Navigation mit einem Autonomous Surface Vehicle“ beschäftigt, mit einem Geldpreis. Prof. Harry Wirth war der Erstprüfer dieser Arbeit.

Für herausragende Gesamtdurchschnittsnoten verlieh die DVW-Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V., vertreten durch Hon.-Prof. Klaus Kertscher, jeweils einen Buchpreis an Florian Eiben im Studiengang Geoinformatik, Laura Erichson im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen – Geoinformation und Isabell Dörger im Studiengang Angewandte Geodäsie.



Hon.-Prof. Klaus Kertscher (Mitte) mit den Preisträger_innen (v.l.n.r.) Laura Erichson, Isabell Dörger und Florian Eiben

Zudem wurde Niklas Hauser von der Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e. V. für die beste Gesamtdurchschnittsnote im Master-Studiengang Geoinformationswissenschaften mit einem Buchpreis ausgezeichnet.

Jan-Christian Antoni erhielt vom Verband Deutscher Vermessungsingenieure einen Buchpreis für seine Bachelorarbeit über die „Evaluierung von neuronalen Netzen als Werkzeug für die Flurbereinigung am Beispiel des Wege- und Gewässeraufmaßes“. Prof. Dr. Thomas Brinkhoff war der Erstprüfer dieser Abschlussarbeit.

Justus Strothoff erreichte den ersten Platz im Wettbewerb „Workshop 3D-Stadtmodelle“, der von der Kommission 3D-Stadtmodelle der Deutschen Gesellschaft für Kartographie (DGfK) und der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) veranstaltet wurde. Mit seiner Arbeit über die „Untersuchung zur Aufbereitung, Integration und Visualisierung von Daten für ein digitales 3D-Stadtmodell für den Kreis Warendorf“ wurde Herr Strothoff von einer Jury ausgewählt, um einen Vortrag zu halten. Im Anschluss daran wurde seine Arbeit durch ein Publikums-Voting ausgezeichnet. Prof. Dr. Ingrid Jaquemotte war die Erstprüferin dieser Abschlussarbeit.



Preisträger Justus Strothoff

Neuer Bachelorstudiengang: Raumplanung



Die Abteilung Geoinformation wird zum Wintersemester 2025/26 einen neuen Studiengang „Raumplanung, B.Sc.“ starten, in dem vorbehaltlich der positiven Akkreditierung 35 Plätze zur Verfügung stehen. Im Studiengang werden vielfältige konzeptionelle Fragen zur Stadt- und Regionalentwicklung gebündelt und ein bundesweit einmaliges Profil angeboten: Durch die Verankerung in der Geoinformation ist eine besonders qualifizierte Ausbildung im Bereich quantitativer Methoden, wie Geoinformationssystemen oder Statistik, und raumbezogener Inhalte möglich. „Im Studiengang ist man gut aufgehoben,



wenn man ein Interesse am Gemeinwesen und für Nachhaltigkeit mitbringt“, sagt der Studiengangsbeauftragte Prof. Dr. Jan Matthias Stielike.

- Weitere Informationen unter: jade-hs.de/raumplanung

Jade Campustag Oldenburg am 6. Juni 2024



Den rund 500 interessierten Besucher_innen wurde am Campustag ein umfangreiches Programm präsentiert. Mit Workshops, Hands-on-Aktionen, Präsentationen in Laboren, Campusführungen, Vorträgen und Beratungsangeboten wurden zahlreiche Einblicke in die Studiengänge der Abteilung Geoinformation ermöglicht.



- **Save the date!** Der nächste Campustag findet am Mittwoch, den **28. Mai 2025** statt.

Neuigkeiten

Martina Göring erfolgreich promoviert

Am 20.12.2024 wurde Martina Göring, wissenschaftliche Mitarbeiterin am IAPG, erfolgreich an der TU Dresden promoviert. Das Thema ihrer kumulativen Dissertation lautet „Entwicklung und Validierung eines Laserscanner-basierten Messverfahrens zur Erfassung bewegter Rotorblätter“. Die Arbeit wurde von Prof. Dr. Thomas Luhmann betreut, Erstprüfer an der TU Dresden war Prof. Dr. Hans-Gerd Maas und als Drittprüfer fungierte Prof. Dr. Markus Gerke von der TU Braunschweig.

