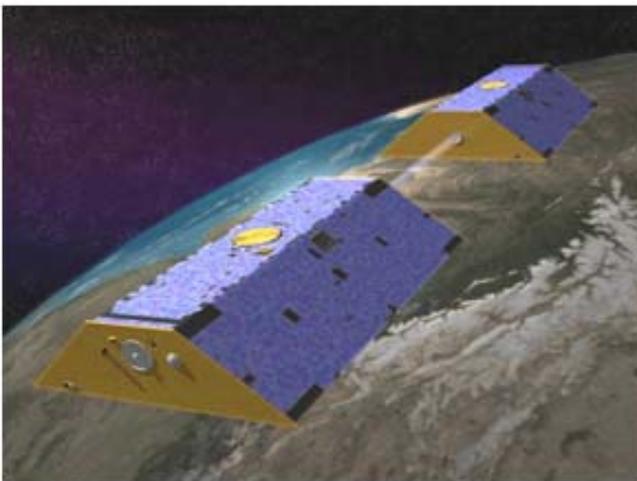


Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.1.1] Einfluss von Störsignalen in Akzelerometerdaten auf die Schwerefeldbestimmung aus GRACE



Seit Beginn der GRACE-Mission beinhalten die Daten der Beschleunigungssensoren der GRACE-Satelliten Störsignale durch Heizer, Magnetic Torquer und sogenannte Twangs, deren Ursachen in der Orbit-Umgebung der Satelliten zu finden sind. Die Akzelerometer (Beschleunigungsmesser) messen die nicht-gravitativen Einflüsse auf die Satelliten. Von diesen Einflüssen müssen die K-Band-Mikrowellenmessungen bereinigt werden, um nur die Signalanteile durch das Schwerefeld zu bestimmen. Nicht zuletzt

aufgrund dieser Einflüsse liegen die erzielten Genauigkeiten der Schwerefelder noch unter jenen Erwartungen, die durch Simulationen im Vorfeld der Mission ermittelt wurden.

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Datensatz für einen Monat an Akzelerometerdaten zur Verfügung gestellt, sowie die notwendigen Programme, um die Daten von den oben genannten Störsignalen zu bereinigen. Hierbei kann zwischen verschiedenen Parametern gewählt werden. Mittels eines zur Verfügung gestellten Schwerefeldmissions-Simulators soll der Einfluss dieser Störsignale auf die Erdschwerefeldbestimmung abgeschätzt werden.

Als weitere Thematik kann mit dem Simulator auch der Einfluss allgemeiner systematischer Effekte in Satellitenbeobachtungen (Sprünge, Trend, Lücken, etc.) auf die Schwerefeldbestimmung untersucht werden.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie
Betreuer: Prof. Dr. Roland Pail, Dipl.-Ing. Nadja Peterseim, Dipl.-Ing. Michael Murböck
Raum: 2611
Telefon: +49 89 289-23185
Email: pail@bv.tum.de, Nadja.peterseim@bv.tum.de, murboeck@bv.tum.de



Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.1.2] Ermittlung von zeitlichen Massenänderungen im Bereich der Zugspitze



Im Hochgebirge treten Instabilitäten im Fels und Erdreich auf, welche durch eintretendes Wasser hervorgerufen werden. Um diese Prozesse studieren zu können, wählte man die infrastrukturell gut erschlossene Zugspitze. Zielgröße ist letztlich der Sättigungswassergehalt des Gesteins, der ein wichtiger Trigger-Parameter für Hangrutschereignisse darstellt.

Im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten wurden am IAPG bereits Schweremessungen zur Ermittlung der zeitlichen Masseänderungen durch hydrologische Ereignisse an der Zugspitze durchgeführt.

Dabei konnten erste Ergebnisse zur Detektion von Massenänderungen erzielt werden.

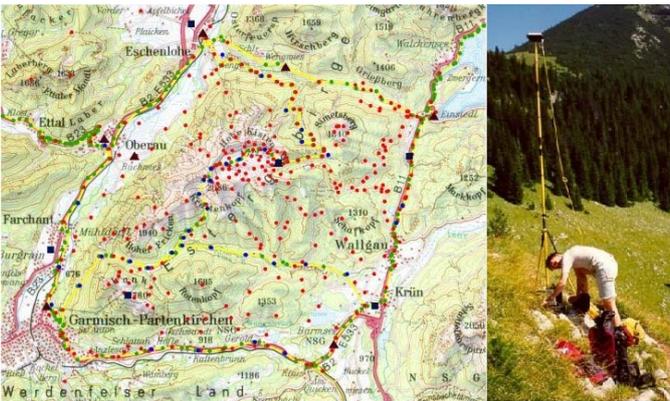
In dieser Arbeit sollen weitere Schweremessungen im Tunnelsystem zwischen Schneefernerhaus und Kammhotel durchgeführt und ausgewertet werden. Auch Möglichkeiten für eine kontinuierliche Schweremessung im Schneefernerhaus ist zu erkunden. Weiterhin soll der Versuch unternommen werden, die gewonnenen Erkenntnisse mit Informationen aus anderen Disziplinen (Hydrologie, Meteorologie) in Verbindung zu bringen.

Software für die Auswertung der Gravimetermessungen sowie bereits vorliegenden Datensätze werden zur Verfügung gestellt.

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: ackermann@bv.tum.de, pail@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.1.3] Reaktivierung des Testgebietes Estergebirge



In den Jahren 1965 bis 1985 gab es eine Reihe von Messkampagnen des IAPG in Garmisch, einschließlich der umliegenden Gipfel und auf der Zugspitze. Es wurde eine Vielzahl von Kampagnen zur elektronischen Entfernungsmessung, Messungen zur trigonometrischen Höhenbestimmung, zur astronomischen Lotrichtungsbestimmung und einige Schweremessungen durchgeführt. Ab 1994 wurden im „Testnet Estergebirge“ zahlreiche geodätische Messungen durchgeführt. Im Zuge dessen entstand am IAPG eine größere Anzahl von Diplomarbeiten. Seit 2005 ruhten die Aktivitäten praktisch.

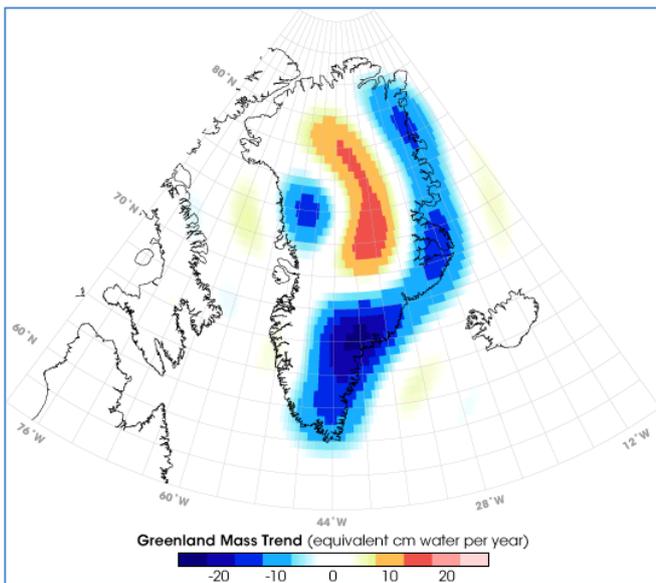
Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, das Testgebiet Estergebirge für weitere Messungen wieder zu aktivieren. Um dies vorzubereiten, soll ein Überblick der vergangenen Aktivitäten zusammengestellt, die Daten gesichtet und für die weitere Verwendung aufbereitet werden. Außerdem soll eine Begehung des Gebietes durchgeführt werden, um Messpunkte und Terrain zu erkunden. Aufgrund der aufbereiteten Datenbasis sollen ausgewählte praktische Messungen (z.B. Schwere, GPS, astronomische Lotrichtungsbestimmung) zur Überprüfung einzelner Punkte oder Teilnetze durchgeführt und ausgewertet werden. Daraus soll eine Validierung und Qualitätsüberprüfung des Datenbestandes abgeleitet werden.

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, das Testgebiet Estergebirge für weitere Messungen wieder zu aktivieren. Um dies vorzubereiten, soll ein Überblick der vergangenen Aktivitäten zusammengestellt, die Daten gesichtet und für die weitere Verwendung aufbereitet werden. Außerdem soll eine Begehung des Gebietes durchgeführt werden, um Messpunkte und Terrain zu erkunden. Aufgrund der aufbereiteten Datenbasis sollen ausgewählte praktische Messungen (z.B. Schwere, GPS, astronomische Lotrichtungsbestimmung) zur Überprüfung einzelner Punkte oder Teilnetze durchgeführt und ausgewertet werden. Daraus soll eine Validierung und Qualitätsüberprüfung des Datenbestandes abgeleitet werden.

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: ackermann@bv.tum.de, pail@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.1.4] Massenvariationen aus GRACE Schwerefeldzeitreihen in Grönland/Arktis



Grönland wird vom zweitgrößten Eisschild der Erde bedeckt. Im Zuge des sich wandelnden Klimas ist dieses Eis-schild substanziellen Veränderungen unterworfen. Eine vertiefte Kenntnis dieser Prozesse, insbesondere die Eismassen-variation ist für die Auswirkungen auf zum Beispiel den Meeresspiegel oder das globale Klima im Allgemeinen von sehr großer Bedeutung.

Studienobjekt dieser Bachelorarbeit soll sein, aus monatlichen Schwerefeldlösungen zeitliche Variationen und Trends dieser Massenvariationen abzuleiten. Um das Ziel eines möglichst realistischen Trends zu erreichen, sollen die GRACE

Ergebnisse unter anderem um Effekte wie Schneeakkumulation /-schmelze korrigiert werden.

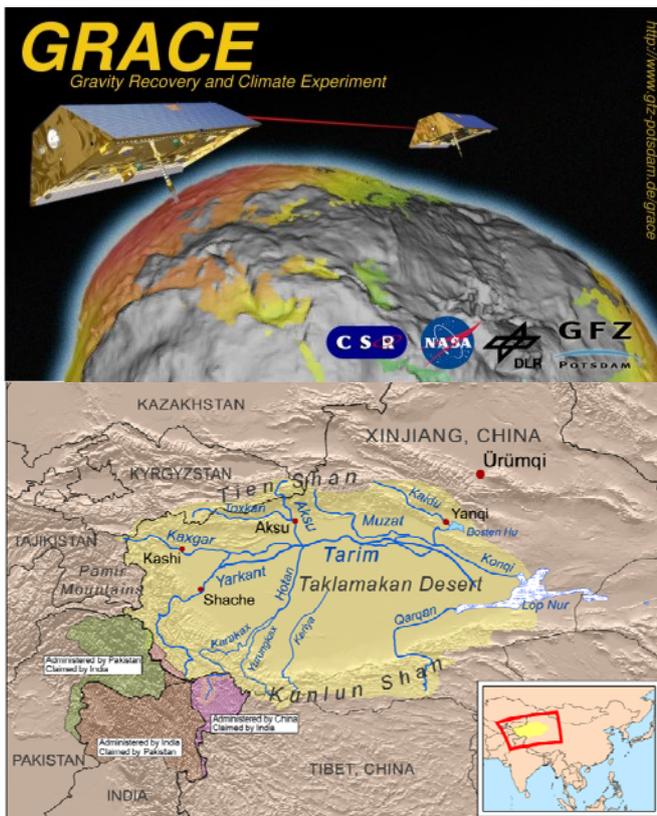
Das Thema ist hinsichtlich der verwendeten Daten und Analysewerkzeuge in engem Bezug zum Thema „Hydrologie im Tarimbecken – Massenvariationen aus GRACE Schwerefeldzeitreihen“ gestellt. Sofern beide Themen vergeben werden ist eine Zusammenarbeit der beiden Be-arbeiter/innen erwünscht. Je Kandidat muss jedoch eine eigenständige Arbeit abgegeben werden.

Software (Matlab) zum Verarbeiten und Analysieren von GRACE Daten sowie weitere benötigte Datensätze werde zur Verfügung gestellt. Fortgeschrittene Kenntnisse im Umgang mit Matlab werden erwartet.

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 2014

[1.1.5] Hydrologie im Tarimbecken – Massenvariationen aus GRACE Schwerfeldzeitreihen



Das Tarimbecken ist eine abflusslose Großlandschaft und liegt in Zentralasien im äußersten Westen Chinas. Sie zeichnet sich durch eine hauptsächlich karge Wüstenlandschaft (Taklamakan Wüste) aus. Die saisonalen Niederschläge schwanken stark (kontinentales Klima) und es treten regelmäßige Flutereignisse auf. Die durch variablen Wassereintrag und Verdunstung entstehenden Massevariationen können unter anderem mit dem Satellitenpaar GRACE beobachtet werden.

Ziel dieser Bachelorarbeit ist, aus monatlichen Schwerfeldlösungen zeitliche Variationen und evtl. Trends dieser Massenvariationen abzuleiten. Weiter soll überprüft werden, inwieweit die ermittelten Variationen mit Niederschlagsdaten sowie Ergebnissen terrestrischer hydrologischer Messungen korrelieren.

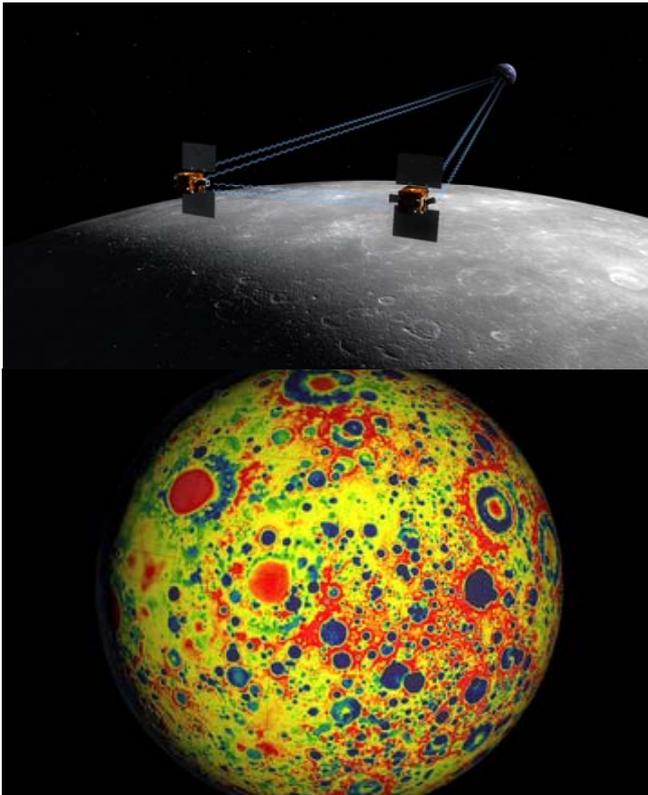
Das Thema ist hinsichtlich der verwendeten Daten und Analysewerkzeuge in engem Bezug zum Thema „Massenvariationen aus GRACE Schwerfeldzeitreihen in Grönland/ Arktis“ gestellt. Sofern beide Themen vergeben werden, ist eine Zusammenarbeit der beiden Bearbeiter/innen erwünscht. Je Kandidat muss jedoch eine eigenständige Arbeit abgegeben werden.

