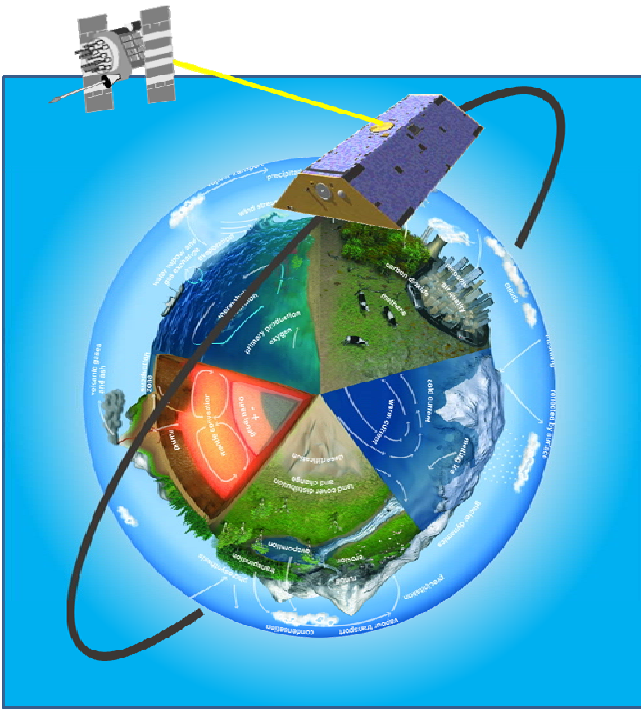




Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.1.1] Konzept einer zukünftigen Schwerefeldmission: GNSS-LEO-Tracking



Nach dem Erfolg der bislang geflogenen Satelliten-Schwerefeldmissionen GRACE und GOCE werden nun neuartige Missionskonzepte entwickelt, um auch in Zukunft die zeitlichen Veränderungen des Schwerefeldes der Erde und damit Massentransportprozesse im System Erde zu erkunden.

Neben der Messung der Distanz zwischen zwei niedrig-fliegenden Satelliten (GRACE-Konzept) mittels hochgenauer Mikrowellen-Verbindung wurde im Rahmen einer Masterarbeit (Jakob Schlie, 2012) das Konzept der Distanzmessung zwischen geostationären Satelliten (GEOs) und einem „Low Earth Orbiter“ (LEO) erfolgreich untersucht und als erfolgsversprechend erkannt. Die-

ses Konzept soll im Rahmen dieser Bachelorarbeit adaptiert werden, indem nun die Distanzmessung zwischen GNSS-Satelliten (GPS, Galileo) und LEOs numerisch simuliert und untersucht werden soll.

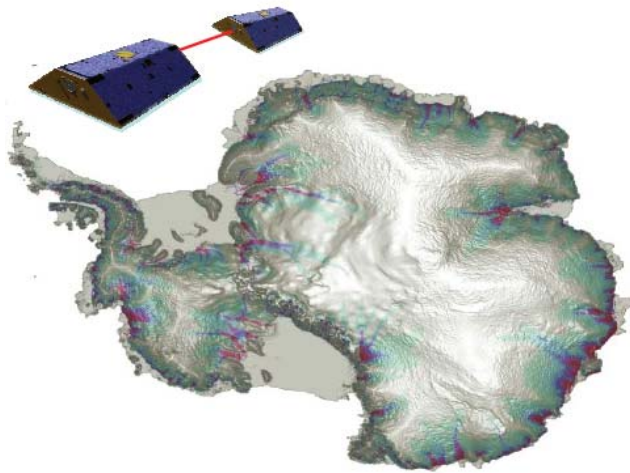
Ein Software-Paket zur Simulation von Satelliten-Schwerefeldmissionen und zahlreiche numerische Werkzeuge stehen zur Verfügung. Zur Durchführung dieser Arbeit sind diese auf die GNSS-Konstellation anzuwenden und ggf. zu adaptieren. Im Zuge einer numerischen Simulation soll das GNSS-LEO-Missionskonzept auf zeitvariable Schwerefeldsignale (z.B. hervorgerufen durch den globalen Wasserkreislauf) angewendet und die Leistungsfähigkeit dieses Konzepts untersucht werden.

Thema vorgeschlagen von: **E Reußner**

Durchführungsort: Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie
Betreuer: Prof. Dr. Roland Pail, Dipl.-Ing. M. Murböck
Raum: 3619
Telefon: +49 89 289-23190
Email: pail@bv.tum.de, murboeck@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.1.2] Ermittlung antarktischer Eismassenänderungen mit GRACE unter Nutzung von Vorinformationen



Aus zeitlichen Änderungen des Schwerefeldes, beobachtet durch die Mission GRACE, lassen sich Massenänderungen des Antarktischen Eisschildes ermitteln. Verfahren hierfür können weiter verbessert werden. Die Bachelorarbeit soll Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von Vorinformationen mit dem sogenannten Vorwärtsmodellierungsansatz untersuchen. Dafür wird ein Satz von geographischen Massenänderungs-Mustern definiert, und es wird die Modellannahme getroffen, dass sich die tatsächlichen Massenänderungen als eine Linearkombination dieser Muster darstellen

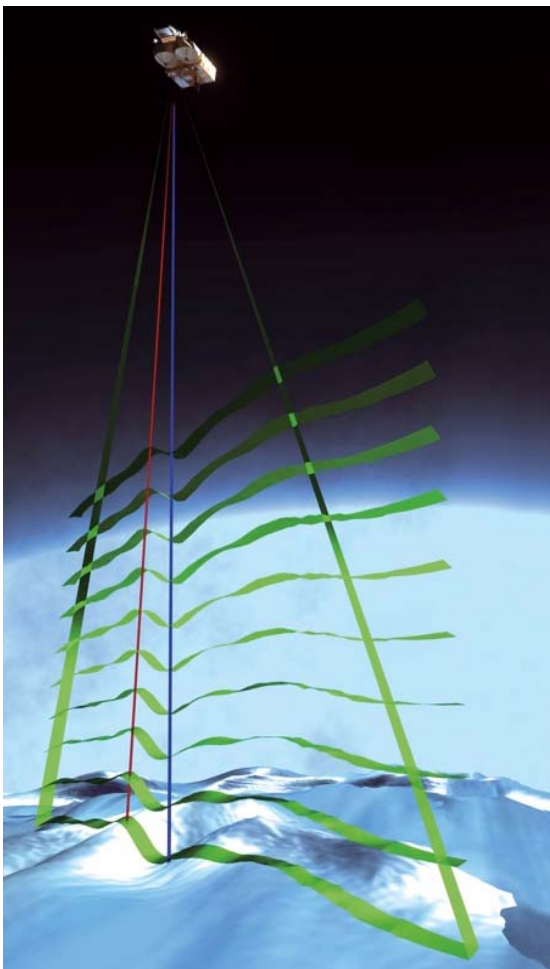
lassen. Die Faktoren in dieser Linearkombination (d.h. die Amplituden für jedes der Muster) werden dann in einem Ausgleichungsansatz aus den GRACE-Schwerefeldänderungen geschätzt. Dazu sind die Massenänderungsmuster in eine sphärisch-harmonische Darstellung zu überführen, die der sphärisch-harmonischen Darstellung der GRACE-Schwerefeldänderungen gegenübergestellt werden kann.

Es ist eine Prozessierungskette für den Vorwärtsmodellierungsansatz aufzubauen. Die grundlegenden numerischen Werkzeuge hierfür liegen vor. Die Funktionsweise des Ansatzes soll dann in Simulationsstudien mit synthetischen Eingangsdatensätzen untersucht werden. Dabei ist die Verwendung von verschiedenen Sätzen von Massenänderungsmustern (mit verschiedener Realitätsnähe) zu erproben. Der Einfluss der Wahl dieser Muster auf das Ergebnis ist eingehend zu untersuchen. Schließlich ist das Verfahren auf reale GRACE-Monatslösungen anzuwenden, um Eismassenänderungen für Teilgebiete der Antarktis zu schätzen. Gleichzeitig soll eine qualifizierte Abschätzung der Unsicherheit wegen der Unvollkommenheit der eingebrachten Vorinformationen gegeben werden.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie
Betreuer: Dr.-Ing. Martin Horwath, Prof. Dr. Roland Pail
Raum: 2618
Telefon: +49 89 289-23196
Email: martin.horwath@bv.tum.de, pail@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.1.3] Cryosat-2 - Bestimmung von Eismassenänderungen in Nordost Grönland mittels Radaraltimetrie



Mit seinem neuartigen, speziell für die Beobachtung der Eismassen (Kryosphäre) entwickelten, Messinstrument liefert der ESA Satellit CryoSat-2 seit April 2010 Beobachtungen über Eis, Land und Ozeanen mittels Radaraltimetrie. Ziel ist es, mit den bisher gesammelten Daten eine Analyse der Veränderungen in der Eislandschaft, hervorgerufen durch Klimaerwärmung und andere Einflussfaktoren, zu erstellen.

Studienobjekt für diese Bachelorarbeit sind ein oder mehrere Gletscher im Nordosten von Grönland. Diese zeichnen sich durch eine teilweise sehr hohe Dynamik bezüglich ihrer Fließgeschwindigkeit und damit auch ihrer Massebilanz sowie ihres Kalbungsverhaltens aus.

Im Rahmen der Bachelorarbeit soll das Sensorsystem CryoSat-2 charakterisiert und die damit gewonnenen Daten und Messgrößen beschrieben werden. Weiterführend soll ein Oberflächenmodell für das Studiengebiet bestimmt sowie evtl. auftretende temporale Veränderungen ermittelt werden. Durch das Einbinden von CryoSat-2 unabhängiger Beobachtungen (z.B. weitere Satelliten, in situ Daten etc.) sollen die

zuvor beobachteten Effekte validiert und diskutiert werden.

