

2024

i3

mainz

Institut für raumbezogene
Informations- und Messtechnik
Hochschule Mainz



Altern auf dem Land
Mit Raumintelligenz zu
integrierten Lösungen

Neues zu Team und
Transfer, Forschungs-
projekten und Ausblick

Inhalt

04 Editorial

06 Neues aus dem Institut

- 08 Willkommen in unserem Team
- 10 Auszeichnungen
- 14 Verzahnung von Lehre und Forschung
- 18 Dissertationen am i3mainz
- 20 Transfer in Wirtschaft und Behörden
- 22 Transfer in die Wissenschaft
- 26 Transfer in die Gesellschaft

28 Altern auf dem Land

Mit Raumintelligenz zu integrierten Lösungen

38 Forschungsprojekte

- 40 Verlässliche KI-Assistenten für das Management dynamischer Produktionssysteme und Supply Chains (VAMoS)
- 42 Profils scanning (PLS) für das Monitoring von Infrastrukturbauwerken
- 44 Öffnungsresistente Daten der öffentlichen Verwaltung für die Nachhaltigkeitsforschung zugänglich machen (ÖFFNE DICH)
- 46 HERMES - Humanities Education in Research, Data and Methods
- 48 MoDiTa - Modulare Digitalkameratachymeter 3.0
- 50 SpaGAT - Spatiotemporale und Geodatenbezogene Anwendungen in Treuhandmodellen der öffentlichen Verwaltung
- 52 MINOS - Echtzeit-Datendienst für Rettungsfahrzeuge – Prognose zur verzögerungsfreien Querung streckenseitiger Bahnübergänge

- 54 AIMR, KI-basierte Entscheidungsunterstützung in Mixed Reality Umgebungen
- 56 Geovisuelle Ansätze zur Analyse und Erklärung von Raum-Zeit-Korrelationen in urbanen Anwendungsfällen
- 58 NFDI4Objects - Task Area 6 "Qualification, Integration and Harmonisation"
- 60 Codiro - Entwicklung einer automatischen, projektunabhängigen Fertigungsplanung und Robotersteuerung
- 62 ORALHYPE 2.0 – Oral Health using Hyperspectral Imaging and Computer Vision
- 64 AI-DPA: Analyse und Interpretation von unstrukturierten Daten und Prozessen in zwei und dreidimensionalen Anwendungsszenarien mit Machine Learning
- 66 VC SA3D – Virtual Crime Scene Assessment and Analysis in Cyber Space

- 68 Römische Grabdenkmäler des Treverergebietes im Kontext
- 70 TOPML – Trading off Non-Functional Properties of Machine learning (KI-Lab)
- 72 Raumintelligenz für die integrierte Versorgung von Seniorinnen und Senioren in ländlichen Quartieren (RAFVINIERT)
- 74 Metadatenschema und Ontologiemodell für die Erfassung und Prozessierung von 3D-Modellen des Kulturellen Erbes
- 76 Digitale Edition der Keilschrifttexte aus Haft Tappeh (Iran)
- 78 Linked Open Data Wörterbücher und Paläographie
- 80 Cuneiform Annotator und Keilschriftzeichenklassifikation
- 82 Intelligente Datenerfassung, Haltung und Bereitstellung innerhalb der Öffentlichen Verwaltung

84 Ausblick

87 Impressum



Florian Brunn
Foto: Vanessa Liebler, CC BY SA 4.0

Liebe Leserinnen und Leser,

wieder liegt ein ereignisreiches Jahr hinter uns, in dem die Forschungsaktivitäten am i3mainz fortgeführt, intensiviert und erweitert wurden. Die interdisziplinäre Ausrichtung und die enge Verzahnung von Forschung und Praxis prägen unser Institut – Eigenschaften, die mich bereits begeistert haben, bevor ich 2021 Teil des i3mainz wurde. Es ist mir ein großes Anliegen und eine besondere Motivation, an der Entwicklung nachhaltiger Lösungen mitzuwirken.

Auch im Jahr 2024 wurden die im Rahmen der Forschungsprojekte erarbeiteten Erkenntnisse in einer Vielzahl von Publikationen und Fachvorträgen präsentiert. Sehr erfreulich ist auch, dass die Zahl der Promotionen, an denen das i3mainz beteiligt ist, kontinuierlich steigt. Zwei Kollegen konnten im vergangenen Jahr ihre Promotion erfolgreich abschließen – wir gratulieren ihnen herzlich.

Unsere Forschung entfaltet Wirkung weit über die Hochschule hinaus. Das i3mainz ist eng vernetzt mit Partnern aus Wissenschaft, öffentlicher Verwaltung und Wirtschaft. Hervorzuheben ist die 2024 besiegelte Kooperation mit dem Landeskriminalamt Rheinland-Pfalz. Zudem ist das i3mainz an diversen Verbundprojekten, Transferbündnissen und multidisziplinären Konsortien wie HERMES oder NFDI-4Objects beteiligt. Auch international pflegen wir enge Kontakte – im vergangenen Jahr durften wir Gastwissenschaftler aus dem Iran und Italien bei uns willkommen heißen.

Die Verbindung von Forschung und Lehre bleibt ein zentrales Merkmal unserer Arbeit. So beteiligten sich am zweiten gemeinsam mit der GDI-DE durchgeführten Hackathon „Hack4GDI_DE“ rund 60 Studierende von verschiedenen Hochschulen, die

beachtliche Ergebnisse erarbeiteten. Ein weiterer Meilenstein war das zehnjährige Jubiläum unseres dualen Bachelorstudiengangs Geoinformatik und Vermessung, den wir gemeinsam mit der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz erfolgreich gestalten.

Auch im Dialog mit der Gesellschaft ist das i3mainz sichtbar und engagiert: Durch die Teilnahme an Veranstaltungen wie dem Girls' Day, dem Mainzer Wissenschaftsmarkt oder dem HAW-Forschungstag machen wir unsere Arbeit öffentlich erlebbar und tragen zum gesellschaftlichen Austausch bei.

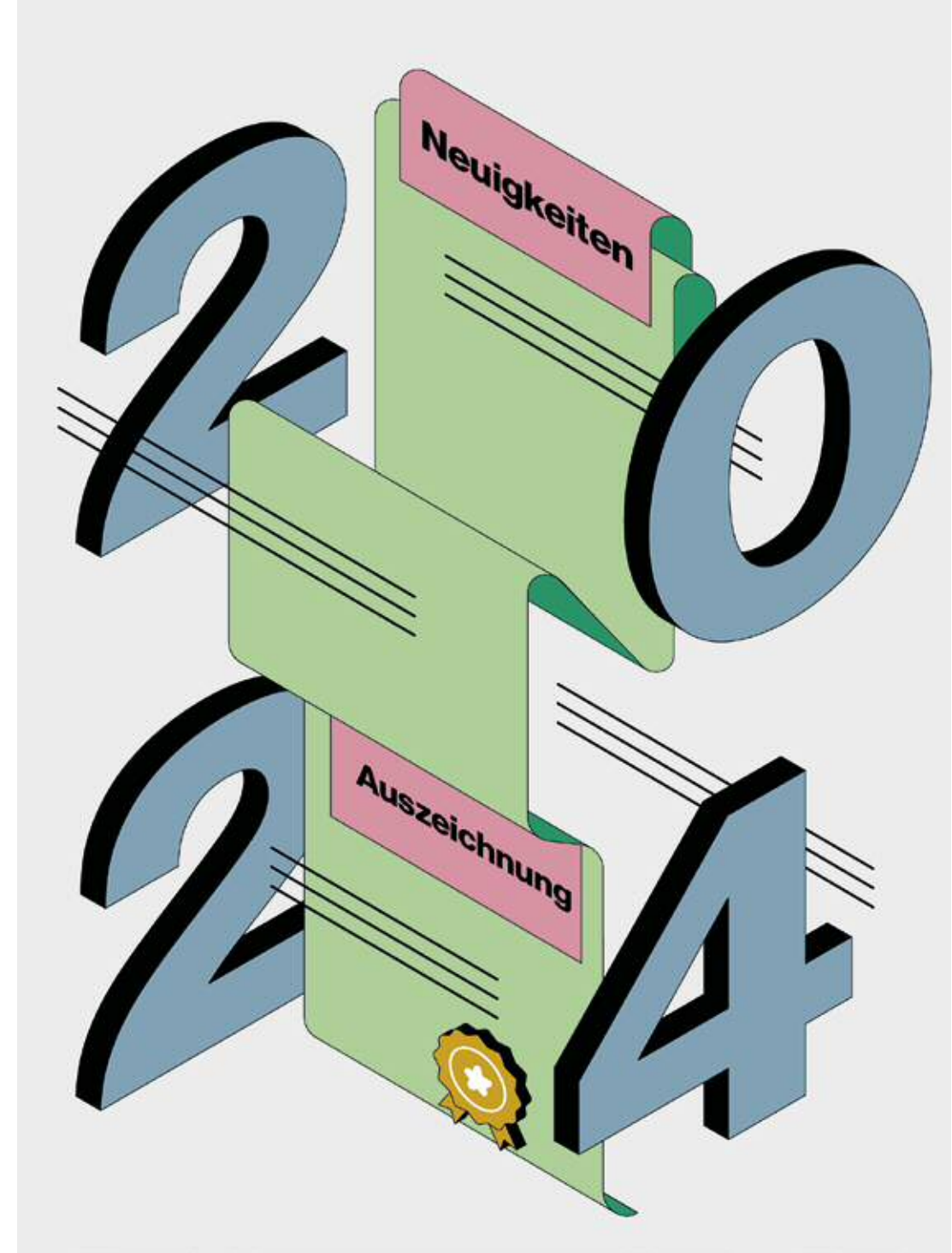
Unsere Aktivitäten stehen im Einklang mit dem Hochschulentwicklungsplan 2024–2028, der die Profilbildung und Exzellenzentwicklung der Hochschule Mainz stärkt. An zwei der vier ausgewiesenen Profildbereiche ist das i3mainz maßgeblich beteiligt: Raumbezogene Informations- und Messtechnik sowie Digitales Kulturerbe, Medien und Design. Auch im einzigen Potenzialbereich Angewandte Künstliche Intelligenz und Robotik wird seit Jahren am i3mainz gearbeitet. Die Hochschulleitung fördert interdisziplinäre und anwendungsorientierte Forschungsprojekte, in denen nachhaltige Lösungen entwickelt werden.

Ein gutes Beispiel für den gelungenen Forschungstransfer ist das Projekt RAFVINIERT, das im Jahr 2024 erfolgreich abgeschlossen wurde. Die wichtigsten Ergebnisse haben wir im diesjährigen Fokusbericht für Sie zusammengefasst. Im Namen aller Mitarbeitenden wünsche ich eine anregende Lektüre und viel Freude beim Eintauchen in die vielfältigen Themen unsres Instituts.

Herzlichst
Florian Brunn (Wissenschaftlicher Mitarbeiter)

Neues aus dem Institut

**Welche Veränderungen gab es 2024 in unserem Team?
Mit welchen Fragen haben sich unsere Studierenden be-
schäftigt? Welchen Themen waren wir gemeinsam mit un-
seren Partnern in Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung
auf der Spur?**



Willkommen in unserem Team



Weiter zum gesamten Team:
i3mainz.hs-mainz.de/team/



Niklas Bockschecker, B.Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Foto: Christopher Folz



Severin Brochhagen, M.Eng.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Foto: Christopher Folz



Jessica Buchner, M.Sc.
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Foto: Christopher Folz



Philipp Eichele
Studentische Hilfskraft
Foto: Nicole Bruhn



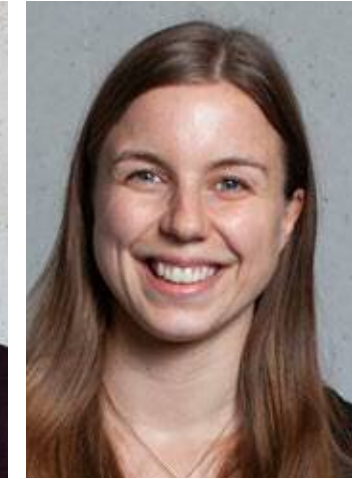
Masoome Mohammadi, M.A.
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Foto: Christopher Folz



Mahdiyeh Fathi Mousalouei, M.Sc.
Praktikantin
Foto: Christopher Folz



Zahia Schlott, M.A.
Wissenschaftliche Assistentin
Foto: Nicole Buhn



Sarah Schütz, B.Sc.
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Foto: Christopher Folz



Christopher Folz
Studentische Hilfskraft
Foto: Donata Gerhards



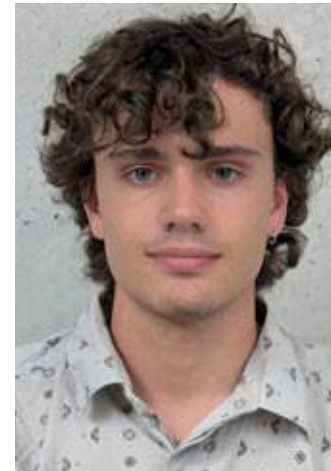
Malte Horn, B.Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Foto: Christopher Folz



Alexandru Iordan, M.Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Foto: Alexandru Iordan



Nicolas Janning, B.Eng.
Wissenschaftliche Hilfskraft
Foto: Nicole Bruhn



Malte Viedenz
Studentische Hilfskraft
Foto: Nicole Bruhn



Aida Yousefi, B.Sc.
Wissenschaftliche Hilfskraft
Foto: Christopher Folz



Robert Zwick, M.A.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Foto: Christopher Folz

Auszeichnungen

Förderpreis für Julian Stockemer

Ein weiteres Mal wurde mit Julian Stockemer ein Student der Fachrichtung Angewandte Informatik und Geodäsie der Hochschule Mainz mit dem angesehenen Förderpreis des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) ausgezeichnet. Die feierliche Preisverleihung fand am 18. April 2024 im Rahmen der ordentlichen Mitgliederversammlung des VDI Rheingau-Bezirksvereins in der Stadthalle Flörsheim statt. Wir gratulieren Julian sehr herzlich.

Ausgezeichnet wurde Julian Stockemer für seine Masterarbeit im Studiengang Geoinformatik und Vermessung. Im Kontext des i3mainz-Forschungsprojekts BAM - Big-Data-Analytics in Environmental and Structural Monitoring entwickelte er interaktive Visualisierungsverfahren zur Darstellung komplexer Analyseergebnisse im Zusammenhang mit Multi-Bike-Sharing-Stationen in Hamburg. Die Ergebnisse seiner Arbeit finden sich bereits in einer internationalen Publikation wieder und werden auch in die Forschungsarbeiten von Alexander Rolwes am i3mainz einfließen.



Harbert-Buchpreis 2024

Im Rahmen der Akademischen Jahresfeier der Fachrichtung Angewandte Informatik und Geodäsie, bei der am 25. Mai 2024 die Bachelor- und Masterabsolventinnen und -absolventen ihre Zeugnisse entgegennehmen konnten, wurden auch drei Preise verliehen.

Luca Christoph Thomas (B.Sc.), Lukas Rudolf Kauf (M.Sc.) und Lea Maren Kramer (M. Eng.) erhielten den Harbert-Buchpreis 2024. Herzliche Glückwünsche an die drei Ausgezeichneten.

Mit dem Harbert-Buchpreis zeichnet der DVW e. V. – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement die Jahrgangsbesten der Geodäsiestudiengänge an deutschen Hochschulen aus.



Ausgezeichnet auf der Intergeo

Im Rahmen der Verleihung des INTERGEO Next Generation – Science and Geoinnovation Award auf der Intergeo 2024 in Stuttgart wurde Severin Brochhagen für die Präsentation seiner Masterarbeit mit dem 2. Preis ausgezeichnet. Wir gratulieren Herrn Brochhagen sehr herzlich!

In seiner Arbeit, die er im Rahmen des Berufsbegleitenden Masterstudiengangs Geoinformatik verfasste, beschäftigte sich der ausgebildete Vermessungstechniker mit der Frage, wie mit Hilfe von Deep-Learning-Ansätzen hochauflösende räumliche Bilder und digitale Höhenmodelle aus frei verfügbaren Satellitenbildern mittlerer Auflösung erzeugt werden können. Die Arbeit stand im Zusammenhang mit dem Projekt Integrative SuperResolution von Sentinel2-Satellitendaten für 2D- und 3D-Zersiedelungsanalysen des i3mainz.



Abbildung links:
Prof. Dr.-Ing. Klaus Böhm, Julian Stockemer (v.l.n.r.),
Foto: Heiner Engelter | VDI Rheingau-Bezirksverein e.V., All rights reserved

Abbildung unten:
Preisverleihung auf der Intergeo 2024,
Foto: Hartmut Müller, CC BY SA 4.0



Survey Review Preis gewonnen

Der diesjährigen Fachbeitrag des i3mainz bei der FIG Working Week in Ghana, der Artikel *Demographic Transition In Aging Neighborhoods: A GIS-Based Analysis From Germany's Countryside* von Markus Schaffert und Torge Steensen wurde mit dem Survey Review Preis ausgezeichnet, der alle zwei Jahre verliehen wird.

Der Artikel zeigt, wie sich aussagekräftige Geo-Visualisierungen aus kommunalen Rohdaten gewinnen lassen, die ländliche Gemeinden bei der Gestaltung des demografischen Wandels in Einfamilienhausgebieten unterstützen können.



Preis auf WEBIST 2024 gewonnen

Auf der International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2024), die vom 17.-19. November in Porto, Portugal stattfand, präsentierte Jean-Jacques Ponciano ein Paper mit dem Titel „ODKAR: “Ontology-Based Dynamic Knowledge Acquisition and Automated Reasoning Using NLP, OWL, and SWRL”“. Das Paper von Claire Ponciano, Markus Schaffert und Jean-Jacques Ponciano wurde mit dem „WEBIST 2024 Best Poster Honorable Mention“ ausgezeichnet. Wir gratulieren der Autorin und den beiden Autoren sehr herzlich!



Ausgezeichnete Lehrimpulse

Im Rahmen der Veranstaltung Lehrimpulse, welche das Kompetenzzentrum Lehre der Hochschule Mainz am 5. Dezember im LUX Pavillon durchführte, wurde Franziska Klemmstein mit dem Lehrpreis für "Innovative Lehrprojekte" ausgezeichnet.

Das Projekt „Orbit der Möglichkeiten. Praxisprojekte und die Vielfalt digitaler Methoden“, welches im Rahmen des Masterstudiengangs Digitale Methodik in den Geistes- und Kulturwissenschaften durchgeführt wird, vermittelt den Studierenden praxisorientierte Kompetenzen in der Planung und Durchführung von Veranstaltungen. Insbesondere geht es dabei um Ausstellungen mit Bezug zu den Digital Humanities und den digitalen Geistes- und Kulturwissenschaften.



IHK-Preis 2024

Für ihre Bachelorarbeit zum Thema „Inspektion von Hochwasserschutzdeichen“ bekamen Florian Frank und Luisa Trapp den 3. Preis der Industrie- und Handelskammer (IHK) für Rheinhausen 2024. Die offizielle Verleihung fand am 11. Dezember in der IHK Rheinhausen in Mainz statt. Die IHK-Auszeichnung prämiiert hervorragende wissenschaftliche Arbeiten, die an einer Hochschule der IHK-Region Rheinhausen erstellt wurden und eine direkte oder indirekte Umsetzung in die Praxis der Wirtschaft erwarten lassen.

Luisa Trapp und Florian Frank haben Geoinformatik und Vermessung an der Hochschule Mainz studiert. Ihre Bachelorarbeit widmet sich der Frage, auf welche Weise Hochwasserschutzdeiche effizient und präzise mit Hilfe von Drohnen inspiziert werden können, um Schäden frühzeitig zu erkennen und die Sicherheit der Bevölkerung in gefährdeten Gebieten zu gewährleisten.



Foto oben links:
Duncan Moss überreicht Markus Schaffert den Preis im Namen der Survey Review.
Foto: Nikos Zacharias, CC BY SA 4.0

Foto oben rechts:
Jean-Jacques Ponciano bei der Präsentation seines Posters auf der WEBIST 2024
Foto: Claire Ponciano, CC BY SA 4.0

Foto unten links:
Franziska Klemmstein erhielt den Lehrpreis für "Innovative Lehrprojekte",
Foto: Sven-Helge Czichy, alle Rechte vorbehalten

Foto unten rechts:
I.n.r.: IHK-Präsident Dr. Marcus Walden, Preisträgerin Luise Trapp, Preisträger Florian Frank und IHK-Hauptgeschäftsführerin Karina Szweide
Foto: IHK Rheinhausen/Stefan Sämmer, alle Rechte vorbehalten



Verzahnung von Lehre und Forschung

Masterstudierende auf FOSSGIS 2024

Auch dieses Jahr besuchten wieder Studierende der Fachrichtung Angewandte Informatik und Geodäsie die jährlich stattfindende FOSSGIS-Konferenz vom 20. bis 22. März. Aus dem konsekutiven Masterstudium Geoinformatik und Vermessung präsentierten Sarah Schütz, Elena Zentgraf und Johannes Frank Ergebnisse ihrer Lehrforschungsprojekte aus dem Modul Geo-Government. Themen waren Solarpotentialflächen auf Gebäuden in Mainz und Polizeimeldungen in Frankfurt a. M. sowie deren Analyse und Visualisierung.



Römische Grabdenkmäler im 3D-Webviewer

Am 23.04.2024 hatten zwei Masterstudenten des Studiengangs Geoinformatik und Vermessung die Möglichkeit, die Ergebnisse ihrer Projektarbeit Römische Grabdenkmäler im 3D-Webviewer im Rheinischen Landesmuseum Trier vorzustellen. Johannes Frank und Homayoon Afsharpoor haben sich im Wintersemester 23/24 mit der Entwicklung eines Museumsviewers zur 3D-Visualisierung von römischen Grabdenkmälern auseinandergesetzt. Die Projektarbeit wurde im Zuge des Forschungsprojektes Römische Grabdenkmäler des Treverergebietes im Kontext bearbeitet, welches das i3mainz in Kooperation mit der Goethe-Universität Frankfurt und dem Rheinischen Landesmuseum Trier durchführt.



LEIZA-Haltestelle in 3D

Wer an der Mainzer Haltestelle Stadtpark / LEIZA auf den Bus wartet, kann seit Mai 2024 im stark vergrößerten Kopf einer liegenden antiken Venus-Statue als Hohlform Platz nehmen.