Software (Matlab) zum Verarbeiten und Analysieren von GRACE Daten sowie hydrologische Hintergrunddaten werde zur Verfügung gestellt. Gute Matlab-Kenntnisse werden erwartet.

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 2014

[1.1.6] Das Schwerefeld des Mondes



Mit Hilfe der NASA-Satellitenmission GRAIL (Gravity Recovery and Interior Laboratory) wurde in den letzten Jahren das Schwerefeld des Mondes vermessen. Daraus können wichtige Informationen über den inneren Aufbau des Mondes und seine Entstehungsgeschichte gewonnen werden.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit sollen zum einen ein Überblick über die Mondschwerefeldmission GRAIL erarbeitet und diese Mission der vergleichbaren Erdschwerefeldmission GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) gegenübergestellt werden. Aufgrund der sehr niedrigen Satellitenbahn von bis zu 5 km über der Mondoberfläche ist eine sehr hohe räumliche Auflösung möglich.

Zum anderen sollen aus GRAIL-Daten abgeleitete Schwerefeldmodelle des Mondes

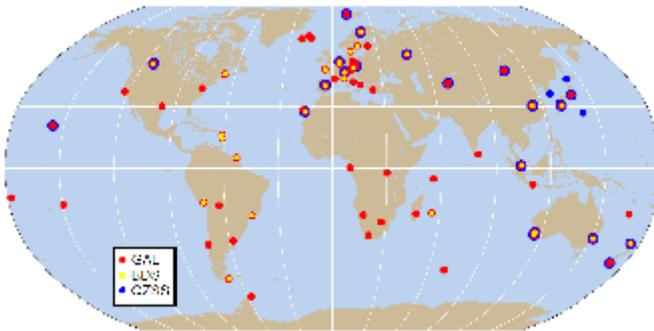
analysiert, ein Vergleich unterschiedlicher Modelldatensätze im Orts- und Spektralbereich durchgeführt und ein Vergleich mit der Oberflächentopografie angestellt werden. Durch Abspaltung jenes Schwerefeldanteiles, der auf die Topografie zurückgeht, können letztlich die Schwerefeldsignale von Massevariationen im Mond-Inneren abgeleitet werden.

Die erforderlichen Datenprodukte werden zur Verfügung gestellt. Gute Matlab-Kenntnisse werden erwartet.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie
Betreuer: Prof. Dr. Roland Pail, M.Sc. Moritz Rexer
Raum: 3611
Telefon: +49 89 289-23190
Email: pail@bv.tum.de, m.rexer@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.2.1] Qualitätskontrolle von multi-GNSS Beobachtungsdaten



Die bereits bestehenden Satellitennavigationssysteme GPS und GLONASS befinden sich momentan in einer Phase der Erneuerung. Erste neue Satelliten mit zusätzlichen Signalen auf neuen Frequenzen wurden bereits gestartet, weitere werden in den kommenden Jahren folgen. Europa und China arbeiten intensiv am Aufbau ihrer Satellitennavigationssysteme Galileo und BeiDou. Aber auch erste Satelliten regionaler Systeme wie das japanische QZSS und das indische IRNSS sind bereits im Orbit. Um Erfahrungen mit diesen neuen Signalen und Systemen sammeln zu können hat der International GNSS Service (IGS) das Multi-GNSS Experiment (MGEX) ins Leben gerufen. Das MGEX-Beobachtungsnetz umfasst derzeit 90 Stationen, deren Beobachtungen im RINEX 3 Format zur Verfügung stehen.

In der Bachelorarbeit sollen diese Daten zunächst auf Vollständigkeit und Konsistenz hinsichtlich der beobachteten Satelliten und Signale überprüft werden. Hierfür kann teilweise bereits vorhandene Software genutzt werden (BKG Ntrip Client), teilweise muss eigene Software entwickelt werden (z.B. in MATLAB). Des Weiteren soll die Qualität der Beobachtungsdaten in Form des Signal-Rausch-Verhältnisses, der Multipath-Charakteristika, sowie der Anzahl Cycle Slips ermittelt werden. Durch Analyse der Zeitreihen dieser Parameter können Probleme in der Tracking-Performance der einzelnen Stationen detektiert werden.

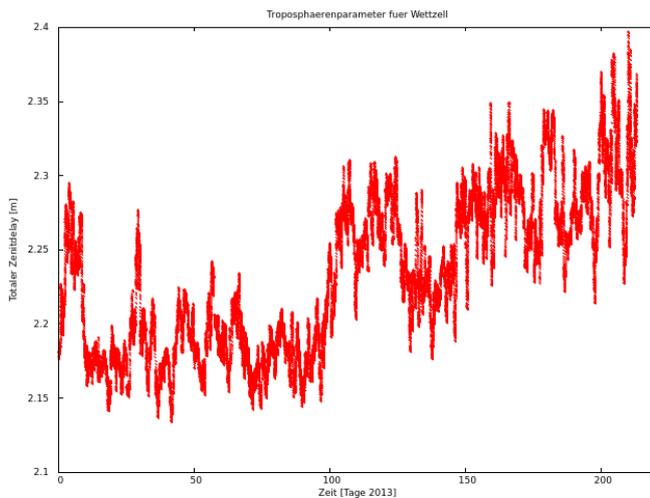
Programmiererfahrungen in einer Skriptsprache (z.B. perl) sind für diese Arbeit hilfreich.

Programmiererfahrungen in einer Skriptsprache (z.B. perl) sind für diese Arbeit hilfreich.

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

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.2.2] Validierung der mit GPS geschätzten Troposphärenparameter des IGS



Mithilfe von GNSS kann die Verzögerung der Signale bestimmt werden, welche durch die neutrale Atmosphäre verursacht werden. Präzise Troposphärenparameter sind für meteorologische und klimatische Untersuchungen von großem Nutzen, da sich daraus die Menge und zeitliche Variation des Wasserdampfes in der Atmosphäre bestimmen lässt. Hierzu muss allerdings die Qualität der entsprechenden Parameter bekannt sein. Innerhalb des International GNSS Service (IGS) werden täglich Troposphärenparameter für eine

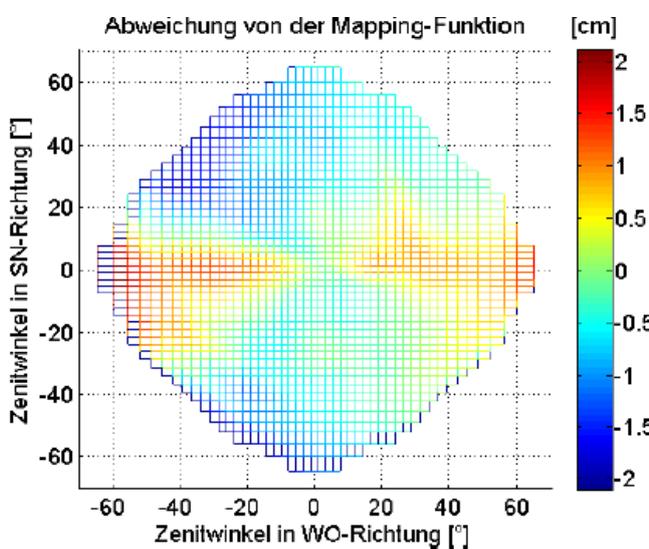
Vielzahl von global verteilten GPS-Stationen berechnet und der Allgemeinheit über das Internet zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Qualität dieser Parameter untersucht werden. Die Parameter solle für ausgewählte Stationen dargestellt werden, es soll untersucht werden, um wieviel sich die Troposphärenparameter benachbarter GPS-Antennen unterscheiden und ob an den Tagesgrenzen Sprünge in den Daten feststellbar sind. Für diese Untersuchungen kann Matlab verwendet werden.

Durchführungsort: Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie
Betreuer: Prof. U. Hugentobler
Raum: 3618
Telefon: +49 89 289-23195
Email: Urs.Hugentobler@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.2.3] Modellierung der feuchten Laufzeitverzögerung anhand von Radiometermessungen in Wettzell



Alle heutzutage verwendeten geodätischen Raumverfahren (GNSS, VLBI, SLR,...) beinhalten Laufzeitmessung mittels frei propagierender elektromagnetischer Wellen. Hierbei stellt die Atmosphäre den dominierenden limitierenden Faktor für die Genauigkeit der einzelnen Messverfahren dar. Insbesondere der Wasserdampfgehalt führt zu einem räumlich und zeitlich hoch variablen Beitrag in der Laufzeitverzögerung der Signale, beispielsweise jener von GNSS, der weder mit Wettermodellen noch über zusätzliche Ausgleichungsparameter in den Messverfahren hinreichend genau bestimmt werden

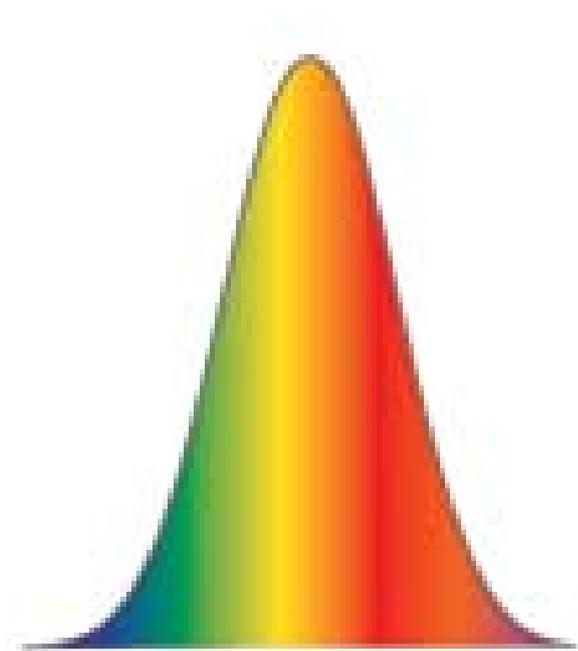
kann. Eine alternative, direkte Methode zur Erfassung der feuchten Laufzeitverzögerung liefert das Wasserdampfradiometer. Mit dessen Hilfe kann der feuchte Beitrag azimuth-, elevations- und zeitabhängig erfasst werden. Um diese Daten für die geodätischen Raumverfahren wie GNSS nutzbar zu machen, müssen die Messungen des Radiometers geglättet sowie räumlich und zeitlich interpoliert werden.

In dieser Arbeit soll zunächst eine geeignete Glättung der Radiometerdaten anhand der deutlich häufiger bestimmten Zenitwerte gefunden werden, die auf unterschiedliche Wettersituationen anwendbar ist. Anschließend soll ein räumliches und zeitliches Interpolationsverfahren entwickelt werden, womit die mit dem Radiometer bestimmten Laufzeitverzögerungen für die geodätischen Raumverfahren in Wettzell nutzbar gemacht werden. Um das Verfahren an einer großen Bandbreite von Wettersituationen zu testen, stehen zwei Jahre an Radiometermessungen zur Verfügung.

Durchführungsort: Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie
 Betreuer: Dr. A. Schlicht, Ch. Gisinger
 Raum: 2618, 2617
 Telefon: +49 89 289-23196, -23187
 mail: schlicht@bv.tum.de, Christoph.Gisinger@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.2.4] Laserpulsverbreiterung in der Atmosphäre: eine Visualisierung



In der Satellitenentfernungsmessung werden kurze Laserpulse zu Satelliten gesendet, am Satelliten reflektiert und am Boden wieder registriert. Gemessen wird die Laufzeit der Laserpulse. Die relative Genauigkeit dieser Methode hängt zu einem großen Teil an der zeitlichen Verteilung der Photonen in einem solchen Puls. Diese Pulsbreite wird abhängig von den im Impuls vertretenen Frequenzen in der Atmosphäre verbreitert, da die Atmosphäre dispersiv ist, d.h. unterschiedliche Frequenzen die Atmosphäre mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten durchlaufen. Dies führt dazu, dass Laserpulse, die kürzer als eine Pikosekunde sind, eine stärkere Verbreiterung erfahren, als Pulse mit 10ps Breite und damit nicht für die Laserentfernungsmessung geeignet sind. Zwei Effekte sind für die Verbreite-

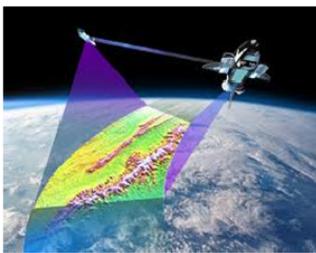
rung verantwortlich: der Brechungsindex der statischen Atmosphäre, welcher von Temperatur und Wasserdampfgehaltes abhängt sowie atmosphärische Turbulenzen, die zu einer ungleichen Verteilung des Wasserdampfes und der Temperatur führen. Beide Effekte sind im Experiment nicht zu trennen, wohl aber in einer Simulation.

In dieser Arbeit soll diese Verbreiterung für unterschiedliche Laserpulslängen und unterschiedliche atmosphärische Bedingungen visualisiert werden. Es sind die Veränderung der Pulsform und die Verteilung der Frequenzen darzustellen, z.B. unter Verwendung von Matlab.