Software zum Verarbeiten von CryoSat-2 Daten sowie weitere numerische Hilfsmittel stehen zur Verfügung. Die Messdaten von CryoSat-2 sowie andere zusätzliche Beobachtungsdaten werden über den Lehrstuhl zur Verfügung gestellt.

Durchführungsort:	Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie
Betreuer:	M.Sc. Alexander Horvath, Prof. Dr. Roland Pail
Raum:	2613
Telefon:	+49 89 289-23181
Email:	alexander.horvath@tum.de, pail@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.1.4] Detektion hydrologischer Signale mit Relativgravimetrie



Hydrologische Signale, wie zum Beispiel eine Änderung des Wasserstandes von Flüssen und im Grundwasserspiegel und damit eihergende eventuelle Überschwemmungen, können sehr gut mit Flusspegeln gemessen werden. Anhand der Flusspegel können jedoch nur indirekt Aussagen über die Sättigung des Umlandes mit Wasser getroffen werden.

Mit terrestrischer Gravimetrie kann festgestellt werden, mit welcher zeitlichen Verzögerung zum Flusspegel das Wasser aus der umliegenden Landschaft abfließt. Das abfließende Wasser bedeutet eine Massenänderung des Bodens und somit auch eine Schwereänderung.

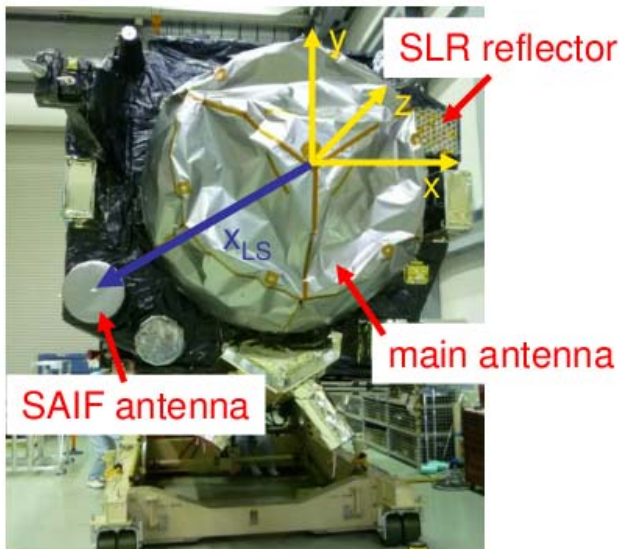
In der Arbeit sollen Pegelmessungen der Pegelsation der Würm in Leutstetten mit Schweremessungen verglichen und ausgewertet werden. Dazu soll im Zuge der Bachelorarbeit das Schwerefeldsignal entlang eines Profils quer zur Flussrichtung mehrmals in zeitlichen Abständen mittels eines Relativgravimeters (Scintrex) gemessen und ausgewertet werden. Außerdem sollen Informationen über den Grundwasserspiegel und meteorologische Daten akquiriert, mit den gravimetrisch eingemessenen Profildaten korreliert und gemeinsam interpretiert werden Programme zur Auswertung gravimetrischer Messungen sind vorhanden.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie
 Betreuer: Dipl.-Ing. FH C. Ackermann, Prof. Dr. Roland Pail
 Raum: 2617
 Telefon: +49 89 289-23187
 Email: pail@bv.tum.de, ackermann@bv.tum.de



Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.2.1] Implementierung einer Lagebestimmung für das japanische Quasi-Zenith Satellite System (QZSS)



Das japanische Quasi-Zenith Satellite System (QZSS) ist ein satellitengestütztes Ergänzungssystem für das amerikanische Global Positioning System (GPS), um die GNSS-Verfügbarkeit in urbanen Räumen zu erhöhen. Der erste Satellit QZS-1 wurde im September 2010 gestartet. Im Gegensatz zu bisherigen GNSS-Satelliten sendet QZS-1 Navigationssignale über zwei verschiedene Antennen aus. Die klassischen (mit GPS kompatiblen) Navigationssignale werden über die Hauptantenne ausgestrahlt, das Sub-Meter Class with Augmentation Function (SAIF) Signal über eine separate Antenne.

Für GNSS-Satelliten gelten im Allgemeinen folgende Lagebedingungen: die Sendeantenne muss zur Erde zeigen und die Solarzellen zur Sonne. Diese Bedingungen werden von der Lageregelung unter anderem durch Rotationen des gesamten Satelliten um seine Antennenachse realisiert. Aus den Beobachtungsdifferenzen von Signalen der Hauptantenne und der SAIF-Antenne kann für QZS-1 diese Rotation sowie der Abstand der beiden Antennen bestimmt werden. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll ein MATLAB-Programm zur Lagebestimmung von QZS-1 bestimmt werden. Der Abstand der beiden Antennen, der Lagewinkel sowie die Ambiguitäten sollen in einer vermittelnden Ausgleichung geschätzt werden. Dafür stehen Beobachtungsdaten von neun QZSS-fähigen Stationen im asiatisch-pazifischen Raum zur Verfügung. Eine Qualitätsanalyse der Beobachtungsdaten sowie die Detektion von Cycle Slips ist ebenfalls Bestandteil der Arbeit.

Thema vorgeschlagen von: **R. Esch**

Durchführungsort:	Fachgebiet Satellitengeodäsie
Betreuer:	Dr.-Ing. P. Steigenberger
Raum:	3615
Telefon:	+49 89 289-23193
Email:	steigenberger@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.2.2] Bestimmung des Wasserdampfgehaltes in der Troposphäre



Alle heutzutage verwendeten geodätischen Raumverfahren sind Methoden, die die Laufzeit frei propagierender elektromagnetischer Wellen durch die Atmosphäre messen. Die Atmosphäre stellt gleichzeitig den dominierenden limitierenden Faktor für die Genauigkeit der Messverfahren dar. Die Wechselwirkung von elektromagnetischen Wellen mit der Atmosphäre ist abhängig von der Zusammensetzung (damit hoch variabel) der Atmosphäre und der Wellenlänge des Signals. Die atmosphärische Laufzeitverzögerung kann in den Einfluss des tro-

ckenen, durch Luftdruck und Temperatur bestimmten Anteils und einen Anteil der mit dem Wassergehalt verknüpft ist, aufgeteilt werden.

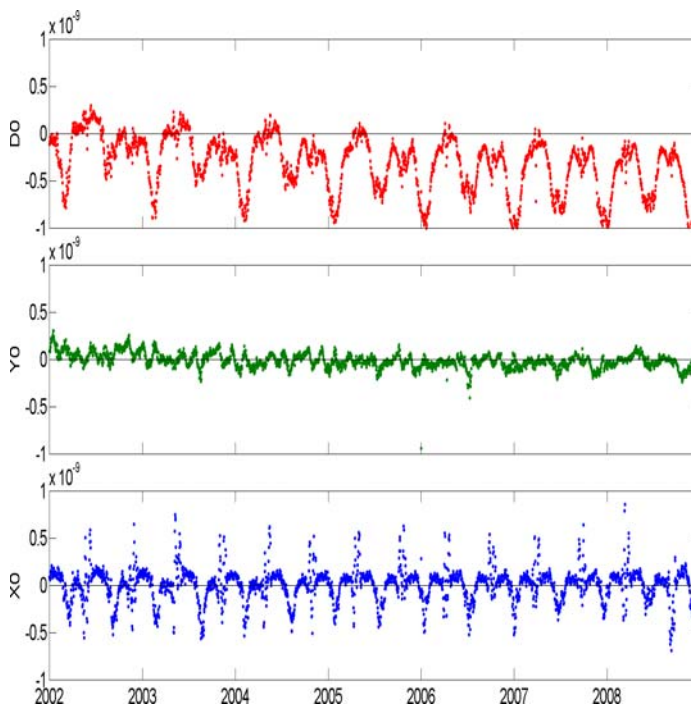
Der Wasserdampfgehalt der Atmosphäre in Messrichtung kann separat auch mit einem Wasserdampfradiometer bestimmt werden. In dieser Arbeit soll ein MatLab Programm erstellt werden, das einen Messplan für das Wasserdampfradiometer aufstellt um Satellitenbeobachtungen (ISS, TerraSAR-X) zu ermöglichen. Durch Literaturstudium soll die Problematik der Wasserdampfbestimmung mittels Radiometer aufgegriffen und anhand von Messdaten die Performance des Wasserdampfradiometers in Wettzell, nach seiner jüngsten Überarbeitung, bestimmt werden. Es stehen hierzu bereits Messungen zu TerraSAR-X zur Zeit der Bildaufnahme über Wettzell und zur GPS-Konstellation zur Verfügung.

Durchführungsort: Fachgebiet Satellitengeodäsie
Betreuer: Dr. A. Schlicht, Ch. Gisinger
Raum: 2618
Telefon: -49 09 289-23196
Email: schlicht@bv.tum.de



Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.2.3] Untersuchung der zeitlichen Veränderung von GNSS-Strahlungsdruckparametern



Zur präzisen Bahnbestimmung von GNSS Satelliten müssen neben den Bahnparametern auch Parameter eines Strahlungsdruckmodells geschätzt werden, welche die Wechselwirkung des Sonnenlichts mit der Satellitenoberfläche beschreiben. Hierzu werden typischerweise empirische Modelle herangezogen. Die geschätzten Strahlungsdruckparameter zeigen einerseits charakteristische Muster mit jährlicher Periode, können aber auch säkulare Trends zeigen. Die Änderungen sind abhängig vom Satellitentyp und werden teilweise verursacht durch Modellierungsdefizite, aber auch durch Änderung der Satellitenmasse wegen Treibstoffverbrauchs und Alterung der Oberflächen.