In einer gemeinsamen Aktion von LEIZA, i3mainz und Hochschule Mainz haben Anja Cramer (LEIZA) und Prof. Dr.-Ing. Florian Schill (Hochschule Mainz/i3mainz) am 24. Juni 2024 die Bushaltestelle Stadtpark / LEIZA dreidimensional vermessen. Unterstützt wurden sie dabei von Sven Kaulfersch (Fachrichtung Angewandte Informatik und Geodäsie), Laura Raddatz (i3mainz) und Malte Horn (Student im Studiengang Geoinformatik und Vermessung).



i3mainz-Projekt MoDiTa reloaded

Zukunftssicherheit durch Rückgriff auf aktuell Standards ist das Ziel: Rechtzeitig zum Start des Wintersemesters ist die Generalüberholung für das Messsystem Modulare Digitalkamera-Tachymeter MoDiTa 3.0 erfolgreich abgeschlossen.

Linus Jütz hatte ab Herbst 2023 im Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik i3mainz das Softwareengineering zur Integration der Genl-Cam-konformen API IDS Peak vorbereitet und mit Sachkunde und Engagement maßgeblich voran gebracht. Die neue API bietet uns den Zugriff auf eine breite Palette brandaktueller CMOS-Sensoren. Aktuell hat er in seiner Bachelorarbeit einen Prüfstand für hochfrequent aufgezeichnete Messreihen erfolgreich realisiert und erprobt, was seine Arbeiten für das i3mainz zu diesem Themenfeld hervorragend abrundet.



Foto oben:
Die Vortragenden Sarah Schütz, Johannes Frank und Elena Zentgraf (v. links)
Foto: Elena Zentgraf, CC BY SA 4.0

Foto unten:
Screenshot aus dem Museumsviewer des Rheinischen Landesmuseums in Trier. Zu sehen ist die mit einem terrestrischen Laserscanner (TLS) aufgenommene Punktwolke und einige photogrammetrisch generierte 3D-Modelle der einzelnen Grabdenkmäler.



Foto oben:
Scanaktion der Bushaltestelle LEIZA/Stadtpark
Foto: Nicole Vögtlin Bruhn, CC BY SA 4.0

Foto unten:
Nele Kuhnen, Martin Schlüter und Linus Jütz (v.li.) – entspannte Mienen am Tag der Abschlusskolloquien der Studiengänge Geoinformatik und Vermessung.
Foto: Kerstin Jeppe, CC BY SA 4.0

Simulierte Vermessung in der Cave

Im Zusammenhang mit dem CAVE Anwendungsszenario „Virtuelle Vermessungsübung im Studiengang Geoinformatik & Vermessung“ hat Aida Yousefi im Rahmen ihres Praktikums am i3mainz einen funktionalen Prototyp entwickelt. Ziel dieses Prototyps ist es, eine Vermessungsübung so realitätsnah wie möglich zu simulieren. Dazu gehört auch der Einsatz eines realen Vermessungsgeräts, das innerhalb der CAVE aufgebaut werden kann.



Wenn Züge Brücken bewegen

Sarah Hillen, Fabian Mascioni und Malte Horn von der Hochschule Mainz führten in der ersten Oktoberhälfte die PLS-Messungen an zwei Brücken in Bielefeld und Hamburg durch, um Verformungen und daraus abgeleitete Schwingungsfrequenzen bei Zugüberfahrten zu erfassen. Die zusätzliche Besonderheit des eingesetzten Messsystems ist die räumliche Erfassung der Verformungen und damit die Möglichkeit, Eigenformen abzuleiten. Die Eigenform einer Brücke ist ein wichtiger Faktor für die Stabilität und das Schwingungsverhalten der Konstruktion.

Bei den Messungen wurde die neueste Generation von Fernverkehrszügen erfasst, die durch ihren barrierefreien, ebenerdigen Einstieg und eine veränderte Fahrwerkskonstruktion andere Schwingungen erzeugen, als die Vorgängermodelle. Diese Schwingungen wirken auf das Gleisbett und die Brücken.



hack4GDI_DE reloaded

Kreativ und hoch motiviert, so starteten am 22. und 23. November 2024 rund 60 Studierende in die Challenges der zweiten Auflage des „hack4GDI_DE“ an der Hochschule Mainz. Vertreten waren Teilnehmende von drei Hochschulen aus dem Rhein-Main-Gebiet sowie aus Bochum und Karlsruhe. Mit großem Engagement entwickelten die 11 Teams bis tief in die Nacht hinein Ideen und Konzepte rund um die Geodaten der GDI-DE und der öffentlichen Verwaltung sowie aus weiteren Quellen.

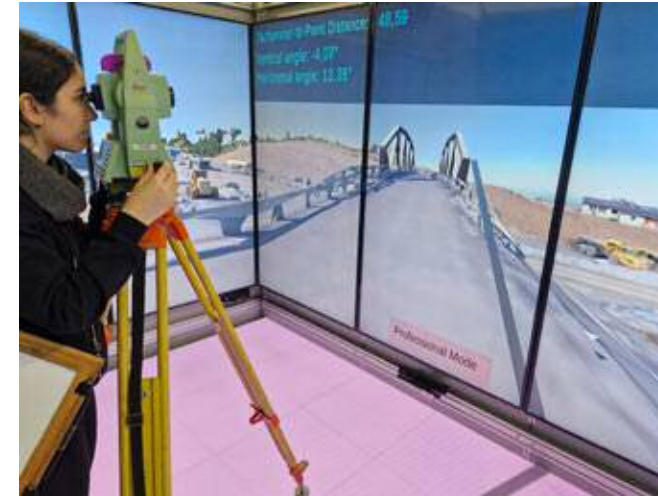
Von der Entwicklung interaktiver Informationskarten zur Radverkehrsmobilität über Dashboards bis hin zu aktuellen Themen aus Gesellschaft und Umwelt wie städtischen Hitzeinseln reichte die Bandbreite der gestellten Challenges. Für die Lösung hatten die Teilnehmenden nur rund 30 Stunden Zeit und präsentierten ihre Ergebnisse dann vor einer Jury mit Geodaten-Fachkräften aus Verwaltung und Wissenschaft sowie PR- und Designprofis.



Foto oben links:
Aida Yousefi testet die von ihr entwickelte Anwendung in der Cave
Christopher Folz, CC BY SA 4.0

Foto unten links:
Fabian Mascioni, Sarah Hillen und Malte Horn bei Messungen an Brücke in Hamburg,
Foto: Malte Horn, CC BY-SA 4.0

Foto rechts:
Die Teilnehmenden beim #hack4GDI_DE starteten voller Motivation und Begeisterung in ihre Challenges. Foto:
Christopher Folz, CC BY SA 4.0



Dissertationen am i3mainz

Aktuell werden am i3mainz sechs Dissertationen geschrieben.

2024 wurden zwei Dissertationen abgeschlossen. Herzlichen Glückwunsch an Seyd Teymoor Seydi und Timo Homburg!

Dr. Seyd Teymoor Seydi

Am 11. Mai 2024 verteidigte Seyed Timour Seyedi erfolgreich seine Dissertation zum Thema "Identification and Assessment of Damage Caused by Natural Disasters Based on Deep Learning Methods Using Remote Sensing Data" an der School of Surveying and Geospatial Engineering der Universität Teheran. Prof. Mahdi Hasanlou war der Hauptbetreuer, ausserdem wurde die Arbeit von Prof. Hossein Arefi von der Hochschule Mainz und Prof. Jocelyn Chanussot vom Grenoble Institute of Technology betreut.

In seiner Arbeit befasste sich Seyedi mit der Bewertung von durch Naturkatastrophen verursachten Schäden mit Hilfe von Fernerkundungsdaten. Diese werden aufgrund ihrer großen Reichweite und der schnellen Datenerfassung häufig für das Management von Naturkatastrophen und die Krisenbewertung verwendet.



Dr. Timo Homburg

Am 24. Oktober 2024 verteidigte Timo Homburg seine Arbeit, die unter der Betreuung von Hubert Mara und Kai-Christian Bruhn entstanden war, erfolgreich an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

In seiner Doktorarbeit mit dem Titel "Linked open data for languages written in cuneiform script" widmete sich Timo Homburg der Frage, wie ein Datenmodell zur Integration der vielfältigen Informationen zu Keilschrifttafeln definiert werden kann. Zu berücksichtigen galt es dabei die unterschiedlichen Medien, wie Transliterationen, Fotos und 3D Modelle, und welche neuen Erkenntnisse aus der Verbindung der verschiedenen Daten mittels Linked Open Data Technologien gewonnen werden können.



Weiter zu den Dissertationen:
i3mainz.hs-mainz.de/dissertationen/



Foto links:
Dr. Seyd Teymoor Seydi
Foto: Christopher Folz, CC BY SA 4.0

Foto unten:
Eliese-Sophia Lincke, Hubert Mara, Timo Homburg, Kai-Christian Bruhn (v.l.n.r.)
Foto: Kai-Christian Bruhn, CC BY SA 4.0



Transfer in Wirtschaft und Behörden

i3mainz beim Jahresempfang des VDV

Am 23. Februar 2024 lud der Landesverband Rheinland-Pfalz des Verbandes Deutscher Vermessungsingenieure VDV zum diesjährigen Neujahrsempfang in das Restaurant Zollamt in Bingen am Rhein ein. Florian Schill und Kerstin Jeppe vertraten das i3mainz mit zwei Fachvorträgen.



KI-Lab zu Gast im Dietzenbacher Capitol

Am 05. April war das KI-Lab des i3mainz zu Gast bei einer großen Netzwerkveranstaltung im Capitol in Dietzenbach. Mit dabei waren Klaus Böhm, Anita Sellent, Cédric Roussel, Fabian Püschel und Sarah Schütz. Vor rund 500 Gästen, zumeist von Unternehmen der hessischen Kreisstadt, ging es um den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI).

Nach der Podiumsdiskussion hatten Klaus Böhm und Cédric Roussel die Möglichkeit, aktuelle Forschungsarbeiten des i3mainz vorzustellen. Dabei gingen sie insbesondere auf das Projekt TOPML, ein Kooperationsprojekt zwischen i3mainz und Johannes Gutenberg-Universität Mainz ein.

Anschließend konnten Cédric Roussel, Fabian Püschel und Sarah Schütz Einblicke in ihre Forschungsarbeiten geben.



Virtual Crime bei der Sommerakademie der HVBG

Am 21. August referierte Kerstin Jeppe im Rahmen der Sommerakademie der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) über die Grundlagen und neuesten Ergebnisse des EMPOWER-Pilotprojektes Virtual Crime Scene Assessment and Analysis in Cyber Space (VCSA3D).



10 Jahre Kombi-Studium GUV

Anlässlich des zehnjährigen Jubiläums des kombinierten Bachelorstudiengangs Geoinformatik und Vermessung fand am 2. Oktober 2024 eine Feierstunde des Ministeriums des Inneren und Sport des Landes Rheinland-Pfalz und der Hochschule Mainz mit rund 100 hochrangigen geladenen Gästen aus Politik und Wirtschaft im LUX statt.

Zur Begrüßung hob Staatssekretär Daniel Stich vom Ministerium die äußerst konstruktive Zusammenarbeit mit der Hochschule Mainz hervor. Präsident Dr.-Ing. Jörg Kurpjuhn vom Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation umriss die aktuellen technischen Herausforderungen und Prof. Dr. Susanne Weissman, Präsidentin der Hochschule Mainz, ging insbesondere auf die starke regionale Verwurzelung des Angebots ein.

In einer Gesprächsrunde erläuterten Selina Lorentz (Mdl) und Patrick Metz (VermKV Westpfalz), Kombiniert Studierende der ersten Stunde, ihren beruflichen Werdegang in den Berufsfeldern Geoinformatik und Vermessung.

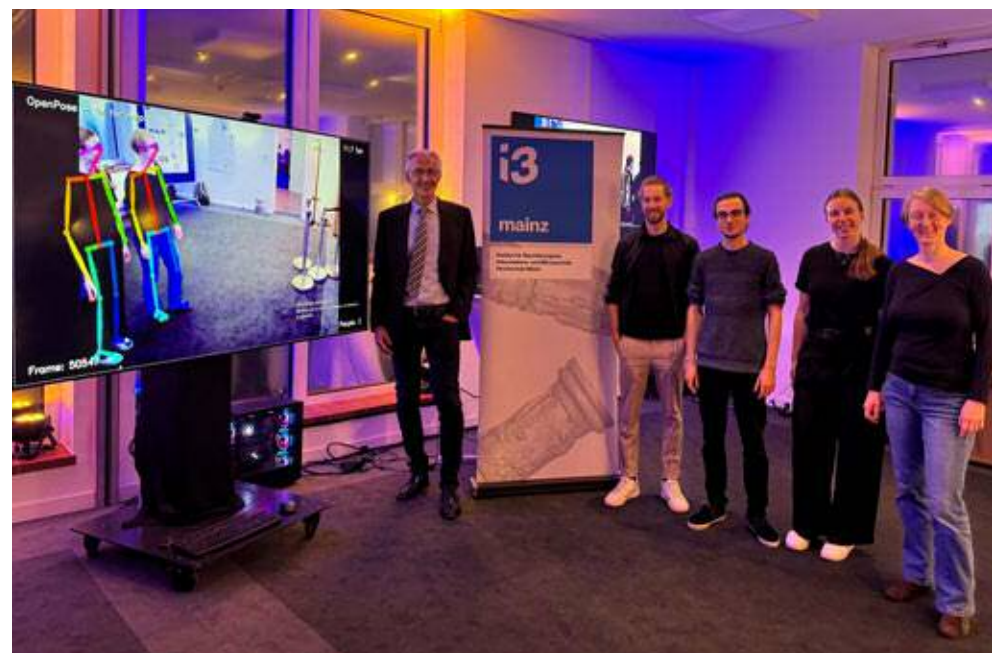


Foto oben links:
Florian Schill beim Vortrag zum Thema "Berührungsloses Monitoring für die Überwachung von Infrastrukturbauwerken"
Foto: Fabian Mascioni, CC BY SA 4.0

Foto oben rechts:
Marco Ludwig, Hermann-Josef Heinz, Lena Friedhoff, Patrick Metz, Selina Lorentz, Fredie Kern (v.l.n.r.)
Foto: Mdl, all rights reserved

Foto links
Klaus Böhm, Cédric Roussel, Fabian Püschel, Sarah Schütz und Anita Sellent (v.l.n.r.) bei ihrer Vorführung im Dietzenbacher Capitol
Foto: i3mainz, CC BY SA 4.0

Transfer in die Wissenschaft

mainzedZWEI24: Welche Schuhgröße haben wir?

Unter dem Motto Welche Schuhgröße haben wir? fand am 22. Februar 2024 die Veranstaltung mainzedZWEI24 im Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA) statt. Dabei konnten die Anwesenden Einblicke in die Praxis der Lehre und den Stand der Forschung gewinnen. Sechs Studierende des Masterstudienganges *Digitale Methodik in den Geistes- und Kulturwissenschaften* stellten die Resultate ihrer Praxisprojekte vor. Die anschließenden Fishbowl-Diskussion befasste sich mit Fragen nach sinnvollen Maßnahmen im nachhaltigen Umgang mit digitalisiertem Kulturerbe.



Markus Schaffert bei der FIG Working Week in Accra, Ghana

Auf der FIG Working Week in Accra, Ghana vom 19. bis 24. Mai 2024 repräsentierte Markus Schaffert nicht nur das i3mainz, sondern auch die Kommission 3 der FIG (Management raumbezogener Informationen), wo er den Leiter der Kommission, Sagi Dalyot aus Israel vertrat. Sieben Fachsitzungen (technical sessions) mit Themen wie Open Data, Smart City, BIM oder Digitale Zwillinge fanden in diesem Zusammenhang statt.



GeoLD2024 - Workshop über Geospatial Linked Data auf ESWC24

Vom 26. - 30. Mai 2024 fand in Hersonissos, Kreta die internationale Extended Semantic Web Conference 2024 (ESWC24) statt. Timo Homburg vom i3mainz richtete gemeinsam mit Beyza Yaman vom

Trinity College Dublin, sowie Mohamed Ahmed Sherif und Axel-Cyrille Ngonga Ngomo, beide von der Universität Paderborn am 26. Mai einen Workshop zum Thema Geospatial Linked Data aus. Der Workshop knüpfte an diejenigen auf der ESWC 2022 an und ist eines der wichtigsten internationalen Foren für Geospatial Linked Data.



Starke Beteiligung des i3mainz auf HAW-Forschungstag

Über 200 Teilnehmende von acht Hochschulen für angewandte Wissenschaften – Bingen, Koblenz, Ludwigshafen, Mainz, Trier, Worms und Kaiserslautern – kamen am 25.06.2024 zum ersten HAW-Forschungstag am Campus Zweibrücken der Hochschule Kaiserslautern zusammen. Auch das i3mainz stellte in den verschiedenen Formaten einige seiner Projekte vor. Als eines von vier Leuchtturm-Projekten stellte Florian Brunn das Projekt "Rafviniert" vor.



Zu Gast an der Paris Lodron Universität Salzburg

Im Juni 2024 besuchte Markus Schaffert als Gastforscher und -dozent die Paris Lodron Universität Salzburg. Er war in der Forschergruppe um Franz-Benjamin Mocnik eingebunden. Besonderes Interesse hatte die Gruppe bei ihm geweckt, da dort in einem stark interdisziplinären Team an digital-räumlichen Fragestellungen gearbeitet wird.



Foto oben links: Alle Anwesenden auf der Freitreppe im Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA), Foto: Vanessa Liebler, All rights reserved

Foto mitte links: General Assambly Accra, Foto: Daniele Brancato, CC BY SA 4.0

Foto unten links: Organisationsteam GeoLD, Manolis Koubarakis und Teilnehmende des Workshops, Foto: Basel Shbita, CC BY SA 4.0

Foto oben rechts: Mitarbeitenden des i3mainz beim HAW-Forschungstag Foto: Almut Plath (KH Mainz), CC BY SA 4.0

Foto unten rechts: Franz-Benjamin Mocnik und Markus Schaffert in Salzburg Foto: Tanja Müller, CC BY SA 4.0

i3mainz auf der IV2024 in Coimbra, Portugal

Auf der 28 International Conference Information Visualisation (IV2024), die vom 22. bis 26. Juli 2024 in Coimbra (Portugal) stattfand, stellte Cédric Roussel ein Paper vor, bei dem neben Roussel, Klaus Böhm und Alexander Rolwes auch vier Studierende der Fachrichtung Angewandte Informatik und Geodäsie mitgewirkt hatten.



i3mainz auf EALD 2024 in Krakau

Markus Schaffert und Kevin Kaminski nahmen an der EALD European Land Use Academy teil, welche vom 5. bis 7. September Academy in Krakau (Polen) stattfand. In diesem Jahr stand sie unter dem Motto Innovative Approaches to Sustainable Spatial Development.



Herzlich willkommen, Vittorio!

Vittorio Lauro, Doktorand an der Universität Turin, war von September bis Dezember 2024 zu Gast am i3mainz, um seine Kenntnisse im Bereich der Integration von Photogrammetrie und Semantik im Bereich des kulturellen Erbes zu vertiefen.



Challenge the Newspaper Data!

Das Datenkompetenzzentrum HERMES richtete zwischen Juli und November 2024 seine erste Data Challenge aus. Analysiert wurden alle deutschsprachigen Zeitungsartikel und die dazugehörigen Metadaten der Jahre 1914-1945 aus dem Deutschen Zeitungsportal.



Community Meeting von NFDI4Objects in Mainz

Mit mehr als 170 Teilnehmenden fand vom 25. bis 27. September das zweite Community Meetings von NFDI4Objects in Mainz statt. Gastgeber waren das Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA) und die Hochschule Mainz. Mit zahlreichen Workshops, Vorträgen und zwei Abendveranstaltungen boten die beiden Mainzer Institutionen ihren Gästen ein abwechslungsreiches Programm.



i3mainz bei der DANES 2024

Am Nachmittag des 5. und 6. Dezember fand zum zweiten Mal die DANES statt, die Digital Ancient Near Eastern Studies Conference. Das diesjährige Thema lautet *Digitale Ressourcen des Alten Orients: Erstellung, Anwendungsstudien und Pflege*. Timo Homburg hielt jeweils mit einem Kollegen einen Workshop und einen Vortrag. Die Konferenz fand online statt.

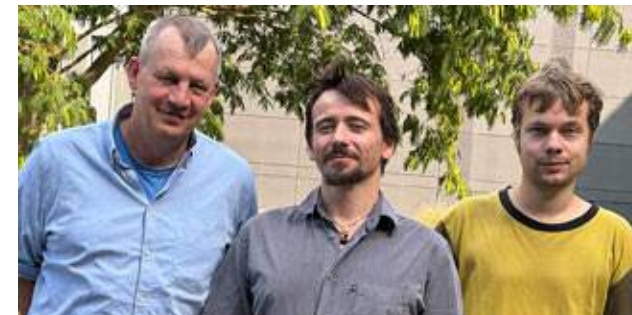


Foto oben links:
Gruppenbild aller Anwesenden in Portugal
Foto: Evgheni Polisciuc (IV24), All rights reserved

Foto mitte links:
Die Teilnehmenden an der EALD 2024 in Krakau
Foto: Józef Hernik, CC BY SA 4.0

Foto unten links:
Kai-Christian Bruhn, Vittorio Lauro, Timo Homburg
Foto: Nicole Vögtlin Bruhn, CC BY SA 4.0



Foto oben rechts:
Zeitungen Digital Buggu via Pexels

Foto mitte rechts:
Community Meeting: Kai-Christian Bruhn, Philipp von Rummel, Torsten Fischer, Clemens Hoch, Barbara Ebert, Alexandra W. Busch, Foto: Sabine Steidl, LEIZA, All rights reserved

Screenshot:
Jan Philipp Bullenkamp, CC BY SA 4.0

Transfer in die Gesellschaft

Infotag 2024 in der AIGeo

Am 20. April 2024 öffnete die Hochschule Mainz wieder ihre Türen und präsentierte sich unter dem Motto „Entdecke deine Möglichkeiten“ allen Interessierten, insbesondere aber potentiellen Studierenden. Im Labor wurden Fragen zu allen Studiengängen der Fachrichtung Angewandte Informatik und Geodäsie beantwortet. In der Aula gaben Studierende unter dem Titel Verfallsdatum überschritten? Vermessung von Brücken Einblicke in die Praxis des Studiums.



Einblicke in Wikidata am Girls' Day 2024

Anlässlich des Girls' Day 2024 besuchten 13 Schülerinnen aus der Region die Hochschule Mainz und die Fachrichtung Angewandte Informatik und Geodäsie und in das i3mainz. Franziska Klemstein nahm die Besucherinnen mit in die Welt von Wikidata.



Hessenschau zeigt Ergebnisse von VCSA3D-Team

Das Projekt VCSA3D – Virtual Crime Scene Assessment and Analysis in Cyber Space war 2024 Teil einer Beitragsreihe der Hessenschau, in welcher neue Methoden der Rechtsmedizin und von kooperierenden Institutionen, wie etwa der Hessischen Polizei, vorgestellt wurden.