Durchführungsort: Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie
Betreuer: Dr. A. Schlicht, Prof. U. Hugentobler
Raum: 2618, 3618
Telefon: +49 89 289-23196, -23195
Email: schlicht@bv.tum.de, Urs.Hugentobler@bv.tum.de

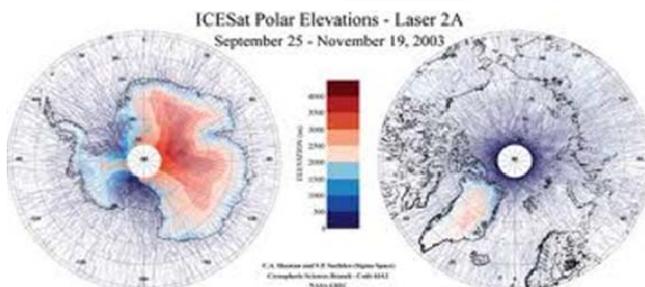
Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[1.2.5] Bewertung aktueller und hochauflösender Modelle der Erdoberfläche - Topographie, Bathymetrie und Eiskappen



Globale digitale Höhenmodelle der Erde, die sowohl Topographie, Bathymetrie als auch alle Eisschilde beinhalten spielen in vielen Geowissenschaften eine wichtige Rolle.

In dieser Bachelorarbeit soll ein Überblick und eine Bewertung hoch-auflösender und globaler digitaler Höhenmodelle erarbeitet werden. Neben den aktuellen, frei verfügbaren Modellen (z.B. SRTM, ASTER, SRTM30_PLUS, BEDMAP2, ICESAT) sollen auch zukünftige Datensätze (z.B. WorldDEM / TanDEM-X) in die Arbeit einbezogen werden.



Es sollen Informationen zusammengestellt werden wie (i) die zu Grunde liegenden Sensoren und Methoden, (ii) verwendete geodätische Referenzsysteme, (iii) Qualität der Höheninformation (Bodenauflösung, vertikale und horizontale Genauigkeit, Fehler/ Artefakte) und (iv) Unterschiede zwischen der Vielzahl an veröffentlichten Versionen prominenter Modelle (z.B. SRTM). Daraus sollen Empfehlungen für die Verwendbarkeit der einzelnen Modelle für Themen der physikalischen Geodäsie gemacht werden.

Durchführungsort: Fachgebiet Satellitengeodäsie
 Betreuer: Dr.-Ing. Christian Hirt, M.Sc. Moritz Rexer
 Raum: 2611
 Telefon: +49 89 289-23181
 Email: C.Hirt@curtin.edu.au, m.rexer@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.1.1] **Veränderungsdetektion in urbanen Szenen mit Hilfe flugzeuggetragener SAR-Daten**



Bildbasierte Veränderungsdetektion ist eine Technik, die darauf abstellt zwei oder mehr Bilder desselben Gebiets, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten aufgenommen wurden, zu vergleichen. Dabei können verschiedene mathematische Operatoren dazu verwendet werden, Pixel oder Objekte zu identifizieren, die eine Änderung erfahren haben.

Obwohl bereits gezeigt werden konnte, dass auch SAR-Bilder effektiv für eine vollautomatische Veränderungsdetektion genutzt werden können, bringen die Sensor-spezifischen Eigenschaften zusätzliche Herausforderungen mit sich. So führt beispielsweise die seitwärtsblickende SAR-Abbildungsgeometrie zu je nach Aufnahme- richtung unterschiedlichen Verzer-

rungeffekten; außerdem muss der so genannte Speckle-Effekt als multiplikatives Rauschen berücksichtigt werden.

Am Fachgebiet Photogrammetrie und Fernerkundung sind mehrere Datensätze flugzeuggetragener SAR-Daten mit Dezimeterauflösung vorhanden, die in den Jahren 2009, 2011 und 2013 bei einer Kreuzbefliegung aufgenommen wurden. Im Rahmen der vorgeschlagenen Bachelorarbeit soll das Potential dieser Daten hinsichtlich einer automatisierten Veränderungsdetektion untersucht werden. Dazu ist an erster Stelle eine ausführliche Literaturrecherche notwendig, um den Stand der Technik hinsichtlich brauchbarer Methoden zu evaluieren. Am Beispiel einzelner ausgewählter und in MATLAB implementierter Algorithmen sollen dann erste Versuche durchgeführt werden, die als Voruntersuchung für weitere Forschungsarbeiten Verwendung finden sollen.

Durchführungsort: Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer: Dipl.-Ing. M. Schmitt
Raum: 1772
Telefon: +49 89 289-22672
Email: michael.schmitt@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.1.2] Erprobung kostengünstiger Ultraschallsensoren mit dem Raspberry Pi



In der Fernerkundung werden zur Distanzmessung überwiegend Sensoren basierend auf der Laufzeitmessung elektromagnetischer Wellen verwendet. Für den Nahbereich gibt es dagegen mit akustischen Wellen (Ultraschall, ca. 40 kHz) eine weitere Alternative zur Distanzbestimmung. Solche Systeme finden ihren Einsatz beispielsweise in der Robotik, um eine Hinderniserkennung in der Trajektorieplanung zu ermöglichen, oder sind Bestandteil komplexerer Fahrzeugassistenzsysteme. In dieser Arbeit soll ermittelt werden, welches Potential kostengünstige Ultraschallsensoren haben. Dazu soll ein Raspberry Pi, ein

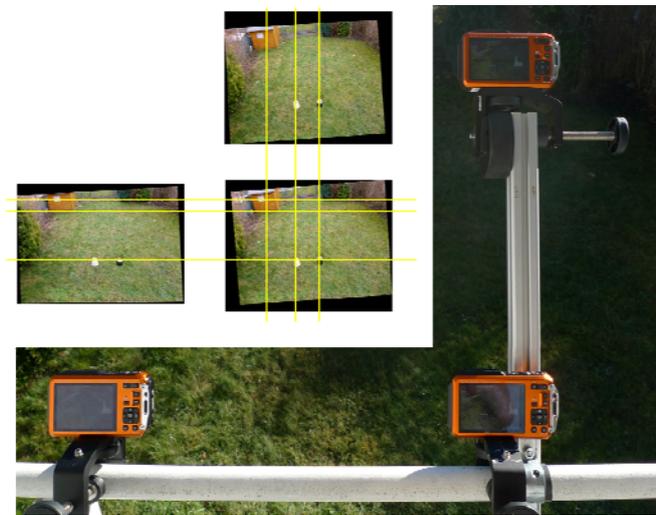
Einplatinencomputer mit einer offenen Architektur welches sich wachsender Beliebtheit erfreut, mit mehreren Ultraschallsensoren ausgestattet werden. Das Ziel dieser Arbeit ist zunächst die Integration der Sensoren und eine anschließende, systematische Genauigkeitsanalyse. Ein aufzubauender Messstand mit einzelnen Sensoren soll zeigen, mit welcher Genauigkeit punkt- und flächenhafte Objekte detektiert werden können und welchen Einfluss deren relative Positionierung zum Sensor, Sensorrauschen und Umgebungsgeräusche haben. Die Arbeit soll kurz die Grundlagen der Ultraschallsensorik darstellen, ein Übersicht der bisherigen Einsatzbereiche und Sensortypen liefern und für die ausgewählten Sensoren die oben beschriebene Auswertung durchführen.

Die Durchführung erfordert vor allem ein Interesse an Hardware und die Bereitschaft sich in die Dokumentation des Raspberry Pi und des Sensors einzuarbeiten. Zudem ist die Programmierung in Python oder C zwingend erforderlich. Ein Interesse für physikalische Zusammenhänge (Schallausbreitung) sollte ebenfalls vorhanden sein.

Durchführungsort: Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer: Dipl.-Ing. O. Maksymiuk, Dipl.-Inf. Ke Zhu
Raum: 1776
Telefon: +49 89 289-22679
Email: oliver.maksymiuk@tum.de, tum.ke.zhu@gmail.com

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.1.3] Trinokulare Rektifizierung und Dense-Matching für ein Kamerasystem zur Baustellenüberwachung



Für die stationäre Überwachung von Baustellen wurden am FPF drei Outdoor-Kameras angeschafft. Aus den Aufnahmen der Kameras soll für jeden Aufnahmezeitpunkt eine 3D-Punktwolke berechnet werden.

Im Zuge der Bachelorarbeit soll eine trinokulare Rektifizierung implementiert werden, so dass für ein Bildtripel jeweils die Epipolarlinien parallel in Zeilen bzw. Spaltenrichtung verlaufen, wie es im Bild links exemplarisch gezeigt ist. Dieses Vorgehen erlaubt die Bestimmung von robusteren und besser bewertbaren Ergebnissen

als eine einfache Stereokonfiguration. Mit Hilfe von verfügbaren Dense-Matching-Verfahren werden aus den rektifizierten Bildern Tiefenkarten generiert. Die weitere Aufgabe des Bachelor-kandidaten besteht dann in der Fusionierung der Tiefenkarten und der Berechnung der 3D-Punktwolke. Hierbei sollen unter der Verwendung von Methoden aus der Ausgleichsrechnung Punktgenauigkeiten abgeleitet werden.

Die Arbeit umfasst die Einarbeitung in die Bereiche Epipolargeometrie und Bildmatching, die Auswahl von Methoden zur trinokulare Rektifizierung sowie zur Weiterverarbeitung der resultierenden Tiefenkarte. Die gewählten Methoden sollen in Matlab implementiert werden. Anhand geeigneter Testszenarien werden die generierten Punktwolken auf ihre Qualität hin überprüft. Als Szenario wird zunächst eine kontrollierte Testumgebung verwendet. Je nach Möglichkeit kann dann noch der Test auf einer echten Baustelle erfolgen.

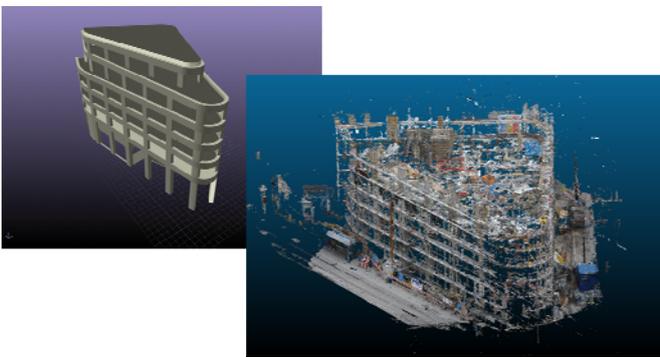
[Thema vorgeschlagen von: **M. Rußwurm**]

Durchführungsort: Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer: Sebastian Tuttas, M.Sc.
Raum: 1776
Telefon: +49 89 289-22638
Email: sebastian.tuttas@tum.de

Vergeben !

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.1.4] Evaluierung verschiedener Abgleichverfahren zwischen photogrammetrisch erzeugten Punktwolken und einem BIM



Ein Building Information Model (BIM) stellt u.a. die 3D-Geometrie sowie die zeitlichen Abläufe eines Bauvorhabens dar. Zur Optimierung von Bauprozessen ist es wichtig den geplanten mit dem tatsächlichen Bauzustand abzugleichen. Um diesen Abgleich stärker zu automatisieren sollen in einem Forschungsprojekt Punktwolken aus photogrammetrische

Aufnahmen genutzt werden um bereits fertiggestellte Bauteile zu detektieren.

In der vorgeschlagenen Bachelorarbeit gilt es verschiedene Maße und Vorgehensweisen für den Abgleich zwischen BIM und Punktwolken auf ihre Tauglichkeit zur Bestätigung von Bauteilen zu überprüfen. Es liegen bereits Punktwolken von unterschiedlichen Bauzuständen sowie ein, mit den Punktwolken koregistriertes, Bauwerksmodell von einer Testbaustelle vor.

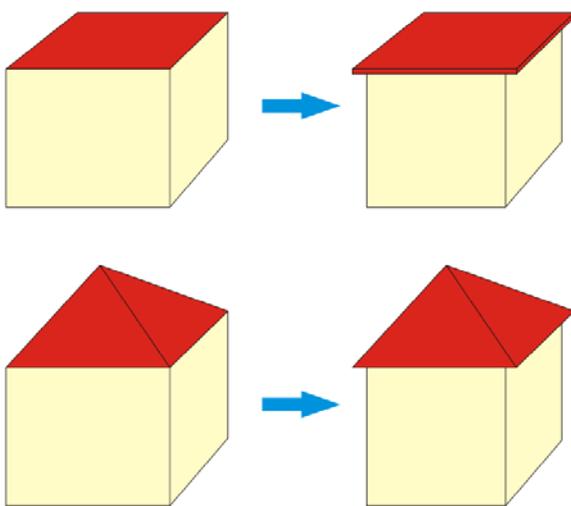
Im Zuge der Arbeit sollen zunächst geeignete Testbereiche mit unterschiedlichen Charakteristika (Objekt vorhanden, Objekt teilweise verdeckt, kein Objekt vorhanden, ...) aus der Punktwolke ausgewählt werden. Anschließend werden verschiedene Abfrageverfahren für die Zuordnung von Punkten zu Bauteilen (z.B. Bounding Box um Bauteil, Verfolgung eines Sichtstrahls von einer Kameraposition, Zuordnung von Punkten zum jeweils nächsten Bauteil) getestet. Des Weiteren sollen verschiedene Merkmale, wie Punktabstand, RGB-Werte, lokale Ebenenparameter, ..., dahingehend überprüft werden, wie gut sie geeignet sind, ein mögliches Bauteil zu verifizieren. Die Umsetzung kann in einer vom Studenten selbst gewählten Programmiersprache erfolgen.

Die Ergebnisse sind systematisch so aufzubereiten, dass eine nachvollziehbare Aussage über die Tauglichkeit der Verfahren möglich ist.

Durchführungsort: Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
Betreuer: Sebastian Tuttas, M.Sc.
Raum: 1776
Telefon: +49 89 289-22638
Email: sebastian.tuttas@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.1.5] Automatische Ableitung von Parametern der Gebäudeprimitiven zur Modellierung von Dachüberständen aus Schrägsichtaufnahmen



3D-Gebäudemodelle in hohen Detaillierungsgraden (Eng. Level of Detail) sind von zunehmendem Interesse. Sie finden Anwendung bei verschiedenen Fragestellungen, z.B. räumliche Planung, thermische Gebäudeinspektion, Sanierungsplan, Katastrophenmanagement. Dazu sollen die 3D-Gebäudemodelle immer mehr detaillierte Geometrien aufweisen, wobei oft die Fassaden besonders interessant sind. Die aus den Luftbildern automatisch und semi-automatisch erfassten Gebäudemodelle beinhalten oft keine modellierten Dachüberstände. Es liegt daran, dass in den meistens für die Erfassung verwendeten Nadirbildern oft keine Fassaden sichtbar sind. Dies führt oft zu einem Versatz von den er-

fassten Fassaden und verfälschten Darstellung des Gebäudes. Die fehlenden Dachüberstände können aus Schrägsichtaufnahmen mittels einer Ausgleichung nachmodelliert werden. Für die Ausgleichung werden jedoch die Parameter der Gebäudeprimitiven benötigt.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll eine Strategie zur (semi-)automatischen Ableitung dieser Parameter entwickelt werden. Im ersten Schritt sollen die 3D Daten eingelesen, strukturiert und dargestellt werden. Danach sollen die Typen der Gebäudeprimitiven definiert und beschrieben werden. Für jeden Typ sollen die Parameter abgeleitet werden, die für die Modellierung von Dachüberstände nötig sind. Anschließend soll eine (semi-)automatische Methode zur Identifikation von den Typen der Gebäudeprimitiven entwickelt und getestet werden. Als Beispieldatensatz soll das 3D-Gebäudemodell der TUM verwendet werden. Für die Durchführung der Arbeit sind Umgang mit 3D-Daten, gute Kenntnisse in MATLAB, Verständnis für bedingte Ausgleichung und gutes 3D Vorstellungsvermögen erforderlich.