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen Strahlungsdruckparameter, welche für GPS- und GLONASS-Satelliten täglich über mehr als 15 Jahre geschätzt wurden, mithilfe von MATLAB analysiert und charakterisiert werden in Hinblick auf (1) Unterschiede zwischen den Satellitentypen, (2) saisonale Variationen und (3) säkulare Veränderungen über lange Zeiträume.

Durchführungsort: Fachgebiet Satellitengeodäsie
Betreuer: Prof. U. Hugentobler
Raum: 3618
Telefon: +49 89 289-23195
Email: urs.hugentobler@bv.tu-muenchen.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[1.2.4] GNSS-Empfängercharakterisierung durch den Zero-Baseline-Test



Mit Hilfe eines Zero-Baseline-Tests kann das Empfängerrauschen von GNSS-Empfängern charakterisiert werden. Dabei werden zwei Empfänger über einen Antennensplitter an dieselbe Antenne angeschlossen. Durch Differenzbildung der Beobachtungen beider Empfänger wird der geometrische Anteil, der Troposphären- und der Ionosphäreinfluss eliminiert. Das verbleibende Signal wird im Wesentlichen durch das Empfängerrauschen verursacht.

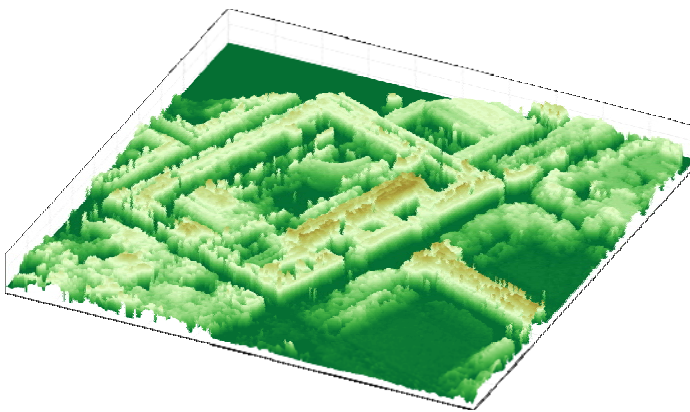
Im Rahmen dieser Bachelorarbeit sollen Zero-Baseline-Tests mit zwei Javad Triumph-VS Multi-GNSS Empfängern durchgeführt und ausgewertet werden. Am Standort München sind die Empfänger in der Lage, Zwei- bzw. Drei-Frequenz-Beobachtungen der Satellitennavigationssysteme GPS, GLONASS, Galileo und Compass, sowie der Satellite Based Augmentation Systems (SBAS) EGNOS und GAGAN aufzuzeichnen. Das Rauschen der unterschiedlichen Code- und Phasenbeobachtungen dieser Systeme soll untersucht und graphisch aufbereitet werden. Die Durchführung der Zero-Baseline-Tests sowie die Konfiguration der Empfänger sind dabei ebenfalls Teil der Arbeit.

Durchführungsort:	Fachgebiet Satellitengeodäsie
Betreuer:	Dr.-Ing. P. Steigenberger
Raum:	3615
Telefon:	+49 89 289-23193
Email:	steigenberger@bv.tum.de



Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.1.1] Fusion of Multi-Baseline-Multi-Aspect InSAR Data for Urban Surface Model Reconstruction



Synthetic aperture radar (SAR) interferometry has established itself as a cheap and efficient means for comprehensive reconstruction of digital surface models. With the advent of modern airborne sensors that offer resolutions in the decimeter range, multiple receiving antennas and the possibility to fly almost arbitrary trajectories in order to acquire data from multiple aspects, the analysis of ur-

ban areas has reached an unforeseen significance. At the department of Photogrammetry & Remote Sensing the fusion of multi-aspect InSAR data has been under investigation for some years. The next step is to integrate both multi-aspect and multi-baseline approaches for simultaneous exploitation of all available information. It is expected that redundant and complementary measurements can be used in order to enhance the quality of the resulting surface models.

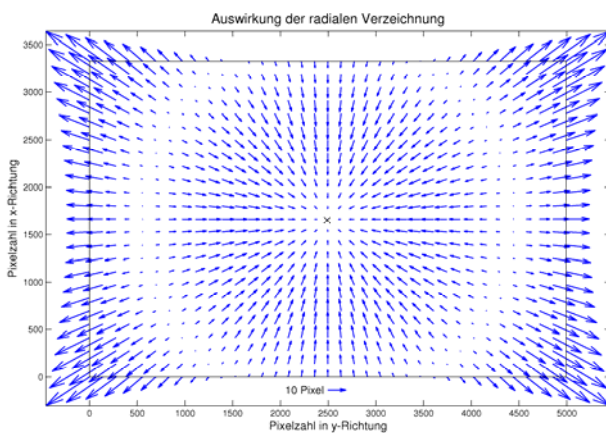
The proposed Bachelor's Thesis aims at the formulation of a fusion procedure for data from both multiple baselines and multiple aspects based on backward geocoding. Additionally, the formulation of the approach in a statistical framework based on maximum likelihood estimation shall be investigated. For this, the well-known joint probability density functions of complex circular Gaussian measurements resulting from multiple receiving antennas have to be adequately combined for different aspects and afterwards analyzed for their meaning based on simulated data. Finally, the developed estimation method is to be applied to real test data. The results have to be evaluated with respect to state-of-the-art SAR interferometry procedures in order to determine the gain which is expected from the joint exploitation of multi-aspect multi-baseline data.

Thema vorgeschlagen von: **J. Schönberger**

Durchführungsort:	Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer:	Dipl.-Ing. M. Schmitt
Raum:	1772
Telefon:	089 289-22672
Email:	michael.schmitt@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.1.2] Untersuchung zur Wirkungsweise und Kompatibilität unterschiedlicher Modelle der inneren Orientierung und deren Verzeichnungsmodellen



Die Modellierung der inneren Orientierung inklusive der Verzeichnung ist eine Standardaufgabe in Photogrammetrie und Computer Vision. Jedoch sind die Modelle nicht einheitlich, zum einen hinsichtlich der Lage und Art des Bildkoordinatensystems als auch des Verzeichnungsmodells. Auch die Softwareprodukte, die am Fachgebiet Photogrammetrie und Fernerkundung eingesetzt werden sind nicht konsistent bezüglich dieser Modelle.

In der Arbeit sind unterschiedliche Modelle der inneren Orientierung systematisch aufzubereiten, so dass ein Vergleich zwischen ihnen möglich wird. Es soll ein Formelwerk entwickelt werden, mit dem Bildkoordinaten aus unterschiedlichen Softwareprodukten ineinander umgerechnet werden können. Des Weiteren soll untersucht werden, für welche Verzeichnungsmodelle die Parameter eindeutig ineinander umgerechnet werden können, mit dem Ziel, bekannte Parameter in verschiedenen Softwareprodukten nutzen zu können. Ist nur eine genäherte Umrechnung möglich, kann stattdessen eine Fehlerabschätzung erfolgen. Die zu untersuchenden Softwarepakete umfassen Aicon 3D-Studio (Nahbereichsphotogrammetrie), Halcon (Computer Vision), ERDAS Imagine (Luftbildphotogrammetrie) sowie die (C++) Programmibibliothek OpenCV (Modell wird in der Software RiScanPro verwendet).

Im Rahmen der Bachelorarbeit soll der Student sich in die Eigenheiten der einzelnen Programme bezüglich der inneren Orientierung einarbeiten, systematisch aufbereiten und das entwickelte Formelwerk zur Umrechnung der Bildkoordinaten und Verzeichnungsparameter in Matlab (oder einer anderen Programmiersprache) implementieren. Andere Untersuchungen zu Verzeichnungsmodellen sollen im Rahmen einer Literaturrecherche betrachtet werden.

Durchführungsort: Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer: Sebastian Tuttas, M.Sc.; Dipl.-Ing. Konrad Eder
Raum: 1776
Telefon: 089 289-22638
Email: sebastian.tuttas@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.1.3] Flugplanung und Simulation für die Datengewinnung zur automatischen Texturierung



Die Anreicherung der Gebäudemodelle mit VIS-, IR oder mutli-spektralen Texturen ist von zunehmendem Interesse. Aus den zu den Modellen zugeordneten Bildern können Informationen abgeleitet werden, die bei verschiedenen Fragestellungen Anwendung finden, z.B. räumliche Planung, thermische Gebäudeinspektion, Sanierungsplan, Katastrophenmanagement. Die für Texturierung notwendigen Daten können kostengünstig mit einem unbemannten Luftfahrzeugen (Eng. unman-

ned aerial vehicle - UAV) aufgenommen werden.

Um die Informationen ableiten zu können, muss die Qualität der Daten gesichert sind und alle notwendigen Flächen abgedeckt werden. Dafür soll der Flug so optimiert werden, dass die Anforderungen an die Datenqualität und Abdeckung erfüllt werden und gleichzeitig der Flugpfad am kürzesten ist. Dabei sind insbesondere die Sichtbarkeit und die Ausrichtung der Flächen zu der Kamera zu berücksichtigen. Für jede Modellfläche sollen die Positionen der Kamera definiert werden, die Erzeugung einer guten Textur erlauben. Gleichzeitig sind Bereiche zu berücksichtigen, wo das UAV nicht fliegen kann. Aus den beiden räumlichen Bereichen soll der optimale Flugpfad, die Aufnahmeposition und Ausrichtung der Kamera zur semi-automatischen Steuerung des UAV bestimmt werden. Im Rahmen der Arbeit soll der Unterschied in der Planung der Messkampagne mit einem Drehflügler oder mit einem Starrflügler diskutiert werden. Für die Durchführung der Arbeit sind Kenntnisse in MATLAB und gutes 3D Vorstellungsvermögen erforderlich.