Auf Spurensuche in Koblenz

Eine Gruppe von Studierenden der Hochschule Mainz und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz begaben sich am 25. und 26. Juni auf Spurensuche nach Koblenz. Unter der Leitung von Dr. Franziska Klemstein erkundeten sie im Rahmen des hochschulübergreifenden Masterstudiengangs Digitale Methodik in den Geistes- und Kulturwissenschaften die Koblenzer Innenstadt.



Publikumsmagnet Wissenschaftsmarkt

Zum 22. Mal standen am 7. und 8. September 2024 die Zelte des Mainzer Wissenschaftsmarktes auf dem Gutenbergplatz.

i3mainz und mainzed – Mainzer Zentrum für Digitalität in den Geistes- und Kulturwissenschaften empfingen ungezählte interessierte Gäste, um mit Ihnen über die verschiedenen Projekte, wie das Haft Tappeh-Projekt und das KI-Lab zu sprechen.



Foto oben links:
Eindrücke vom Infotag der Hochschule Mainz
Fotos: Christopher Folz, CC BY SA 4.0

Foto mitte links:
Girls' Day an der Hochschule Mainz
Foto: Christopher Folz, CC BY SA 4.0

Foto unten links:
Florian Kreitmeier beim Durchführen des entwickelten Erfassungsworkflow im Sektionsaal
Foto: Martin Schlüter, CC BY SA 4.0



Foto oben rechts:
Komposit aus zwei alten Plänen der Stadt Koblenz aus den Jahren 1794 und 1887 (public domain)

Foto unten rechts:
Wissenschaftsmarkt 2024
Foto: Aylin Fetzer, All rights reserved

Altern auf dem Land

Mit Raumintelligenz zu integrierten Lösungen

In ländlichen Regionen sind Arztpraxen, Apotheken oder Supermärkte für ältere Menschen oft nur schwer erreichbar – sowohl in strukturschwachen Ortskernen als auch in Einfamilienhausgebieten.

Am i3mainz wurden daher im Rahmen des Projekts "Raumintelligenz für die integrierte Versorgung von Seniorinnen und Senioren in ländlichen Quartieren ([RAFVINIERT](#))", gefördert von der Carl-Zeiss-Stiftung, Konzepte und Strategien für ein kleinräumiges Monitoring entwickelt. Im Fokus standen dabei Erreichbarkeitsanalysen, die gezielt auf die Bedürfnisse von Seniorinnen und Senioren eingehen – etwa durch die Einbindung von Geodaten zu Barrierefreiheit und Wegesicherheit.

2024 ist das Projekt zu Ende gegangen. Was wurde erreicht?



Grafik: Masoome Mohammadi, CC BY-SA 4.0

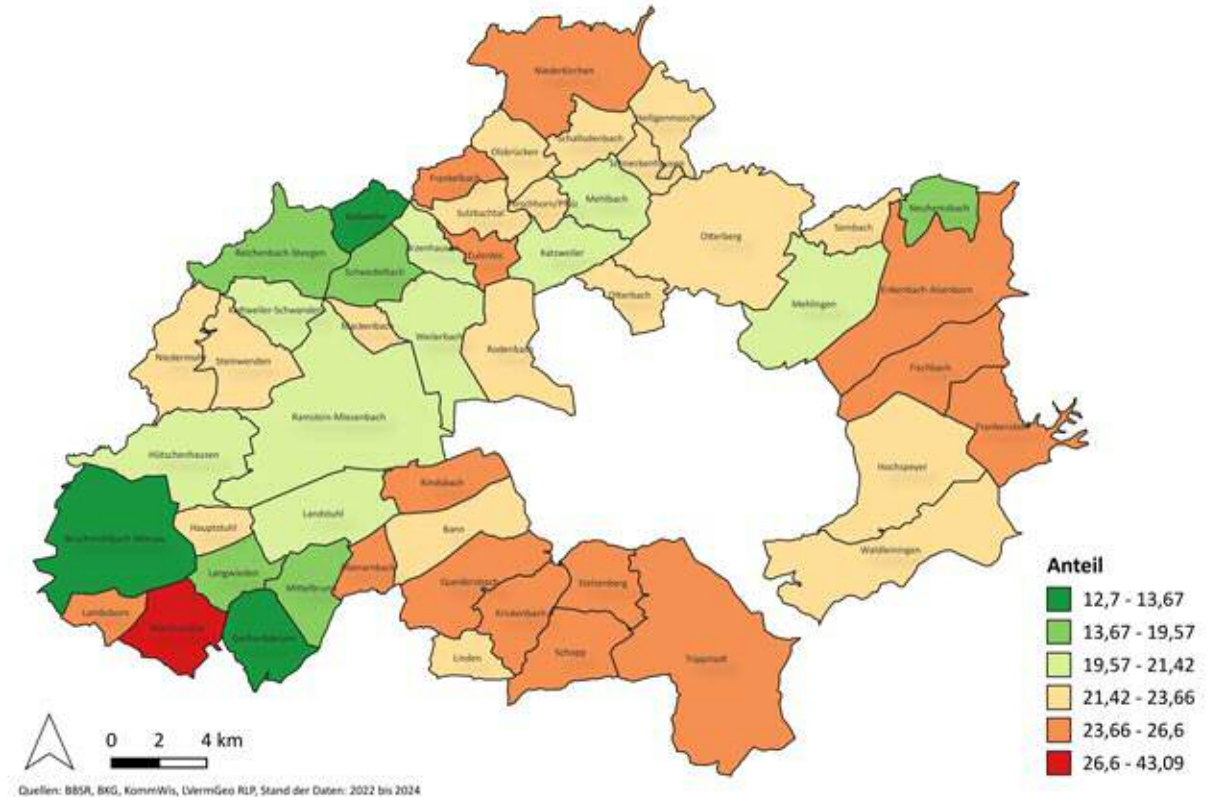
Digitale Ansätze für die nachhaltige Entwicklung von ländlichen Quartieren

Im Projekt RAFVINIERT wurden wissenschaftlich und praxisrelevante Ergebnisse zu den Themen Monitoring, Erreichbarkeit, Wechselwirkungen und Szenariotechnik entwickelt. Zwei neue Software-Werkzeuge adressieren zentrale Lücken in der seniorengerechten Stadt- und Regionalplanung auf Quartiersebene: Eine Monitoring-Software macht bislang verborgene demografische Veränderungen sichtbar, während eine Erreichbarkeits-Software die Versorgung älterer Menschen genauer analysiert und bewertet. In einem gemeinsamen „Bürgermeister-Cockpit“ wurden beide Werkzeuge prototypisch integriert, etwa in der Verbandsgemeinde Otterbach-Otterberg.

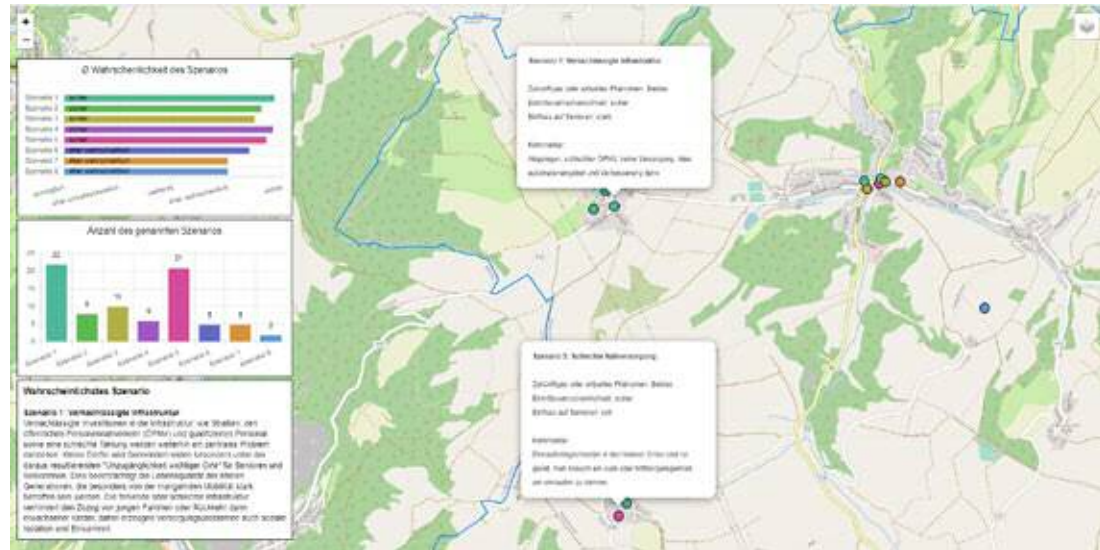
Die Monitoring-Software nutzt ein umfassendes Indikatorenset, um demografische Umbrüche früh zu erkennen und planerisch zu antizipieren. Der „Elderly Walk Score“ der Erreichbarkeits-Software berücksichtigt 3D-Barrieren, reduzierte Gehgeschwindigkeiten sowie seniorenrelevante Ziele und ermöglicht eine präzisere Bewertung der fußläufigen Versorgung.

Gerade in ländlichen Gemeinden mit alternden Einfamilienhausgebieten wird der „Generationenwechsel“ künftig tiefgreifende Auswirkungen haben. RAFVINIERT hat deshalb die entwickelten Werkzeuge in Szenario-Workshops vor Ort erprobt und die Methodik der Szenariotechnik digital erweitert, um Wechselwirkungen – etwa zwischen Migration und Pendelverhalten – besser abzubilden.

Trotz großer Fortschritte zeigt sich weiterer Forschungsbedarf: Der Walk Score soll künftig noch mehr Barrieren wie Bordsteinkanten oder subjektive Wahrnehmungen berücksichtigen. Die Szenariotechnik könnte stärker mit kommunalem Datenmanagement verzahnt werden, etwa durch KI-gestützte Auswertungen historischer Siedlungsentwicklungen und den Aufbau digitaler Zwillinge in ländlichen Räumen. Auch die nutzungsnahe Weiterentwicklung der Werkzeuge in Reallaboren wird empfohlen.



Grafik rechts:
Anteil der Personen über 65 bezogen auf die Gesamtbevölkerung in den Gemeinden im Landkreis Kaiserslautern 2022 in %.
Grafik: Max Hoppe, CC BY-SA 4.0



Screenshot oben:
Berücksichtigung sozialer Aspekte bei der Werkzeugentwicklung:
Verortung und Bewertung von Szenarien mittels partizipativer Web-GIS-Technologie.
Hintergrundkarte: OpenStreetMap
Grafik: Kevin Kaminski, CC BY-SA 4.0

Foto unten:
Szenarioworkshop in der Verbandsgemeinde Otterbach-Otterberg.
Foto: Florian Brunn, CC BY-SA 4.0

Transdisziplinäre Kooperation und Szenariotechnik im Landkreis Kaiserslautern

Im Projektzeitraum 2021 bis 2024 wurde im Landkreis Kaiserslautern ein kontinuierlicher Dialog mit zentralen Akteur:innen aus Verwaltung, Politik und Zivilgesellschaft etabliert. Von Beginn an wurden relevante Stellen wie die Kreisentwicklung, die Leitstelle Älterwerden und die Strukturlotsin Alte Welt systematisch in das Projekt eingebunden. Durch Einzelgespräche, Präsentationen und spezifisch entwickelte Kommunikationsmaterialien gelang es, lokale Herausforderungen sichtbar zu machen und die Grundlage für partizipative Prozesse zu schaffen. Allerdings konnte der transdisziplinäre Ansatz aufgrund der Corona-Pandemie gerade zu Projektbeginn nicht in vollem Umfang umgesetzt werden.

Im Zeitraum 2022/23 wurde das Kommunikationskonzept erweitert und stärker auf die Bedürfnisse politischer Entscheidungsträger:innen und kommunaler Gremien ausgerichtet. Die Ergebnisse flossen in zielgruppenspezifische Formate ein, die etwa im Rahmen einer Seniorenmesse sowie durch Workshops mit Fachakteur:innen erprobt und weiterentwickelt wurden. Parallel wurde auf Basis kartographischer Analysen und empirischer Erkenntnisse aus der Szenariotechnik ein Beteiligungskonzept in Form einer Zukunftswerkstatt konzipiert. Die Verbandsgemeinde Otterbach-Otterberg diente dabei als Modellkommune.

Im Folgejahr (2023/24) fand die prototypische Umsetzung dieses Szenarioansatzes in Otterbach-Otterberg statt. Aufbauend auf den bisherigen Beteiligungsformaten und dem breiten Datenfundament wurden Zukunfts-Workshops durchgeführt, um standortbezogene Entwicklungspfade sichtbar zu machen. Ziel war es, die Szenariotechnik im Kontext kommunaler Planungspraxis unter Einbezug geoinformatischer Werkzeuge konkret anzuwenden und das EFH-Monitoring-Tool um qualitative Perspektiven zu erweitern.

Monitoring der demographischen Entwicklung in Einfamilienhausgebieten

Im Projekt wurde eine Webanwendung entwickelt, die Kommunen als Monitoring-Werkzeug für alternde Einfamilienhausgebiete (EFHG) dient. Die technische Umsetzung basiert auf einem Laravel-Backend und einer interaktiven Kartenkomponente in React. Ein intuitiver Import-Assistent ermöglicht den Upload von Melderegisterdaten im CSV- oder Excel-Format sowie von GeoJSON-Dateien mit unterschiedlichen räumlichen Bezügen – etwa Gebäuden, Baublöcken oder Bodenrichtwertzonen.

Zur Wahrung des Datenschutzes sensibler Informationen setzt die Anwendung auf aktuelle Verschlüsselungsstandards und ein rollenbasiertes Zugriffskonzept gemäß DSGVO. Im Zentrum steht ein gezielter, reduzierter Satz demografischer Indikatoren, die speziell auf alternde EFHG zugeschnitten sind. Ergänzend wird der Elderly Walk Score visualisiert, der die fußläufige Erreichbarkeit relevanter Ziele unter Berücksichtigung von Barrieren und Gehgeschwindigkeiten älterer Menschen abbildet.

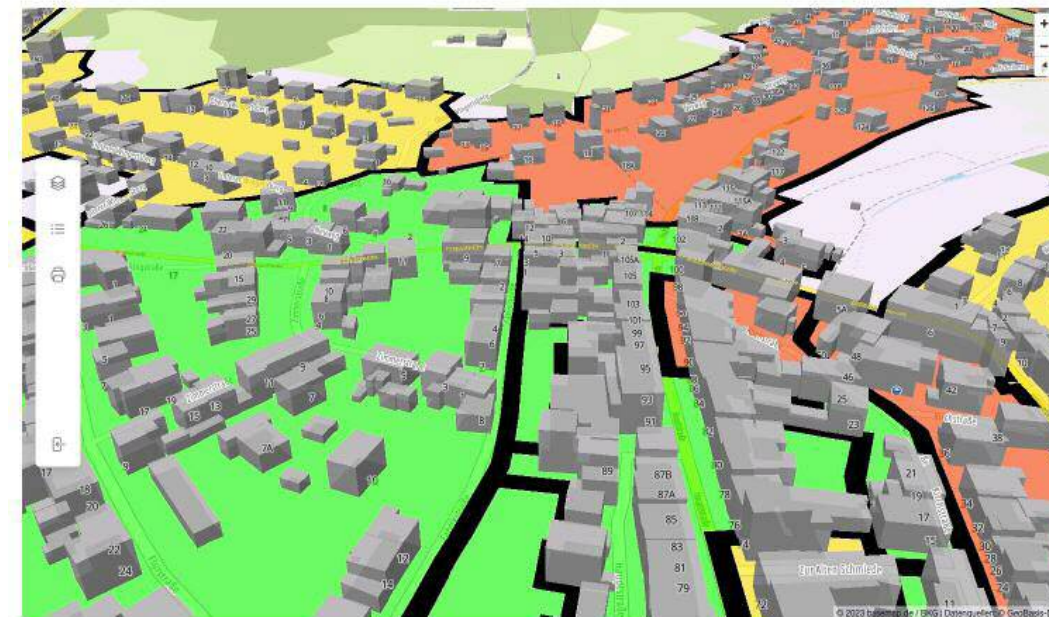
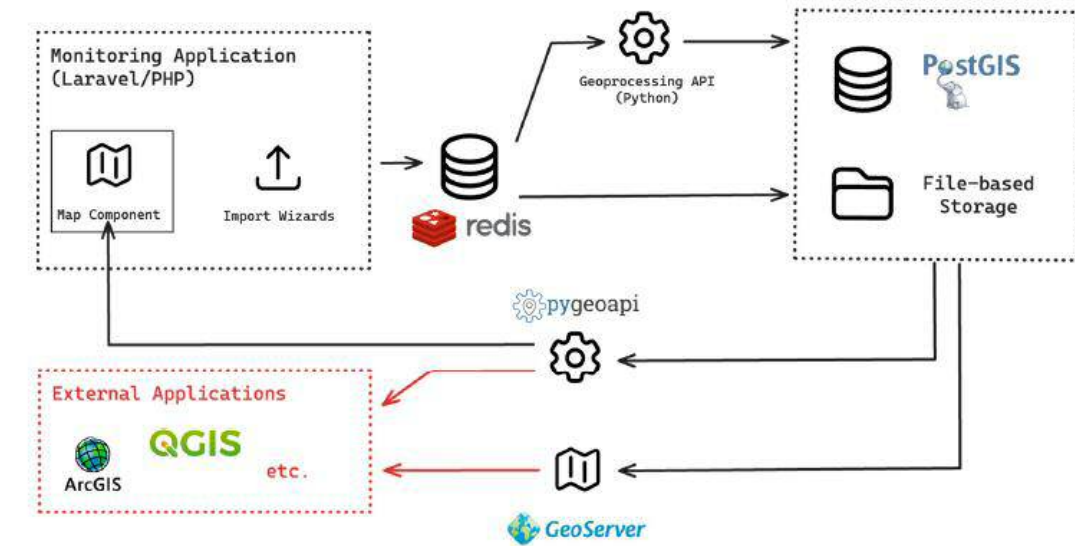
Die Webanwendung erlaubt eine flexible Aggregation auf unterschiedliche räumliche Ebenen – von der Gebäudeebene bis hin zu großräumigen Trends. Berechnungen erfolgen asynchron im Hintergrund, um eine reibungslose Nutzerführung sicherzustellen. Die Kartenansicht ist bewusst reduziert gestaltet, um kommunale Fachkräfte bei der datenbasierten Analyse zu unterstützen, ohne bestehende GIS-Systeme zu duplizieren.

Ergebnisse lassen sich direkt in der Anwendung betrachten, als Bilddateien exportieren oder über standardisierte Schnittstellen (OGC API, WMS, WFS) in vorhandene Geoinfrastrukturen einbinden.

Screenshot rechts oben:
Systemarchitektur der Monitoring-Anwendung

Screenshot rechts unten:
Visualisierung des Durchschnittsalters der Bevölkerung, aggregiert nach Bodenwertzonen. Grüne Flächen zeigen ein Durchschnittsalter unter 44 Jahren, rote Flächen ein Durchschnittsalter über 46 Jahren und gelbe Flächen ein Durchschnittsalter zwischen beiden Werten.

Beide Abb.
Quelle: Schaffert, Markus & Warch, Dominik & Müller, Hartmut. (2024). A Planning Support System for Monitoring Aging Neighborhoods in Germany. Geomatics. 4. 66-80, [PDF](#).



Seniorengerechte Erreichbarkeit von Versorgungseinrichtungen

Ein weiterer Schwerpunkt im Projekt RAFVINIERT liegt auf der Modellierung der Erreichbarkeit von Einrichtungen der Daseinsvorsorge für Seniorinnen und Senioren. Da ältere Menschen häufig über eingeschränkte Mobilitätsmöglichkeiten verfügen, greifen herkömmliche Erreichbarkeitsanalysen für diese Zielgruppe zu kurz. Es bedarf daher angepasster Methoden, die ihre spezifischen Bedürfnisse berücksichtigen.

Im Projekt wurde eine neue Methodik entwickelt, die relevante Barrieren für Seniorinnen und Senioren in die Erreichbarkeitsberechnung integriert und so realitätsnähere Ergebnisse liefert. Grundlage ist die sogenannte Walk Score-Methode, die ursprünglich zur Bewertung der fußläufigen Erreichbarkeit unterschiedlicher Einrichtungen in einem einzigen Index konzipiert wurde.

Der entwickelte Ansatz erweitert diese Methode um mehrere Gewichtungsmatrizen:

- Eine Matrix bewertet die Relevanz verschiedener Einrichtungskategorien im Hinblick auf die Bedürfnisse älterer Menschen.
- Eine weitere Matrix nimmt eine distanz- bzw. zeitabhängige Gewichtung vor, wodurch näher gelegene Einrichtungen stärker berücksichtigt werden.

Ein zentrales Element der Methodik ist die Modellierung von Barrieren: Durch Anpassung der Kantengewichte im Routing-Algorithmus lassen sich Hindernisse wie Verengungen, Treppen oder schlecht begehbarer Wege – etwa durch Steigungen oder unebene Oberflächen – gezielt berücksichtigen. Für die Analyse von Steigungen wurde ein digitales Geländemodell mit einer Auflösung von einem Meter verwendet, das auf das Straßennetz übertragen wurde.

Die Datenbasis speist sich überwiegend aus frei verfügbaren Quellen wie OpenStreetMap. Ergänzend wurden in den Untersuchungsgebieten örtliche Erhebungen durchgeführt, um die Genauigkeit weiter zu erhöhen. Dadurch konnten Erreichbarkeitsanalysen für unterschiedliche Mobilitätsformen erstellt und verglichen werden – zu Fuß, mit dem Fahrrad, dem Pkw und dem öffentlichen Nahverkehr.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Methodik für unterschiedliche Anforderungen und Szenarien einsetzbar ist. Eine Herausforderung liegt jedoch in der Aggregation der einzelnen Erreichbarkeitsindizes zu einem Gesamtindex: In ländlichen Gebieten, wo das Angebot an Einrichtungen deutlich geringer ist als in Städten, ergibt sich daraus eine flächendeckend niedrige und wenig differenzierte Bewertung. Daher erscheint es sinnvoll, zentrale Kategorien wie Lebensmittelversorgung oder Gesundheitsversorgung auch separat zu analysieren.

Zur besseren Verständlichkeit der Ergebnisse und zur Identifikation möglicher Versorgungslücken für Kommunen sowie die Stadt- und Regionalplanung wurden verschiedene Visualisierungen entwickelt. Besonders hervorzuheben sind 3D-Darstellungen, die im Bereich der Erreichbarkeitsanalyse bisher selten eingesetzt werden, aber großes Potenzial für eine anschauliche Vermittlung bieten.