Durchführungsort: Fachgebiet Photogrammetrie & Fernerkundung
 Betreuer: D. Iwaszczuk, M. Sc.
 Raum: 2620
 Telefon: +49 89 289-23188
 Email: dorota.iwaszczuk@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.1.6] Kalibrierung des Thermalsensors Flir Tau 640 auf dem Oktokopter Falcon8 von Asctec



Das Fachgebiet Photogrammetrie und Fernerkundung verfügt über ein RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) das bereits erfolgreich für fachübergreifende Projekte z.B. in der Archäologie eingesetzt wurde. Das RPAS ist derzeit mit einer RGB Kamera (Sony NEX -7) ausgestattet, die im Rahmen eines Vertiefungsprojektes kalibriert wurde. Im Zuge einer Erweiterung der Sensoreigenschaften wurde Anfang des Jahres die Thermalkamera (Flir Tau 640) mit guter thermi-

scher (50 mK) und geometrischer Auflösung (640x512) beschafft. Die Kamera kann direkt auf dem Spezialkamerahalter des Falcon8 betrieben werden. Der Austausch der RGB Kamera mit dem Thermalsensor ist sehr einfach und nimmt nur wenige Minuten in Anspruch. Somit ergibt sich die Möglichkeit beide Systeme wechselweise in einer Flugkampagne einzusetzen.

Um die Thermalkamera sinnvoll betreiben zu können, ist eine geometrische Kalibrierung erforderlich. Dazu ist ein Testfeld anzulegen, das speziell für Thermalaufnahmen geeignet ist. Die Bestimmung der Sollkoordinaten des Testfeldes kann mit dem Falcon8, ausgestattet mit dem RGB Sensor erfolgen.

Für die Testfeldbefliegung soll die Wegpunktnavigation eingesetzt werden, um eine möglichst optimierte und reproduzierbare Aufnahmeanordnung zu gewährleisten.

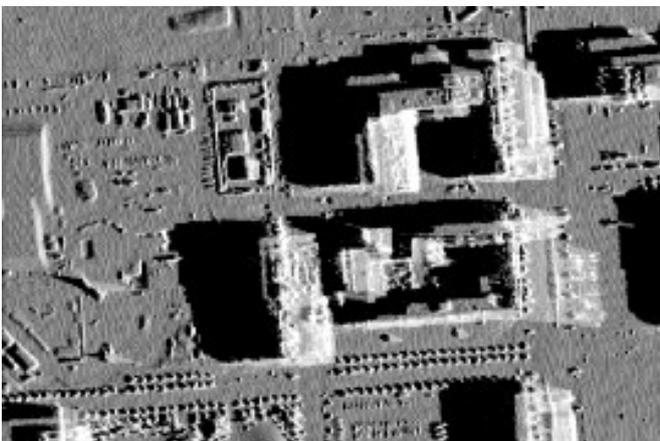
Die Parameter der inneren Orientierung der Thermalkamera sind mit deren Genauigkeitseigenschaften im Zuge einer selbstkalibrierenden Bündelblockausgleichung zu bestimmen und zu dokumentieren.

Schließlich sollen im Rahmen von Erprobungsflügen erste Erfahrungen zum Einsatz der Thermalkamera auf dem Falcon8 gesammelt und dokumentiert werden.

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

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.2.1] Integration von 3D-Geoinformation in die Veränderungsanalyse aus hochaufgelösten SAR-Daten



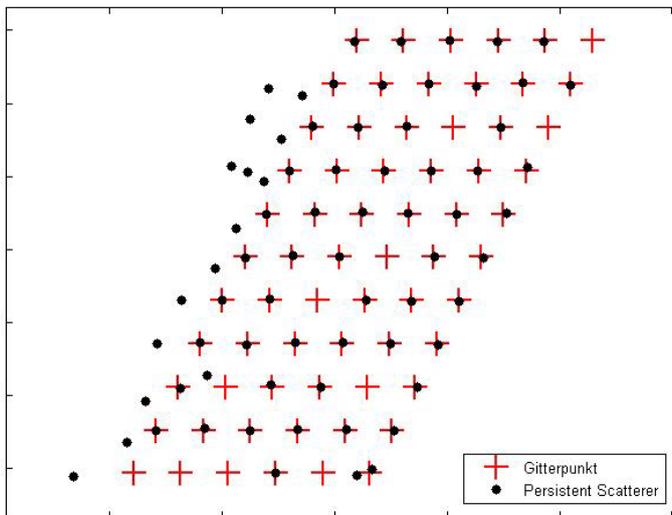
Aufgrund der Wetterunabhängigkeit sind Synthetic Aperture Radar (SAR) Sensoren die einzige verlässliche Informationsquelle für eine Nahe-Echtzeitdetektion von Veränderungen in Stadtgebieten nach unerwarteten Ereignissen, z.B. Erdbeben. A-priori Information über die Geometrie der zu beobachtenden Szene ist in diesem Zusammenhang von entscheidender Bedeutung, wenn die Auswertung für Einzelgebäude erfolgen (Ausnutzung der hohen Auflösung) und für verschiedene

Blickwinkel des Sensors durchführbar sein soll (Zeitgewinn durch Flexibilität). Für die Lösung dieser Aufgabe wurde am Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung (LMF) ein Algorithmus für Simulation und Veränderungsanalyse entwickelt, der Objektwissen berücksichtigt. Die Flexibilität des Ansatzes soll nun wesentlich erweitert werden durch einen Zugang zu 3D-Geodaten. Diese zeichnen sich vor allem durch eine weite Verbreitung sowie durch eine hohe Aktualität und Lagegenauigkeit aus. Das Ziel der Bachelorarbeit besteht in der Ausarbeitung einer vollautomatischen Schnittstelle zwischen den nach dem internationalen Standard CityGML strukturierten 3D Geodaten und dem Simulationsalgorithmus des LMF. Geeignete GIS-Datenformate müssen hierzu ausgewählt und in das Format für die Simulation übersetzt werden (Programmierarbeit in Matlab, Python oder C++ bzw. FME). Die Simulationsergebnisse werden im Anschluss für eine Veränderungsanalyse genutzt (Fallstudie für ein Einzelgebäude), um die Funktionalität der entwickelten Schnittstelle zu bewerten. Neben der Erweiterung von Programmierfähigkeiten bietet die Bachelorarbeit Einblicke in den Bereich SAR-Fernerkundung und GIS, die in der Lehre nicht enthalten sind. Die Wichtigkeit der Komponente "Objektgeometrie" im SAR-Kontext wird anhand von Beispielen greifbar. Zudem wird der aktuelle Stand der Forschung erfasst in den Bereichen SAR-Simulation und SAR-Veränderungsanalyse.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Betreuer: Dr.-Ing. S. Auer, Dr.-Ing. A. Donaubaue (LS f. Geoinformatik)
Raum: 1780
Telefon: +49 89 289-22674
Email: s.auer@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.2.2] Detektion regelmäßiger Gitter in Persistent Scatterer Punktwolken



Die Methode der Persistent Scatterer Interferometrie (PSI) erlaubt neben einer Deformationsschätzung auch die hochgenaue Lokalisierung dieser Punkte aus dem Weltraum. Aus hochaufgelösten Radar-Daten des deutschen Fernerkundungssatelliten TerraSAR-X können in urbanen Gebieten bis zu 120.000 stabile Streuer (permanent scatterer, PS) pro Quadratkilometer extrahiert und ausgewertet werden. Strukturen an Fassaden moderner Gebäude erzeugen dabei erfahrungsgemäß etwa 50% dieser Signaturen. Diese befinden sich häufig auch in

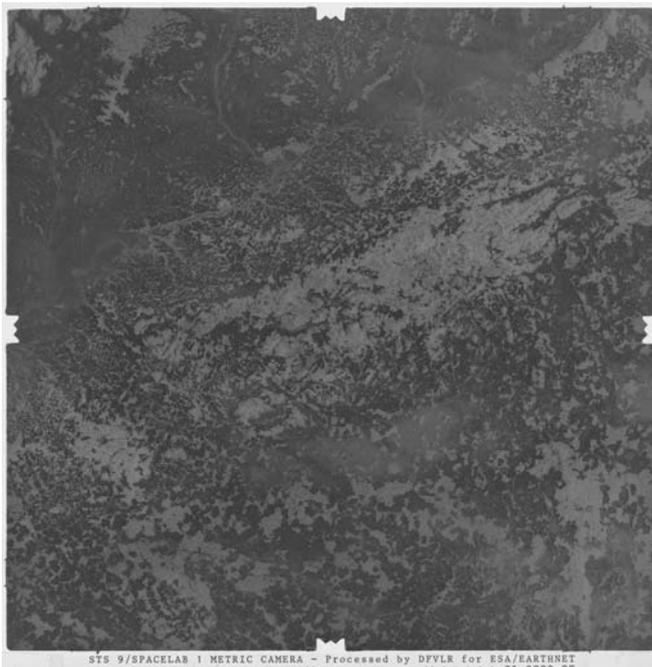
regelmäßigen Anordnungen und eignen sich sehr gut für eine Untersuchung zur Lagegenauigkeit der PS, da die Zuordnung zwischen den Signaturen und den erzeugenden Elementen relativ unkompliziert durchführbar ist. Folglich können die PS vor Ort präzise vermessen und mit den aus der Persistent Scatterer Interferometrie abgeleiteten Positionen verglichen werden.

Im Rahmen der ausgeschriebenen Arbeit soll ein Algorithmus zur Detektion von regelmäßigen Gitterstrukturen von PS an Fassaden erstellt werden. Als Basisdaten dienen 3D Punktwolken (geokodierte PS), aus denen entsprechende Testgebiete selektiert werden. Ziel ist die Erstellung eines Programms (vorzugsweise Matlab/Python), das automatisch auf Basis der PS eines Gebäudes die Parameter und Mitglieder eines dominanten Gitters liefert. Zur Einarbeitung in die Thematik ist eine entsprechende Literaturrecherche notwendig, um geeignete Methoden zur Lösung des Problems zu finden. Voraussetzung für die Durchführung der Arbeit sind gute Programmierkenntnisse einer der o.g. Sprachen, sowie gute Englischkenntnisse zum Verständnis der Fachliteratur.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Betreuer: Dr.-Ing. S. Gernhardt
Raum: 1780
Telefon: +49 89 289-22676
Email: stefan.gernhardt@bv.tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.2.3] Photogrammetrische Auswertung von Bildern der Spacelab – Metric Camera



Mit der Space Shuttle Mission STS-9 wurde eine Flächenkamera in die Umlaufbahn um die Erde gebracht, die sogenannte Metric Camera. In diesem Experiment wurden unterschiedliche Abschnitte der Erde aus dem All fotografiert. Diese Bilddaten (mehrere Bildstreifen) liegen nun am DLR digital vor. Insgesamt wurden ca. 1000 Bilder aufgenommen. Jedes Bild deckt einen Bereich von 190kmx190km ab und wurde aus einer Höhe von 250km gemacht mit einer Bildauflösung von 12000x12000pixel. Ungefähr die Hälfte der Bilder ist Schwarz/Weiß, die andere Hälfte wurde mit Farb/Infrarot durchgeführt. Um stereoskopische Auswertung zu erlauben wurden die Bilder mit mindestens 60% Überlapp

genommen, manche Sequenzen sogar mit bis zu 80% Überlapp.

In dieser Arbeit sollen die Bilder der Bildstreifen zueinander orientiert werden und eine 3D Rekonstruktion der Bildstreifen durchgeführt werden. Die Orientierung und die 3D Rekonstruktion soll mit dem VMAV System, entwickelt am Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung durchgeführt werden. Die Kameraparameter müssen aus dem Kalibrationshandbuch bestimmt werden. Das Ergebnis der 3D Rekonstruktion soll eine Punktwolke sein. Die Genauigkeit dieser Punktwolke und die Unsicherheit der Punkte und Kamerapositionen sollen bestimmt werden. Die 3D Punktwolke soll eindrucksvoll visualisiert und für die Medien aufbereitet werden.

Für die Durchführung der Arbeit sind Kenntnisse in Matlab und auch C/C++ erforderlich

Durchführungsort: Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Betreuer: Dr. Friedrich Fraundorfer
Raum: 1789
Telefon: +49 89 289-23857
Email: friedrich.fraundorfer@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.2.4] Kalibration des UAV Kamerasystems Asctec Firefly



Der Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung und das Fachgebiet für Photogrammetrie und Fernerkundung haben ein Asctec Firefly UAV angeschafft. Das UAV ist mit einem Onboardcomputer und einem Kamerasystem ausgestattet. Der Onboardcomputer erlaubt die automatische Aufnahme von Bilddaten, sowie eine direkte Prozessierung dieser. Die Onboard-Bildprozessierung soll zur automatischen Steuerung sowie zur Hinderniserkennung dienen. Das Kamera-

system ist flexibel montiert und liefert Bilder mit einer Auflösung von 752x480 Pixel bei einer Bildwiederholrate von 90Hz. Als erster Schritt muss das Kamerasystem kalibriert werden und die Möglichkeit der Bildaufnahme geschaffen werden.