Durchführungsort:	Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer:	M. Sc. D. Iwaszczuk, Dipl.-Ing. (FH) K. Eder
Raum:	1776, 1774
Telefon:	+49 89 289-22676, -22677
Email:	iwaszczuk@bv.tum.de, eder@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.1.4] Auswertung historischer Luftbilder zur Dokumentation der Entwicklung des Schneeferners von 1892 bis 1915



Die Beobachtung und Kartierung des Schneeferners im Zugspitzmassiv ist von besonderem Interesse, da er als einer der wenigen Bayerischen Gletscher auf dem höchsten Berg Deutschlands eine besondere Attraktivität genießt. Die erste Kartierung erfolgte bereits 1892 durch Sebastian Finsterwalder mittels Messtischphotogrammetrie.

Im Jahre 1915 wurde eine militärische Fliegerstaffel gegründet (Fliegerabteilung 304) mit dem Ziel Aufklärungsbilder zu erfleigen.

Zu Übungszwecken wurde u.a. auch das Zugspitzmassiv befliegen. Dadurch ergibt sich die einmalige Gelegenheit eine Gletscherkartierung aus diesen Luftbildern mit modernen Methoden zu erstellen. Die Problematik besteht darin, dass die Kameraparameter (Brennweite, Bildhauptpunktlage, radialsymmetrische Verzeichnung) der eingesetzten Kamera nicht bekannt sind. In einem ersten Schritt soll deshalb eine Kalibrierung der Kamera versucht werden. Möglicherweise müssen weitere Bilder von anderen Übungsflügen über „bekanntem Gelände“ herangezogen werden. Anschließend sollen die Bilder mittels automatischer Aerotriangulation (AAT) verknüpft und deren Orientierungsparameter mittels Bündelausgleichung bestimmt werden. Damit ist die Voraussetzung gegeben die Bilder zu entzerren und ein Orthophotomosaik zu generieren aus dem dann die Gletschergrenze ermittelt werden kann. Außerdem soll versucht werden ein Digitales Geländemodell aus dem Bildmaterial abzuleiten.

Der/die Kandidat/in sollte Interesse an der Recherche von historischem Bildmaterial haben und experimentierfreudig sein. Anfängliche Fehlversuche sind zu erwarten, da es sich nicht um Standardluftbilder handelt. Der/die Kandidat/in muss bereit sein, sich dieser Herausforderung zu stellen.

Durchführungsort:	Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer:	Dipl.- Ing. K. Eder
Raum:	1774
Telefon:	+49 89 289-22677
Email:	Konrad.eder@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.2.1] 3D Reconstruction of Urban Structures from Low-Rank Textures



Recently, there has been tremendous interest in building large-scale 3D models for urban areas, which are largely driven by industrial applications such as Google Earth, Street View, and Microsoft's Bing Maps. To meet the demands of such applications, significant progress about the structure-from-motion (SFM) techniques has been made in terms of the scalability and reliability. The conventional SFM approach to build a 3D model of a scene typically relies on detecting, matching, and triangulating a set of feature points (and edges) in multiple camera views, which has been extensively studied in the past two to three decades. In practice, urban scenes often have very special types of shapes and textures, which may not be ideal for generic SFM techniques. The shape of man-made objects (especially buildings and houses) normally has very regular global structures, rich of all types of symmetry and self-similarity.

Recently a reconstruction algorithm has been introduced, which takes advantage of such global information yielding both the 3D shape of the observed object and camera locations. Motivated by a new type of image feature called transform invariant low-rank texture (TILT) the proposed approach suggests that we can obtain accurate 3D models for urban objects, without relying on extraction of any traditional local features such as points and edges. Instead, this method assumes and promotes regularity and self-similarity by means of an arising technique called robust principle component analysis (PCA).

Recently a reconstruction algorithm has been introduced, which takes advantage of such global information yielding both the 3D shape of the observed object and camera locations. Motivated by a new type of image feature called transform invariant low-rank texture (TILT) the proposed approach suggests that we can obtain accurate 3D models for urban objects, without relying on extraction of any traditional local features such as points and edges. Instead, this method assumes and promotes regularity and self-similarity by means of an arising technique called robust principle component analysis (PCA).

The scope of this thesis is to study, implement and evaluate this new approach to infer accurate 3D geometry from multiple images of an urban scene. The method is to be implemented (Matlab, C++, or IDL) and tested on a suitable building of choice.

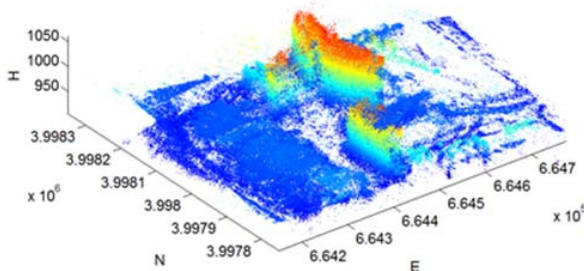
Durchführungsort:	Remote Sensing Technology, DLR/TUM
Betreuer:	Dr. Xiaoxiang Zhu, Claas Grohnfeldt
Raum:	1782
Telefon:	+49 89 289-22659, +49 8153 284075
Email:	xiao.zhu@dlr.de, claas.grohnfeldt@dlr.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.2.2] Segmentation of Building Façades from Multi-Track TomoSAR Point Clouds



TomoSAR processing

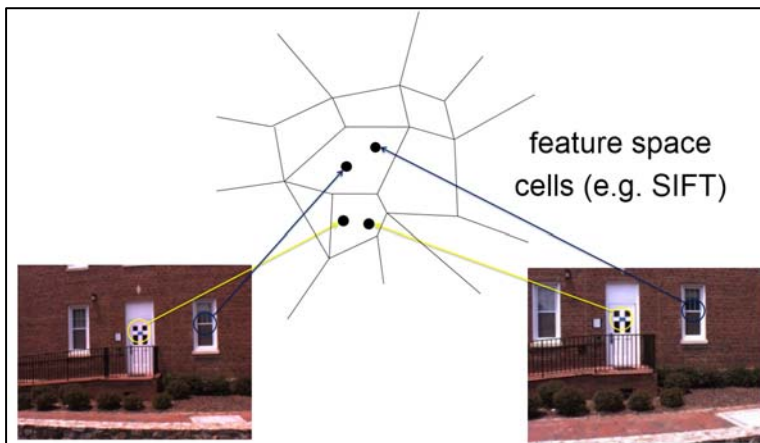


Recent spaceborne meter resolution SAR data, together with multi-pass InSAR techniques, including persistent scatterer interferometry (PSI) and tomographic SAR inversion (TomoSAR), allows us to reconstruct the shape and undergoing motion of individual buildings and urban infrastructures. They open up new possibilities and extends the synthetic aperture principle into elevation and temporal domain for three or even higher dimensional SAR imaging. TomoSAR, in particular, offers tremendous improvement in detailed reconstruction and monitoring of urban areas especially man-made infrastructures. The rich scatterer information retrieved by TomoSAR using multiple data stacks from different viewing angles enables us to generate 4D point clouds of the illuminated area from space with a point density comparable to LiDAR. These point clouds can be potentially used for building façade reconstruction in urban environment from space. However, prerequisite for such reconstruction is the robust extraction of façade points. Segmentation of the points belonging to the same façade is further required to reconstruct individual façades. The task of the proposed thesis is to first perform comparison and evaluation of different segmentation techniques particularly unsupervised feature based approaches in context to literature found in LiDAR community. Then at least implement one working solution to segment the extracted façade points preferably without incorporating any prior knowledge. The expected outcome of the thesis would provide basis for further parametric modeling of the segmented façades for reconstruction of high quality spatio-temporal building models that can serve as major components in true realization of smart city concepts and generation of 3D GIS applications.

Durchführungsort:	Remote Sensing Technology, DLR/TUM
Betreuer:	Dr.-Ing. Xiaoxiang Zhu, M.Sc. Muhammad Shahzad
Raum:	1782
Telefon:	+49 89 289-22659, +49 8153 28-3531
Email:	xiao.zhu@dlr.de, muhammad.shahzad@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.2.3] Evaluierung der Bildähnlichkeitsbestimmung mittels „Visual Words“



Die Suche nach ähnlichen Bildern ist eine Hauptaufgabe für Bilddatenbanken und eine wichtige Komponente für die Organisation von großen Bildmengen, wie sie zum Beispiel in der Fernerkundung oder Fortschrittsdokumentation von Baustellen vorkommen. „Visual Words“ sind eine neuartige Methode um die Ähnlichkeit von Bildern in großen Datenmengen zu bestimmen. Der große Vorteil in

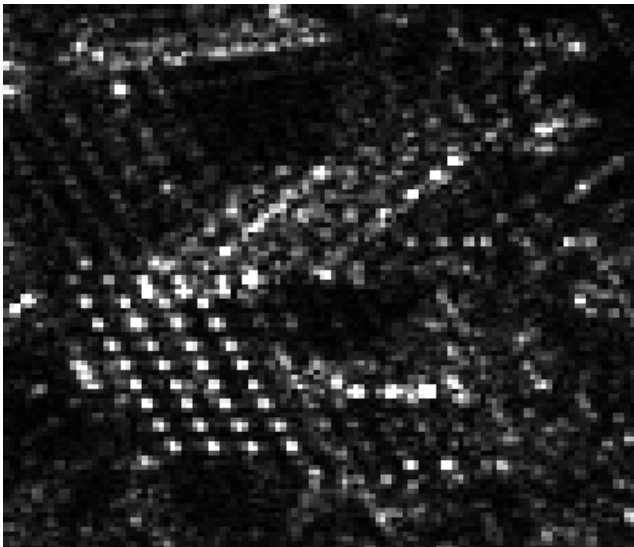
dieser Methode liegt in der besonders effizienten Bildersuche, die es erlaubt mit Millionen bis Milliarden Bildern umzugehen. In dieser Arbeit soll die Qualität der Ähnlichkeitsbestimmung von unterschiedlichen Varianten von „Visual Words“ untersucht werden, im speziellen „Visual Words“ denen entweder SIFT, SURF oder GPU-SURF zugrundeliegen. Dazu soll ein Program, das mit SIFT „Visual Words“ arbeitet, erweitert werden, um SURF und GPU-SURF zu verwenden (Matlab). Die neuen Methoden sollen dann in einem vorhandenen Evaluierungsframework (C++) verglichen werden.