Screenshot:
Differenz des berechneten Erreichbarkeit-Index „Walk-Score“ mit und ohne Berücksichtigung von Steigungen.
Datenquelle: OpenStreetMap, LVerGeo RLP
Grafik: Konstantin Geist, CC BY-SA 4.0

Wichtige Publikationen

Warch, Dominik & Schaffert, Markus & Neis, Pascal. (2024). Prototypische Implementierung eines kommunalen Monitorings von Einfamilienhausgebieten im demografischen Übergang. 2024. 108-118. [10.14627/gis.science.2024.4.2](https://doi.org/10.14627/gis.science.2024.4.2).

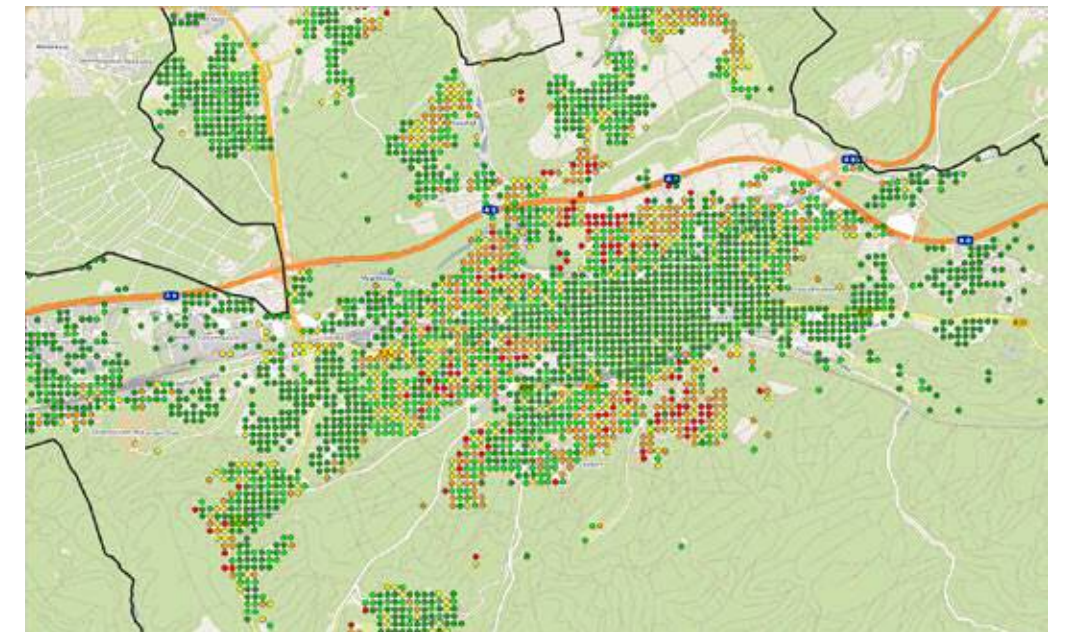
Schaffert, Markus & Warch, Dominik & Müller, Hartmut. (2024). A Planning Support System for Monitoring Aging Neighborhoods in Germany. *Geomatics*. 4. 66-80. [10.3390/geomatics4010004](https://doi.org/10.3390/geomatics4010004).

Kaminski, Kevin & Schaffert, Markus & Torakai, Patrick. (2023). Scenario Planning and Participatory GIS for Place Research on Rural Transformation. [10.5281/zenodo.8286267](https://doi.org/10.5281/zenodo.8286267).

Geist, Konstantin & Böhm, Klaus & Palzer, Steve. (2023). Bestimmung des Einflusses von ÖPNV-Verkehrsnetzen auf die Erreichbarkeit. [10.5281/zenodo.7576233](https://doi.org/10.5281/zenodo.7576233).

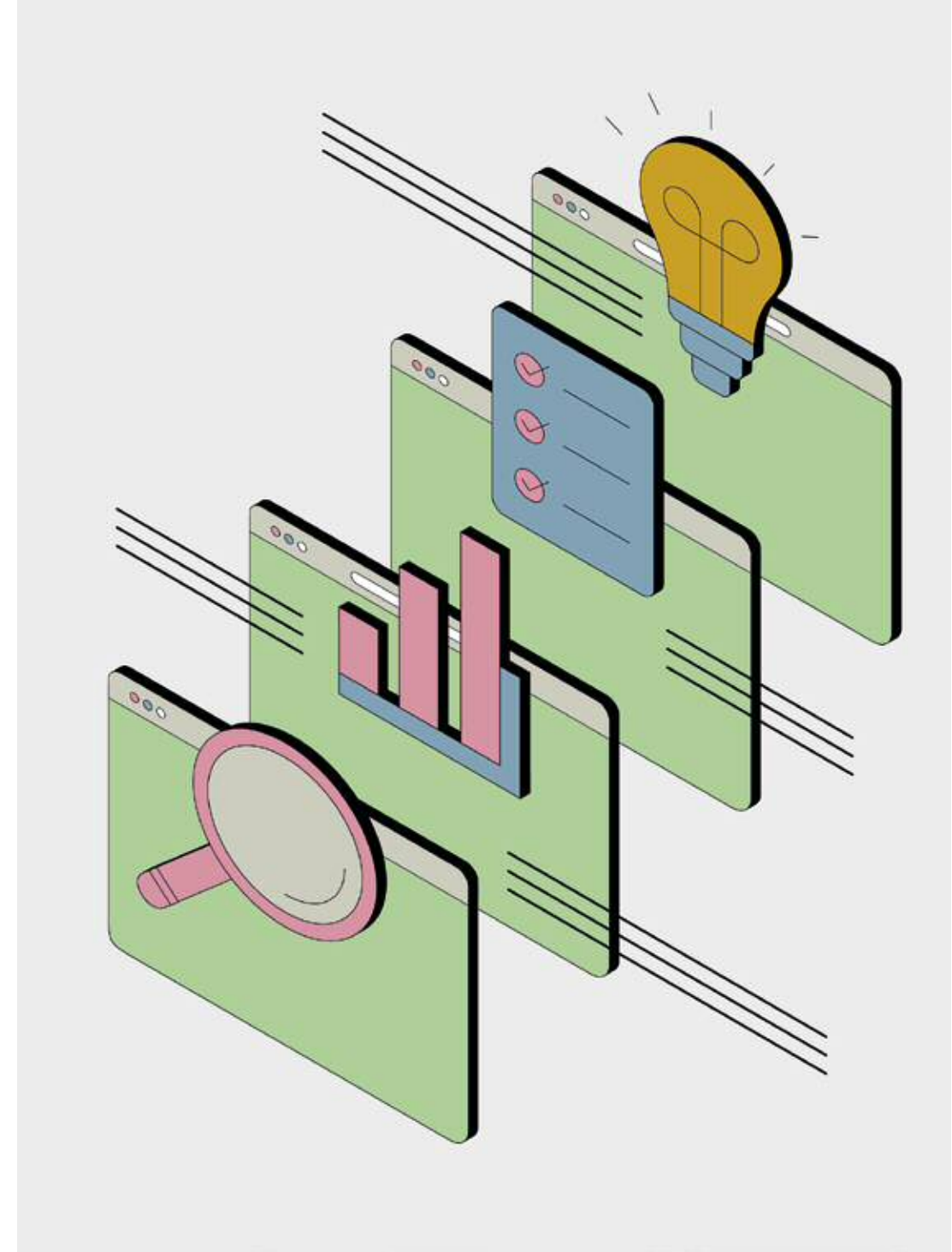
Schaffert, Markus & Geist, Konstantin & Albrecht, Jonathan & Enners, Dorothea & Müller, Hartmut. (2023). Walk Score from 2D to 3D – Walkability for the Elderly in Two Medium-Sized Cities in Germany. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 12. 157. [10.3390/ijgi12040157](https://doi.org/10.3390/ijgi12040157).

Warch, Dominik & Hoppe, Max & Kaminski, Kevin & Neis, Pascal. (2023). Identifying and Visualizing Older Single-Family House Areas for a Sustainable Spatial Planning. Conference: GEOProcessing 2023: The Fifteenth International Conference on Advanced Geographic Information Systems, Applications, and Services, April 2023, [PDF](#)



Forschungsprojekte

Derzeit stehen die Themen Open Government, Open Data und Geodateninfrastruktur, 3D-Messtechnik, computerbasierte Simulation und Visualisierung sowie Digital Humanities und das Semantic Web im Mittelpunkt unserer Forschung.



Verlässliche KI-Assistenten für das Management dynamischer Produktionssysteme und Supply Chains (VAMoS)

Zeitraum 01.09.2024 – 31.08.2027
Leitung Prof. Dr. Jens Heidrich
Förderung Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz

Mit dem Forschungskolleg VAMoS sind die Hochschule Mainz und die Rheinland-Pfälzische Technische Universität (RPTU) Kaiserslautern-Landau eine wichtige Kooperation zur Erforschung von Künstlicher Intelligenz (KI) eingegangen. Im Rahmen des Kollegs sollen insgesamt fünf Promotionen entstehen. Es wird federführend von der Hochschule Mainz geleitet.

Aktivitäten 2024

Das Forschungskolleg zielt auf die Nutzung von KI-Assistenten in Produktionssystemen und Lieferketten ab. KI-Assistenten können menschliche Entscheider unterstützen, indem sie Domänenkenntnisse und Expertenentscheidungen ergänzen oder sogar ersetzen und automatisieren. Eine verbesserte Planung und Steuerung in dynamischen Szenarien, bei denen eine manuelle Steuerung den komplexen Zusammenhängen nicht gerecht werden kann, können zu Effizienzsteigerung und Kostenreduktion führen. Darüber hinaus kann eine gesteigerte Verarbeitungskapazität die Transparenz in der Produktion und den Lieferketten erhöhen und zu Wettbewerbsvorteilen führen.

Die Herausforderung bei zukünftigen Produktionssystemen und Lieferketten in Richtung Industrie 4.0 liegt darin, dass diese zur Laufzeit dynamisch umkonfiguriert werden müssen, um z.B. hoch-individualisierte Produkte (bis zur Losgröße 1) produzieren und ausliefern zu können. Im Projekt geht es insbesondere darum, wie man die Verlässlichkeit von KI-Assistenten in kritischen Anwendungsbereichen sicherstellen kann. Kritische Bereiche umfassen alle Anwendungen, die ein hohes Risiko besitzen, dass Menschen zu Schaden kommen oder, dass ein großer materieller Schaden entsteht. Beispiele hierfür wäre der Einsatz von KI für die dynamische Rekonfiguration der Produktionsanlage / Lieferkette oder der Einsatz KI-gestützter Cobots oder fahrerloser Transportsysteme. Im Rahmen der fünf Promotionen sollen Verfahren, Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung und den Einsatz verlässlicher KI-Assistenten entwickelt werden..

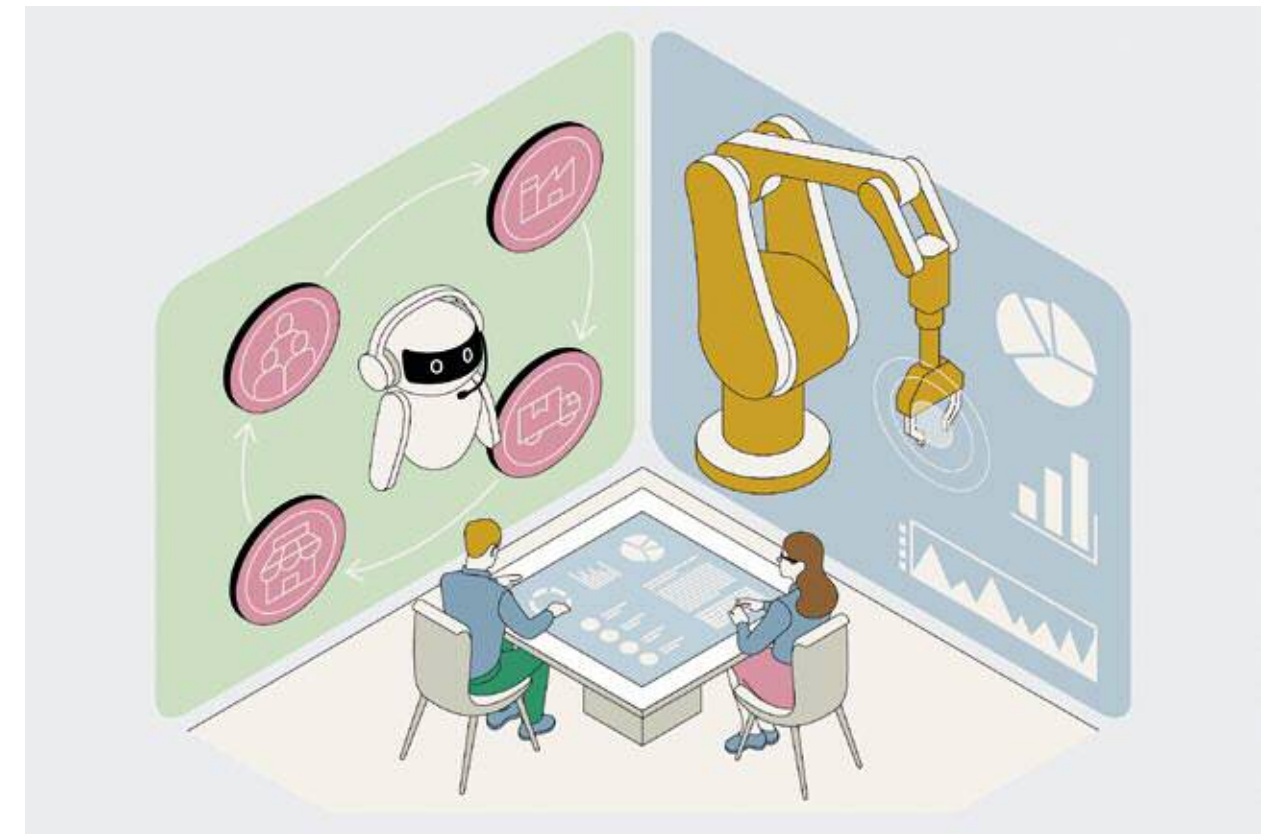
Ausblick

Von den fünf Promotionsstellen ist eine am i3mainz unter der Betreuung von Jens Heidrich angesiedelt. In dieser Arbeit wird es um das Testen von KI in kritischen Anwendungen gehen, mit dem Ziel, ein Testframework für Sprachmodelle zu erstellen.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/vamos/

Abbildung:
Verlässliche KI-Assistenten für das Management dynamischer Produktionssysteme und Supply Chains (VAMoS)
Grafik: Masoome Mohammadi, CC BY SA 4.0



Profilschanning (PLS) für das Monitoring von Infrastruktur- bauwerken

Zeitraum	01.08.2024 – 31.07.2026
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Florian Schill
Mitarbeit	Malte Horn, B.Sc. Niklas Bockshecker, B.Sc.
Förderung	Dieses Projekt wird durch die Carl-Zeiss-Stiftung gefördert

Die deutsche Verkehrsinfrastruktur ist vielfach in die Jahre gekommen, für einen flächendeckenden Neubau fehlen jedoch die Kapazitäten und finanziellen Mittel. Hinzu kommt, dass die Klimabilanz des Bausektors, insbesondere im Neubaubereich, problematisch ist.

Das Monitoring mit Profilschannern ermöglicht die hochfrequente und berührungslose Erfassung der Verformung von Infrastrukturbauwerken simultan in Raum und Zeit und bietet so eine bisher unerreichte Information

Aktivitäten 2024

Um einen Verkehrskollaps zu vermeiden und gleichzeitig das Klima zu schonen, wird das Erhaltungsmanagement des Bauwerksbestandes zu einer zentralen Aufgabe. Dies ist jedoch nur dann effizient möglich, wenn aktuelle Informationen über den tatsächlichen Zustand der Bauwerke vorliegen.

Der Einsatz des Profilschannings (PLS) zur Überwachung von Infrastrukturbauwerken birgt in diesem Zusammenhang ein großes Potenzial. Dabei wird die Tragstruktur eines Bauwerks von einer flexiblen Sensorplattform aus mit einem Laserstrahl hochfrequent und berührungslos abgetastet, ohne dass das Bauwerk betreten werden muss. Die so gewonnenen räumlich verteilten Messwerte ersetzen eine Vielzahl von Einzelsensoren und ermöglichen Messungen an bisher unzugänglichen Stellen, z.B. über Flüssen.

Durch das zugrundeliegende Messprinzip findet gleichzeitig eine Geometrieerfassung des Bauwerks statt, so dass neben der Ableitung von Verformungen auch die Ist-Geometrie dokumentiert wird. In Kombination mit einer 3D-Erfassung werden so weitere Potenziale freigesetzt, z.B. die Kombination von Building Information Modeling (BIM) mit den so gewonnenen Messungen im Rahmen des Structural Health Monitoring (SHM).

Um die dabei anfallenden enormen Datenmengen für die Praxis nutzbar zu machen, bedarf es jedoch intelligenter und insbesondere adaptiver Auswerteverfahren, die eine automatisierte Auswertung ermöglichen. Hierzu wurde bereits ein prototypisches raum-zeitliches Auswertekonzept entwickelt.

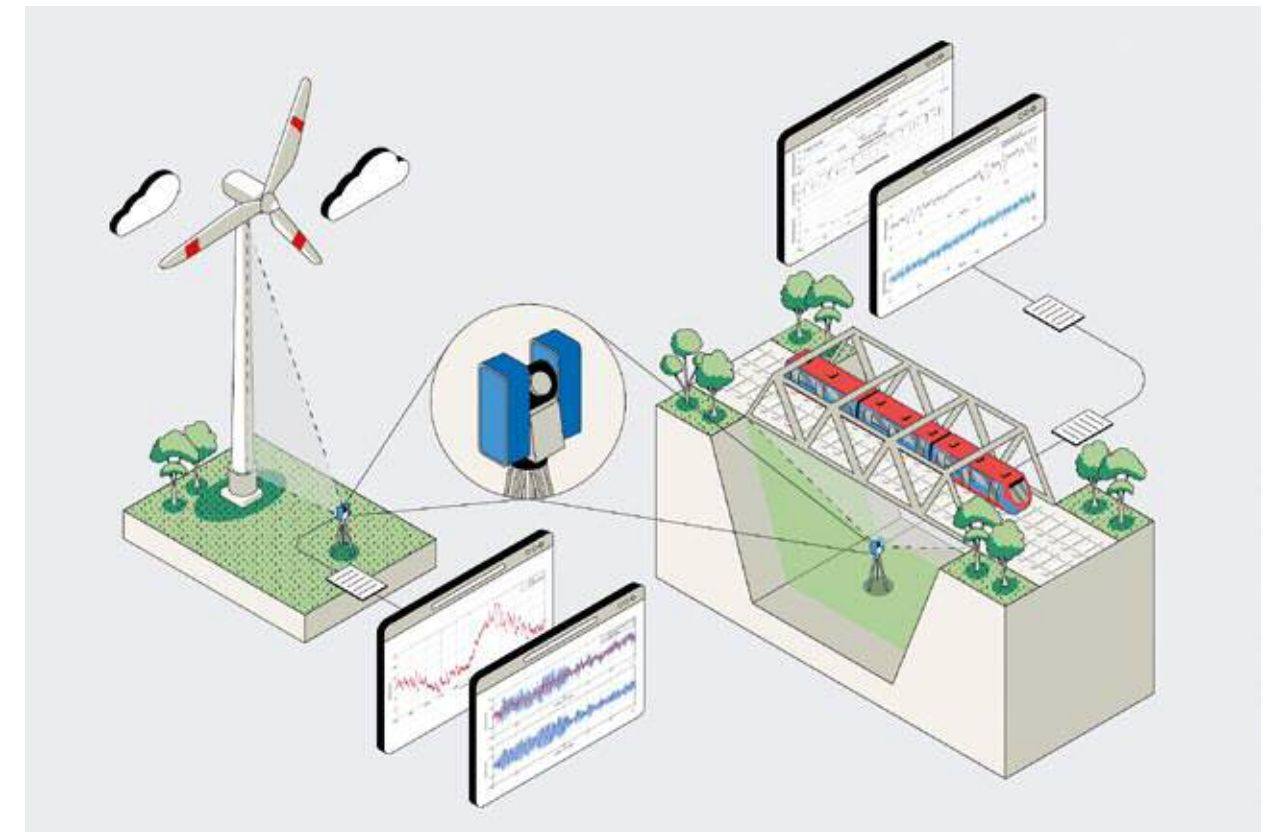
Ausblick

Im Jahr 2025 werden grundsätzlich zwei Punkte im Fokus stehen: die praktische Anwendung der Methodik im Rahmen von Brückenmessungen und darüber hinaus die Weiterentwicklung und Portierung der Auswertesoftware.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/monitoring-von-infrastrukturbawerken/

Abbildung:
Profilschanning (PLS) für das Monitoring von Infrastrukturbauwerken
Grafik: Masoome Mohammadi, CC BY SA 4.0



Öffnungsresistente Daten der öffentlichen Verwaltung für die Nachhaltigkeitsforschung zugänglich machen (ÖFFNEDICH)

Zeitraum	01.05.2024 – 31.12.2024
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert
Mitarbeit	Dipl.-Geogr. Florian Brunn
Förderung	Innovationsfonds der Präsidentin der Hochschule Mainz
Kooperation	LVerGeo RLP FDM@HAW.rlp

Für eine nachhaltige Entwicklung sind verlässliche raumbezogene Daten von zentraler Bedeutung. Obwohl Datensätze der öffentlichen Verwaltung zunehmend offen bereitgestellt werden, sind relevante Informationen insbesondere auf großmaßstäblicher Ebene (z.B. Wohnquartiere) oft nicht verfügbar.

Vor diesem Hintergrund wurden anhand konkreter Beispiele Herausforderungen für Forschende und datenhaltende Stellen bei der Verfügbarkeit offener Datensätze identifiziert und bewertet. Es wurden Konzepte entwickelt, um die Datenverfügbarkeit für Forschungszwecke zu verbessern und damit einen Beitrag zur Förderung nachhaltiger Entwicklung und entsprechender Innovationen zu leisten.

Aktivitäten 2024

Voraussetzung für die Nutzbarkeit von Daten ist die Identifikation und Umsetzung relevanter Datenschutzbestimmungen, welche je nach Inhalt und Umfang der enthaltenen Informationen stark variieren. Zu Beginn der Untersuchungen wurde daher gemeinsam mit den Projektpartnern die Erforschung nachhaltiger Siedlungsentwicklung als Anwendungsszenario und Daten der Kaufpreissammlung zu Immobilientransaktionen als zentraler Datensatz hierfür definiert.