In dieser Arbeit sollen die Möglichkeit zur Bilddatenaufnahme und zur Kamerakalibrierung geschaffen werden. Die Kamera besitzt Wechselobjektive und jeder Wechsel zieht eine neue Kalibration nach sich. Es müssen also Kalibrationstargets, sowie die Programmstrukturen für eine schnelle Kalibration geschaffen werden. Die Genauigkeit der Kalibration soll evaluiert werden. Zusätzlich soll die Möglichkeit geschaffen werden, die GPS und IMU Messungen des UAV's synchronisiert mit den Bildern auszulesen. Es soll untersucht werden, wie daraus eine Kamera-IMU Kalibration abgeleitet werden kann

Für die Durchführung der Arbeit sind Kenntnisse in Matlab erforderlich.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Betreuer: Dr. Friedrich Fraundorfer / Dipl.-Inf. Ludwig Hoegner (PF)
Raum: 1789
Telefon: +49 89 289-23857
Email: friedrich.fraundorfer@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.3.1] 3D Visualisierung der Zunge des Gepatschferners



Die Gletscher in den Alpen gehen durch abtauende Eismassen immer mehr zurück, ein Beispiel hierfür ist der Gepatschferner im Österreichischen Kaunertal. Die Verfolgung und Visualisierung der Rückgänge ist ein wichtiges Instrument, um etwaige Vorhersagen für zukünftige Abschmelzungsvorgänge zu treffen.

In dem Fall des Gepatschferners existieren Aufnahmen, die mit einer handelsüblichen Spiegelreflexkamera von zwei bekannten Standpunkten aufgenommen wurden.

Aufgabe dieser Bachelorarbeit ist es eine Visualisierung für die Gletscherzunge mit ihren Gletschertoren zu entwickeln. Hierzu sind in einem ersten Schritt mittels Passpunkten, die aus einem Orthophoto mit 20cm Bodenauflösung gewonnen wurden, die aufgenommenen Bilder zu orientieren. Aus dem entstandenen Stereo-Modell soll durch geeignete Verfahren die Gletscheroberfläche und die Form der Gletscherzunge rekonstruiert werden.

In einem zweiten Schritt sind diese Informationen in eine geeignete Visualisierung zu überführen. Hierzu sind zwei- und dreidimensionale Darstellungsmethoden zu vergleichen und eine geeignete Visualisierungsstrategie für die Darstellung einer Gletscherzunge zu entwickeln.

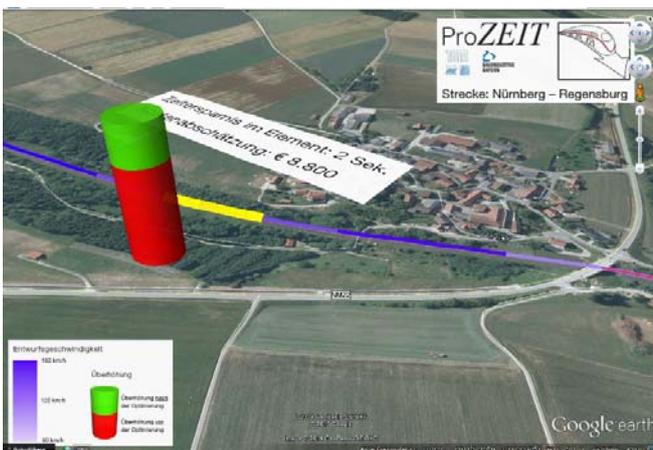
Mit Programmen wie ArcMap, ArcScene, JavaScript, Processing oder ähnlichem ist die Visualisierung der Daten prototypisch durchzuführen.

Für die Durchführung dieser Bachelorarbeit sind daher fundierte Kenntnisse in der photogrammetrischen Bildanalyse und Auswertung erforderlich, weiter sollten Grundlagen in Visualisierungstechniken und den oben angesprochenen Softwarepaketen und Programmiersprachen vorhanden sein.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Kartographie
Betreuer: Dr.-Ing. M. Jahnke, Dipl.-Ing K. Eder (TUM-PF)
Raum: 1769
Telefon: +49 89 289-23997 /-22677
Email: mathias.jahnke@mytum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.3.2] Innovative 3D-Visualisierung von räumlichen Informationen am Beispiel von Eisenbahn-Reisezeiten



Die Erhöhung der Geschwindigkeit von Zügen auf bestehenden Eisenbahnstrecken wird durch verschiedene Faktoren limitiert. Dies sind zum einen die Streckengeometrie und die Schienengeometrie wie die Überhöhung. Die Überhöhung eines Gleises lässt sich mit verhältnismäßig geringem Kostenaufwand herstellen, so dass sich auf der Strecke Regensburg Nürnberg die Reisezeit um ca. 5 min verkürzen lässt.

Welche Reisezeitverkürzungen auf vorhandenen Schienenstrecken durch Anpassung der Schienengeometrie (Überhöhung) erreicht werden können wurde in einem Projekt in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Bauindustrieverband untersucht. Aus dieser Untersuchung liegen die Ergebnisse für ausgewählte Strecken vor. Jede Strecke ist in Streckenelemente (Gerade, Übergangsbogen, Kurve) unterteilt und für jedes Streckenelement. Es existieren für jedes Streckenelement Werte für die Überhöhung und die Geschwindigkeit vor und nach einer Optimierung sowie die zu erwartenden Kosten.

In der Bachelorarbeit ist ausgehend von den Ergebnissen des Projektes eine Visualisierungsstrategie für diese Daten zu erarbeiten. Die Ergebnisse sollen so aufbereitet werden, dass ein Nutzer (Bürger) diese schnell und eindeutig erfassen kann.

Hierzu sind die verschiedenen kartographischen Darstellungsansätze im zwei- wie auch im dreidimensionalen zu vergleichen und auf ihre Anwendbarkeit in diesem speziellen Fall zu beurteilen, sowie eine prototypische Visualisierung mit bekannten Programmen (z.B. Google Earth, ArcMap, ArcScene, 3DSMax o.ä.) umzusetzen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Kartographie
 Betreuer: Dr.-Ing. M. Jahnke, Dipl.-Ing. C. Murphy
 Raum: 1769
 Telefon: +49 89 289-23997
 Email: mathias.jahnke@mytum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.3.3] Big-Data in der Kartographie – von den Daten zur Darstellung



Umfangreiche Datenmengen, auch als Big Data bezeichnet, finden sich in vielen Bereichen es sei hier z.B. an Facebook, twitter oder Openstreet Map gedacht. Einen Mehrwert lässt sich aus diesen Datensammlungen aber erst dann generieren wenn diese systematisch analysiert und aus den Analysen weitere Informationen kondensiert wurden. Für einen Nutzer müssen diese Analyseergebnisse visuell aufbereitet werden, damit sie leicht und verständlich erfasst werden können. Um diese Datenmengen darstellen zu können

müssen sie mit geeigneten Mitteln vorgehalten werden. Für den Bereich der georäumlichen Daten werden Geodatenbanksysteme wie PostgreSQL mit PostGIS oder Oracle Spatial etc. eingesetzt.

Am Lehrstuhl für Kartographie existieren Daten aus Shanghai die für jedes dort verfügbare Taxi die Standortdaten nebst diversen Attributen vorhalten. Diese Daten liegen für einen Zeitraum von drei Monaten vor.

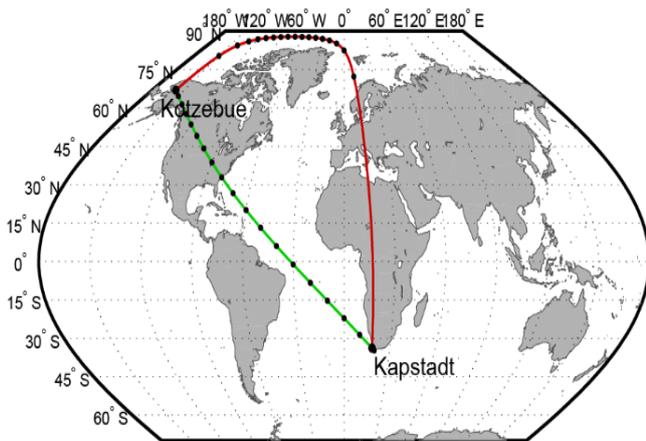
In dieser Bachelorarbeit sollen diese Daten über einen Web Feature Service (WFS) verfügbar gemacht werden. Hierzu ist ein Konzept zur Datenhaltung dieser Daten in einem Datenbanksystem zu erarbeiten, hierbei sind verschiedene Systeme hinsichtlich ihrer Performance zu vergleichen. Weiter ist ein geeigneter Web Feature Service aus einem Testsystem zu installieren über den diese Daten abgerufen werden können.

Für die Durchführung dieser Arbeit sollten gute Kenntnisse in Datenbanksystemen, Web-Technologien und der (Web-)Programmierung vorhanden sein.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Kartographie
 Betreuer: Dr.-Ing. M. Jahnke
 Raum: 1769
 Telefon: 089 289 239 97
 Email: mathias.jahnke@mytum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.3.4] Entwicklung einer Java Applikation zur Visualisierung von Ortho- und Loxodrome on-the-fly



Die heutigen Web-Applikationen zur Darstellung von Kartennetzentwürfen reduzieren sich auf den Wechsel der Kartenprojektion, der freien Wahl der Hauptpunktlage oder der kartographischen Ausgestaltung. Beispiel hierzu sind der Indimapper <http://indiemapper.com/app/> oder der Worldmapgenerator <http://worldmapgenerator.com/de/tourist#>. Eine on-the-fly Berechnung von Kurslinien (Loxodrome) bzw. einer geodätischen Linie (Orthodrome) wird nicht unterstützt.

Ihre Aufgabe wird sein eine Java Applikation zu programmieren, die zum einen durch die Maus platzierte Standorte und zum anderen durch numerische Längen- und Breitenangaben die jeweiligen Linien berechnen können. Zusätzlich soll das Ergebnis in unterschiedlichen Kartenprojektionen wiedergegeben und kartographisch gestaltet werden. Hierfür ziehen Sie die Bibliothek Java Map Projection Library Proj.4 und die Erfahrungen aus www.kartograph.org zu rate.

In der Bachelorarbeit werden im ersten Schritt die Bedeutung, der praktische Einsatz und der mathematische Hintergrund der Loxodrome und Orthodrome näher beleuchtet. Im zweiten Schritt setzen Sie sich mit der Java Bibliothek auseinander und Gestalten die Benutzeroberfläche (GUI) für die Ein- und Ausgabe im Browser. Im dritten Schritt implementieren Sie die notwendigen Algorithmen für die on-the-fly Visualisierung in ihrer Java Umgebung. Im vierten und letzten Schritt passen Sie ihre Darstellung nach kartographischen Gesichtspunkten entsprechend an.

Für die Durchführung dieser Arbeit sollten gute Kenntnisse in den Programmiersprachen HTML, XHTML, JAVA bzw. JAVA Script vorhanden sein.

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

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.3.5] Entwicklung einer Java Applikation zur Visualisierung der TUM Studierenden über die Zeit



Wer kennt die Facebook Karte nicht. Sie zeigt uns die weltweite Socialmedia-Vernetzung von Facebook in einer Negativkarte auf. Ziel der Bachelorarbeit soll sein, eine vergleichbare Karte aller Studierenden der Technischen Universität München (TUM) über die Zeit zu erstellen. D.h. es soll eine visuelle Verbindung zwischen georeferenzierten Heimatort mit

der TUM auf einem beliebigen Kartennetzentwurf dargestellt werden.

Ihre Aufgabe wird sein eine Java Applikation zu programmieren, die zum einen den georeferenzierten Datensatz über die Herkunftsorte der TUM Studierenden importiert und zum anderen die linienhafte Visualisierung über einen Zeitschieber ermöglicht.

Zusätzlich soll das Ergebnis in unterschiedlichen Kartenprojektionen wiedergegeben und kartographisch gestaltet werden. Hierfür ziehen Sie die Bibliothek Java Map Projection Library Proj.4 und die Erfahrungen aus www.kartgraph.org zu rate.

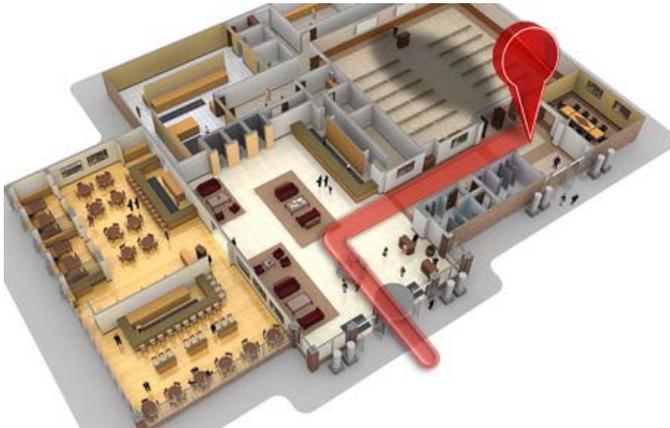
In der Bachelorarbeit wird im ersten Schritt der Aufbau der Darstellung von Facebook bzw. vergleichbarer Darstellungen näher beleuchtet. Im zweiten Schritt setzen Sie sich mit der Datenkonvertierung, -importierung und der Java Bibliothek auseinander. Im dritten Schritt implementieren Sie die notwendigen Algorithmen für die Visualisierung in ihrer Java Umgebung. Im vierten und letzten Schritt passen Sie ihre Darstellung nach kartographischen Gesichtspunkten entsprechend einer Negativkarte an. Dabei können Sie zur verbesserten Darstellung die erstellten Stränge beispielsweise färben oder durch Bündelung generalisieren.

Für die Durchführung dieser Arbeit sollten gute Kenntnisse in den Programmiersprachen HTML, XHTML, JAVA bzw. JAVA Script vorhanden sein.

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

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[2.3.6] Indoor Navigation App - Optimierung und Einsatz auf weiteren Endgeräten



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

Das Graphische User Interface (GUI) für die Routenkalkulation beruht auf einer reduzierten Konfigurierbarkeit und somit einfachen Bedienbarkeit. 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.

Im Rahmen der Bachelorarbeit wird Ihre Aufgabe darin bestehen, dass Sie die Benutzeroberfläche der Applikation nach dem neusten Kenntnisstand einer Umfrage anpassen und die Programstabilität z.B. durch Bug-fixing, Versionskontrolle, Fehlermanagement, etc. verbessern.

