

Angebote Abschlussarbeiten und Hilfskraftstellen von [Jun.-Prof. Andreas Rienow](#) (Interdisziplinäre Geoinformationswissenschaften) am Geographischen Institut der RUB:

Analyse räumlicher Auswirkungen von COVID-19 Government Responses auf Basis von Social Media Daten

Methoden und Ansätze der Geoinformationswissenschaft sind bei der Überwachung und Untersuchung der COVID-19-Pandemiedynamik und der Infektionsmuster weit verbreitet. Die **Masterarbeit / WHB (7 h)** soll sich mit Volunteered Geographic Information (VGI) als "special case of the more general Web phenomenon of user-generated content" (Goodchild 2007) den räumlichen Mustern staatlicher Reaktionsmaßnahmen und ihren Auswirkungen auf die Bevölkerung widmen. Der Fokus kann auf die methodische Erschließung und Auswertung von Social Media (Twitter, Instagram, Flickr, Strava und Co) mit Hilfe von Text Mining, Web Scraping, Sentiment Detection, Image Analysis oder auf die ökonomische, ökologische, oder soziale ausgerichtete Analyse mit Methoden des Machine Learning / Deep Learning gelegt werden.

Entwicklung von KI-basierten, räumlich-expliciten Modellen zur Geosimulation von Urbanisierung

Einer der signifikantesten Prozesse des Landnutzungswandels der letzten 50 Jahre stellt ohne Zweifel die Urbanisierung dar. Zwischen 1900 und 2020 stieg die Zahl der Millionenstädte von 17 auf über 512 an. Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in Städten, Tendenz steigend. Im Rahmen der **Masterarbeit / WHB (7 h)** soll ein Modell entwickelt werden, dass die raumwirksame Ausprägung von urbanen Landnutzungstransformationen und die Ausbreitung von Siedlungs- und Verkehrsflächen untersucht. Aufbauend auf bestehende Arbeiten zur urbanen Landnutzungsmodellierung im Bereich der räumlich-expliciten Simulationen von Verstädterungsprozessen und ihren Antriebskräften mit Modellen der Künstlichen Intelligenz (KI) soll die Frage beantwortet werden, wie sich die zukünftige zwei- und dreidimensionale Landschaftskonfiguration- und -komposition unter den Bedingungen des Stadtwachstums und Bevölkerungsschrumpfung entwickelt. Der methodische Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von KI-basierten Modellen (Machine Learning, Cellular Automata, Multi Agent Systems). Der Schwerpunkt der vorhandenen Datengrundlage liegt auf Satellitendaten und aus ihnen abgeleiteten Produkten.

Augmented Reality

Im Projekt KEPLER ISS/EO College werden Augmented-Reality-Apps für die Umwelt- und Raumfahrtbildung erstellt. Die Apps erklären, wie verschiedene Arten von Satellitenbildern aufgenommen werden, sowie verschiedene Analysemethoden für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten, von Echt- und Falschfarbenbildern zur Beobachtung von Umweltveränderungen bis hin zum Einsatz von Radarsystemen für die Vorhersage und frühzeitige Warnung vor Katastrophen.

Für die Mitarbeit im Bereich App-Entwicklung wird eine **Bachelorarbeit / SHK/WHB (7 h)** der Informatik/Angewandten Informatik o.ä. gesucht. Apps werden in der Unity-Entwicklungsumgebung erstellt und mit C#-Skripten um zusätzliche Funktionen erweitert. Dazu zählen Bildanalysefunktionen genauso, wie UI-Zusätze. Eine detaillierte Auseinandersetzung mit den Satellitenbildern ist nicht notwendig, aber wünschenswert. Im Rahmen einer Bachelor-Arbeit kann eine eigene App entwickelt werden, die sich in das Projekt einfügt. Der genaue Umfang der App wird basierend auf den Kenntnissen und Interessen der SHK/WHB nach der Einarbeitungsphase definiert.