Für diesen konkreten Anwendungsfall wurden die Rahmenbedingungen für die Nutzbarkeit der Daten zu Forschungszwecken untersucht. Dazu wurden relevante rechtliche Vorgaben identifiziert und auf ihre Umsetzbarkeit hin überprüft. Insbesondere die Entwicklung von Nutzungsvereinbarungen sowie von technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Datensicherheit stellt sich häufig als Herausforderung dar. In diesem Zusammenhang wurden auch Möglichkeiten und Grenzen von Maßnahmen zur Datensparsamkeit, wie Anonymisierung bzw. Pseudonymisierung sowie räumlicher und inhaltlicher Aggregation, diskutiert. Dabei wurde auf Erfahrungen aus früheren Projekten zurückgegriffen und auch Besonderheiten berücksichtigt, die sich aus der Verknüpfung unterschiedlicher Datensätze ergeben können.

Für das Anwendungsbeispiel wurden Vorschläge zur Optimierung der Datenverfügbarkeit erarbeitet und deren Übertragbarkeit auf andere Anwendungsfälle bewertet. Diese umfassen die Erweiterung notwendiger Kommunikations- und Beratungsformate, die Operationalisierung von Standards und die Förderung von Kompetenzen.

Die Ergebnisse tragen dazu bei, wichtige Datenquellen für die Nachhaltigkeitsforschung nutzbar zu machen und dienen als Grundlage für weitere Arbeiten in diesem Bereich..



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/oeffnedich/

Abbildung:
Öffnungsresistente Daten der öffentlichen Verwaltung für die Nachhaltigkeitsforschung zugänglich machen – Konzepte und Handlungsperspektiven im Kontext des Forschungsdatenmanagements (ÖFFNEDICH)
Grafik: Shirley Sidharta, CC BY SA 4.0



HERMES - Humanities Education in Research, Data and Methods

Zeitraum	15.11.2023 – 14.11.2026
Leitung	Prof. Torsten Schrade Prof. Dr. Malte Hagener, Philipps-Universität Marburg (Gesamtprojektleitung)
Mitarbeit	Julia Tolksdorf M.A. Robert Zwick M.A.
Förderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Europäischen Union – NextGenerationEU
Kooperation	Philipps-Universität Marburg Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz Deutsche Nationalbibliothek Universität Trier Herder-Institut für historische Ostmitteleuropaforschung – Institut der Leibniz-Gemeinschaft Leibniz-Institut für Europäische Geschichte Technische Universität Darmstadt Hochschule Darmstadt

Das Projekt HERMES etabliert Orte des Lernens, Forschens und Vernetzens, an denen Datenkompetenzen in den Geistes- und Kulturwissenschaften vermittelt, weiterentwickelt und kritisch reflektiert werden. In neun Formaten werden Kenntnisse datenwissenschaftlicher Methodik und nachhaltiger datenkuratorischer Praxis an Forschende aller Kompetenzniveaus sowie an Beschäftigte aus dem GLAM-Bereich vermittelt.

Aktivitäten 2024

Im vergangenen Jahr konnte das HERMES-Team wesentliche Fortschritte in den Teilprojekten *Data Carpentries* und *Data Challenges* erzielen, die unter anderem an der Hochschule Mainz angesiedelt sind. Durch die offizielle Mitgliedschaft in *The Carpentries* hat das Team die Entwicklung eines Curriculums zur Vermittlung von Datenkompetenz speziell für Forschende in den Geistes- und Kulturwissenschaften initiiert. Hierfür entwickelte es verschiedene Lektionen, die in Form von drei Workshops in der Praxis erprobt und stetig verbessert werden. Zudem schlossen zwei Projektmitarbeiter:innen ihre Qualifikation zu offiziellen Carpentries-Instructors erfolgreich ab. Damit ist HERMES nun in der Lage, offizielle Carpentries-Workshops anzubieten und durchzuführen.

Ein Schwerpunkt im Teilprojekt *Data Challenge* war die erstmalige Organisation und Durchführung einer Challenge mit einem Datensatz des Deutschen Zeitungsportals, die innovative Ansätze in der Analyse von Textdaten fördert. Diese *Data Challenge* wurde im Dezember abgeschlossen und befindet sich derzeit in der Auswertung.

Ausblick

Anfang 2025 werden die Ergebnisse der Newspaper Challenge ausgewertet, um mit den gewonnenen Erkenntnissen die nächste Challenge zu konzipieren. Außerdem wird das Curriculum erweitert und weitere Workshops in Kooperation mit "The Carpentries" geplant. Ein Höhepunkt wird eine mehrtägige Summer School sein, bei der die entwickelten Lektionen in ihrer Gesamtheit getestet werden.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/hermes/



Projektgrafik:
HERMES - Humanities Education in Research, Data and Methods
Grafik: Shirley Sidharta, CC BY SA 4.0

MoDiTa - Modulare Digitalkamera-tachymeter 3.0

Zeitraum 01.10.2023 – 31.08.2028
Leitung Prof. Dr.-Ing. Martin Schlüter
Mitarbeit Kerstin Jeppe, M.Sc.
Förderung Transferboni

Die Kombination von bildgebendem Tachymeter, modularer Okularkamera und grafisch-interaktiver Software offeriert Lösungen für 3D-Messaufgaben, bei denen unser menschliches Auge zu langsam, zu wenig ausdauernd oder zu empfindlich wäre.

Aktivitäten 2024

Je ein software- und hardwaretechnisches Redesign markieren den Projektstart von MoDiTa 3.0, der Anfang 2024 nahtlos auf die intensive wissenschaftliche Aufarbeitung der *Methods and Algorithms of an Imaging Total Station* (MoDiTa 2.0) folgt. Damit werden aktuelle CMOS-Sensoren für anwendungsbezogene und experimentelle Messprojekte einfach nutzbar, z.B. für die präzise Erfassung kleinster Bauwerksbewegungen und -schwingungen.

Das softwaretechnische Redesign ermöglicht ab Januar 2024 den alternativen Einsatz der GenICam-konformen API IDS Peak. IDS Peak basiert vollständig auf den Vision Standards des EMVA (GenICam) und der AIA (GigE Vision, USB3 Vision), IDS peak Updates beinhalten die neuesten GenICam-Spezifikationen. MoDiTa wird entwickelt in C#.NET, mit den zentralen Werkzeugen Microsoft Visual Studio, JetBrains Resharper, Github und der umfassenden Machine Vision Software MVTec HALCON.

Das hardwaretechnische Redesign ermöglicht ab Mitte Mai 2024 nicht eine generell kürzere Bauform, sondern erstmals auch den Einsatz unterschiedlicher S-Mount-Okularoptiken. Damit können Industriekameras mit stark unterschiedlicher Sensorgröße und -auflösung zielgerichtet eingesetzt werden. Ab September 2024 ermöglicht das aktualisierte System MoDiTa 3.0 die Durchführung prototypischer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, auch für den studienbegleitenden Einsatz in Abschluss- und Projektarbeiten.

Die Anwendbarkeit von MoDiTa für automatische, bildbasierte ATR-Zielungen auf passive Zielmarkierungen wie Laserscanning-Schachbrett-Targets oder Reflexfolienzielmarken konnte im Rahmen der Bachelorarbeit von Nele Kuhn erfolgreich bewertet und abgegrenzt werden.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/modita-3-0/

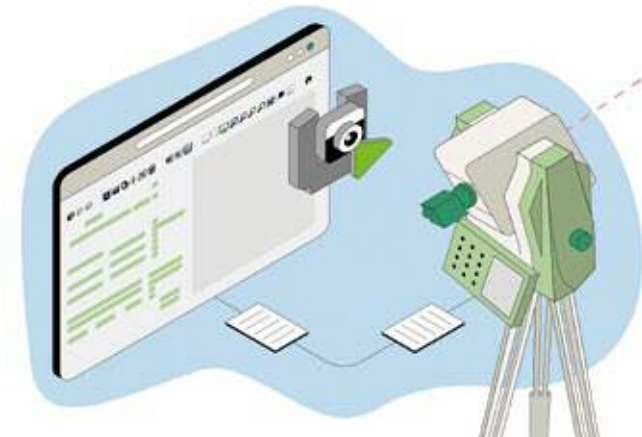
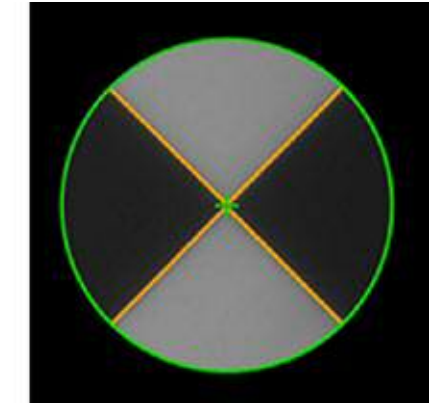
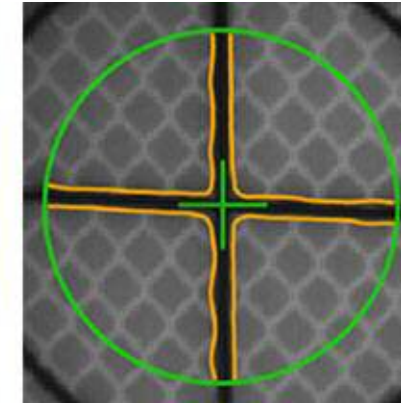


Abbildung oben
 Okularadapter; Templates für bildbasiertes ATR,
 Bild: Nele Kuhn, CC BY SA 4.0

Abbildung unten links:
 MoDiTa - Modulare Digitalkameratachymeter 3.0. Masoome
 Grafik: Mohammadi, CC BY SA 4.0



Abbildung unten rechts:
 Modular Digital Imaging Total Station (MoDiTa). Erster Test einer
 Designstudie für „Wireless-MoDiTa“.
 Foto: Martin Schlüter, CC BY SA 4.0

SpaGAT - Spatiotemporale und Geodatenbezogene Anwendungen in Treuhandmodellen der öffentlichen Verwaltung

Zeitraum	01.10.2023 – 31.12.2025
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert
Mitarbeit	Severin Brochhagen, M.Eng. Kevin Kaminski, M.A. Dr. Claire Prudhomme Dominik Warch, M.Eng. Christian Wolff, M.Sc.
Förderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Förderkennzeichen 16DTM237
Kooperation	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie FIRU mbH Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz (GDI-RLP) Verbandsgemeinde Otterbach-Otterberg

Im Projekt SpaGAT sollen Lösungsansätzen für eine stärkere Nutzer-Orientierung bei der Bereitstellung von Geodaten mittels semantischer Technologien erarbeitet und in einem Assistenzsystem bereitgestellt werden. Dies betrifft insbesondere die technischen Aspekte von Datentreuhandmodellen (DTM).

Aktivitäten 2024

Im vergangenen Projektjahr lag der Fokus auf der Ermittlung der Anforderungen an die geplante Web-Plattform. Zentrales Element war dabei die Definition von konkreten Anwendungsfällen mit Relevanz für die kommunale Praxis. Diskutiert wurden Baumfällung, Straßenaufbruch, Flurstücksteilung und kommunale Wärmeplanung. Dazu wurden funktionale und nicht-funktionale Anforderungen aus Praxissicht mit Anforderungen aus relevanten Rechts- und Verwaltungsnormen recherchiert und in einem Pflichtenheft dokumentiert.

Die in der kommunalen Praxis ermittelten funktionalen Anforderungen wurden anschließend mit den Partnern auf Landes- und Bundesebene diskutiert. Dabei zeigte sich eine steigende Komplexität sogar vermeintlich einfacher Anwendungsfälle, wie der Beantragung einer Baumfällung. Dabei spielen sowohl Gesetze auf kommunaler, Landes- und Bundesebene eine Rolle. Diese Komplexität kann zusätzlich durch Regelungen in Bebauungsplänen oder Kaufverträgen erhöht werden. Aus den verschiedenen Regelungen wurden potenziell relevante Daten mit Raumbezug identifiziert; schließlich sollen die zu konzeptionierenden Komponenten einer Datentreuhand-Applikation dem Austausch von Geodaten dienen.

Im Projektjahr prüfte das Team zusätzlich die bestehende Vorläufer-Web-Plattform, die im weiteren Projektverlauf als Basis dienen soll. Zunächst identifizierten die Beteiligten Defizite in den Funktionen des aktuellen Umsetzungsstands der Plattform. Anschließend diskutierten sie mögliche Lösungen und legten Prioritäten für die Umsetzung fest.

Ausblick

Im Jahr 2025 liegt der Projektfokus auf der praktischen Umsetzung der ermittelten Anforderungen.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/spagat/



Abbildung:
Projekt-Treffen des Projekts SpaGAT an der Hochschule Mainz. (v.l.n.r.): Patrick Torakai, Harald Westrich, Claire Prudhomme, Severin Brochhagen, Falk Würriehausen, Christian Wolff, Markus Schaffert
Foto: Nicole Bruhn, CC BY SA 4.0

MINOS - Echtzeit-Datendienst für Rettungsfahrzeuge – Prognose zur verzögerungsfreien Querung streckenseitiger Bahnübergänge

Zeitraum	01.08.2023 – 31.07.2026
Leitung	Prof. Dr. Karl-Albrecht Klinge
Mitarbeit	Konstantin Geist, M.Sc. Alexandru Iordan, M.Sc. Sarah Schütz, B.Sc. Julian Stockemer, M.Sc.
Förderung	mFUND, Bundesministerium für Digitales und Verkehr
Kooperation	DB Netz AG DB Systel GmbH Neovendi GmbH

Im Projekt MINOS werden auf Basis von Echtzeitdaten der Deutschen Bahn die Schließzeiten von Bahnübergängen möglichst genau prognostiziert. Diese Daten werden Einsatzkräften wie der Feuerwehr zur Verfügung gestellt, um die Anfahrt zu einem Einsatzort bei geschlossenen Bahnübergängen zu optimieren.

Aktivitäten 2024

Das Team von MINOS erzielte im vergangenen Jahr entscheidende Fortschritte bei der Analyse und Prognose von Bahnübergangsschließzeiten. Es modularisierte und containerisierte die Software, sodass sie nun skalierbar auf dem MINOS-Cluster läuft. Durch die Verarbeitung historischer und Echtzeit-Zuglaufdaten können nun erste prototypische Vorhersagen für das Schienennetz getroffen werden.

Eine zentrale Verbesserung ist die Integration einer Echtzeit-Datenschnittstelle, die aktuelle Zugbewegungen entgegennimmt, auswertet und Bahnübergangsschließzeiten dynamisch berechnet. Das Team berücksichtigte dabei internationale Datenformate, um die Interoperabilität zu verbessern. Ergänzend baute es die Datenvisualisierung aus und entwickelten einen ersten Prototyp einer mobilen Applikation, die es ermöglicht die Prognosedaten im Einsatz vor Ort zu nutzen.

Das Team erstellte begleitend eine API-Dokumentation und bereitete wissenschaftliche Publikationen vor. Ein Filmprojekt von Studierenden des Bachelorstudiengangs Digital Media veranschaulicht die Mission des Projekts. Damit sind MINOS entscheidende Schritte hin zu einer effizienten und datengetriebenen Analyse des deutschen Bahnverkehrs gelungen.

Ausblick

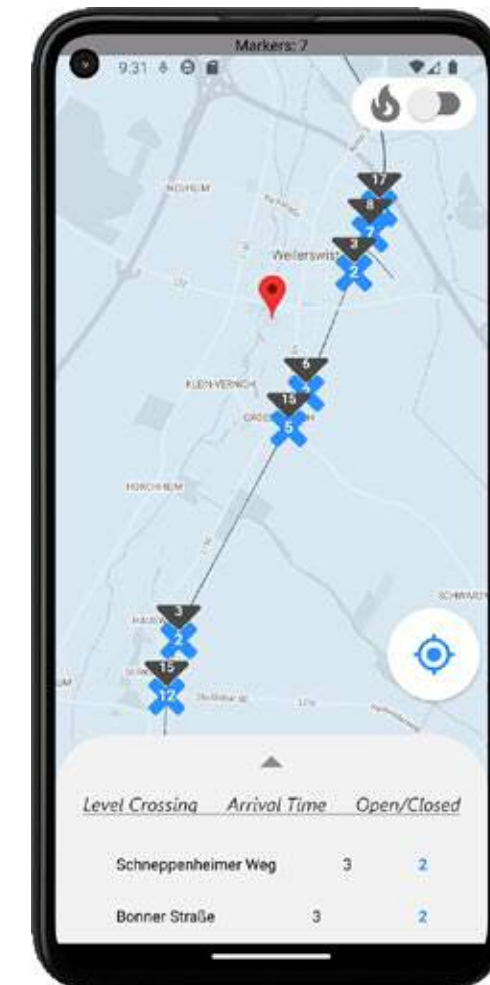
Im Laufe des Jahres 2025 soll die Methodik der Prognose weiter evaluiert werden, so dass deterministische und probabilistische Ansätze auf Basis historischer Daten und wissenschaftlich untersuchter Einflussfaktoren integriert werden können.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/minos/



Abbildungen oben:
Die App wird in enger Absprache mit der Feuerwehr entwickelt
Foto: Kathrin Jakob, Antonia Pfeiffer, Tabea Roth, Linnea Such



Screenshot:
Prototyp der mobilen MINOS-Applikation für Einsatzkräfte der Feuerwehr“. Die Kreuze markieren einen Bahnübergang und zeigen die Zeit in Minuten an, wie lange dieser bei der Ankunft des Rettungswagens noch geöffnet sein wird. Die darüber dargestellten Pfeile symbolisieren die ungefähre Fahrtdauer von der aktuellen Position bis zum Bahnübergang.
Julian Stockemer, CC-BY 4.0

AIMR, KI-basierte Entscheidungsunterstützung in Mixed Reality Umgebungen

Zeitraum	01.07.2023 – 31.12.2024
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Klaus Böhm Prof. Dr. Anett Mehler-Bicher
Mitarbeit	Fabian Püschel (M.Sc.), Aida Yousefi (B.Sc.) Thomas Janku (FB Wirtschaft) Nico Zimmer (FB Wirtschaft) Jan Bernich (FB Wirtschaft)
Förderung	HAW-direkt, Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz
Kooperation	Fachbereich Wirtschaft

In dem AIMR-Projekt wird eine Low-Cost VR-Cave für Mixed-Reality-Umgebungen entwickelt, die durch Integration von IoT-Sensorik und physischen Objekten wie Messinstrumenten erweitert wird. Sie ermöglicht die immersive Visualisierung von Stadtmodellen und untersucht in verschiedenen Szenarien die Bewegungsdaten und Umgebungseinflüsse auf Nutzerinnen und Nutzer.

#VR-Cave #MixedReality #3DVisualisierung

Aktivitäten 2024

Neben der kontinuierlichen Weiterentwicklung der CAVE-Hardware und -Infrastruktur lag im Jahr 2024 ein Fokus des i3mainz auf der Softwareentwicklung.

Zum einen wurden Basiskomponenten entwickelt, die eine intuitive Navigation und Interaktion unterstützen. Dabei kamen insbesondere Methoden zur kamerabasierten Pose-Estimation zum Einsatz, mit denen Bewegungen von Körper, Händen und Gesicht analysiert und für gestenbasierte Navigations- und Darstellungskonzepte genutzt wurden. Diese Konzepte ermöglichen es, die virtuelle Umgebung dynamisch an die Bewegungen innerhalb der VR-CAVE anzupassen, sodass der Eindruck entsteht, sich tatsächlich im virtuellen Raum zu bewegen.

Neben gestenbasierten Ansätzen wurden auch alternative Navigationskonzepte erforscht, die durch den Einsatz zusätzlicher Controller eine präzisere Steuerung ermöglichen. Dadurch können in der VR-CAVE sowohl globale Daten, z. B. Google-Earth-Daten, als auch hochschulinterne Vermessungsdaten wie Punktwolken und Meshs integriert und flexibel erkundet werden.

Weitere Entwicklungen im Projekt umfassen die hochinnovativen, berührungssensitiven Bodenplatten, die von den Projektpartnern des Fachbereichs Wirtschaft konzipiert und integriert wurden. Sie werden beispielsweise zur Navigation in der CAVE oder in einem interaktiven Mainz-Quiz eingesetzt.

Ausblick

Zukünftig sollen weitere Geodaten aus verschiedenen Projekten des i3mainz integriert und als Demo-Szenarien genutzt werden.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/aimr/



Fabian Püschel in der neu errichteten VR-CAVE an der Hochschule Mainz bei Erkundungen von photogrammetrischen Drohnenaufnahmen am Beispiel einer Berliner Siedlung.
Fotos: Christopher Folz, CC BY SA 4.0



#PoseEstimation #KI #ImmersiveLearning #Geodaten

Geovisuelle Ansätze zur Analyse und Erklärung von Raum-Zeit-Korrelationen in urbanen Anwendungsfällen

Zeitraum 01.04.2023 – 31.12.2024

Leitung Prof. Dr.-Ing. Klaus Böhm
Prof. Dr. Ralf Dörner
(Hochschule RheinMain)

Mitarbeit Alexander Rolwes M.Sc.

Kooperation Hochschule RheinMain
Promotionszentrum Angewandte Informatik Hessen
PMG Parken in Mainz GmbH

Dieses Forschungsvorhaben verfolgt im Rahmen einer Dissertation das Ziel, Raum-Zeit-Korrelationen in Städten zu analysieren, Zusammenhänge abzuleiten und diese mithilfe geovisualer Ansätze nachvollziehbar zu kommunizieren. Entwickelte Ansätze und Analysesysteme erweitern infolgedessen das Portfolio für strategische Planungsentscheidungen. Lokale Fachexperten aus dem Mobilitätskontext begleiten dabei intensiv das Projekt und stellen die Datenbasis zur Verfügung. Die Arbeiten knüpfen an die Forschung des durch die Carl-Zeiss-Stiftung geförderten Projekts BAM an und werden eigeninitiativ als Dissertation weitergeführt.

Aktivitäten 2024

Im Jahr 2024 führte Alexander Rolwes eine Nutzerevaluation mit 14 Fachanwendern durch, um die entwickelte visuelle Geoanalyseanwendung GC-Analyzer hinsichtlich Effektivität, Effizienz und Nutzerzufriedenheit gemäß der ISO-Norm 9241-11 zu bewerten. Dafür wurden zwei reale Analysefälle in Mainz untersucht.

Die Ergebnisse der Evaluation belegen, dass die Anwendung erfolgreich zur Analyse urbaner Zusammenhänge eingesetzt werden kann. Insbesondere trägt das verbesserte raumzeitliche Verständnis sowie die gesteigerte analytische Objektivität zu einer fundierteren, datenbasierten Entscheidungsfindung in Planungsprozessen bei. Zudem belegen die Evaluationsergebnisse gemäß dem standardisierten AttrakDiff-Fragebogen eine hohe funktionale Benutzbarkeit (pragmatische Qualitäten) sowie einen erhöhten Erlebniswert und ansprechendes Design (hedonische Qualität) der entwickelten Anwendung.