Für diese Arbeit sind Matlab-Kenntnisse Voraussetzung, sowie grundlegende Kenntnisse über C++ Programmierung, da die Computer Vision Library OpenCV für SIFT, SURF und GPU-SURF verwendet werden soll. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen später dann für die Lokalisierung von Miniatur-Flugrobotern (MAV's), mit dem Ziel der automatischen 3D Modellgenerierung aus Bildern, verwendet werden.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Betreuer: Dipl.-Ing. Florian Burkert, Dr. Friedrich Fraundorfer
Raum: 1117
Telefon: +49 89 289-22643
Email: florian.burkert@bv.tu-muenchen.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.2.4] Charakterisierung von Corner-Reflektoren mit Teilverglasung



Hochau aufgelöste Radardaten moderner Satellitenmissionen wie TerraSAR-X ermöglichen eine gezielte Überwachung von Einzelgebäuden. Fassadenstrukturen wie Balkone oder Fenster stehen dabei unter besonderer Beobachtung aufgrund des Auftretens von rechten Winkeln ("Corner-Reflektoren"). Diese rufen regelmäßige, dominante Punktsignaturen im Radarbild hervor (siehe Beispiel für Gebäude in Abbildung), die für die Objektrekonstruktion oder für die Erfassung von zeitlichen Veränderungen ausgewertet werden können. Corner-Reflektoren an Fenstern sind zum Teil aus Glas und werden daher vom Ra-

darsignal größtenteils durchdrungen. Die Stärke des am Sensor empfangenen Signals reduziert sich dadurch deutlich.

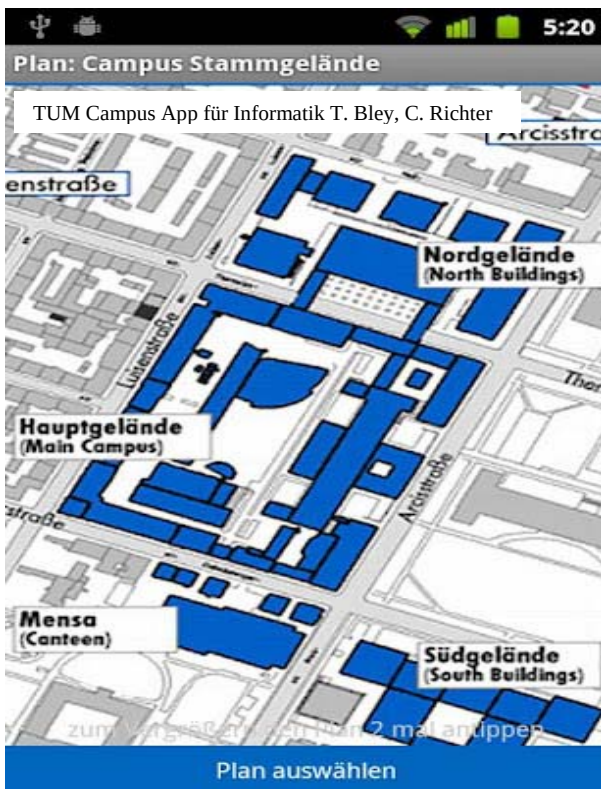
Die ausgeschriebene Bachelorarbeit beschäftigt sich mit zwei grundlegenden Fragen. Zunächst ist zu bestimmen, wie hoch der Signalanteil ist, der die Glasfläche durchdringt. Die Analyse erfordert dabei die Berücksichtigung des Oberflächenmaterials und der Signalwellenlänge (physikalische Komponente) sowie des lokalen Einfallswinkels des Radarsignals (geometrische Komponente). In einem zweiten Schritt ist anschließend abzuschätzen, inwiefern die Stärke des Signals abnimmt, wenn Teile des Corner-Reflektors aus Glas bestehen.

Das mit der Bachelorarbeit verbundene Arbeitspaket umfasst eine Literaturrecherche für die Ermittlung der notwendigen Grundlagen (Formelwerk/physikalische Parameter, Radar-Hintergrund) und etwas Programmierarbeit (z.B. MATLAB) für die Ausführung der Grundlagenstudie.

Durchführungsort:	Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Betreuer:	Dr.-Ing. S. Auer
Raum:	1780
Telefon:	+49 89 289-22674
Email:	Stefan.Auer@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.3.1] Erarbeitung eines App-Designs zur Darstellung der TUM Umgebungskarten



Derzeit werden diverse Apps entwickelt um den Besuchern, den Lehrenden und den Studenten das Arbeiten und Studieren an der TUM zu erleichtern. Viele dieser Apps nutzen die klassischen TUM Umgebungskarten-Informationen, die meisten basieren auf den Informationen aus den TUM Webseiten.

Diese BA Arbeit soll ein zeitgemässes Design für diese Karten erarbeiten. Die kartographischen Inhalte müssen aktualisiert werden. Hierzu sind im Rahmen des Kartographischen Projektes folgende Arbeiten durchzuführen:

Vorarbeiten:-Einarbeitung in das Thema und derzeitige Entwicklungen / Vektorformate für Karten (insbesondere für mobile Geräte) / Sichtung der vorhandenen Daten / + Erstellung einer Übersicht über für die

möglichen Anwendungen von Karten in den derzeitigen Apps an der TUM.

- (1) Design einer Übersichtskarte (ggf. mit verschiedenen Inhalten + Maßstäben)
- (2) Anwendung des Design in Karten für das TUM Stammgelände, Garching, Weihenstephan und die Kliniken für Location-Based Services (LBS)

Durchführungsort:	Kartographie
Betreuer:	Jukka Krisp (jukka.krisp@bv.tum.de)
Raum:	0179
Telefon:	+49 89 289-22829
Email:	Jukka Krisp (jukka.krisp@bv.tum.de)

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.3.2] Erstellen eines Web Map Services zur online Visualisierung von archäologischen Daten



Ein Web Map Service (WMS) dient zum Abfragen von Geodaten (Raster-, Vektor- und Sachdaten) über einen Internet-Browser. Der WMS ist ein Spezialfall eines Web Services.

Ziel dieser Arbeit ist es ein Web Map Service für archäologische Daten (in 2D) mittels open source tools zu erstellen. Grundlage bilden die Messergebnisse einer 6-wöchigen Ausgrabungs-Kampagne, in welcher erstmalig das Terrassenheiligtum „Nemi“ (bei Rom) aufgenommen wurde. Anschließend wurden die die erfassten Daten in einem Geographi-

schen Informationssystem (GIS) modelliert. Dieses GIS beinhaltet sämtliche Grabungsobjekte inkl. Attribute, topographische Objekte, weitere relevante Daten wie Grabungsskizzen, Fotos, ältere CAD-Grabungsdaten sowie eine raum-zeitliche Visualisierung (time-slider) der vergangenen Grabungskampagnen als auch der Tempelgeschichte.

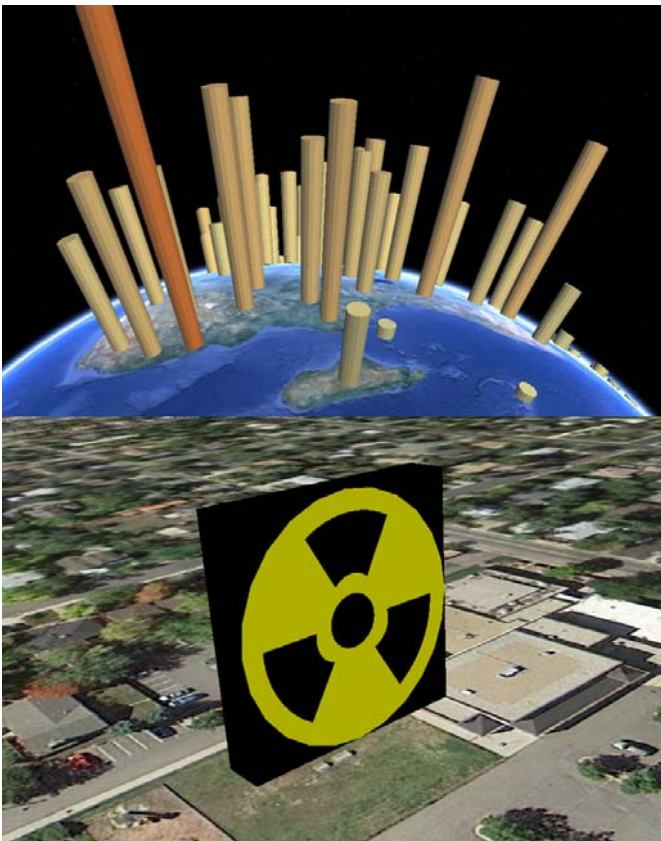
Die Implementierung eines WMS für archäologische Daten soll mittels open source Technologien geschehen. Im ersten Teil der Arbeit sind die kartographischen Anforderungen an das zu erstellende WMS in Zusammenarbeit mit den Kartennutzer (Archäologen) zu erstellen. Im nächsten Schritt soll eine Machbarkeitsstudie von open source WMS durchgeführt werden (eine Übersicht vorhandener tools bietet z.B.: maptools.org). Dabei sind vorhandene Technologien miteinander zu vergleichen und ein für die archäologische Anwendung geeignetes WMS auszuwählen. Im letzten Schritt ist das erarbeitete kartographische Konzept für das ausgewählte WMS umzusetzen und zu beurteilen.

