

Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
Technische Universität Braunschweig
Jahresbericht 2005

1. Wissenschaftliche Mitarbeiter und personelle Veränderungen

Institutsleitung:

NIEMEIER, WOLFGANG, Prof. Dr.-Ing. habil.

Entpflichtete Professoren:

MÖLLER, DIETRICH, Prof. Dr.-Ing. em.

SCHRADER, BODO, Prof. Dr.-Ing. habil. a. D.

WEIMANN, GÜNTER, Prof. Dr.-Ing. em.

Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:

ABDELHAFIZ, AHMED, M. Sc. (Stipendiat)

ANTHONY, MARK, Dipl.-Geoökologe

ELKHRACHY, ISMAIL, M. Sc. (Stipendiat)

HEINERT, MICHAEL, Dipl.-Ing. (DFG)

HOLTORF, HELGE, Dipl.-Ing.
(Industrie) vom 01.12.05

JOHANNES, LARS, Dipl.-Ing. (AIF) vom 01.09.05

PERLT, HILKE-SOPHIA, Dipl.-Ing.
(Industrie) bis 31.03.05

PERLT, JAMES, Dipl.-Ing. bis 30.06.05

RIEDEL, BJÖRN, Dr.-Ing., Akad. Rat

SCHÄFER, MARKUS, Dipl.-Ing.

TENGEN, DIETER, Dipl.-Ing. (Industrie)

THOMSEN, SVEN, Dipl.-Ing. (AIF/SAB)

ZUMSTRULL, MARTIN, Dipl.-Ing.
(Industrie) bis 28.02.05

Sekretariat:

BANK, JUTTA,
Verwaltungsangestellte (Teilzeit)

PIEKERT, HELGARD,
Verwaltungsangestellte (Teilzeit)

Technische Mitarbeiter:

HECK, ANJA, Industriemechanikerin

SHELLIN, WOLFGANG, Vermessungstechniker

SIEVERS, MANFRED, Kartograph

VOGEL, DIRK, Vermessungstechniker

Lehrbeauftragte:

GODDING, ROBERT, Dipl.-Ing., Aicon,
Industriephotogrammetrie und Bildverarbeitung

RIECHMANN, WOLFGANG, Dr.-Ing.,
Volkswagen AG, Forschung und Entwicklung

2. Forschungsaktivitäten

OASYS: Integrated Optimization of Landslide Alert Systems

Das Forschungsprojekt OASYS befasst sich mit dem möglichen Gefährdungspotential von Hangrutschungen. In der Vergangenheit hat es bereits viele Projekte gegeben, Hangrutschungen zu beobachten. In den meisten Fällen war dies jedoch mit dem Nachteil verknüpft, dass nur eine Disziplin beteiligt war, wie die Geodäsie mit GPS oder die angewandte Ingenieurgeologie. Es wurde daher ein internationales Projekt beantragt. Die Teilnehmer des Projektes, welches von der Europäischen Union finanziert wird, sind überzeugt, dass eine multidisziplinäre Integration verschiedener Methoden den größten Fortschritt für das Katastrophenmanagement bringt. Ziel des Projektes ist, Methoden zu entwickeln, die es erlauben:

1. regional Rutschungsgebiete zu detektieren
2. kritische Gebiete kontinuierlich mit hoher Genauigkeit zu beobachten
3. Echtzeitinformationen für das Abschätzen von Risiken zu gewinnen.

An diesem EU-Projekt nehmen Wissenschaftler aus China, Deutschland, Griechenland, Italien, Rumänien, Ungarn und Österreich teil.