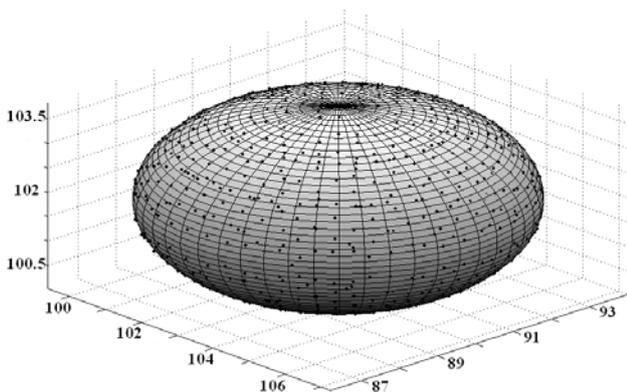
Des Weiteren soll die Implementierung des Apps in Smartphones und Table PCs mit weiteren Betriebssystemen wie zum Beispiel der aktuellen Marktführer Samsung und Apple untersucht werden.

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@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.1.1] Formanalyse von Ingenieurbauwerken mittels terrestrischem Laserscanning



Terrestrisches Laserscanning hat sich in vielen Bereichen der Ingenieurgeodäsie mit unterschiedlichen Anwendungen etabliert. Oftmals müssen Scandaten modelliert werden. Das bedeutet, die gemessenen dreidimensionalen Koordinaten müssen durch Kurven, Flächen oder geometrische Körper mathematisch beschrieben werden.

Insbesondere Flächen 2. Ordnung, wie Ellipsoide, Zylinder, Hyperboloide stellen eine besondere Herausforderung bei der

Formbestimmung geodätischer Messobjekte dar. Heute ist es Standard, dass die Art der Fläche, die das gescannte Objekt bestmöglich approximiert, durch visuelle Einschätzung des Operateurs oder durch vorabgetroffenen Annahmen vorgegeben wird.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit sollen zunächst die mathematischen Zusammenhänge für Flächen 2. Ordnung erarbeitet werden. Auf Basis einer Ausgleichsrechnung soll ein vorhandener Algorithmus umgesetzt werden, der eine eingelesene Punktwolke als eine Fläche 2. Ordnung klassifiziert. Die Parameter der Quadrik sollen dabei bestimmt werden. Eventuelle Abweichungen zur Idealgeometrie können zusätzlich dokumentiert werden. Die Ergebnisse können entsprechend visualisiert werden.

Datengrundlage dieser Aufgaben bilden TLS-Messungen, mit am Lehrstuhl für Geodäsie verfügbarem Instrumentarium, an geeigneten Testkörpern im Labor und ggf. an einem realen Bauwerk.

Für die Durchführung der Bachelorarbeit sind gute Kenntnisse in MATLAB und Ausgleichsrechnung erforderlich, sowie die Bereitschaft, sich selbstständig in anspruchsvolle mathematische Zusammenhänge einzuarbeiten.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie

Betreuer: Dipl.-Ing. Johannes Ohlmann-Lauber

Raum: 0119

Telefon: +49 89 289-22852

Email: j.ohlmann@tum.de

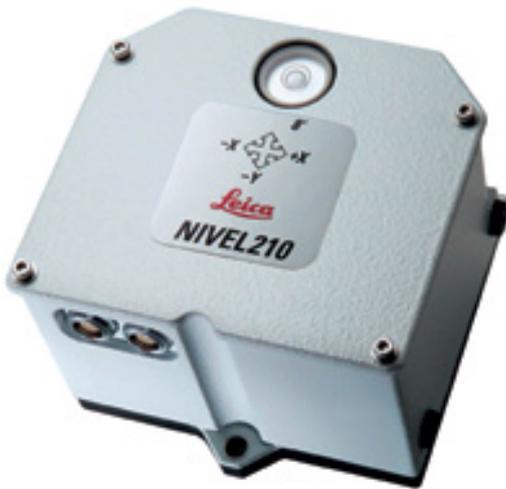
Dipl.-Ing. Katharina Fuchs
0777

+49 89 289-22976

k.fuchs@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.1.2] Untersuchung der Auswirkung periodischer und abrupter Anregungen auf einen Neigungssensor



In verschiedenen Szenarien im Bereich des Monitorings sind Neigungssensoren (z.B. das abgebildete Nivel210 der Fa. Leica) mit sehr hohen Genauigkeiten im Einsatz. Ihr Grundprinzip basiert darauf, dass sich eine viskose Flüssigkeit nach der Schwerkraft ausrichtet und deren Oberflächenlage dann in Relation zum Gehäuse gemessen wird.

Langsame Neigungsänderungen können mit diesem Prinzip und in einer Frequenz von ca. 1 Hz äußerst zuverlässig bestimmt werden. Anders verhält es sich jedoch, wenn abrupte Änderungen auftreten (z.B. Stoß) oder wenn die Änderungen periodisch auf den Sensor einwirken (gleichmäßiges Schwingen des Untergrunds).

Im ersten Fall führt dies zu einem Über- und Nachschwingen des Flüssigkeitsspiegels im Sensor, so dass zuverlässige Messwerte erst nach einer bestimmten Zeitspanne erzielt werden können. Im zweiten Fall kommt es durch Resonanzeffekte zu einem Aufschaukeln der Flüssigkeit, so dass Neigungswerte gemessen werden, welche systematisch zu groß sind.

Aufgabe im Rahmen der Bachelorarbeit ist es, für zwei am Lehrstuhl für Geodäsie vorhandene Neigungssensoren des Typs Nivel

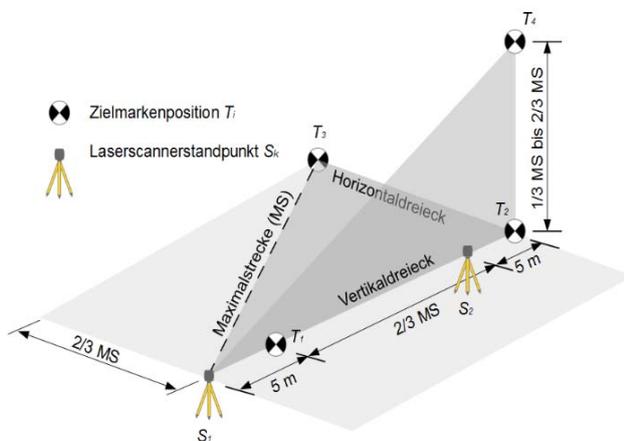
- zur Elimination zusätzlicher Einflüsse eine vollständige Kalibrierung nach Herstellerangabe durchzuführen (Nullpunktfehler, Maßstab, Temperaturkompensation)
- Messanordnungen zu erstellen, auf denen die Auswirkungen „Schlag“ und „periodische Anregung“ simuliert werden können
- Entsprechende Versuchsreihen durchzuführen und auszuwerten, um die Auswirkungen auf die Nivel-Resultate zu quantifizieren und ggf. eine Korrekturfunktion zu entwickeln.

Anwenderkenntnisse in Matlab / Excel oder C# sind hilfreich.

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

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.1.3] Ableitung eines geeigneten Wertes der erweiterten Messunsicherheit für die einfache Feldprüfung von Laserscannern



Ein aktuelles Merkblatt des DVW behandelt eine einfache Möglichkeit zur standardisierten Überprüfung der korrekten Funktionsfähigkeit terrestrischer Laserscanner mittels eines temporären Prüffeldes ohne Absolutkoordinaten. Im Wesentlichen basiert es auf dem Vergleich der berechneten Raumstrecken zwischen TLS-Zielpunkten, die von unterschiedlichen Standpunkten eingemessen worden sind.

Im Rahmen der Auswertung der Überprüfung ist es notwendig, die ermittelten Abweichungswerte mit entsprechenden Toleranzen zu vergleichen. Diese Toleranzen sind, je nach verwendetem Instrumentarium, aus den Herstellerangaben nach Maßgabe des GUM abzuleiten. Wie diese Ableitung im Einzelfall auszusehen hat, wird im Merkblatt jedoch nicht näher ausgeführt; insbesondere ist der Einfluss der Geometrie der Anordnung in der dort genannten Näherung nicht ausreichend berücksichtigt. Da das Merkblatt für den Endanwender einfach zu nutzen sein soll, soll der Toleranzwert letztlich am besten aus einer einzelnen Zahl bestehen.

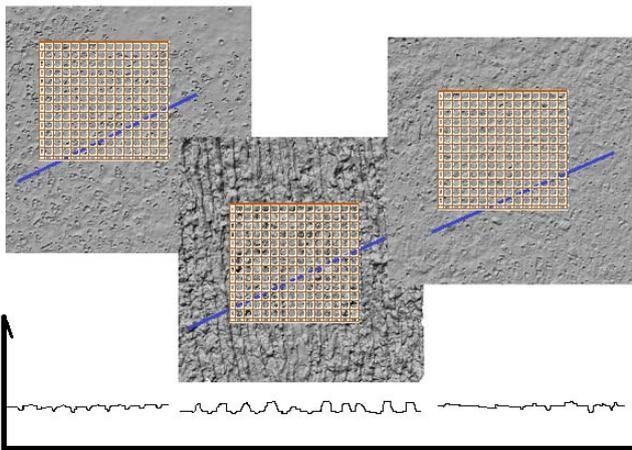
Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen die Genauigkeitsbetrachtungen für das genannte Feldprüfverfahren streng durchgerechnet und dann mit sinnvollen Näherungen so vereinfacht werden, dass am Ende ein belastbarer Toleranzwert für die praktische Anwendung erhalten wird.

Die notwendigen Grundlagen des GUM (Guide to the Uncertainty of Measurement) werden dabei im Vorfeld vermittelt (Verfahren ähnlich dem Varianzfortpflanzungsgesetz).

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie
 Betreuer: Dr.-Ing. Peter Wasmeier / Dipl.-Ing. Johannes Ohlmann-Lauber
 Raum: 0123
 Telefon: +49 89 289-22847
 Email: p.wasmeier@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.1.4] Erfassung und Verarbeitung von digitalen Oberflächenmodellen – Vergleich zweier Messverfahren



Die Erfassung von Oberflächenstrukturen und daraus ableitbare Oberflächenparameter wird in verschiedenen Disziplinen der Wissenschaft und der Ingenieurpraxis aufgrund differierender Genauigkeitsansprüche mit unterschiedlichen Messmethoden und Instrumenten praktiziert. Etablieren konnten sich dabei berührende Tastsensoren, die das Prüfelement in einem Profil erfassen.

Der Lehrstuhl für Geodäsie verfügt mit der Kombination aus Lasertracker und Probe-

scanner ein Messverfahren, um im Nahbereich digitale Oberflächenmodelle hochgenau zu erstellen und gewünschte Parameter zukünftig flächenhaft abzuleiten.

Daneben stellt der neue Videotachymeter MS50 der Firma Leica Geosystems mit der integrierten Scanfunktion die Möglichkeit zur Verfügung Oberflächen orientiert – auf größere Distanzen hin – ebenfalls flächenhaft zu erfassen. Die oft gewünschte, einfach durchführbare Wiederholbarkeit von Messungen im Feld, kann dadurch sichergestellt werden.

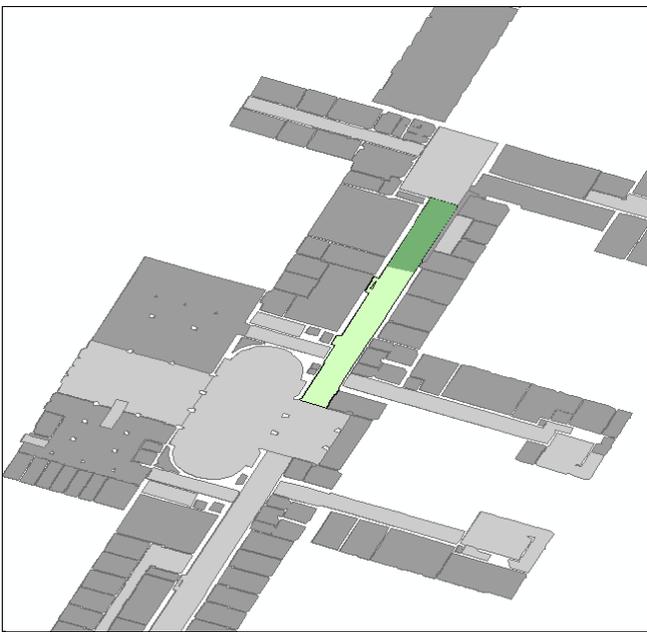
In der Bachelorarbeit wird zunächst mit Hilfe des Probescanners ein hochgenaues digitales Referenzoberflächenmodell (DOM) eines ausgewählten Prüfelements bereitgestellt. Anschließend werden die Messergebnisse der MS50 in für die Praxis relevanten Distanzen zum selben Prüfling auf ihre Auswertbarkeit und ihre Genauigkeit hin zur Erstellung eines DOM untersucht und mit dem Referenzmodell verglichen.

Für die Durchführung der Arbeit sind sehr gute Kenntnisse in MATLAB und Caplan erforderlich, sowie die Bereitschaft sich in die spezifischen Auswertesoftware der beiden Messsysteme einzuarbeiten.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie
Betreuer: Dipl.-Ing. S. Preis
Raum: 0777
Telefon: +49 89 289-22542
Email: s.preis@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.1.5] WLAN-Ortung an der TUM – detaillierte Genauigkeitsuntersuchung an ausgewählten Positionenübergängen



In den letzten Jahren konnte sich WLAN als technische Grundlage zur Ortung in geschlossenen Räumen als Low-cost-System etablieren. Im Rahmen verschiedener Arbeiten wurde dazu am Lehrstuhl für Geodäsie ein erfolgreicher Ansatz entwickelt, der aufbauend auf Prinzipien der Fingerprint-Methode der empfangenen Signale der umliegenden WLAN-Sender einem Nutzer die Positionierung mittels Messungen eines Smartphones/Rechners offline ermöglicht.

Konkret werden diesem Ansatz folgend die Positionen als vorab definierte Sektoren angegeben, die sich je nach Kombination der empfangenen WLAN-Hotspots (SSID) unterscheiden lassen.

In der Bachelorarbeit sind die Sektorenübergänge empirisch auf ihre Variabilität hin zu überprüfen, um Genauigkeiten abzuleiten und deren Stabilität in Abhängigkeit der Frequenzierung durch unterschiedlich viele Nutzer zu beschreiben. Im Weiteren soll eine Empfehlung ausgesprochen werden, mit welcher Größe und Lage die Sektoren definiert werden können, um ein Optimum an Positionierungsgenauigkeit zu erreichen.