Martina Göring ist seit 2011 am IAPG in verschiedenen Forschungsprojekten rund um die Erfassung von Windenergieanlagen beschäftigt. Sie hat sich vor allem mit der Entwicklung eines aus vier Laserdistanzmessern und Kameras bestehenden Messsystems befasst, das es erlaubt, die Verformung von Rotorblättern, insbesondere die Torsion, ohne künstliche Markierungen im laufenden Betrieb zu messen. Die wissenschaftlich-technische Herausforderung lag vor allem in den großen Dimensionen heutiger Anlagen sowie in der geforderten Messgenauigkeit von nur 1cm in Entfernungen von über 120m. Martina Göring hat die Kon-

zept- und Systementwicklung, deren Umsetzung sowie Labor- und Realversuche durchgeführt und auf hohem Niveau durch mehrere wissenschaftliche Publikationen erfolgreich zu Ende gebracht. Wir gratulieren ganz herzlich.



Thomas Luhmann, Martina Göring, Hans-Gerd Maas und Markus Gerke.

Thomas Luhmann erhält Goldenes Lot

Prof. Dr. Thomas Luhmann ist 4.10.2024 in Köln mit dem Goldenen Lot ausgezeichnet worden. Der Verband Deutscher Vermessungsingenieure (VDV) würdigt mit dieser Auszeichnung einen außergewöhnlichen und herausragenden Wissenschaftler, Forscher und Hochschullehrer. VDV-Präsident Wilfried Grunau: „Bei der Auszeichnung mit dem Goldenen Lot geht es nicht einfach nur um die Auszeichnung technologisch begründeter Innovationen, die den Wandel der Welt vorantreiben, sondern vielmehr auch um

die Art und Weise, wie die Preisträger die technologische und soziale Ebene miteinander verflechten. Professor Thomas Luhmann ist unbestritten **die** Autorität der Nahbereichsphotogrammetrie und blickt zugleich als Singer-Songwriter deutschsprachiger Chansons weit über den Horizont der Geodäsie hinaus.“ Zu



Margot Käßmann und Wilfried Grunau überreichen die Auszeichnung.

den früheren Preisträger_innen gehören u.a. Joachim Gauck, Johannes Rau und Rita Süßmuth sowie Mojib Latif, Arved Fuchs, Manfred Weisensee und Bernhard Hoëcker. Die Laudatio auf Thomas Luhmann hielt die Vorjahrspreisträgerin Margot Käßmann.

Best Presentation Award für Pavel Paulau

Die 8. internationale Konferenz zu Smart City und Smart Data (SDSC) fand im Juni 2024 in Athen statt. IAPG-Mitarbeiter Pavel Paulau hat dort den im Projekt Wärmewende Nordwest entstandenen Beitrag „Centralised monitoring and control of buildings using open standards“ präsentiert und das Gebäudesteuerungs-

Monitoring-System in einer Live-Demo gezeigt, wofür er mit dem Best Presentation Award ausgezeichnet wurde.

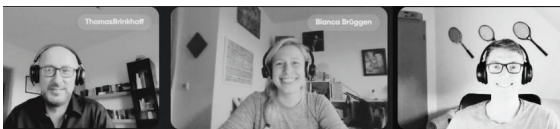


Pavel Paulau erhält die Auszeichnung Best Presentation Award.

Der Beitrag greift auf, dass Gebäude zunehmend als Teil von Stadtvierteln betrachtet werden, wie etwa bei Positive Energy Districts. Um die Wärmewende zu unterstützen, können Sensoren und Aktuatoren auf Gebäude- und Quartiers-ebene eingesetzt werden, wobei verschiedene proprietäre und offene Standards zum Überwachen und Steuern auf Gebäudeebene zur Verfügung stehen, was die gemeinsame Optimierung der Energieeffizienz erschwert. Im präsentierten Beitrag wird daher der OGC Sensor-Things API (STA) als gemeinsame Sprache für Sensordaten (OGC STA Sensing), aber auch für Steuerungsbefehle (OGC STA Tasking) definiert und mit KNX und LoRa-WAN auf Gebäudeebene verbunden. Zur Demonstration und Evaluation werden zwei unterschiedliche Gebäude auf dem Oldenburger Campus der Jade Hochschule eingebunden und angesteuert.