Voraussetzungen:

- Studium der Informatik/Angewandten Informatik oder vergleichbare im 4.+ Semester.
- Gute Kenntnisse in C# oder einer verwandten Programmiersprache (C-Familie, Java)
- Erste Erfahrungen mit iOS, idealerweise Erfahrungen mit dem Apple Store aus Developer-Sicht
- Interesse an Umwelt- und Raumfahrtbildung
- Bereitschaft, sich in fachfremde wissenschaftliche Themen einzuarbeiten

- Erfahrung mit Unity ist wünschenswert, ansonsten Bereitschaft zur selbstständigen Einarbeitung

Weitere Themen für Abschlussarbeiten / Hilfskraftstellen:

- Entwicklung von Erdbeobachtungsanwendungen
 - Besonders hier der State of the Art, Vergleiche und tiefergehende Untersuchung der Möglichkeiten von frei zugänglichen Angeboten wie Google Earth Engine, Copernicus/Sentinel Hubs und weiteren.
 - Fokus auf programmatische und dynamische Einbindung von diesen in eigenen Web-Anwendungen (z.B. API's und deren Umsetzung, Javascript, Python) zur Datengewinnung (hier Satellitenbilder) als auch zur Prozessierung bzw. Analyse und Anzeigen der Ergebnisse. Option: Untersuchung Lock-in Effekte auf technischer Ebene.
 - Machine Learning/ Deep Learning für Satellitenbildanalyse sowie Einbettung in Web-Anwendungen. Vor- und Nachteile bezogen auf EO-Anwendungen, praktische Vergleiche zu traditionelleren Methoden.
 - Insgesamt gerne Fokus auf cloud native Umsetzung, Containerisierung, Microservices, Skalierung.
- Automatisierte (Geo) Data Integration heterogener Quellen in Echtzeit
 - Extract, Transform, Load (ETL) als Data Stream processing mit open source/ freien tools: Apache Kafka/ Spark/ GeoSpark/ Sedona, und GeoMesa. State of the Art, Vergleiche der Tools, Schema Erstellung/Gebrauch, Umgang Metadatenstrukturen und Semantik, Use Cases, Implementation in Web-Anwendungen/Software.
 - Vorzugsweise Fokus auf OGC Standards und sonstigen GeoDaten- Spezifikationen sowie cloud native Ansätzen (Containerisierung, Microservices, serverless functions, Skalierbarkeit (Docker/K8s)).
 - Können Transformierungsprozesse durch Machine Learning/ Deep Learning erweitert oder ersetzt werden?
- Wordpress Gutenberg Editor als Standalone bzw. reine Nutzeroberfläche, Untersuchung und Implementierung
- Möglichkeiten Backend code (z.B. Python Analysen) in Frontend/Browser sowie offline (z.B. als Electron app) nutzbar zu machen (z.B. WebAssembly?).
- Cyber-Sicherheit von (custom & self-hosted) eLearning Plattformen. Anforderungsanalyse, System schützen und Schwächen erkennen, automatisierte Assessments.
- WebGL / three.js für plattformübergreifende 2D/3D Lerninteraktionen
- WebAssembly für schnelle Bildanalysen in Lernprogrammen zu Erdbeobachtungsdaten in Web und Desktopanwendungen
 - Einbindung von C++ Bibliotheken zur Bildbearbeitung in Javascript basierte Web Anwendungen.
 - Möglichkeiten zur Bereitstellung als Web Applikation und Desktopanwendung über Electron.
- Three.js / WebGL für plattformübergreifende 2D/3D Lerninteraktionen
 - Potential von Three.js / WebGL basierten Lerninteraktionen für die Vermittlung physikalischer Grundlagen und Hintergründe der Erdbeobachtung.
 - Integration solcher Interaktionen in Lernmanagement Umgebungen

Bei Interesse bitte direkt per Mail bei Herrn Rienow melden: andreas.rienow@rub.de