Ausserdem demonstrierte Rolwes, wie entwickelte Geoanalyseprozesse und Geovisualisierungsansätze erfolgreich in die Praxis übertragen werden können, beispielsweise zur Unterstützung kollaborativer Arbeitsprozesse in urbanen Vorhersagemodellen. Ergänzend untermauert ein durchgeführtes Experteninterview mit einem zentralen Fachvertreter eines Parkhausbetreibers die praktische Umsetzbarkeit und das Potenzial der entwickelten Ansätze.

Ausblick

2025 wird Alexander Rolwes seine Dissertation in Kooperation mit der Hochschule RheinMain und dem Promotionszentrum Angewandte Informatik Hessen abschließen. Auf der 32nd International Cartographic Conference (ICC 2025) in Vancouver, Kanada wird er einen vertieften Einblick in die Ergebnisse der Arbeit und der Nutzerevaluation gewähren.

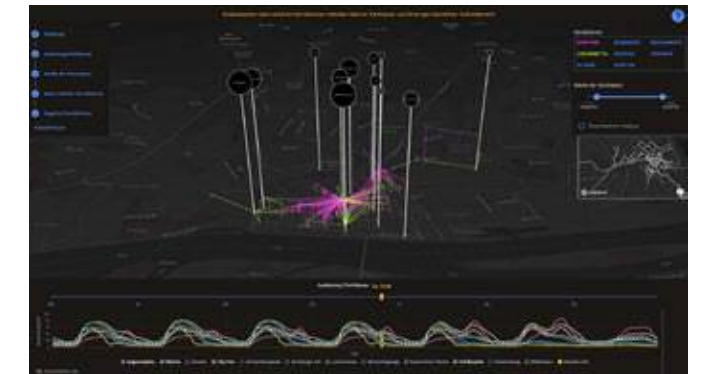


Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/team/alexanderrolwes/



Abbildung links:
Evaluationsergebnis in Bezug auf die Zufriedenheit und dem Nutzungserlebnis hinsichtlich hedonischer und pragmatischer Qualitäten bei der Analyse raumzeitlicher Zusammenhänge nach AttrakDiff [Hassenzahl et al. 2003] [DOI: 10.1007/978-3-322-80058-9_19](https://doi.org/10.1007/978-3-322-80058-9_19).

Screenshot unten:
Neuartiger, interaktiver GeoVisual Analytics Ansatz zur geovisuellen 3D Analyse und Erklärung raumzeitlicher Korrelationen mit nutzergeleitetem, schrittweisem Storytelling



NFDI4Objects - Task Area 6 "Qualifikation, Integration and Harmonisation"

Zeitraum	01.03.2023 – 29.02.2028
Leitung	Prof. Dr. phil. Kai-Christian Bruhn
Mitarbeit	Henrike Backhaus, M.Sc. Donata Gerhards, B.A. Lennart Linde, M.A. Julia Tolksdorf, M.A. Robert Zwick, M.A.
Förderung	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Kooperation	Deutsches Archäologisches Institut (DAI) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Ruhr-Universität Bochum (RUB) Klassik-Stiftung Weimar

Die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) hat das Ziel, wertvolle Daten aus Wissenschaft und Forschung systematisch zu erschließen, zu vernetzen und nachhaltig sowie qualitativ nutzbar zu machen. Zudem sollen Standards für das Management von wissenschaftlichen Daten entwickelt werden. Die NFDI wird durch wissenschaftliche Institutionen gestaltet, die in insgesamt 27 Konsortien zusammenarbeiten. Das i3mainz verantwortet in der Task Area 6 des Konsortiums NFDI-4Objects das Themenfeld Qualifikation.

Aktivitäten 2024

Die Hochschule Mainz war im Jahr 2024 maßgeblich an der Weiterentwicklung des online Dienstes NFDI4Objects-Commons-Inkubator und des neuen Webauftritts NFDI4Objects-Portal beteiligt. Insbesondere das N4O-Portal dient als zentrales Tool zur Kommunikation mit und innerhalb der Community von NFDI4Objects.

Neben der Einbindung der Community ist ein Kernziel der TA 6 in Mainz eine qualifizierte Aus- und Weiterbildung im Bereich des Forschungsdatenmanagements (FDM) in den objektbezogenen Altertumswissenschaften zu fördern und zu erweitern. Hierfür wurden verschiedene Qualifizierungsangebote für den Umgang mit Forschungsdaten im Rahmen von Veranstaltungen wie dem 2nd NFDI4Objects Community Meeting und dem 3. Open Science Festival in Mainz angeboten. Die Lehrmaterialien wurden nicht nur in der Praxis erprobt, sondern gleichzeitig als Open Educational Resources veröffentlicht. Im kommenden Jahr werden weitere Qualifizierungsangebote innerhalb der TA6 entstehen und durchgeführt.

Um den Umgang mit Forschungsdaten entlang der „Biographie“ eines Objektes aus archäologischem Kontext (Fund, Archivierung in Sammlungen und/oder Museen, naturwissenschaftliche Analysen, Langzeitarchivierung der Daten) zu definieren, wurde ein Kompetenzrahmen entwickelt und auf gitlab.rlp.net veröffentlicht. Dieser beschreibt den Istzustand in der Lehre, identifiziert Fehlstellen in den Curricula und beschreibt Kompetenzrahmen aus anderen Bereichen. Aus diesen Vorarbeiten leitet dieser Kompetenzen ab, um individuelle Qualifikationsprofile zu erstellen bspw. zur Orientierung in Qualifizierungsfragen für den wissenschaftlichen Nachwuchs.

Ausblick

Ab 2025 wird der Kompetenzrahmen in Form von Lehrmaterialien mit Leben gefüllt, die als Open Educational Resources zur Verfügung gestellt werden.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/nfdi4objects/



Abbildung:
Die zentrale Einstiegsseite in den Commons-Inkubator, einer kuratierten und systematisch erschlossenen Sammlung vorhandener Ressourcen für das Forschungsdatenmanagement.

Codiro - Entwicklung einer automatischen, projektunabhängigen Fertigungsplanung und Robotersteuerung

Zeitraum	01.03.2023 – 28.02.2025
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Klauer Prof. Klaus Teltenkötter (FB Gestaltung)
Mitarbeit	Jonas Veller, M.Sc. Max Witkop (FB Gestaltung)
Förderung	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
Kooperation	Fachbereich Gestaltung der Hochschule Mainz KOCH Industrieanlagen GmbH

Mit dem System Codiro (Compact digital robot-milling) soll die Hürde für die Nutzung von Robotersystemen im Bereich der Einzelstückfertigung von Platten verringert werden. Ziel ist es unter anderem, für Schreinereien eine Bedienung ohne umfangreiche Schulung zu ermöglichen. Das System soll platzsparend und für große Materialien geeignet sein.

Aktivitäten 2024

Im letzten Jahr konnte das Team das Positionserfassungssystem für Plattenwerkstücke prototypisch umsetzen. Das Messsystem ermöglicht es, den Fräsprozess nach einer manuellen Verschiebung des Werkstücks fortzusetzen. Die Fugen zwischen zwei gefrästen Werkstücken überschreiten dabei nicht die angestrebte Breite von einem Millimeter.

Das Team entwickelte die Software des digitalen Zwillings einer Roboterzelle weiter. Modelle und Steuerungen für einzelne Komponenten können nun modular ausgetauscht werden, um eine Anpassung an verschiedene Layouts oder die lokalen Gegebenheiten zu ermöglichen. Die Software umfasst die Funktionen Robotersteuerung, Robotersimulation, Messsystem, sowie Prozessplanung und Bearbeitungspfadangepassung.

Die Prozessplanung und Bearbeitungspfadangepassung können nun kontrollieren, ob vorgesehene Bearbeitungspfade für den Roboter erreichbar sind. Ist das nicht der Fall, wird entschieden, ob eine horizontale Verschiebung dies ermöglicht. Wird keine Lösung gefunden, wird das Bearbeitungsprogramm vor und nach dem Verschieben getrennt. Zusätzliche Bearbeitungspfade müssen dann an den Stellen der Trennung eingefügt werden. Das Messsystem erfasst die Verschiebung und liefert Transformationsparameter zur Anpassung der Bearbeitungspfade an die neue Position des Werkstückes. Auf Basis des digitalen Zwillings erfolgt eine Robotersimulation als Validierung, bevor an die Robotersteuerung zum tatsächlichen Ausführen des Bearbeitungsprozesses übergeben wird.

Ausblick

Bis zum Ende des Projektes ist der Aufbau des Prototyps und die Validierung seiner Funktionen geplant.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/codiro/

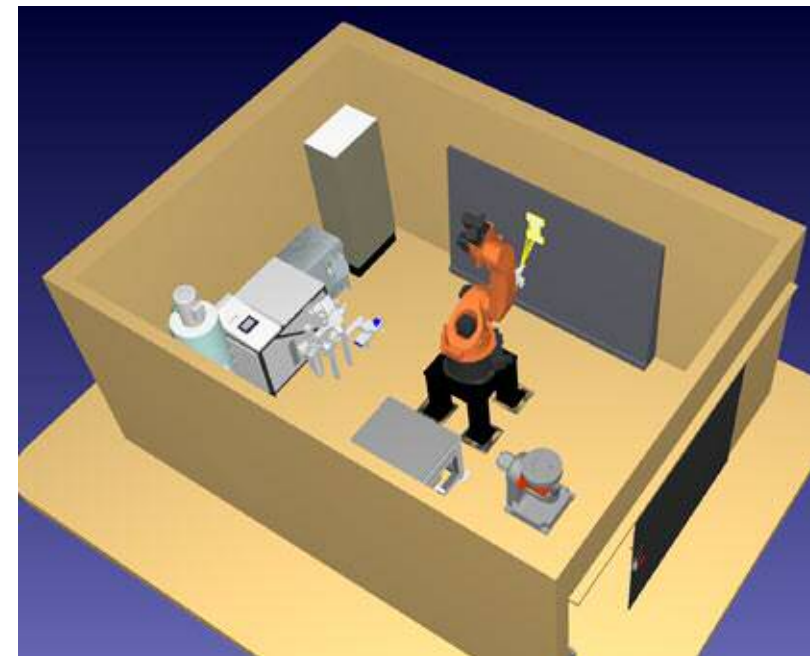
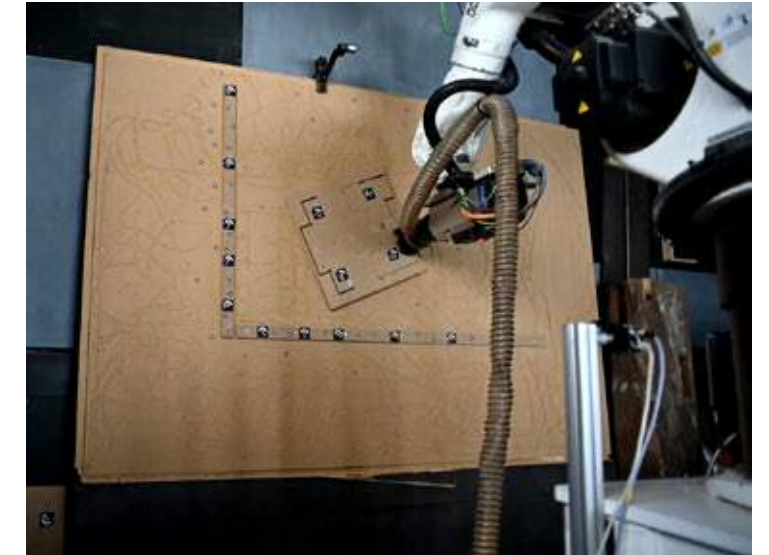
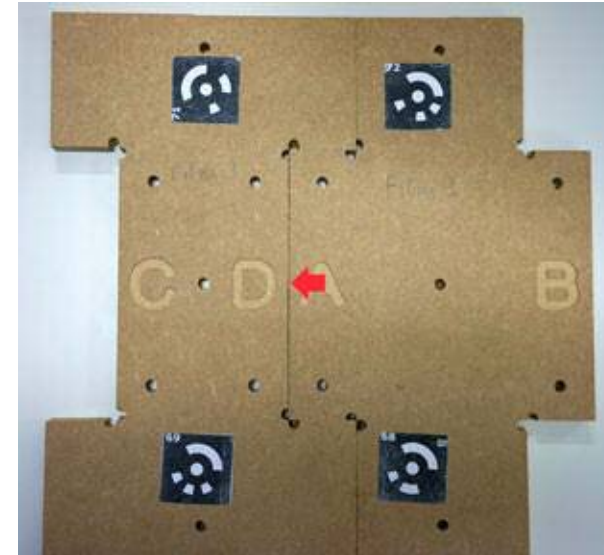


Abbildung oben links:
Die Bearbeitung der Kante des Werkstückes CD wurde am roten Pfeil unterbrochen und nach einer Verschiebung unterhalb des roten Pfeiles fortgesetzt. Fugenbreite ist kleiner als 1mm

Abbildung oben rechts:
Roboter beim Fräsen eines Testwerkstückes zum Testen der Grenzen des Messprozesses

Abbildung unten:
Digitaler Zwilling zur Simulation von Bearbeitungspfad

Alle Abbildungen: Jonas Veller, CC BY-SA 4.0

ORALHYPE 2.0 – Oral Health using Hyperspectral Imaging and Computer Vision

Zeitraum 01.03.2023 – 28.02.2025

Leitung Prof. Dr.-Ing. Thomas Klauer
Dr. med. Dr. med. dent. Daniel G. E. Thiem, (Universitätsmedizin Mainz)

Mitarbeit Dr. Jean-Jacques Ponciano

Förderung Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, Fördernummer: 516210826)

Kooperation Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Erkrankungen der Mundhöhle, insbesondere das orale Plattenepithelkarzinom (OSCC), stellen eine große Herausforderung für die medizinische Diagnostik dar. Da eine späte Diagnose die Prognose erheblich verschlechtert, ist eine frühzeitige und präzise Erkennung essenziell. Unser Projekt zielt darauf ab, die nicht-invasive Diagnostik durch endoskopische Hyperspektralbildgebung (eHSI) in Kombination mit KI-gestützten Analysemethoden zu verbessern. Durch den Einsatz von Deep-Learning-Modellen wird die Differenzierung von gesundem und krankem Gewebe optimiert, um eine gezieltere Therapieplanung und minimalinvasive Behandlungsansätze zu ermöglichen.

Aktivitäten 2024

Im Rahmen des Projekts wurde eine klinische Studie mit 752 Patienten durchgeführt, um die diagnostischen Möglichkeiten der eHSI-Technologie für die Mundhöhlendiagnostik zu erforschen. Mithilfe eines speziellen Hyperspektralsensors wurden intraorale Aufnahmen im Wellenlängenbereich von 500-1000 nm erfasst. Die Daten wurden in einem standardisierten Format archiviert und mit RectLabel Pro© annotiert.

Zur Analyse wurden verschiedene Deep-Learning-Modelle getestet, darunter DeepLabv3 (ResNet-50/101), FCN, PSPNet und U-Net (EfficientNet-B0/ResNet-50). Die besten Ergebnisse erzielte DeepLabv3 (ResNet-101) mit einer F1-Score von 0.856, wobei Mukosa, Retraktor und Zahn besonders gut segmentiert wurden.

Die Ergebnisse des Projekts zeigen, dass die Kombination aus eHSI und Deep Learning ein vielversprechender Ansatz für die nicht-invasive Gewebedifferenzierung ist. Besonders die hohe Präzision bei der Segmentierung anatomischer Strukturen unterstreicht das Potenzial dieser Technologie für die klinische Anwendung. Die gewonnenen Erkenntnisse liefern eine wertvolle Grundlage für zukünftige Forschungsarbeiten und die Weiterentwicklung KI-gestützter Diagnosesysteme.

Ausblick

Im kommenden Jahr wird der Fokus auf der klinischen Validierung der entwickelten Algorithmen liegen, um deren Einsatz in der Praxis weiter zu optimieren. Zudem ist die Integration neuer multimodaler Datenquellen geplant, um die diagnostische Genauigkeit weiter zu verbessern.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/oralhype2-0/

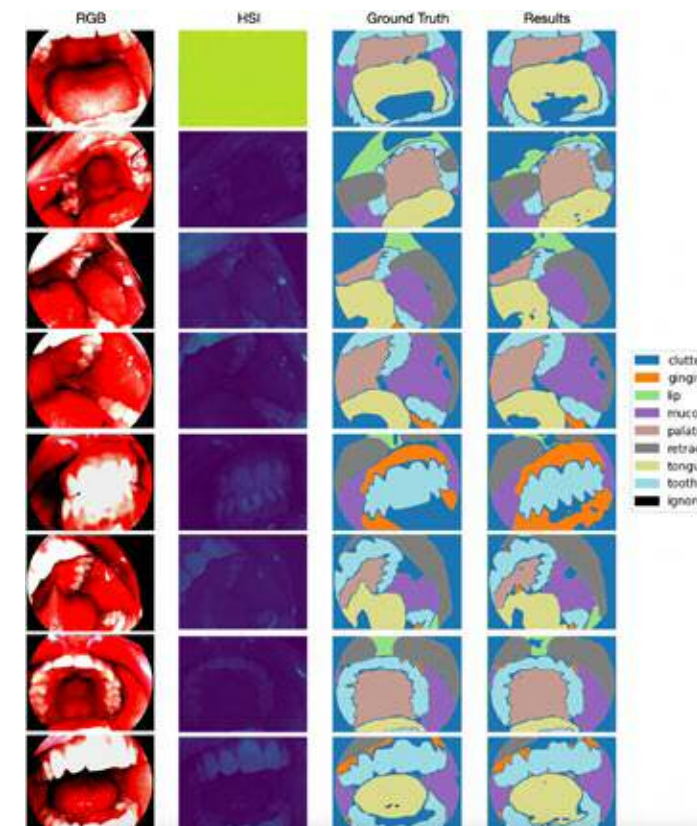
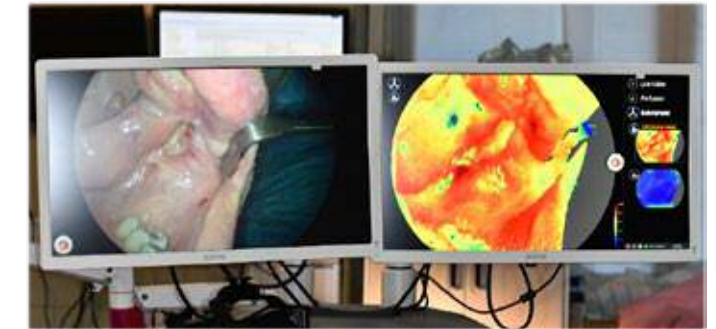
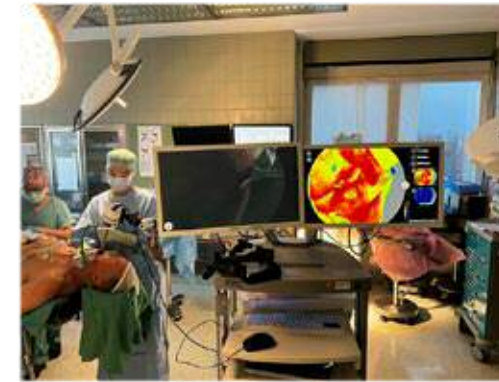


Abbildung oben:
Hyperspektralbildgebung (HSI) im Einsatz:
Beispiel einer intraoralen Aufnahme zur Erfassung spektraler Signaturen von gesundem und pathologischem Gewebe
Fotos: Dr. med. Dr. med. dent. Daniel G. E. Thiem, CC BY 4.0

Abbildung links:
Segmentierungsergebnisse mit DeepLabv3
Erfolgreiche Differenzierung von Mukosa, Retraktor, Zahn und weiteren oralen Strukturen anhand hyperspektraler Bildgebung.
Dr. Jean-Jacques Ponciano, CC BY 4.0

AI-DPA: Analyse und Interpretation von unstrukturierten Daten und Prozessen in zwei- und dreidimensionalen Anwendungsszenarien mit Machine Learning

Zeitraum	2023 – 2026
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Klauer
Mitarbeit	Jessica Buchner, M.Sc.
Förderung	Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz
Kooperation	Universität Koblenz Fachbereich Wirtschaft der Hochschule Mainz

Das Forschungskolleg AI-DPA beschäftigt sich mit der KI-gestützten Analyse und Interpretation von Daten und Prozessen in verschiedenen Anwendungsszenarien. Thematisch ist das Kolleg in zwei Blöcke unterteilt, wobei sich Block 1 mit der semantischen Interpretation von unstrukturierten 3D-Punktwolken in Innen- und Außenbereichen befasst, wohingegen Block 2 das sogenannte Predictive Process Monitoring für unstrukturierte Prozesse behandelt. Im i3mainz wird Block 1 mit dem Schwerpunkt Innenraumanalysen bearbeitet.

Aktivitäten 2024

Das Projekt startete zu Beginn des vergangenen Jahres. Erste Aktivitäten umfassten vor allem die Einarbeitung der Doktorandinnen und Doktoranden sowie die konkrete Themenfindung.

Am i3mainz schlug Jessica Buchner für ihre Dissertation das Thema „KI-gestützte Punktwolkenanalyse auf Basis natürlichsprachlicher Eingaben“ vor. Sie begann mit ersten Recherchen zu den Themen Punktwolken, Segmentierung, Datensätze und mögliche Anwendungsgebiete und las sich in die Themen Normen und Standards, Sprachverarbeitung und Szenegraphen ein. Außerdem richtete sie ihre Arbeitsumgebung mit verschiedenen Tools sowie der Programmierumgebung Ubuntu, VS Code und Docker ein. Anschließend führte sie erste Experimente zur Segmentierung (JSNet, PointNeXt, etc.) sowie zur Visualisierung (u.a. Open3D) von Punktwolken durch und recherchierte zur Veröffentlichung eines ersten Papers, genauer zu Konferenzen, Journals und Rankings.