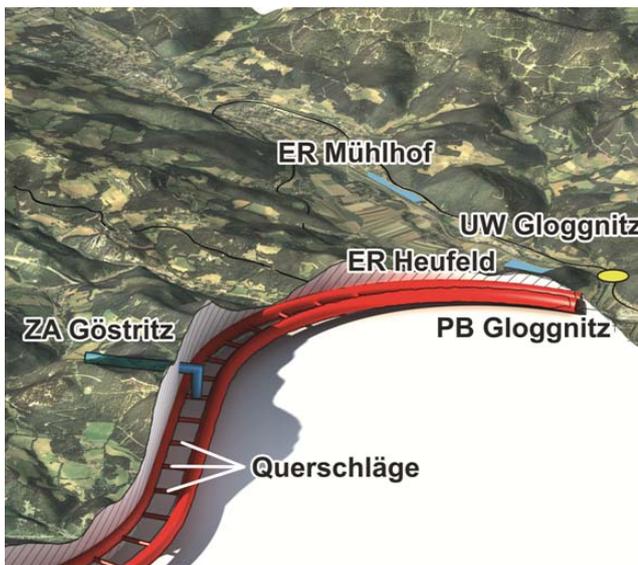
Die Messungen werden exemplarisch sowohl mit einem zur Verfügung gestellten Smartphone, als auch mit einem Laptop durchgeführt, um die Verschiedenartigkeit der Empfangsleistung unterschiedlicher Chipsätze und deren Auswirkungen auf die Ergebnisse berücksichtigen zu können.

Für die Durchführung der Arbeit sind Kenntnisse in Java erforderlich. Zur Verarbeitung der empirischen Messdaten können sowohl Methoden der Geoinformatik, als auch der Statistik zum Einsatz kommen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie
Betreuer: Dipl.-Ing. S. Preis
Raum: 0777
Telefon: +49 89 289-22542
Email: s.preis@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.1.6] Netzsimulation „Semmering-Basistunnel neu“



Der gut 27 km lange Semmering-Basistunnel neu wurde 2005 in Auftrag gegeben, und wird einen Bahnbetrieb mit bis zu 230 km/h erlauben. Das erste Tunnelbaulos beginnt dieses Jahr. Voraussichtlich 2024 wird die Inbetriebnahme erfolgen.

Vor der Realisierung eines solchen Tunnelprojektes dieses Umfangs ist es von hoher Bedeutung realitäts-nahe Netzsimulationen durchzuführen. Dabei wird ein möglichst geringer Durchschlagsfehler bei gleichzeitig günstigen wirtschaftlichen Aspekten angestrebt.

Solche Simulationen werden häufig auf rein theoretischer Grundlage erstellt. Und so werden Einflüsse welche die Messergebnisse in der Realität beeinflussen häufig vernachlässigt (z.B. Refraktion, Lotabweichung). Auch die Machbarkeit vor Ort spielt eine wesentliche Rolle.

In dieser Bachelorarbeit soll für ein Teilstück des Semmering-Basistunnel neu eine Netzsimulation realisiert werden. Dabei soll untersucht werden, welche Einflüsse in der Realität auftreten, und welchen Einfluss sie auf die Durchschlagsprognose haben. Und somit letztlich abgeschätzt werden, um welchen Faktor eine reine geometrisch durchgeführte Netzsimulation zu optimistisch ausfällt.

Software: PANDA

Voraussetzungen: Kenntnisse in Netzausgleichung

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geodäsie

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Wunderlich, Dipl. Ing. Glennfried Preuß

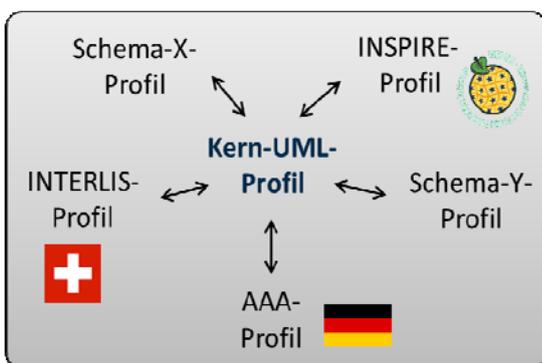
Raum: 0507.EG.780A

Telefon: +49 89 289-22848

Email: th.wunderlich@tum.de, g.preuss@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.2.2] Semantische Transformation nach INSPIRE unter Berücksichtigung unterschiedlicher UML-Profile



Im Rahmen der europäischen Geodateninfrastruktur-Richtlinie INSPIRE spielt die Interoperabilität zwischen den Geodaten der einzelnen EU-Mitgliedstaaten eine große Rolle. Die Richtlinie verlangt von allen Mitgliedstaaten, Geodaten gemäß europaweit einheitlichen Datenmodellen, INSPIRE Data Specifications genannt, bereitzustellen. Die Überführung der Geodaten der Mitgliedstaaten in die europäischen Datenmodelle erfolgt mittels semantischer Transformation.

Ein entsprechender modellbasierter Lösungsansatz für die Transformation wird an der TUM im Rahmen des Forschungsprojekts mdWFS erarbeitet. Die im Projekt eingesetzten Datenmodelle Deutschlands, der Schweiz und der EU sind mit der Modellierungssprache UML definiert, basieren jedoch auf unterschiedlichen UML-Profilen. Damit die Transformation dennoch problemlos durchgeführt werden kann, wird eine mehrstufige Transformation mit einem Kern-UML-Profil als Zwischenschritt sowie Metamodell-Abbildungen zwischen den einzelnen UML-Profilen und dem Kern-UML-Profil benötigt.

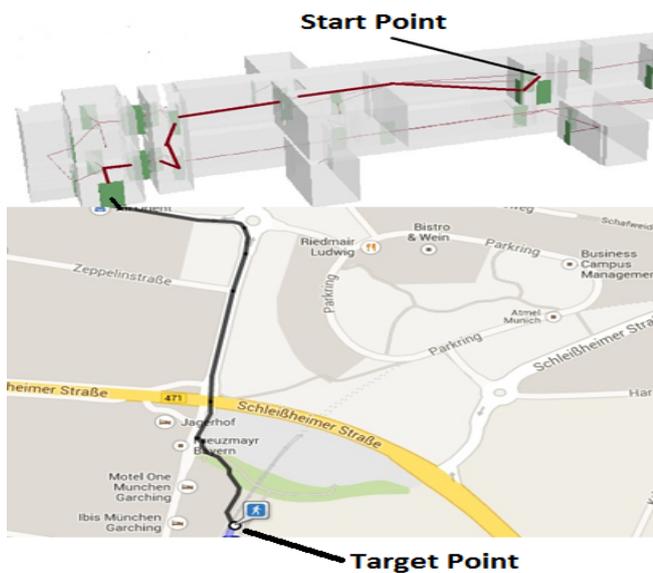
Ziel der Bachelorarbeit ist es, eine konkrete Metamodell-Abbildung zwischen dem Schweizer INTERLIS-UML-Profil und dem Kern-UML-Profil zu definieren und anschließend diese Metamodell-Abbildung auf dem Datenmodell MOpublik, einem Datenmodell für das Kataster der amtlichen Vermessung der Schweiz, auszuführen. Hierzu ist in einem ersten Schritt zu untersuchen, welche Elemente der beiden UML-Profile aufeinander abbildbar sind. Anschließend ist die Abbildung mittels der Transformationssprache ATL in der Entwicklungsumgebung Eclipse zu definieren und auf dem MOpublik-Modell auszuführen. Die Arbeit kann auf Vorarbeiten am Lehrstuhl aufsetzen.

Für die Durchführung der Arbeit sind ein gutes Verständnis der grundlegenden Konzepte der Objektorientierung sowie Kenntnisse in der Verwendung von UML und Eclipse erforderlich. Der/Die Student/in muss zudem Begeisterung für die Informatik mitbringen sowie die Bereitschaft, sich mit der Transformationssprache ATL auseinanderzusetzen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
Betreuer: Dipl.-Inf. Tatjana Kutzner
Raum: 0780
Telefon: 089 289-22587
Email: kutzner@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.2.3] Context dependent routing in indoor/outdoor environments



People who are navigating in unfamiliar urban environments or in complex buildings need guidance to reach their destination. The proposed route needs to take into account the user context which includes the type of locomotion (walking, driving – e.g. when using a wheelchair). For example a user with a specific locomotion type needs to reach a counter in a building starting from a university lecture hall. The goal of this thesis is to provide such guidance on demand, tailored to the contextual information of locomotion type, building, and urban environment.

This work will focus on a review of indoor and outdoor data models and their coupling to support combined guidance for mixed outdoor/indoor route planning. The specific tasks will include:

- Integration of indoor and outdoor model to support multi-modal routing.
- Computation of the best route from the starting point to the destination under consideration of the context (walking versus driving).
- Development of a prototype to test and to demonstrate the approach and results. This work should take a use case scenario – guiding a person from the university institute to a point of interest in the city.

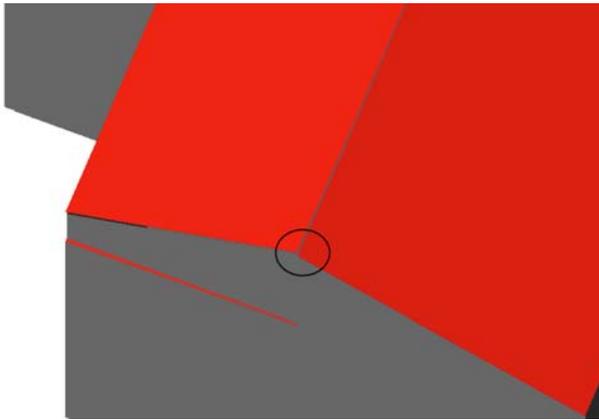
A 3D indoor model of TUM main building with semantic information will be provided. The student can use any outdoor dataset, for example OpenStreetMap.

The student should have knowledge about object oriented data modeling in UML, knowledge in using GIS and expertise in a programming language like Java. Additional knowledge in 3D building models and relational databases would be helpful, but could also be acquired in the course of working on the thesis.

Durchführungsort: Lehrstuhls für Geoinformatik
 Betreuer: Aftab Ahmed Khan
 Raum: 0780
 Telefon: 089 289-22974
 Email: aftab.khan@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.2.4] Volumenberechnung für 3D-Gebäude- modelle trotz fehlerhafter Geometrie



Eine Vielzahl an Simulationsmodellen zur Beantwortung urbaner Fragestellungen greift auf virtuelle 3D-Stadtmodelle als Simulationsbasis zurück. Die Objekte dieser Modelle fungieren zum einen als einheitliche Informationsbasis für die Berechnungsmodelle, zum anderen werden aus ihnen Parameter wie das Gebäudevolumen direkt abgeleitet. Um jedoch das Volumen eines Gebäudes korrekt und mit etablierten Verfahren ermitteln zu können, müssen die 3D-Stadtmodelle frei von Ge-

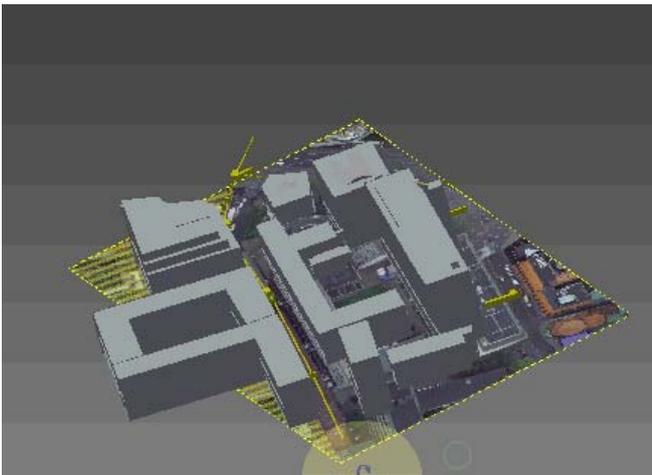
ometriefehlern sein. Man spricht auch davon, dass die Volumenmodelle „wasserdicht“ sein müssen. Die Realität zeigt jedoch, dass die zur Verfügung stehenden Modelle sehr häufig Fehler aufweisen, die eine Volumenberechnung mit den bestehenden Methoden erschweren und zum Teil unmöglich machen.

In dieser Bachelorarbeit sollen in einem ersten Schritt die zur Volumenberechnung relevanten Geometriefehler in den Stadtmodellen der Städte Berlin und London diskutiert und katalogisiert werden. Ein weiterer Bestandteil der Arbeit besteht aus der Konzeption eines fehlerrobusten Berechnungsverfahrens zur Volumenabschätzung von Gebäuden. Dieses Verfahren wird in einem letzten Schritt der Arbeit prototypisch in Java implementiert. Als Ergebnis soll ein Tool entwickelt werden, welches CityGML-Gebäudemodelle einlesen kann und das berechnete Gebäudevolumen als Attribut in das Dokument zurückschreibt.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
Betreuer: Dipl.-Geogr. Maximilian Sindram
Raum: 0126
Telefon: +49 89 289-23918
Email: maximilian.sindram @tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.2.5] Erzeugung und Visualisierung geographischer Kontextdokumente



Arbeiten Experten aus unterschiedlichen Fachbereichen zusammen an einer gemeinsamen Fragestellung, so ist der Zugriff auf ein sogenanntes Common Operational Picture unabdingbar. So sind bei der Planung innerstädtischer Infrastrukturbauwerke (z.B. 2. S-Bahn-Tunnel München) neben Bauingenieuren unter anderem auch Umwelt- und Sicherheitsexperten beteiligt. Um diesen Experten eine effiziente Zusammenarbeit zu ermöglichen soll ihnen der Geographische Kontext, das heißt alle relevanten Daten wie die

Flächennutzung, die aktuelle Bebauung inklusive unterirdischer Versorgungsleitungen und der geplanten Bauwerke und bereits ermittelte Analyseergebnisse zur Verfügung gestellt werden. Hierzu wurde am Lehrstuhl Geoinformatik im Rahmen der DFG-Forschergruppe „3DTracks“ das Geospatial Web Service Context Document entwickelt.

In der Bachelorarbeit sollen Werkzeuge auf der Basis von ArcGIS und FME entwickelt werden, welche Kontextdokumente erzeugen, lesen und visualisieren können. Die erzeugten Kontextdokumente sollen dabei gegen ein gegebenes XML-Schema validierbar sein und nicht die Daten selbst, sondern nur Referenzen auf Geo Web Services (Web Map Service, Web Feature Service, Web Processing Service) enthalten. Die Visualisierung der Dokumente, bzw. der darin referenzierten Daten soll mittels ArcScene/ArcGlobe erfolgen.