Voraussetzung für das Thema ist Interesse an Web-Kartographie.

Durchführungsort:	Lehrstuhl für Kartographie
Betreuer:	Dipl. Ing. Stefan Peters
Raum:	0717
Telefon:	+49 89 289-23953
Email:	Stefan.peters@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.3.3] Nutzerfreundliches Design von 3D Symbolen in Bildkarten



Bildkarten kombinieren die naturalistische Wiedergabe der Erdoberfläche durch Luft-, Satelliten- und Radarbilder mit der abstrakten Darstellung von raumbezogenen Daten durch Kartenelemente. Bildkarten sind schneller produzierbar als vollständig symbolisierte Karten und finden z.B. häufig Anwendung im Katastrophenmanagement. Durch die allgegenwärtige Nutzung von Earthviewern wie Google Earth und die unkomplizierten Möglichkeiten eigene Sachdaten den Fernerkundungsbildern zu überlagern, ist einem großen Nutzerkreis dem Umgang mit Bildkarten vertraut. Dennoch gibt es kaum graphische Grundregeln zur Gestaltung nutzerfreundlicher Bildkarten. Insbesondere die visuelle Segregation von kartographischen Symbolen vor dem phototexturierten Hintergrund ist mit hohem kognitivem Aufwand des Kartenlesers verbunden.

Im Fokus der Forschung steht hierbei das Erarbeiten von kartographischen Richtlinien, wie ein effizientes Design von 3D Symbolen

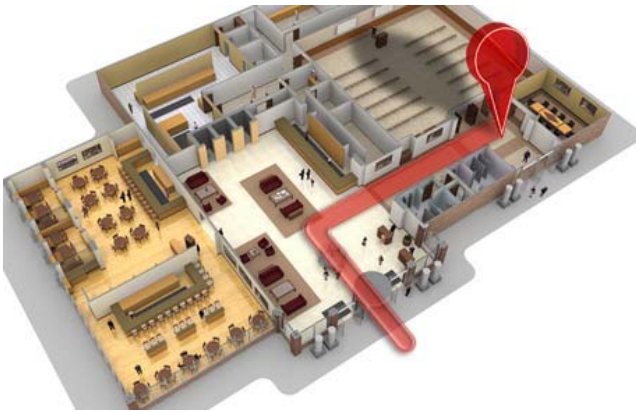
auszusehen hat, das ein schnelles und leichtes Lesen von Bildkarten ermöglicht.

In der vorgeschlagenen Arbeit soll zunächst durch Literaturrecherche erörtert werden, welche graphischen Möglichkeiten die Geovisualisierung im 3D Bereich zur Verfügung stellt. Danach sollen einige Musterbeispiele auf Basis eines Szenarios (z.B. Bildkarten im Katastrophenmanagement) erstellt werden. Diese sollen dann abschließend in einem Nutzertest verglichen werden. Die Umsetzung der Musterbeispiele kann mit Google SketchUp und die Umsetzung in Google Earth oder in anderer geeigneter Weise erfolgen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Kartographie
Betreuer: Christian Murphy
Raum: 1771
Telefon: +49 89 289-22836
Email: christian.murphy@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[2.3.4] Optimierung einer Indoor -Navigation-App zum Einsatz auf verschiedenen Endgeräten



Am Lehrstuhl für Kartographie wurden die ersten erfolgreichen Tests mit einem eigens entwickelten Indoor-Navigation-Apps abgeschlossen. Das App basiert auf C# und Silverlight für Windows Phones und ist für Smartphones mit Windows Betriebssystem konzipiert.

Das Graphische User Interface (GUI) ist auf eine einfache Bedienung und reduzierte Konfigurierbarkeit für die Streckenkalikulation ausgelegt. Die Berechnung der

Wegstrecke geschieht hierbei über die Eingabe von Start- und Zielraumnummern und kann im GUI vereinfachte über 2D und 3D Darstellung visualisiert werden.

Ihre Aufgabe wird es sein die Benutzeroberfläche der Applikation nach dem neusten Kenntnisstand einer Umfrage anzupassen und die Programmstabilität z.B. durch Bugfixing, Versionskontrolle, Fehlermanagement, etc. zu verbessern.

Des Weiteren soll die Implementierung des Apps in Smartphones und Table PCs mit anderen Betriebssystemen, der aktuellen Marktführer Samsung und Apple, untersucht werden.

Voraussetzung für die Arbeit ist das Interesse in der Programmierung in C#, XAML (Extensible Application Markup Language) und HTML.

Durchführungsort:	Lehrstuhl für Kartographie
Betreuer:	Dr.-Ing. H. Kumke
Raum:	1773
Telefon:	+49 89 289-22837
Email:	holger.kumke@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.1.1] Automatische Ableitung von Abschattungsmasken aus Aufnahmen mit einem Fisheye-Objektiv



Für die Planung von GNSS-Kampagnen mit nur kurzen und mittleren Beobachtungszeiten ist die Auswahl von geeigneten Zeitfenstern auf den einzelnen Punkten entscheidend. Üblicherweise nutzt man dazu Abschattungsmasken, um die Anzahl verfügbarer Satelliten und die Qualität deren Konfiguration voraussagen zu können.

Bisher werden dazu meist Abschattungsmessungen mit Kompass und Elevationsmesser bestimmt und manuell aufgetragen. Dieser Prozess ist langwierig erlaubt kaum nachvollziehbare Dokumentation.

Im Rahmen der Bachelorarbeit soll daher eine Kamera mit 180°-Fisheyeobjektiv genutzt werden, um an möglichen GNSS-Messpunkten einen SkyView zu erstellen. Mittels geeigneter Algorithmen der Bildauswertung und –analyse soll dann aus diesen Bildern automatisch oder semiautomatisch eine geeignete Abschattungsmaske generiert werden.

Erstellte Abschattungsmasken sollen für andere Programme exportierbar sein bzw. für die Planung von Basislinienmessungen überlagert werden können. Weitere Programmfunktionen sind möglich.

Software: HDevelop / HALCON, Matlab
Voraussetzungen: Grundlagenwissen in der Bildverarbeitung

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie
Betreuer: Dr.-Ing. Peter Wasmeier
Raum: 0123
Telefon: +49 89 289-22847
Email: peter.wasmeier@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.1.2] Prüfung der Spezifikationen und Arbeitsabläufe mit dem Leica 3D Disto



Der Leica 3D Disto verbindet die Distanzmessfunktion eines handelsüblichen Distos mit einfachen motorisierten Teilkreisen zur Positionierung und stellt somit ein günstiges Instrumentarium dar, welches vor allem im Handwerk einen Tachymeter für Raumaufmaß, Profilmessung etc. ersetzen kann.

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen die angegebenen Genauigkeitsspezifikationen (Streckenmessgenauigkeit, Winkelgenauigkeit, Selbstnivellierfunktion) geprüft werden.

Am Beispiel einer praktischen Aufgabenstellung (z.B. Grundrisserfassung im Innenbereich) sollen zudem die Arbeitsabläufe beschrieben und im Vergleich mit herkömmlicher

tachymetrischer Vorgehensweise beurteilt werden. Dazu gehören z.B. eine Beurteilung der freien Stationierung und des polaren Anhängens mit dem 3D Disto, der Arbeitsergonomie bei Absteckung bzw. Anzeichnung von Punkten, der Geschwindigkeit und der Modellierungsfunktionen (CAD-Funktionen) im Feld.

Software: ---

Voraussetzungen: Grundlagenwissen Instrumentenkunde

Durchführungsort:

Betreuer:

Raum:

Telefon:

Email:

Lehrstuhl für Geodäsie

Dr.-Ing. Peter Wasmeier

0123

+49 89 289-22847

p.wasmeier@tum.de

Dipl.-Ing. Christoph Reith

0124

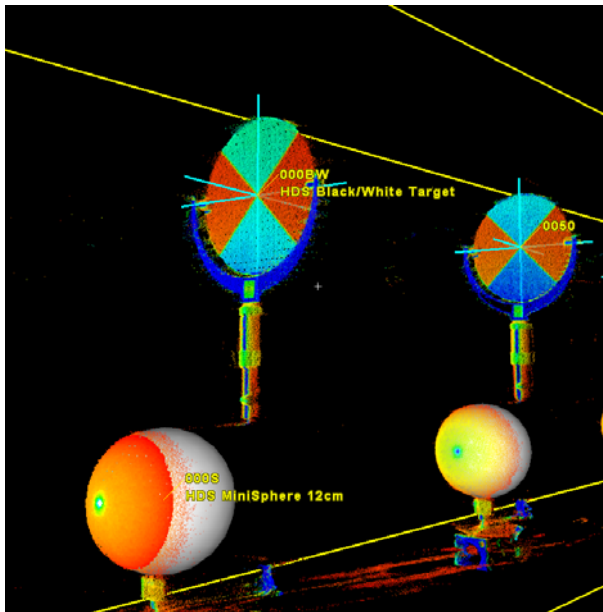
+49 89 289-22855

ch.reith@tum.de



Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.1.3] Untersuchungen zur Verwendung von TLS-Targets für einen Laserscanner mit Phasenmeßprinzip



Für die Verknüpfung von mehreren TLS-Datensätzen, in einer sogenannten Registrierung, ist die Verwendung von TLS-Targets eine gängige Herangehensweise. Mittelpunktswerten von Schwarz-Weiß Tafeln oder Kugeln dienen hierbei als Passpunkte. Diese können mittels automatischer Algorithmen in vorhandenen TLS-Softwarepaketen zuverlässig berechnet werden. In der Praxis werden TLS-Targets in unterschiedlicher Entfernung und Punktdichte erfasst.