Geoinformatik im Audio-Podcast „Hirn gehört“

„Von Kriminalfällen über Libellenvorkommen zu alten Seefahrtsrouten – Geoinformatik im Einsatz“ lautet der Titel der neuen Folge des Audio-Podcasts „Hirn gehört: Oldenburger Wissensschnack“. Wie kann Geoinformatik bei der Verbrechensaufklärung helfen? Wie wurde das Oldenburger Straßennetz weltbekannt? Und welche Rolle spielt ein geklauter Rucksack? Mit der Moderatorin Dr. Bianca Brüggem und dem Moderator Jens-Steffen Scherer schnackt der Professor für Geoinformatik über seinen Werdegang, seine Motivation und seinen größten Fail und klärt dabei diese Fragen. Die Folge 44 des Podcasts erschien im November und ist auf der Webseite [hirnvomhahn.de/podcast](https://www.hirnvomhahn.de/podcast) und auf allen gängigen Musik- und Podcast-Plattformen veröffentlicht. Der Podcast ist eine Initiative des Oldenburger Netzwerks Wissenschaftskommunikation.



Thomas Brinkhoff, Bianca Brüggem und Jens-Steffen Scherer bei der Aufnahme des Audio-Podcasts.

15 Jahre Jade Hochschule

Die Jade Hochschule feierte im September 2024 Jubiläum. Vor 15 Jahren wurde sie gegründet, wie auch die Hochschule Emden/Leer, die beide aus der damaligen Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/

Wilhelmshaven hervor gegangen sind. In Wilhelmshaven kamen zur Feier Mitglieder der Hochschule und des Hochschulrates zusammen, um rückblickend auf die Entwicklung und Erfolge der Jade Hochschule zu blicken und anzustoßen, auf das Erreichte und Zukünftige. Als Überraschung legte auch die Großherzogin Elisabeth, das Segelschulschiff aus Elsfleth, am Kai in Wilhelmshaven an, um bei der Jubiläumsfeier mit der Besatzung dabei sein zu können.

Neue Hyperspektralkamera

Für Lehr- und Forschungszwecke wurde die Ausstattung des Labors für optische 3D-Messtechnik um eine Hyperspektralkamera erweitert. Die „HAIP Black Industry SWIR 1.7 Max“ Kamera verfügt über eine hohe Auflösung von 1280 Pixel als Pushbroom Technologie und erfasst bis zu 420 Bänder im Spektrum zwischen 900-1730nm.

Überarbeitete Modulkataloge

Im Rahmen der laufenden Reakkreditierung wurden die Modulkataloge von drei Studiengängen überarbeitet, die bei Studienbeginn im Wintersemester 2025/26 gelten werden.

Im **Bachelorstudiengang Angewandte Geodäsie** wurde das bisherige Modul „Sensorik“ in „Vermessungskunde“ und „Physik“ überführt. „Mathematische Methoden“, „Mathematische Geodä-

sie“ und „Laserscanning und Punktwolkenverarbeitung“ sind neue Pflichtmodule. Das Modul „Photogrammetrie“ nimmt nun auch Lehrinhalte der Fernerkundung auf. Im Gegenzug wurde das neue Modul „Optische 3D-Messtechnik“ geschaffen. Der Kompetenzbereich „Landmanagement“ wurde wieder namentlich eingeführt.