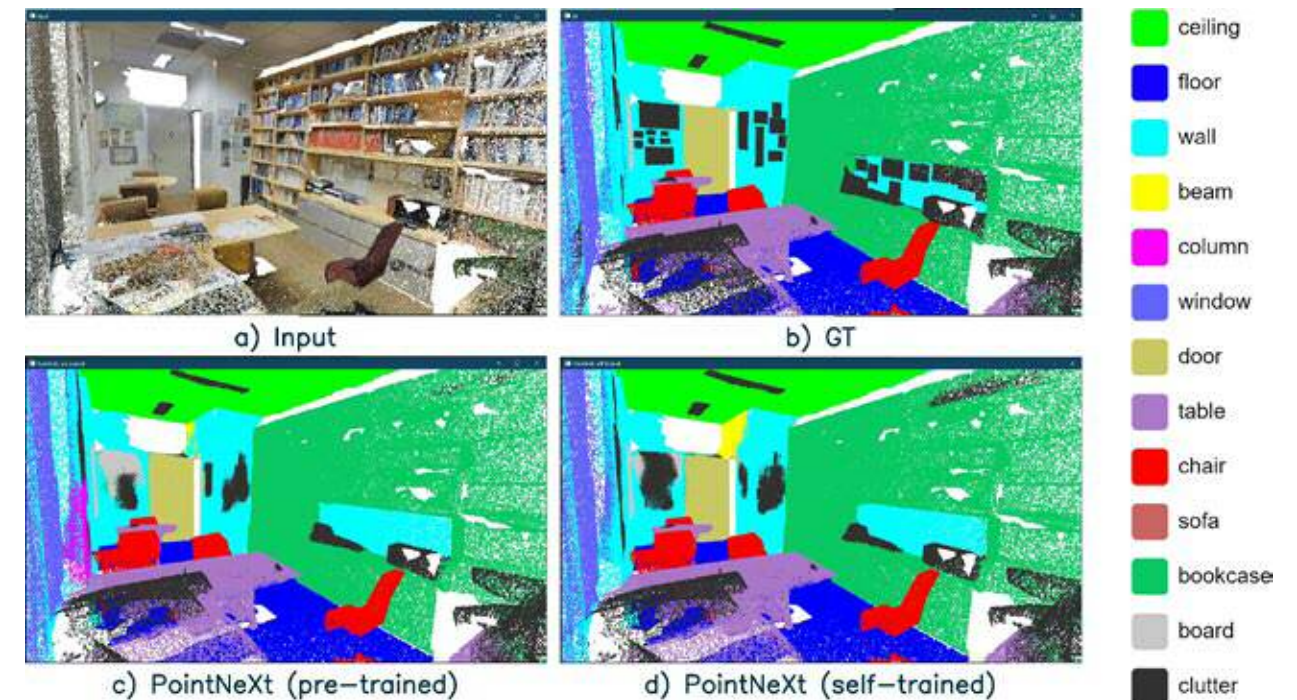
Ausblick

Für das laufende Jahr sind weitere Untersuchungen und Experimente geplant, um die Wissensbasis zum Thema zu erweitern. Konkret sollen weitere Datensätze und Segmentierungsmethoden ausprobiert und auf ihre Eignung zur Lösung bestimmter Messaufgaben überprüft werden. Darüber hinaus ist geplant, ein bis zwei Paper einzureichen, mit dem Ziel, mindestens ein Paper zu veröffentlichen. Basierend auf den bisherigen Datensatzrecherchen wird sich das erste Paper mit den Datensätzen und deren Eigenschaften beschäftigen.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/forschungskolleg-ai-dpa/

Abbildung unten:
Verwendung des PointNeXt-Modells zur Semantischen Segmentierung eines Büros aus dem S3DIS-Datensatz
Abbildung: Jessica Buchner CC BY-SA 4.0



VCSA3D – Virtual Crime Scene Assessment and Analysis in Cyber Space

Zeitraum	01.01.2023 – 28.02.2026
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Martin Schlüter Prof. Dr. Rene Wackrow
Mitarbeit	Kerstin Jeppe, M.Sc.
Förderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Kooperation	Hessisches Landeskriminalamt Landeskriminalamt Rheinland-Pfalz, Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums der Goethe-Universität Frankfurt Universitätsklinikum Frankfurt

In kooperativen Teilprojekten werden mithilfe geodätischer Technologien, Methoden der 3D-Modellierung und Virtueller Realität individuelle technische Lösungen entwickelt, um komplexe Sachverhalte der kriminaltechnischen Tatortanalyse knapp und anschaulich im Gerichtssaal präsentieren zu können.

Aktivitäten 2024

In Kooperation mit dem Universitätsklinikum Frankfurt und dem Institut für Rechtsmedizin der Goethe-Universität Frankfurt wurde ein digitaler Workflow zur geometrisch präzisen Zusammenführung von digitalen 3D-Ganzkörpermodellen aus Photogrammetrie und Computertomografie entwickelt, erprobt und bewertet.

Das besondere Potential dieses Ansatzes liegt in der gemeinsamen Visualisierung äußerlich erkennbarer Verletzungen mit den zugehörigen inneren Strukturen, insbesondere für Opfer von Gewaltverbrechen. Die Herausforderung dieser Arbeit liegt im digitalen Umgang mit den unterschiedlichen Körperhaltungen, da Bildmessung und CT an unterschiedlichen Zeitpunkten und in unterschiedlichen Räumlichkeiten erfolgen müssen.

Diese Arbeiten sind die folgerichtige Konsequenz aus der Photogrammetrie am Sektionstisch vom Vorjahr, die 2024 einer breiten Öffentlichkeit vermittelt wurden. Im Zentrum stand der Beitrag von Dr. Constantin Lux, Kerstin Jeppe und Florian Kreitmeier für die hessenschau vom 06. Mai 2024. Einen vertieften Einblick boten die Fachvorträge im Rahmen der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin in Potsdam, vom Jahresempfang des Verbands Deutscher Vermessungsingenieure (VDV) und von der Sommerakademie der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG).

Der erfolgreiche Abschluss der Kooperationsvereinbarung zwischen der Hochschule Mainz und dem Landeskriminalamt Rheinland-Pfalz am 31. Oktober 2024 schließt die fachlichen Vorbereitungen mit dem Kriminaltechnischen Institut zur Tatortfassung und seiner virtuellen Visualisierung für 2024 ab.

Ausblick

Eine Fachpublikation zur *Forensic image-based surface reconstruction* ist in Vorbereitung.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/vcsa3d/

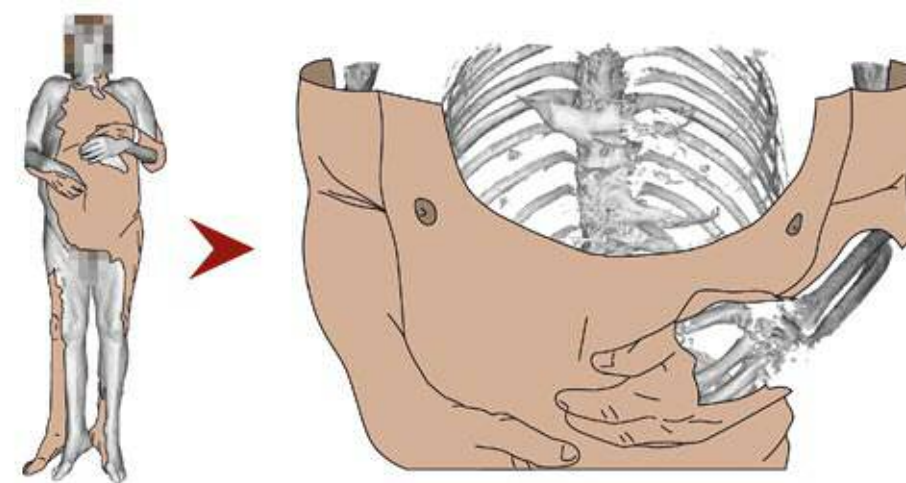


Foto mitte:
Florian Kreitmeier im Sektionssaal der Gerichtsmedizin Frankfurt während der Dreharbeiten für die hessenschau.
Martin Schlüter, CC BY SA 4.0

Foto unten:
Mario Germano und Susanne Weissman unterzeichnen Kooperationsvertrag
Foto: Sven-Helge Czichy, all rights reserved

Bild oben:
Digitale 3D-Ganzkörpermodelle aus Photogrammetrie und CT
Kerstin Jeppe und Masoome Mohammadi; CC BY SA 4.0



Römische Grabdenkmäler des Treverergebietes im Kontext

Zeitraum	01.08.2022 – 31.07.2025
Leitung	Prof. Dr. Rene Wackrow
Mitarbeit	Laura Raddatz, M.Sc.
Förderung	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Kooperation	Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main Rheinisches Landesmuseum Trier

Aufbauend auf den beiden Vorgängerprojekten, welche der digitalen Erfassung und Bereitstellung der Grabdenkmäler aus Augusta Treverorum gewidmet waren, sollen in diesem Projekt erstmals alle Formen von Grabmarkierungen des Treverergebietes zusammengestellt und über Gattungsgrenzen hinweg umfassend kontextualisiert werden.

Leitfragen dieses Projektes sind die Einbettung der Einzelmonumente in den Siedlungs- und Landschaftsraum, ebenso wie die Entwicklung der Funerallandschaft im Treverergebiet und im überregionalen Vergleich. Mit Hilfe modellhafter, digitaler Rekonstruktionen soll auch die Ästhetik und Farbgebung der Grabmäler untersucht werden.

Aktivitäten 2024

Zu Beginn 2024 wurden im Rheinischen Landesmuseum Trier die letzten Messungen durchgeführt.

Zusätzlich wurden die Objekte eines römischen Grabdenkmals von Bierbach aufgenommen, welche sich zum Großteil im Sammlungszentrum des Historischen Museum Pfalz in Speyer befinden. Innerhalb einer Woche wurden diese Objekte mit einem Streifenlichtprojektionsscanner erfasst und von der Archäologin Dr. Ute Kelp archäologisch dokumentiert. Ein weiteres Objekt des Bierbachdenkmals wurde im Römermuseum Schwarzenacker erfasst.

Somit konnte dieses Jahr die Datenerfassung sowie die Datenprozessierung der Objekte zu fertigen 3D-Modellen abgeschlossen werden.

Nach dem Projektende sollen die 3D-Daten in der Datenbank des DAI (Deutschen Archäologischen Instituts) veröffentlicht werden



Weiter zum Projekt:
3mainz.hs-mainz.de/projekte/grabdenkmaeler-des-treverergebietes/



Abbildung oben:
3D-Scanning im Römermuseum Schwarzenacker
Foto: Sven Kaulfersch, CC BY-SA 4.0



Abbildung links:
3D-Scanning in Speyer
Foto: Laura Raddatz, CC BY-SA 4.0

TOPML – Trading off Non-Functional Properties of Machine learning (KI-Lab)

Zeitraum	01.07.2022 – 30.06.2028
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Klaus Böhm Prof. Dr.-Ing. Anita Sellent
Mitarbeit	Janick Hammes, B.Sc. Cédric Roussel, M.Sc Sarah Schütz, B.Sc.
Förderung	Dieses Projekt wird durch die Carl-Zeiss-Stiftung gefördert
Kooperation	Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Transparenz, Fairness, Privatsphäre und Ressourceneffizienz – Wechselwirkungen dieser Eigenschaften im Themengebiet Machine Learning werden im interdisziplinären Forschungszentrum TOPML an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) analysiert. Im KI-Lab der Hochschule Mainz werden die im Forschungszentrum gefundenen Erkenntnisse in die industrielle Praxis getragen.

Aktivitäten 2024

Im Verlauf der bisherigen Projektzeit zeigte sich, dass für Unternehmen insbesondere die Faktoren Transparenz und Privatsphäre von großem Interesse sind. Mit Fokus auf Transparenz wurden daher verschiedene Projekte mit realen Daten exemplarisch umgesetzt.

Durch den Einsatz von Methoden der erklärbaren Künstlichen Intelligenz (XAI) können die Entscheidungen von KI-Modellen nachvollziehbar und verständlicher gemacht werden. Konkrete Anwendungsbeispiele umfassen die Analyse von Buchungszahlen eines Fahrradverleihsystems in Hamburg, die Untersuchung der Parkhausauslastungen in Mainz sowie die Analyse von Unfallstatistiken im Mainzer Umfeld. Darüber hinaus fanden zahlreiche Gespräche mit Unternehmen im thematischen Umfeld des i3mainz statt, die sich mit dem Einsatz von KI-Technologien befassten.

Bei der ersten Ausgabe des offenen KI-Symposiums, welches am 6. März an der Hochschule Mainz stattfand, präsentierte Cédric Roussel innovative Forschungsergebnisse aus Wissenschaft und Lehre. Im Mittelpunkt stand die erklärbare Künstliche Intelligenz (XAI) für räumliche Daten – insbesondere in Verbindung mit Geovisualisierungstechniken. Zudem thematisierte Roussel den Umgang mit Unsicherheiten in KI-Modellen und stellte praxisnahe Lösungsansätze vor. Klaus Böhm nahm an der interdisziplinären Fishbowl Diskussion zum Thema Künstliche Intelligenz teil.

Ausblick

Auch im Jahr 2025 sollen weitere Kooperationen mit Unternehmen und Forschungspartnern geschlossen werden, um Transparenz in KI-gestützten Entscheidungsprozessen weiter zu stärken.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/kilab/



Foto links oben:
Cédric Roussel bei seinem Vortrag auf dem KI-Symposium im LUX.
Foto: Alexander Rossner / © Hochschule Mainz



Foto unten:
v.li.n.re.: Prof. Claudia Nass-Bauer, Prof. Dr. Klaus Böhm, Prof. Dr. Tobias Walter bei der interdisziplinären Fishbowl Diskussion zu KI
Foto: Alina Grohe / © Hochschule Mainz

Raumintelligenz für die integrierte Versorgung von Seniorinnen und Senioren in ländlichen Quartieren (RAFVINIERT)

Zeitraum	01.04.2021 – 31.12.2024
Leitung	Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert Prof. Dr. rer. nat. Pascal Neis Prof. Dr.-Ing. Klaus Böhm
Mitarbeit	Dipl.-Geogr. Florian Brunn Konstantin Geist M.Sc. Max Hoppe M.A. Kevin Kaminski M.A. Nicole Vögtlin Bruhn M.A. Dominik Warch M.Eng. Christian Wolff M.Sc.
Förderung	Carl-Zeiss-Stiftung, 1 Mio. €
Kooperation	Landkreis Kaiserslautern Landkreistag Rheinland-Pfalz Landkreis Tirschenreuth FIRU mbH Stadt Goslar

Für ältere Menschen ist der Weg zum Supermarkt oder zum Arzt in ländlichen Regionen oft zu weit. Von Versorgungsengpässen sind Ortskerne von strukturschwachen Dörfern ebenso wie Einfamilienhausgebiete betroffen. In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern werden Umsetzungsstrategien für das kleinräumige Monitoring von Einfamilienhausgebieten im Rahmen von kommunalen Geodateninfrastrukturen entwickelt.

Aktivitäten 2024

Im letzten Projektjahr wurde die Webanwendung zum Monitoring von Einfamilienhausgebieten fertiggestellt. Alle Methoden zur Datenauswertung wurden implementiert und das Frontend benutzerfreundlich weiterentwickelt. Mit Hilfe eines Importassistenten können Registerdaten und Aggregationsgeometrien in das System geladen werden. Die anschließende Berechnung und Visualisierung der Indikatoren erfolgt vollautomatisch. Damit steht ein einsatzbereites Werkzeug zur Unterstützung bei der kommunalen Versorgungsplanung zur Verfügung.

Die Methoden zur Berechnung der fußläufigen Erreichbarkeiten versorgungsrelevanter Einrichtungen wurden weiterentwickelt. Dabei werden die Kategorien der Versorgungseinrichtungen unterschiedlich gewichtet und der Einfluss von Steigungen und Barrieren berücksichtigt. Um die Ergebnisse mit weiteren Informationen zu verknüpfen, wurden 3D-Visualisierungen entwickelt.

Die technischen Werkzeuge wurden auf ihre Anwendbarkeit in der kommunalen Planungspraxis untersucht. Dazu wurde in einem transdisziplinären Reallabor-Setting auf vorhandenen Erkenntnissen aufgebaut und Transferoptionen erarbeitet. Dabei wurde auch die Funktionsfähigkeit der Monitoring-Anwendung unter realen Bedingungen bestätigt und wertvolle Erkenntnisse zu Usability und Visualisierungsmöglichkeiten gesammelt.

Im Jahr 2024 standen alle benötigten Daten zur Verfügung und wurden mit der Monitoring-Applikation und weiteren Tools ausgewertet.

Ausblick

Im Rahmen des Anschlussprojekts RAFVINIERT-Outreach (Förderprogramm CZS-Plus) werden die Forschungsergebnisse zusammengefasst und der Planungspraxis aus Politik und Verwaltung in geeigneter Form zur Verfügung gestellt.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/rafviniert/



Abbildung rechts:
Visualisierung der Erreichbarkeit von Versorgungseinrichtungen
Grafik: K. Geist, M. Stamenov, K. Böhm,
CC BY-SA 4.0, Kartengrundlage und
Datenquelle: OSM (2024)



Screenshot links:
Prototypische Implementierung eines kommunalen Monitorings von Einfamilienhausgebieten im demografischen Übergang: Darstellung des Indikators Medianalter auf Baublockebene in der Modellkommune Otterberg (Screenshot). D. Warch, M. Schaffert, P. Neis.
Kartengrundlage: OSM (2024), Datenquelle: kommunales Melderegister der Verbandsgemeinde Otterbach-Otterberg (2024)

Metadatenchema und Ontologiemodell für die Erfassung und Prozessierung von 3D-Modellen des Kulturellen Erbes

Zeitraum	Seit 01.01.2020
Leitung	Prof. Dr. phil. Kai-Christian Bruhn
Mitarbeit	Timo Homburg M. Sc. Dipl.-Ing. (FH) Anja Cramer (LEIZA) Laura Raddatz M. Sc Jun.-Prof. Dr. Hubert Mara (Uni Halle)
Kooperation	Leibniz-Forschungsinstitut für Archäologie (LEIZA), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Für die Einschätzung der Qualität einer digitalen Kopie von Objekten des kulturellen Erbes ist die lückenlose, maschinen- und menschenlesbare Beschreibung der Erfassungs- und Datenaufbereitungsprozesse zentral. Daher erarbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von i3mainz und RGZM projektübergreifend ein Metadatenchema und ein Ontologiemodell für die 3D-Erfassung und Daten-Prozessierung.

Aktivitäten 2024

Im Jahr 2024 wurden durch Experimente speziell im Praxisprojekt von Ann-Kathrin Weber (Masterstudiengang: Digitale Methodik in den Geistes- und Kulturwissenschaften: JGU Mainz, HS Mainz) und durch die Nutzung von neuen Sensoren/Softwareversionen, die Notwendigkeit für eine Anpassung der Metadaten-skripte erkennbar.

Die Skripte zum Exportieren der Metadaten aus Erfassungs- und Prozessierungssoftwares (u.a. ZEISS, GOM, Agisoft Metashape) wurde dahingehend angepasst, Inkompatibilitäten durch neue Softwareversionen sowie infolge neuer Sensoren aufzulisten und weiterhin kompatible Metadaten auszugeben. Durch die Ausgabe der Inkompatibilitäten konnten diese größtenteils bereinigt werden und werden zukünftig direkt angezeigt. Zudem wurden die Metadaten um Autorinformationen sowie die Modellierung von Koordinatensystemen ergänzt. Ein neues Release der Metadaten-skripte wird für Frühjahr 2025 angestrebt.

Vittorio Lauro, Gastdoktorand aus Turin, beschäftigt sich in seiner Doktorarbeit ebenfalls mit Metadatenbeschreibungen von 3D Modellen. Sein Datenmodell konzentriert sich im Wesentlichen auf die Erfassung von Metadaten hinsichtlich des Ziels der Datenerhebung, der damit einhergehenden Wahl der 3D-Digitalisierungsmethode sowie der Möglichkeit der Nachnutzung von 3D-Daten.

In seinen drei Monaten am i3mainz konnte er sein Datenmodell mit dem Metadatenmodell, welches am i3mainz entwickelt wurde, verbinden. Das gemeinsame Metadatenchema kann somit die Intention einer 3D-Erfassung mit den nach der Erfassung und Prozessierung generierten technischen Metadaten verbinden.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/metadatenchema/

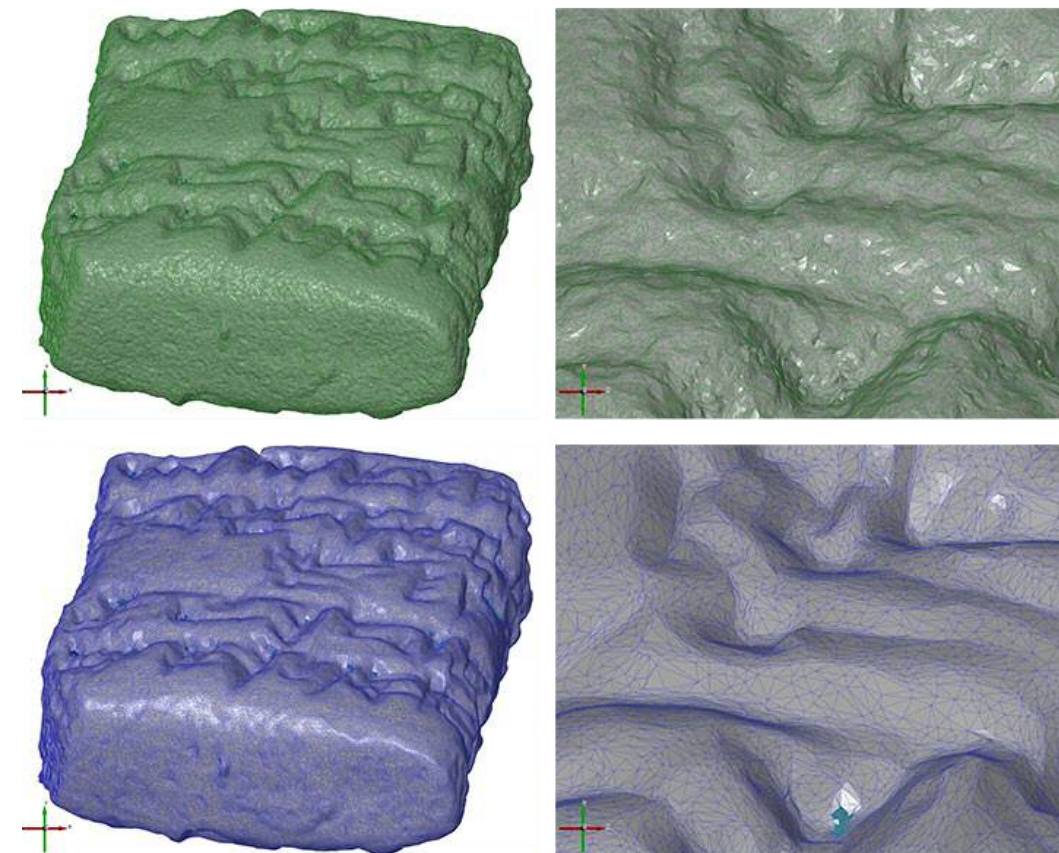


Abbildung oben:
Darstellung von 3D-Meshes, die durch Anwendung unterschiedlicher Polygonisierungsmethoden am Beispiel einer 3D-Messung einer Keilschrifttafel entstehen können.
Grün: Basispolygonisierung ohne Anwendung von Filtern (Anzahl 3D-Punkte im Mesh: 561 232).
Blau: Basispolygonisierung mit Glättungs- und Reduzierungsfiltren (Anzahl der 3D-Punkte im Mesh: 149 999).