Die Werkzeuge sollen dem Nutzer dabei in Form einer ArcGIS Toolbox zur Verfügung gestellt werden, welche im Hintergrund auf die Funktionalitäten von FME zugreift. Für die Durchführung der Arbeit sind sehr gute Kenntnisse in ArcGIS und FME sowie grundlegende Kenntnisse über XML und Geo Web Services erforderlich.

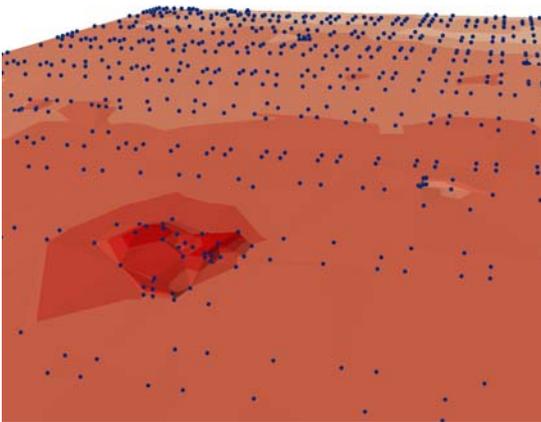
[Thema vorgeschlagen von: **L. Liebel**]

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
Betreuer: Dipl.-Inf. Horst Steuer
Raum: 0780
Telefon: +49 89 289-22517
Email: steuer@tum.de

Vergeben !

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.2.6] 3D-Punktwolken in PostGIS und Oracle Spatial – Performanz-Analyse am Beispiel von DGM-Daten in Bayern



Digitale Geländemodelle (DGM) dienen zur Beschreibung der Erdoberfläche und sind Bestandteil der Geobasisdaten, einschließlich der virtuellen 3D-Stadt- und Landschaftsmodelle der Länder. Mit Hilfe der LIDAR-Technologie werden dazu turnusmäßig großräumig 3D-Punkt-daten erfasst. Sie dienen verschiedenen Geodatenunternehmen und Behörden als Grundlage zur Erstellung der DGMs für verschiedene Anwendungsbereiche, u.a. als vertikale Referenz für virtuelle 3D-Stadtmodelle, im Katastrophenmanagement und der Agrarwirtschaft. Die 3D-Punkt-daten eines DGMs

können dabei äußerst umfangreich sein und werden daher auch Massendaten oder Massenpunkte genannt. Dementsprechend werden geeignete Methoden und Werkzeuge zur Speicherung und Verarbeitung dieser enormen Punktmassendaten benötigt. Die Geodatenbankmanagementsysteme Oracle Spatial und PostGIS bieten seit einiger Zeit entsprechende Datentypen zur Speicherung und räumlichen Analyse von 3D-Massenpunktdaten.

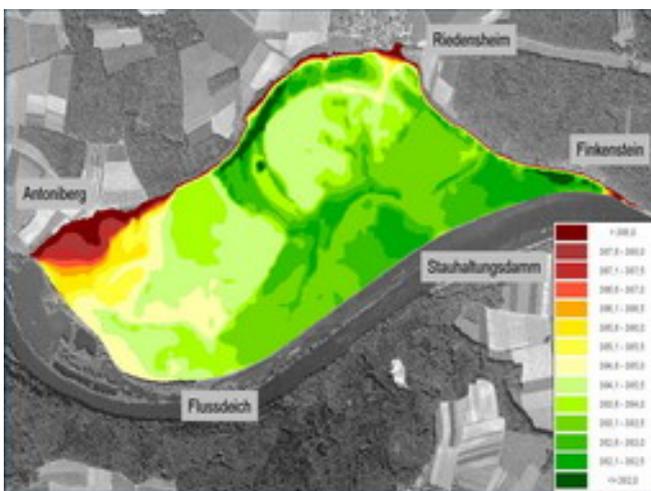
In der Arbeit sollen bereitgestellte DGMs mit Milliarden von Punkten jeweils in eine PostGIS- und Oracle-Datenbankinstanz unter Verwendung der entsprechenden 3D-Punkt-wolken-Datentypen importiert werden. Mittels einer einfachen Benutzerschnittstelle sollen die DGM-Daten unter Verwendung räumlicher Filter aus der Datenbank exportiert werden können. Dabei sollen Untersuchungen zur Performanz angestellt werden.

Die Bachelorarbeit wird in Kooperation mit dem Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern durchgeführt. Für die gewählten Testgebiete in Bayern sind die Performanz der Import- und Exportprozesse der beiden Datenbanksysteme zu untersuchen und zu vergleichen. Für die Durchführung der Arbeit sind Kenntnisse in der objektorientierten Programmierung mit Java notwendig. Die Betreuer werden im Fall von fehlenden Kenntnissen im Bereich der Datenbanksysteme mit Rat zur Verfügung stehen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Geoinformatik
Betreuer: M.Sc. Zhihang Yao; M.Sc. Robert Kaden
Raum: 0105
Telefon: +49 89 289-22578
Email: zhihang.yao@tum.de; robert.kaden@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.3.1] Untersuchung von Entschädigungsmaßnahmen bei der Inanspruchnahme von Flächen für Flutpolder in Bayern



Um negative Auswirkungen von Hochwasserereignissen – wie zuletzt im Frühjahr 2013 – zu verringern bzw. zu vermeiden, wurden und werden in Bayern vielerorts Flutpolder ein-gerichtet oder geplant (Bild links: Geplanter Flutpolder Riedensheim; Quelle: WWA Ingolstadt). Diese bedeuten für die in Anspruch genommenen Flächen deutliche Nutzungseinschränkungen. Die den Eigentümern der betreffenden Grundstücke dadurch entstandenen bzw. entstehenden rechtlichen und finanziellen Einbußen sind gemäß Art. 14 Grundgesetz grundsätzlich auszugleichen.

Dafür gibt es verschiedenen Möglichkeiten, beginnend beim Kauf der Grundstücke über Entschädigungszahlungen bis hin zu Bodenordnungsmaßnahmen.

In der Bachelorarbeit sollen zunächst in einem ersten Schritt 3 Polderprojekte in Bayern ausgewählt werden, in denen möglichst unterschiedliche Maßnahmen bzw. Ansätze zum Ausgleich der Nutzungseinschränkungen vorgenommen wurden bzw. vorgesehen sind. In einem zweiten Schritt sollen die jeweiligen Überlegungen, Festlegungen und Vorgehensweisen zu den einzelnen Maßnahmen bzw. Ansätzen recherchiert und aufgezeichnet werden. In einem dritten Schritt sollen die erarbeiteten Maßnahmen und Ansätze unter verschiedenen Gesichtspunkten verglichen bzw. gegeneinander abgewogen werden. Vor- und Nachteile der Maßnahmen und Ansätze sollen dabei herausgearbeitet werden.

Voraussetzung zur Durchführung ist die Bereitschaft, im großen Maße selbstständig Literatur- und Internetrecherche zu betreiben und mit verschiedenen Institutionen (z.B. Wasserwirtschaftsämtern) zur Erarbeitung von Inhalten Kontakt aufzunehmen und Interviews durchzuführen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung
 Betreuer: Dipl.-Ing. Florian Siegert
 Raum: 0772
 Telefon: +49 89 289-22577
 Email: Florian.siegert@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.3.2] Zukunft Ländlichen Raum – Bedeutung des ländlichen Raums für Jugendliche heute.



Ländliche, periphere Regionen sehen sich mit Entwicklungen wie Abwanderung, Funktionsverlust und Überalterung konfrontiert. Folglich wohnen auch immer weniger junge Menschen und Familien in ländlich peripheren Regionen. Es folgt Funktionsverlust und im schlimmsten Fall Verödung ganzer Landstriche.

Viele Menschen sehen den ländlichen Raum heute vorwiegend als Erholungs- und Ausgleichsraum zu den urbanen Zentren. In den Hintergrund rücken dabei wichtige Funktionen, wie die Erhaltung des Kulturguts, der Wirtschaft und eines

gesunden Ökosystems. Wichtige Funktionen, deren Erhalt in Zukunft vom Bewusstsein und dem Handeln der Bevölkerung abhängig ist.

Vor diesem Hintergrund ist es Ziel der Bachelorarbeit zu hinterfragen, wie ländlicher Raum heute von Jugendlichen wahrgenommen wird und welchen Handlungsbedarf es möglicherweise gibt, Schüler frühzeitig für das Thema zu sensibilisieren. Wird ländlicher Raum vorwiegend als Erlebnis- und Erholungsraum wahrgenommen, oder genauso als potentieller Wirtschaftsraum oder Kulturräum, den es zu erhalten gilt. Welche Gedanken und Ideen verbinden Jugendliche heute mit dem ländlichen Raum und in wie weit lernen Jugendliche den ländlichen Raum als potentiellen Lebensraum mit Zukunftschancen heute noch kennen?

Zur Untersuchung der Forschungsfragen sollen Jugendlicher zweier Schulen aus dem ländlichen und urbanen Raum befragt und das Thema gemeinsam diskutiert werden. Weiteres können in diesem Zusammenhang auch innovative Vorschläge gebracht werden, wie das Potential und die Funktion des ländlichen Raums während der Ausbildung stärker thematisiert werden kann. Dabei werden eigenständiges Arbeiten, Interesse am Thema und der Zusammenarbeit mit Jugendlichen vorausgesetzt.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung
Betreuer: Mag. Anna Leitmeier
Raum: 0780
Telefon: +49 89 289-22565
Email: Anna.Leitmeier@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.3.3] Flächensparen konkret – Möglichkeiten für eine Gemeinde im Ländlichen Raum



Der Landkreis Dachau hat sich in einem einjährigen Beteiligungsprozess gemeinsam mit den Gemeinden und der Bürgerschaft 16 Leitlinien als Ziele für die Raum-, Siedlungs- und Verkehrsentwicklung gegeben. Leitlinie vier lautet: Gesunkener Flächenverbrauch und weniger Zersiedelung. In einer Wachstumsregion wie der Planungsregion 14 ist die Umsetzung dieser Leitlinie auch für eine Kommune im Ländlichen Raum eine große Herausforderung. Unternehmen sollen gehalten werden, günstiger Wohnraum wird angeboten und benötigt ebenso Flächen wie Verkehr und Infrastruktur. Gleichzeitig ist der Wille da, Landschaft, Grund und Boden zu sichern, die eigene Identität zu bewahren.

Die unterschiedlichen Teilräume im Landkreis Dachau haben verschiedene Anforderungen. In zwei parallel zu bearbeitenden Arbeiten sollen daher zwei unterschiedliche Gemeinden betrachtet werden: eine Gemeinde aus dem Stadt-Umland-Verdichtungsraum und eine aus dem ländlich geprägten Raum.

In dieser Arbeit geht es darum, für eine Beispielkommune im ländlich strukturierten Raum des Landkreises Dachau (Bsp. Altomünster oder Markt Indersdorf) konkret realisierbare Möglichkeiten herauszuarbeiten, um diese Leitlinie in die Tat umzusetzen.

Theoretische Überlegungen und geeignete Planungsinstrumente zur flächensparenden Entwicklung von Gemeinden gibt es bereits. Die Bearbeitenden können diese beispielsweise gemeinsam zusammentragen und die grundsätzlichen Handlungserfordernisse aufzeigen. In je eigenen Arbeiten beschäftigen sich die Bearbeitenden dann basierend auf Experteninterviews und geeigneter Indikatoren mit einer der beiden Gemeinden. Ziel ist es, die jeweils raumspezifischen Anforderungen einer flächensparende Entwicklung herauszuarbeiten und für die Gemeinde konkret umsetzbare Maßnahmen aufzeigen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung
Betreuer: Dipl. Ing. Claudia Bosse
Raum: 0780
Telefon: +49 89 289-22519
Email: Claudia.Bosse@tum.de

Themenvorschlag G&G Bachelorarbeit 2014

[3.3.4] Flächensparen konkret – Möglichkeiten für eine Gemeinde im Stadt-Umland-Verdichtungsraum



Der Landkreis Dachau hat sich in einem einjährigen Beteiligungsprozess gemeinsam mit den Gemeinden und der Bürgerschaft 16 Leitlinien als Ziele für die Raum-, Siedlungs- und Verkehrsentwicklung gegeben. Leitlinie vier lautet: Gesunkener Flächenverbrauch und weniger Zersiedelung. In einer Wachstumsregion wie der Planungsregion 14 ist die Umsetzung dieser Leitlinie für eine Kommune im Stadt-Umland-Bereich eine große Herausforderung. Unternehmen benötigen Gewerbeflächen, der Druck auf dem Wohnungsmarkt benötigt ebenso Flächen wie Verkehr und Infrastruktur. Gleichzeitig ist der Wille da, Landschaft, Grund und Boden zu

sichern, die eigene Identität zu bewahren. Die unterschiedlichen Teilräume im Landkreis Dachau haben verschiedene Anforderungen. In zwei parallel zu bearbeitenden Arbeiten sollen daher zwei unterschiedliche Gemeinden betrachtet werden: eine Gemeinde aus dem Stadt-Umland-Verdichtungsraum und eine aus dem ländlich geprägten Raum. In dieser Arbeit geht es darum, für eine Beispielkommune im Stadt-Umland-Verdichtungsraum des Landkreises Dachau (Bsp. Karlsfeld oder Bergkirchen) konkret realisierbare Möglichkeiten herauszuarbeiten, um diese Leitlinie in die Tat umzusetzen. Theoretische Überlegungen und geeignete Planungsinstrumente zur flächensparenden Entwicklung von Gemeinden gibt es bereits. Die Bearbeitenden können diese beispielsweise gemeinsam zusammentragen und die grundsätzlichen Handlungserfordernisse aufzeigen. In je eigenen Arbeiten beschäftigen sich die Bearbeitenden dann basierend auf Experteninterviews und geeigneter Indikatoren mit einer der beiden Gemeinden. Ziel ist es, die jeweils raumspezifischen Anforderungen einer flächensparende Entwicklung herauszuarbeiten und für die Gemeinde konkret umsetzbare Maßnahmen aufzeigen.

Durchführungsort: Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung
 Betreuer: Dipl. Ing. Claudia Bosse
 Raum: 0780
 Telefon: +49 89 289-22519
 Email: Claudia.Bosse@tum.de