CP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
1							
2	Auswertetechnik I	Auswertetechnik II	Hauptvermessungsübung	Wahlpflicht Geodäsie	Wahlpflicht Geodäsie		
3							
4							
5							
6							
7	Vermessungskunde I	Vermessungskunde II	Mathematische Methoden	Landesvermessung	Mathematische Geodäsie	Freie Wahl	Praxisphase
8							
9							
10			Geopographie	Raumplanung	Liegenschaftskataster und Immobilienwertermittlung	Wahlpflicht Landmanagement	
11							
12	Physik						
13							
14							
15							
16							
17	Analysis I	Analysis II	Wissenschaftliches Arbeiten	Photogrammetrie und Fernerkundung	Optische 3D-Messtechnik	Freie Wahl	
18							
19							
20							
21	Vektorrechnung und Lineare Algebra	Computergrafik und 3D-Modellierung	Kartographie	Ingenieur-geodäsie und Industrielle Messtechnik I	Laserscanning und Punktwolkenverarbeitung	Wahlpflicht Messtechnik	Bachelorarbeit
22							
23							
24							
25							
26							
27	Programmieren	GIS (Einführung)	Datenbanken		Wahlpflicht Messtechnik	Wahlpflicht Geoinformatik und Informatik	
28							
29							
30							

Kompetenzbereiche: 6. Semester: Fenster für Auslandssemester

Geodäsie	Messtechnik	Geoinformatik und Informatik
Landmanagement	Mathematik und Naturwissenschaften	Allgemeine Qualifikationen

Modulplan Angewandte Geodäsie (B.Sc.)

Im **Bachelorstudiengang Geoinformatik** wurden „Einführungsprojekt Datenanalyse“, „Machine Learning Engineering“ und „Urbane Digitale Zwillinge“ als neue Pflichtmodule definiert. Analog zur Geodäsie erfolgte die Modulanpassung zu „Photogrammetrie und Fernerkundung“ und die Einführung des Kompetenzbereichs „Landmanagement“.

Im **Masterstudiengang Geoinformationswissenschaften** wurde das Pflichtmodul „Fernerkundung“ zu „Fernerkundung und künstliche Intelligenz“

CP	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
1							
2	GIS (Einführung)	GIS (Analyse)	GIS (Standards und Dienste)	Urbane Digitale Zwillinge	GIS-Programmierung	Projekt Geoinformatik	
3							
4							
5							
6							
7	Anwendungen und Perspektiven in der Geoinformatik	Computergrafik und 3D-Modellierung	Kartographie	Einführungsprojekt Datenanalyse	Wahlpflicht Geoinformatik	Wahlpflicht Geoinformatik	Praxisphase
8							
9							
10							
11	Einführungsprojekt GIS	Datenbanken	Software Engineering	Web Engineering	Machine Learning Engineering	Freie Wahl	
12							
13							
14							
15							
16							
17	Praktische Informatik I	Praktische Informatik II	Praktische Informatik III	Entwicklung mobiler Anwendungen	Projekt Informatik		
18							
19							
20							
21	Vektorrechnung und Lineare Algebra	Geodaten-erfassung I	Geodaten-erfassung II	Raumplanung	Wahlpflicht Informatik	Wahlpflicht Landmanagement	Bachelorarbeit
22							
23							
24							
25							
26							
27	Analysis I	Analysis II	Photogrammetrie und Fernerkundung		Statistik	Freie Wahl	
28			Wissenschaftliches Arbeiten				
29							
30							

Kompetenzbereiche: 6. Semester: Fenster für Auslandssemester

Geoinformatik	Informatik	Geodäsie und Messtechnik
Landmanagement	Mathematik und Naturwissenschaften	Allgemeine Qualifikationen

Modulplan Geoinformatik (B.Sc.)

erweitert. Das Modul „Data Mining und Machine Learning“ ist im Studienprofil Geodatenanalyse nun neues Pflichtmodul. Der Umfang des Modulbereichs „Management und Kommunikation“ wurde auf 6 LP fixiert. Im Projektstudium erhöht der neue Bereich „Forschung und Wettbewerb“ im Umfang von 6 LP die Wahlmöglichkeiten der Studierenden.