Ziel der Bachelorarbeit soll sein für den am Lehrstuhl für Geodäsie neu vorhandenen Laserscanner HDS7000 eine Richtlinie zu erarbeiten, welche folgende praxisrelevante Fragestellung beantwortet: Bis zu welcher

Entfernung und resultierender Punktdichte lassen sich TLS-Targets noch mit ausreichender Genauigkeit als Passpunkt für eine Registrierung verwenden? Hierfür sollen verschiedene Targets, darunter ein Prototyp der Firma Leica, miteinander verglichen werden. Die Herausforderung besteht insbesondere in der Abschätzung der erzielbaren Genauigkeit. Hierfür ist eine geeignete Methode im Rahmen der selbst zu konzipierenden Versuche zu entwickeln.

Die Anfertigung eines eigenen kleinen Matlab-Tools zur Simulation und Auswertung der TLS-Daten ist in diesem Zusammenhang sinnvoll aber nicht zwingend erforderlich, da insbesondere auch die Modellierbarkeit der Targets mittels vorhandener kommerzieller Software getestet werden soll.

Voraussetzung für diese Arbeit sind Grundkenntnisse in der Erfassung und Auswertung von TLS-Daten mit dem Laserscanner HDS7000.

Thema vorgeschlagen von: **T. Vogl**

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie
Betreuer: Dipl.-Ing. Johannes Ohlmann-Lauber,
Dipl.-Ing. Xuming Ge
Raum: 0114
Telefon: +49 89 289-22852
Email: j.ohlmann@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.1.4] Analyse von Fehlereinflüssen auf Monitoring-Messdaten



Bei einer bestehenden Monitoringmaßnahme mit kommerzieller Software sind in der Auswertung bisher unbefriedigende Resultate erzielt worden. Postprocessing-Auswertungen auf Basis der Rohdaten legen nahe, dass die Ursache in nicht ausreichend modellierten oder bei der Messerfassung vernachlässigten Einflüssen zu suchen ist (z.B. Refraktionseffekte, Zielentfernungen, Gerätekalibrierung).

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen die vorhandenen Messdaten näher untersucht und mögliche Einflussfaktoren identifiziert werden. Wenn möglich, soll mit geodätischer Auswertesoftware eine korrigierte Messdatenreihe generiert werden. Mögliche identifizierte Einflussgrößen sind durch eigenständige Messung vor Ort (Voralpenraum) zu quantifizieren, um für eine Änderung des aktuellen Messlayouts Informationen zu gewinnen.

Software: Caplan, ggf. Matlab

Voraussetzungen: Grundlagenwissen Instrumentenkunde, Netzausgleichung und Deformationsanalyse

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie
Betreuer: Dr.-Ing. Peter Wasmeier
Raum: 0123
Telefon: 289-22847
Email: p.wasmeier@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.2.1] Entwicklung einer Smartphone-App zur Einsatzkräftealarmierung



Bei einer Aussage sind sich Forscher einig, wenn es sich um das Thema Klimawandel handelt: Die Naturkatastrophen werden stärker ausfallen und ihre Häufigkeiten werden steigen. Umso wichtiger ist es, zum Schutz der Bevölkerung einen optimalen und flächendeckenden Katastrophenschutz zu haben. In Deutschland wird diese Verantwortung durch einen Großteil ehrenamtlicher Helfer gestemmt. Durch Fachwissen aus beruflicher Qualifikation

und über spezialisierte Lehrgänge erworbenes zusätzliches Know-how der Helfer können komplexe Aufgaben unter extremen Stressbedingungen erfüllt werden. Ein Problem stellt allerdings die optimale Alarmierung der ehrenamtlichen Helfer dar.

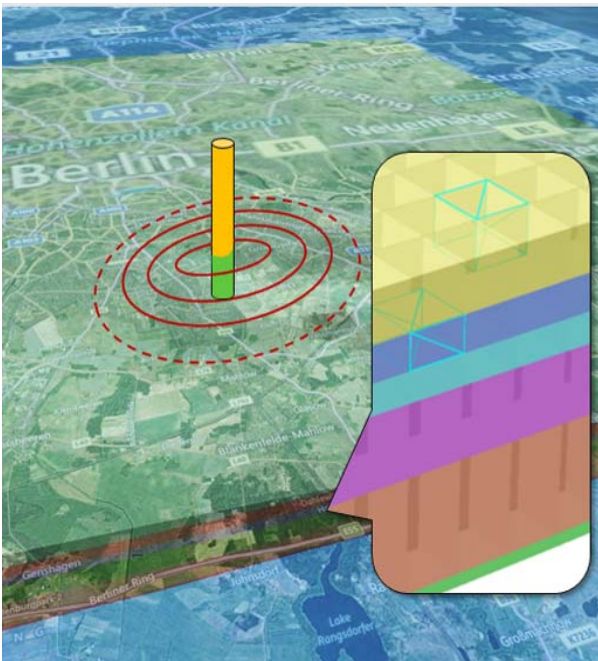
Kern der Arbeit ist die Konzeption und Implementierung eines standardkonformen Datenmodells, welches eine optimale Einsatzkräftealarmierung für die Vielzahl an potentiellen Einsatzoptionen ermöglicht. Bedenkt man, dass Einsatzkräfte einer Einheit, da sie sich z.B. gerade auf einer Dienstreise befinden, Fahrzeiten von teilweise über einer Stunde benötigen, um von ihrem Aufenthaltsort zur Unterkunft und somit zur Einsatzfähigkeit zu gelangen, besteht ein Optimierungsansatz darin, die Alarmierung anhand der aktuellen Position aller zur Verfügung stehenden Spezialisten durchzuführen. Die Positionsbestimmung erfolgt über den GPS-Empfänger im Smartphone. Werden beispielsweise zwei Hochwasserspezialisten und drei Höhenretter zur Erfüllung eines Einsatzes benötigt, kann über das Datenmodell und den aktuellen Aufenthaltsort eine Fahrzeiten-optimierte Auswahl der Helfer automatisch generiert werden.

Das auf einem Server implementierte Datenmodell soll anhand der Einsatz- und Personalstruktur der Basiseinheiten des Technischen Hilfswerks (THW) in einer Android/iOS-Application prototypisch implementiert werden.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
Betreuer: Dipl.-Geogr. Maximilian Sindram
Raum: 0126
Telefon: 089 289-23918
Email: maximilian.sindram@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.2.2] GIS-Werkzeug für virtuelle Bohrungen zur Untersuchung geothermischer Energiepotentiale



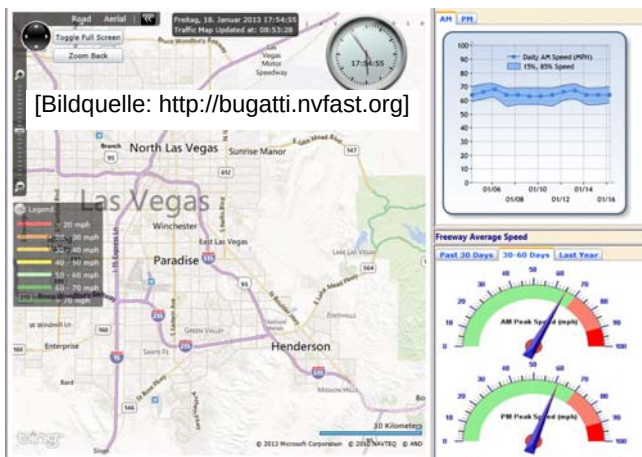
Die Tiefengeothermie bietet im Kontext der Energiewende ein enormes Potential zur erneuerbaren Energiegewinnung in urbanen Gebieten. Die Zielhorizonte der Tiefengeothermie sind die bis zu 4000 Meter tiefen geologischen Gesteinsschichten. Aufgrund der Porosität und der Temperatur erlauben insbesondere die Sandsteinschichten die Förderung von über 100°C heißem Wasser zur Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme. Es soll eine Methode zur groben Abschätzung der förderbaren Energiemenge in einer bestimmten Tiefe an einer bestimmten Position entwickelt werden, im Sinne einer virtuellen Bohrung. Die gewonnenen Erkenntnisse sind exemplarisch für ein Testgebiet in Berlin und unter der Verwendung der Software ArcGIS zu implementieren.

Das für die Arbeit bereitgestellte geologische Modell wurde vom Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ) berechnet und modelliert und beinhaltet die zu betrachtenden Gesteinsschichten unter der Stadt Berlin als Volumenobjekte in einem Raster von 500 mal 500 Meter einschließlich einer Reihe von Attributen wie Temperatur, Porosität und Energiegehalt der jeweiligen Rasterzelle. In der vorgeschlagenen Arbeit sollen zunächst die Zusammenhänge der geothermischen Parameter der Gesteinsschichten und der daraus resultierenden förderbaren Energiemenge in Zusammenarbeit mit dem GFZ Potsdam erörtert und verschiedene Ansätze durch entsprechendes Literaturstudium dargestellt werden. Durch die Integration des geologischen Modells mit topographischen Informationen über der Erdoberfläche in einem GIS soll das geschätzte geothermische Energiepotential mit den Energiebedarfen der bestehenden Stadtstruktur in Zusammenhang gebracht und visualisiert werden. Zur Verfügung gestellt werden u.a. das geologische Modell und das virtuelle 3D-Stadtmodell von Berlin sowie die Software ArcGIS und FME.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
Betreuer: Robert Kaden, M.Sc.
Raum: 0780
Telefon: +49 89 289-22973
Email: robert.kaden@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.2.3] Entwicklung eines Web-basierten Clients für ein Geodesign-System



Geodesign ist ein aktuelles Schlagwort in der Geoinformatik. Dahinter verbirgt sich die Idee den Entwurfsprozess (=Design), z.B. in der Architektur, Landschafts- und Raumplanung enger an Wirkungsanalysen zu koppeln, wobei Geodaten und GIS-Funktionalität den geographischen Kontext für die Wirkungsanalysen liefern. Beispielsweise können bei der Planung von Windkraftanlagen durch eine Wirkungsanalyse Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Beeinträchtigung schutzwürdiger Objekte durch Lärm und

Schattenwurf ermittelt, und dem Planer angezeigt werden. Ein anderes Beispiel ist die Bewertung von geplanten Trassen für Verkehrswege oder Leitungsnetze. Derartige Wirkungsanalysen können in einer Web-GIS-Umgebung in Form eines Web Processing Service bereitgestellt werden. Am Lehrstuhl für Geoinformatik existieren bereits entsprechende Wirkungsanalysen für verschiedene Anwendungsfälle.