Digitale Edition der Keilschrifttexte aus Haft Tappeh (Iran)

Zeitraum 01.09.2019 – 31.08.2025

Leitung Prof. Dr. phil. Kai-Christian Bruhn

Mitarbeit Timo Homburg M. Sc.
Josefine von Puttkamer-Luerssen
Tim Brandes, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Förderung Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Fördernummer: 424957759

Kooperation Jun.-Prof. Dr. Hubert Mara, Universität Halle-Wittenberg
Prof. Dr. Doris Prechel, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Das Projekt unterstützt die Transliteration und digitale Bereitstellung von mehr als 600 Keilschrifttexten aus Haft Tappeh (Iran). Ziel ist die digitale Edition der Texte unter Berücksichtigung vorhandener und Entwicklung neuer Werkzeuge, internationaler Standards und computerlinguistischer Auswerteverfahren.

Aktivitäten 2024

Im Jahr 2024 konnte Timo Homburg die Annotationen von Keilschriftzeichen auf den Renderings der Keilschrifttafeln des Haft Tappeh Projekt abschliessen.

Anschließend begann er mit einer Gruppierung der annotierten Zeichen. Um diese digital abzubilden, erweiterte er die verwendete Software Cuneur um eine entsprechende Komponente. Dies sind notwendige Vorarbeiten, um das Annotationskorporus von 2D Annotationen als Projektergebnis im Jahr 2025 veröffentlichen zu können.

Desweiteren hat Timo Homburg die Metadaten der publizierten 3D Modelle und Fotos an der Universität Heidelberg aktualisiert. Mit der Bibliothek vereinbarte er ein einheitliches Metadatenformat für die Abgabe von Keilschriftprojektergebnissen, welches bereits von weiteren Keilschriftprojekten verwendet wird.

Ausblick

Für das Jahr 2025 werden neben dem Release der noch ausstehenden Annotationskorpora Software-releases und die Publikation der digitalen Edition die Hauptaspekte der Projektarbeit sein.

Auf der DANES Konferenz im September 2025 in Gent wird das Team möglicherweise die Projektergebnisse vorstellen.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/hafttappeh/



Fotos oben:
Das Haft Tappeh-Projekt stellte sich auf dem Wissenschaftsmarkt vor.
Fotos: Aylin Fetzer, Alle Rechte vorbehalten
Foto unten links: Abdrucke von Keilschrifttafeln aus der Hilprecht-Sammlung. Diese hat das Projekt-Team für die Öffentlichkeitsarbeit anfertigen lassen.
Foto: Nicole Vögtlin Bruhn, CC BY-SA 4.0
Abbildung unten rechts:
Die Keilschrifttafel HS 1445 als 3D Scan (links) als MSII Version (rechts) und als Version mit 3D-annotierten Keilschriftzeichen (mitte)

Linked Open Data Wörterbücher und Paläographie

Zeitraum	Seit 01.08.2021
Leitung	Timo Homburg, M.Sc.
Kooperation	Adam Anderson (University of California, Berkeley), DANES, Digital Ancient Near Eastern Studies Network

Im Rahmen des Haft Tappah-Projekts entsteht eine digitale Edition von Keilschrifttexten, welche vollständig kompatibel mit Linked Open Data ist. Um die Interoperabilität mit der (Linguistic) Linked Open Data Cloud zu gewährleisten, werden Annotationen von semantischen Aspekten, sowie linguistische Annotationen von Textstellen als zentrale Elemente vorausgesetzt. Diese Voraussetzungen fehlten jedoch für Keilschriftzeichen und -sprachen, weshalb sie zunächst kooperativ aufgebaut werden mussten.

Das Projekt beschäftigt sich daher mit der Digitalisierung vorhandener, analoger Wörterbuchressourcen und von Werken der Paläographie mithilfe frei verfügbaren Schrift- und Zeichen-Fonts in Wikidata. Die Erstellung dieser Ressourcen ist eine Voraussetzung für eine interoperable Annotation von Keilschrifttexten sowie für die Auffindbarkeit und Vernetzung von digitalen Keilschriftressourcen über den Projektkontext hinaus.

Aktivitäten 2024

2024 führte Timo Homburg die Arbeit an den Wörterbuchressourcen für Sumerisch, Akkadisch und Elamisch fort. Er erreichte den Meilenstein von 10.000 integrierten Lexemen in Sumerisch, zusätzlichen 3000 Lexemen in Akkadisch und integrierte den sumerischen Dialekt Emesal in die Wörterbuchressourcen.

Mit einer Verlinkung von mehr als 2000 Übersetzungen zwischen Sumerisch und Akkadisch und mehr als 700 Lehnwortbeziehungen konnte Homburg die LOD Cloud anreichern und Links zu den Sprachen Protosemitisch, Ugaritisch und Ägyptisch anlegen. Ugaritisch wurde hierbei als neue Sprache angelegt, Ägyptisch in Zusammenarbeit mit der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW) erstellt. Für Protosemitisch wurden Verbalwurzeln angelegt und zu Akkadisch und Ugaritisch verlinkt.

Das Wörterbuch für die elamische Sprache konnte in der DANES Gruppe für Verben und Adjektive und für die Verlinkung von Senses abgeschlossen werden. Der Abschluss der grammatikalischen Klassifikation der Nomen fehlt nun noch zur Komplettierung des Wörterbuchs und soll 2025 abgeschlossen werden.

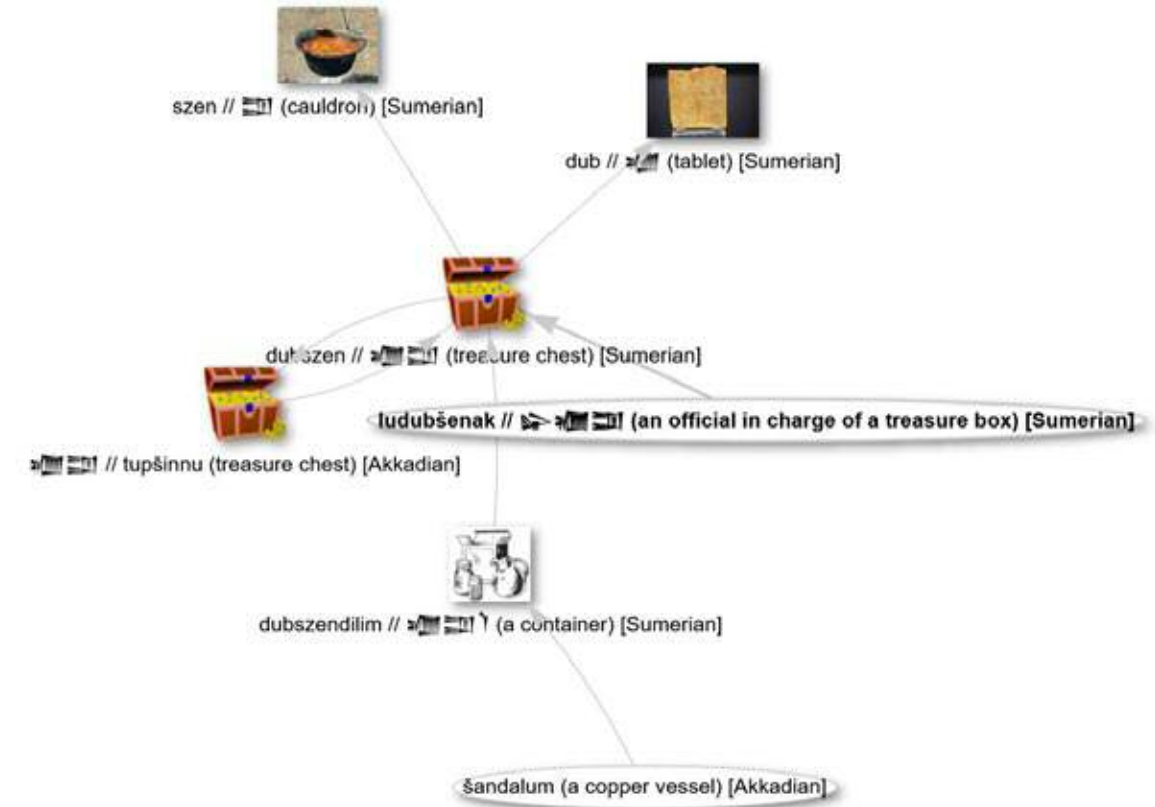
Das Tool PaleOrdia, welches Wikidata Lexeme anzeigen kann und für dieses Projekt entwickelt wurde, konnte auf dem ersten Linked Data Workshop für Digital Humanities auf der ESWC 2024 Konferenz im Mai 2024 präsentiert werden. Es wurde kontinuierlich an die im Jahre 2024 entwickelten neuen Funktionalitäten angepasst.

Ausblick

2025 werden fehlende Keilschriftzeichen in der Unicode Definition exemplarisch nachdefiniert. Diese wurden bereits mittels PaleOrdia identifizierbar gemacht und sollen durch ein Experiment digital verfügbar gemacht werden. Auf der Rencontre Konferenz 2025 soll in einem spezifischen Workshop zu Elam der Stand des Wörterbuchs einem Fachpublikum präsentiert werden.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/linked-open-data-dictionary/



Screenshot:

Das sumerische Wort "dubszen" im Kontext des Linked Open Data Wörterbuchs: Dubszen(Schatztruhe) ist ein zusammengesetztes Wort aus dub (Keilschrift-Tafel) und szen (Kessel) und hat Übersetzungen in das Akkadische (tupšinnu). Es ist auch eine Komponente von anderen Sumerischen Worten. Der Kontext: Aufbewahrung von Keilschrifttafeln in Boxen war wertvoll, daher vmtl. hier die Übersetzung als Schatztruhe.

Cuneiform Annotator und Keilschriftzeichenklassifikation

Zeitraum Seit 01.08.2021

Leitung Timo Homburg, M.Sc.

Kooperation Jun.-Prof. Dr. Hubert Mara (Universität Halle-Wittenberg)
Hameeuw Hendrik (University of Leuven)
Katrien De Graef (Ghent University)
Gustav Ryberg Smidt (Ghent University)
Anne Goddeeris (Ghent University)
Krishna Kumar Thirukokaranam Chandrasekar (Ghent University)
Philipp Bullenkamp (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

Die Performance von Machine Learning Anwendungen basiert maßgeblich auf der Qualität der Trainingsdaten, die der Machine Learning Algorithmus verarbeitet. Im Bereich der Zeichenerkennung auf Keilschrifttafeln ist die Klassifikation von Trainingsdaten abhängig, die üblicherweise von Fachwissenschaftlern erstellt werden.

Das Projekt zielt darauf ab, Tools für die Erstellung und Transformation von Annotationen auf 2D und 3D Medien bereitzustellen, Annotationsstandards für die Repräsentierung von noch nicht bestehenden Annotationstypen zu entwickeln, für den Anwendungsfall Keilschrift ein Trainingsdatenset zu erstellen und anschließend dieses für Klassifikationen zu nutzen.

Aktivitäten 2024

Im Jahr 2024 schloss Timo Homburg die Testimplementierung von Annotationen in der Software Gigamash erfolgreich ab. Die Implementierung importiert 3D-Annotationen als JSON, zeigt sie direkt in Gigamash an, ermöglicht den Export von Annotationen als PLY-Dateien und passt Annotationsinhalte flexibel an. Der aktuelle Prototyp ist noch nicht offiziell veröffentlicht.

Parallel dazu entwickelte Paula Dicke im Wintersemester 2024 in einem Praxisprojekt einen nativen 3D-Webannotator und testete ihn gemeinsam mit Fachwissenschaftler:innen. Der Webannotator läuft direkt im Browser, erstellt Box- und Oberflächenannotation und exportiert diese im JSON-Format nach dem Web Annotation Data Model. Diese Annotationen lassen sich ebenfalls in Gigamash importieren.

Im Rahmen von NFDI4Objects gründete sich im September 2024 eine Temporary Working Group (TWG) für 3D-Annotationen. Die Gruppe untersucht zunächst die Kompatibilität verschiedener 3D-Formate und Softwarelösungen mit Annotationen und entwickelt darauf basierend Empfehlungen zur Standardisierung.

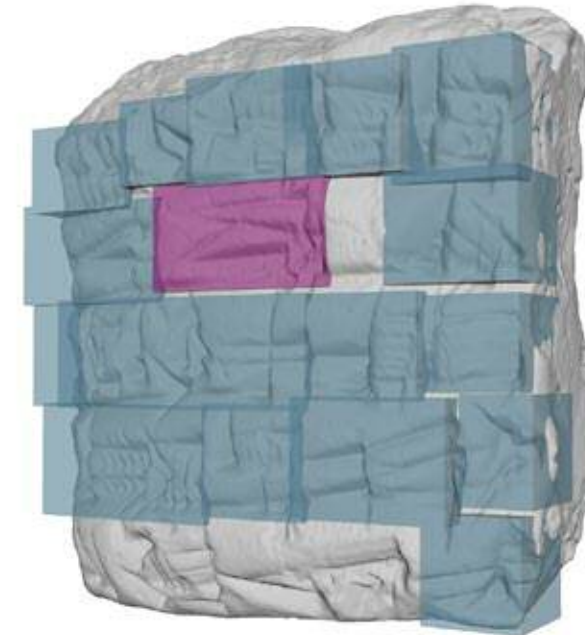
Zusammen mit Jan Philipp Bullenkamp von der MLU Halle-Wittenberg forschte Timo Homburg außerdem an Methoden zur automatisierten Erkennung von Einzelkeilen auf 3D-Modellen und Renderings. Diese Technologie könnte den Annotationsprozess erheblich beschleunigen und Fachwissenschaftler:innen bei der ansonsten zeitaufwendigen Arbeit unterstützen.

Ausblick

Im Jahr 2025 plant Timo Homburg, die Tools für 3D-Annotationen sowohl in Gigamash als auch im Web weiterzuentwickeln und sie gemeinsam mit weiteren Fachwissenschaftler:innen ausgiebig zu testen.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/cuneiform-annotator/



Screenshot:
Im Rahmen ihres Praxisprojektes am i3mainz erstellte Paula Dicke, Studentin im hochschulübergreifenden Masterstudiengang Digitale Methodik in den Geistes- und Kulturwissenschaften einige Tutorialvideos zum Thema Annotationen von Keilschrifttafeln.

Intelligente Datenerfassung, Haltung und Bereitstellung innerhalb der Öffentlichen Verwaltung

Zeitraum 01.11.2019 – 30.03.2026

Leitung Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert

Mitarbeit Dr. Claire Prudhomme
Dr. Jean-Jacques Ponciano

Kooperation Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)

Geodaten als Linked Data (5-Sterne-Modell) werden europäisch, etwa durch den Europäischen Geo-Wissens-Graph, vorangetrieben. Modernisierung via OGC API-Features, semantische Integration externer Quellen (Wikidata) und Qualitätssicherung zielen auf erweiterte GDI-DE: Globale Visualisierung, KI-Zugang sowie direkter Daten-/Metadaten-Zugriff mit Änderungsoptionen.

Aktivitäten 2024

Die SpaLOD-Plattform wurde umfassend modernisiert, um die Verwaltung von Geodaten effizienter zu gestalten und neue Anwendungsmöglichkeiten zu schaffen. Einer der Hauptaspekte ist die optimierte Verwaltung von Datensätzen: Die Benutzer können nun auswählen, welche Datensätze angezeigt werden, was die Kombination von Datensätzen und damit die Zusammenarbeit zwischen Behörden, Planungsbüros und der Öffentlichkeit erleichtert. Darüber hinaus wurde die Integration von Punktwolken implementiert, wodurch große Mengen an 3D-Daten direkt in die Plattform integriert und mit herkömmlichen 2D/3D-Geodaten verknüpft werden können. Diese Funktion unterstützt Formate wie LAS/LAZ und bietet Visualisierungstools.

Ein konkreter Anwendungsfall wurde für die Stadt Hamburg in die Plattform integriert. Dieser besteht aus 30 Geodatensätzen in Form von Linien, die 15 Datensätze über Freizeitrouten sowie 15 weitere Datensätze über verschiedene Arten von Straßen, (Radweg, Radfernwege oder Fahrradstraßen) enthalten. Diese Daten werden durch zwei Punktwolken mit hoher Auflösung und einer Größe von einem Kilometer mal einem Kilometer ergänzt. Diese wurden außerdem mit Wikidata angereichert, um die Standorte der Hamburger Museen in Form von georeferenzierten Punkten hinzuzufügen. Die Kombination aus Linien-, Punkt- und 3D-Daten soll Hamburg dabei helfen, nachhaltige Mobilitätslösungen umzusetzen.

Ausblick

2025 wird die SpaLOD Plattform dahingehend verbessert, dass Metadaten angezeigt, bearbeitet und erweitert werden können. Auch ein System zur Bewertung der Datenqualität, das auf den FAIR-Referenzprinzipien basiert, wird implementiert: Findability, Accessibility, Interoperability and Reuse.



Weiter zum Projekt:
i3mainz.hs-mainz.de/projekte/bkgidh/

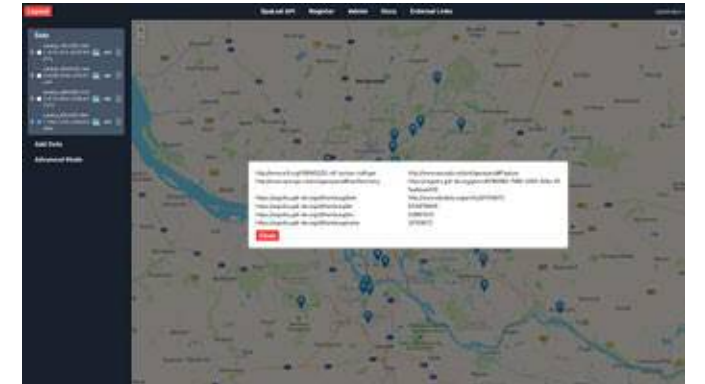
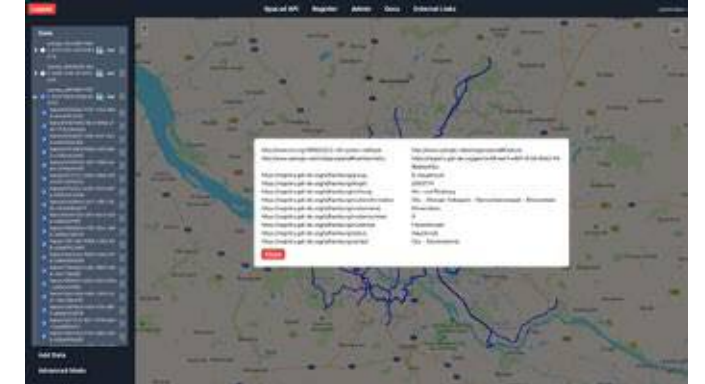
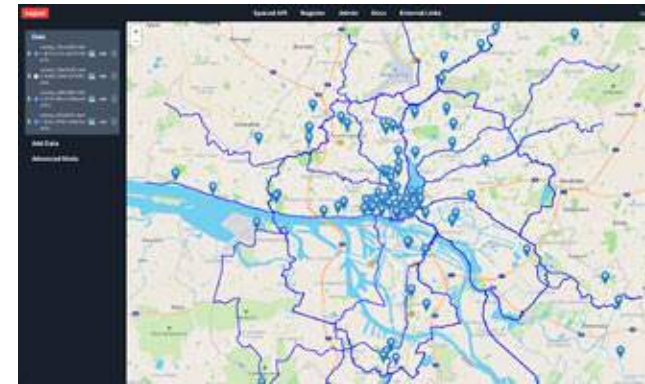


Abbildung oben:
Überblick über die SpaLOD-Plattform und die Kombination von 3 verschiedenen Datentypen aus dem Anwendungsfall für die Stadt Hamburg (Linien, Punkte, Punktwolke).

Abbildung unten
Visualisierung einer Punktwolke und der damit verbundenen semantischen Informationen.

Abbildung oben:
Beispiel für die semantische Information einer Freizeitroute in Hamburg.

Abbildung unten:
Beispiel für die semantische Information eines Museums in Hamburg, angereichert mit Wikidata.

Ausblick

Kooperation zwischen Hochschule Mainz und dem Hessischen Landeskriminalamt wird ausgebaut

Zwischen der Hochschule Mainz und dem Hessischen Landeskriminalamt (HLKA) wird ein Kooperationsvertrag geschlossen, bei dem das i3mainz seine Expertise in den Bereichen Virtual Reality, insbesondere in CAVE- und Holodeck-Systemen, gezielt in kriminaltechnische Anwendungsfelder einbringen wird.

Im Rahmen der Kooperation ist die gemeinsame Betreuung einer Masterarbeit vorgesehen, die sich auf innovative Interaktions- und Visualisierungsverfahren für die Darstellung forensischer Inhalte in immersiven VR-Umgebungen konzentriert. Ziel ist es, exemplarische Tatortaufnahmen interaktiv erlebbar zu machen und diese Verfahren langfristig in das Holodeck der Hochschule Mainz zu integrieren.

Parallel dazu wird das i3mainz gemeinsam mit dem HLKA spezielle VR-Software-Komponenten konzipieren, prototypisch umsetzen und evaluieren, die künftig dort für kriminaltechnische Anwendungen zum Einsatz kommen sollen. Zudem sollen gemeinsame Forschungsfragen identifiziert werden, um daraus abgeleitete Forschungsprojekte und Förderanträge im Bereich der forensischen VR-Visualisierung zu initiieren, und so den Transfer wissenschaftlicher Innovationen in die kriminaltechnische Praxis nachhaltig zu fördern.



Foto:
Fabian Püschel in der VR-Cave an der Hochschule Mainz
Foto: Christopher Folz, CC BY-SA 4.0

i3mainz
Institut für Raumbezogene
Informations- und Messtechnik
Hochschule Mainz

Redaktion

Nicole Vögtlin Bruhn M.A.

Gestaltung

Nicole Vögtlin Bruhn M.A.
Masooome Mohammadi M.A.

Verantwortlich

Prof. Dr.-Ing. Thomas Klauer
Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert
Prof. Dr.-Ing. Jörg Klonowski
Lucy-Hillebrand-Straße 2
55128 Mainz
Deutschland

E-Mail: i3mainz@hs-mainz.de
www.i3mainz.hs-mainz.de

DOI: [10.25358/openscience-12466](https://doi.org/10.25358/openscience-12466)

Der Text des Jahresbericht 2024 des i3mainz steht unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Die Lizenz umfasst nicht die Abbildungen, für welche die jeweils nachgewiesenen Urheberrechte gelten.