LP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1. Sem.	Wissenschaftliche Grundlagen: Pflichtmodule (PL) (profilabhängig)										Wissenschaftliche Grundlagen: Wahlpflichtmodule (PL) (profilabhängig)										Management und Kommunikation (PL)										
2. Sem.	Projekt (PL)										Forschung und Wettbewerb (SL)		Wissenschaftliche Grundlagen: Pflichtmodule (PL) (profilabhängig)				Wiss. Grundlagen: WP-Module (SL) (profilunabh.)						Management und Kommunikation (SL)								
3. Sem.	Forschung und Wettbewerb (SL)		Fachkursion (SL)		Ringvorlesung (SL)		Masterarbeit (PL)																								
	1. und 2. Sem.																													3. Sem.	

Modulplan Geoinformationswissenschaften (M.Sc.)

Genauere Informationen sind ab Ende-März unter jade-hs.de/geo zu finden.

IAPG

Die Chronik



Das IAPG hat sich seit seiner Gründung 1996 fortlaufend weiterentwickelt. Die nachfolgende Chronik fasst die wichtigsten Ereignisse ab 2017 zusammen. Dazu gehören z.B. neu besetzte Professuren, durchgeführte Tagungen, erfolgreich abgeschlossene Promotionen, besondere Auszeichnungen oder wichtige Projekte. Die Institutsgeschichte ist von kontinuierlichem Wachstum geprägt, das sich in stetig erweiterten Fachkompetenzen, eingeworbenen Projektmitteln und steigenden Personalzahlen widerspiegelt. Die vollständige Chronik mit allen wichtigen Begebenheiten und einigen zugehörigen Bildern lässt sich über die Webseite des Instituts unter <https://iapg.jade-hs.de/chronik> abrufen.

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)
- BMBF-Projekt „Wärmewende Nordwest“ (S. Koch, M. Elbeshausen, M. Fincken, P. Paulau, M. Schnabel)

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

2023

- Thomas Luhmann wird in den Ruhestand verabschiedet
- Andreas Wichmann
Berufung auf die Professur „Kartographie und Geovisualisierung“
- Till Sieberth
Berufung auf die Professur „Photogrammetrie“
- Promotion Peter Lanz
- BKG-Projekt „Der zeitliche Wandel von Geodaten“ (T. Brinkhoff, T. Werner)

- MWK-Projekt „Regionale Strategische Energieplanung“ (S. Koch, M. Elbeshausen, M. Schnabel)
- BMBF-Projekt „ASKAR3D“ (F. Wallhoff, T. Luhmann, T. Neiß-Theuerkauff, A. Schierbaum)
- DBU-Projekt „OptiKons“ (T. Luhmann, R. Rofallski)
- zukunfft.niedersachsen-Projekt „DiViAS“ (T. Luhmann, S. Koch, T. Brinkhoff, S. Albers, A. Gollenstede, A. Schierbaum)
- BMWK-Projekt „Bladaption“ (T. Luhmann, T. Sieberth, M. Göring)
- EU-Projekt „Protect Baltic“ (R. Pesch, M. Leiz)
- Gates Foundation Projekt „World Pop“ (T. Brinkhoff, A. Gollenstede)

2024

- BMBF-Projekt „Flächendeckende Abgrenzung von kleinräumigen Eignungsgebieten für die Wärmeplanung (FLAKE)“ (S. Koch, M. Fincken)
- zukunfft.niedersachsen-Projekt „Provenienz- und Sammlungsforschung Digital (ProSaDi)“ (S. Koch, T. Sieberth, T. Luhmann, T. Brinkhoff)
- Thomas Luhmann erhält Goldenes Lot des VDV
- Promotion Martina Göring

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

E-Mail iapg@jade-hs.de

URL 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

19. Jahrgang

© 2025



jade-hs.de/geo

Unser Angebot

- Angewandte Geodäsie, B.Sc.
- Geoinformatik, B.Sc.
- Raumplanung, B.Sc.
- Wirtschaftsingenieurwesen
Geoinformation, B.Eng.
- Geoinformationswissenschaften, M.Sc.




JADE HOCHSCHULE
Wilhelmshaven Oldenburg Elsfleth



Besser studieren