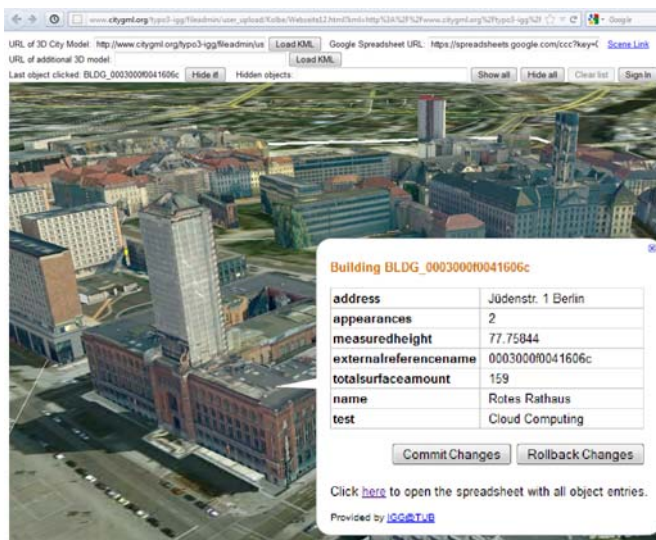
Ziel dieser Arbeit ist es, einen bereits existierenden Web-GIS-Client mittels JavaScript so zu erweitern, dass Anfragen an einen Web Processing Service gestellt werden können und die Ergebnisse der Wirkungsanalyse auf der Karte sowie in Form eines so genannten Dashboards angezeigt werden. Dashboards (dt. Armaturenbretter) sind gängige Werkzeuge im Bereich von Unternehmensinformationssystemen. Sie sollen es erlauben, mittels Armaturen, Warnleuchten etc. komplexe Analyseergebnisse einfach und schnell erfassbar darzustellen.

In der Arbeit soll nach entsprechenden JavaScript-Bibliotheken recherchiert werden. Nach Auswahl einer geeigneten Bibliothek soll diese mit dem existierenden Web-GIS-Client und einem Web Processing Service verbunden und für einen bestimmten Anwendungsfall, z.B. Trassenbewertung, implementiert werden.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
Betreuer: Dr.-Ing. A. Donaubaue
Raum: 0126
Telefon: +49 89 289-22532
Email: andreas.donaubaue@bv.tu-muenchen.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.2.4] Kopplung von 3D-Stadtmodellen und Cloud-Diensten im World Wide Web



Viele Städte, aber auch Landesvermessungsämter, produzieren heutzutage virtuelle 3D-Stadtmodelle, die in unterschiedlichsten Bereichen von der Stadtplanung über den Tourismus, die strategische Energieplanung bis zum Katastrophenmanagement eingesetzt werden. Auf die 3D-Modelle, wenn Sie über das World Wide Web visualisiert werden, können die Anwender in der Regel nur lesend zugreifen (siehe Beispiel Google Earth). Die Nutzung moderner Web-Dienste wie sie im Kontext des Cloud-Computings bereitgestellt werden (z.B. Google Docs, Dropbox etc.) ermöglicht das kooperative

Bearbeiten von Dateien und Dokumenten im Webbrowser. Durch eine geeignete Kopplung dieser Cloud-Dienste mit den veröffentlichten 3D-Visualisierungen der Stadtmodelle können die 3D-Objekte durch die Nutzer flexibel, kollaborativ und interaktiv im Browser modifiziert sowie mit zusätzlichen Informationen angereichert werden.

In der Bachelorarbeit soll zunächst ausgelotet werden, welche konzeptuellen und technischen Möglichkeiten bestehen, 3D-Modelle und Cloud-Dienste miteinander zu koppeln. Danach soll ein Webclient entwickelt werden, mit dem sich 3D-Modelle in KML und COLLADA mit Google Spreadsheet-Dokumenten verbinden lassen, ein sog. „Mashup“. Die Arbeit kann auf Vorarbeiten und einem Prototypen aufsetzen, der im Rahmen des Projekts „Energieatlas Berlin“ entstanden ist. Die Entwicklung erfordert die Einarbeitung und Programmierung in HTML, CSS und Javascript unter Verwendung der Programmierschnittstellen von Google Docs, Google Earth und jQuery. Neben den Möglichkeiten zur webbasierten 3D-Geodatenvisualisierung lernen Sie dabei insbesondere aktuelle Methoden und Technologien moderner Client-Server-Architekturen von WebGIS kennen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
 Betreuer: Prof. Dr. Thomas H. Kolbe
 Raum: 0103
 Telefon: +49 89 289-23888
 Email: thomas.kolbe@tum.de



Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.3.1] Stadt-Land-Partnerschaften – Potenziale der Integrierten Ländlichen Entwicklung



Quelle: Website Bayerische Verwaltung für ländliche Entwicklung

Die Herausforderungen für die Gemeinden und Städte in Deutschland werden komplexer und umfangreicher. So müssen sich städtische wie ländliche Räume heute mit dem demografischen Wandel, der Klimaanpassung und Energiewende, der Aktivierung bürgerschaftlichen Engagements und der Aufrechterhaltung und Anpassung der Daseinsvorsorge auseinandersetzen.

Zugleich wird durch viele Studien belegt, dass die räumliche Entwicklung zwischen Stadt und Land in Bayern immer weiter auseinanderdriftet und die ländlichen Räume befürchten müssen, von der städtischen Entwicklung abgehängt zu werden. Die Bayerische Verwaltung für ländliche Entwicklung fördert seit Jahren sog. Integrierte ländliche Entwicklungen, in denen sich ländliche Gemeinden zusammenschließen um gemeinsam Lösungswege für die oben genannten Aufgabenstellungen zu finden. Aus großräumiger Sicht stellt sich die Frage, ob diese Zusammenschlüsse geeignet sind, mit größeren Städten Stadt-Land-Kooperationen einzugehen, um Probleme gemeinsam anzugehen und durch Abstimmung neue Lösungen zu finden und Ressourcen zu sparen. In der Bachelorarbeit wird diese Frage mit Hilfe eines Fallbeispiels in Bayern untersucht. Dabei ist geplant, derzeit vorhandene Problemlagen und mögliche Kooperationsformen durch Literaturrecherche und Gespräche mit den Verantwortlichen zu eruieren und Empfehlungen zur weiteren Kooperation zu geben.

Thema vorgeschlagen von: **N. Hagspiel**

Durchführungsort:	Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung, zus. Ortsbegehung
Betreuer:	Dipl.-Ing. Sebastian Büchs
Raum:	0780
Telefon:	+49 89 289-22519
Email:	buechs@landentwicklung-muenchen.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2013

[3.3.2] Effizienter Einsatz amtlicher Geobasisdaten und -dienste in OpenSource-GIS



Amtliche Geobasisdaten werden in zahlreichen Anwendungsbereichen als Datengrundlage für raumbezogene Aufgaben genutzt. Umfangreiche Datenbestände stehen zur Verfügung. (z.B. Liegenschaftsdaten aus ALKIS, Topographische Daten aus ATKIS, Digitale Orthophotos, Digitale Topographische Karten, 3D-Gelände- und Gebäudeinformationen).

Im Rahmen des Aufbaus von Geodateninfrastrukturen wird eine zunehmende Anzahl standardisierter GeoWebServices auf Geobasis- und fachdaten angeboten, die in Echtzeit in GIS eingebunden werden können.

Neben kommerziellen GIS-Systemen steigt der Leistungsumfang kostenfreier OpenSource-GIS stetig an. Auch die Vermessungsämter in Bayern setzen diese für einzelne Aufgaben ein. In gemeinsamen Projekten mit Schulen wird das kostenfreie GIS-System „GDV Spatial Commander“ (<http://www.gdv.com>) eingesetzt, künftig auch die OpenSource-Software „Quantum-GIS“ (QGIS, (<http://www.qgis.org>)).

Im Rahmen der vorgeschlagenen Arbeit soll der Leistungsumfang des Systems QGIS getestet und untersucht werden, wie effizient der Import, die Aktualisierung und die Nutzung der amtlichen Geobasisdaten und -dienste in QGIS möglich ist. Unter anderem soll der Einsatz von ALKIS-Daten, von objektbezogenen GeoWebServices und länderübergreifenden GeoWebServices in QGIS sowie die kombinierte Nutzung verschiedener Daten getestet werden. Für laufende Projekte mit Schulen oder Projekten in der Lehre, die amtliche Geodaten und kostenfreie Software einsetzen, soll eine entsprechende Arbeitshilfe auf Basis der Ergebnisse erstellt werden.

Durchführungsort:	Landesamt für Vermessung und Geoinformation (M/LA n.V.)
Betreuer:	Dr.-Ing. Michael Stockwald (LVG), Dipl.-Ing. Klaus Spreng (TUM)
Raum:	LVG Regionalabteilung Ost, Gestütstraße 10, 84028 Landshut
Telefon:	LVG; +49 871 808-3207, TUM: +49 89 289-22577
Email:	Michael.stockwald@lvg.bayern.de, spreng@landentwicklung-muenchen.de