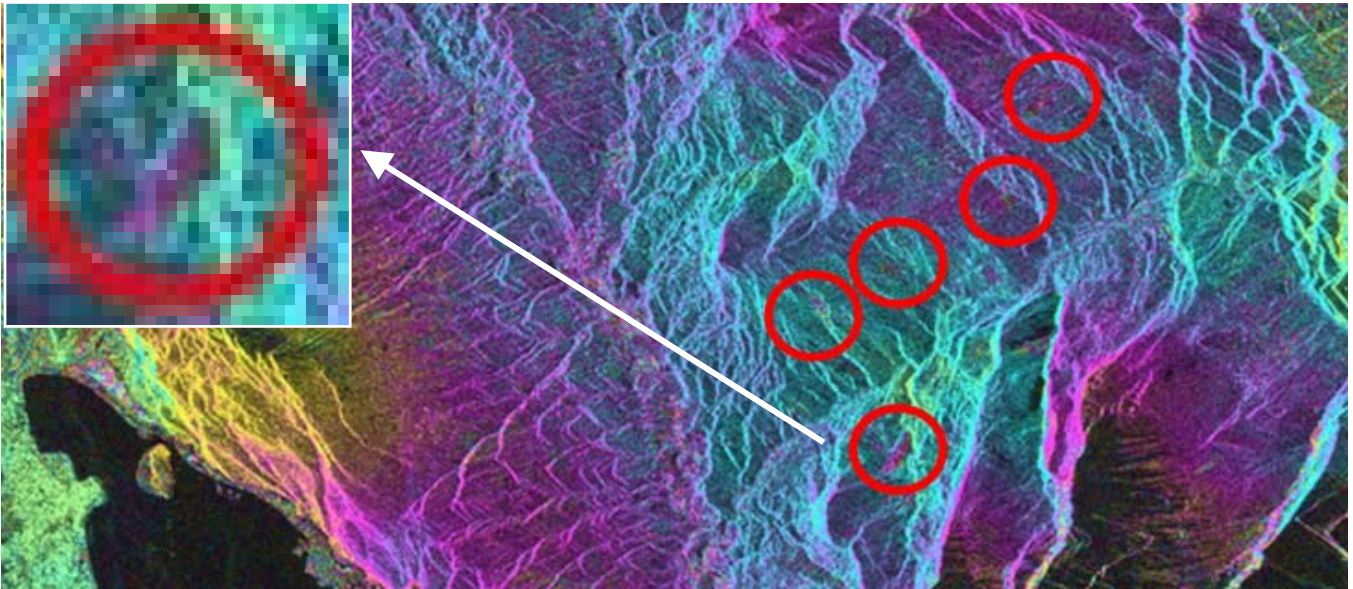


Abb. 1: Testgebiet Prinotopa in Griechenland: Erkennung eines Rutschungsgebietes mittels 3Pass-Interferometrie.

Das Hauptarbeitspaket des Institutes liegt auf der Nutzung der aktiven Fernerkundungssensoren von ERS-1/2 und ENVISAT mit der Möglichkeit der Interferometrischen Synthetischen Apertur RADAR (InSAR)- Auswertung zur Bestimmung der Geometrie der Erdoberfläche und ihrer Veränderungen. Im Rahmen dieses EU-Projektes OASYS wurde hierfür das interferometrische Auswertepaket GAMMA am igp neu beschafft.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten zur Interferometrie liegt im Vergleich großräumiger digitaler Geländemodelle (wie ADD, SRTM, GTOPO30) mit interferometrisch abgeleiteten Oberflächenmodellen. Diese Digitalen Höhenmodelle bilden einen wesentlichen Basisdatensatz für die Analyse von Neigungen und Krümmungsänderungen der Hänge im Geoinformationssystem.

Der zweite Schwerpunkt liegt in der Machbarkeitsanalyse bzw. Methodenentwicklung zur Erkennung von Hangrutschungen mittels differentiell InSAR. Hierbei werden zwei Ziele verfolgt, erstens ein Rutschungsgebiet zu erkennen und zweitens die Bewegung quantitativ zu erfassen und mit terrestrischen Beobachtungen zu validieren. Hierzu wurden für das Projekt fünf Testgebiete in Ungarn, Italien, Rumänien, Deutschland und China ausgewählt.

Auf Basis der SRTM-Daten werden zunächst die Hangausrichtung bestimmt und damit die Entscheidung für ein aufsteigenden oder absteigenden Bahnbogen bei der Datenbestellung getroffen. Daran anschließend werden Daten im ESA-Archiv ausgewählt, die auf einer möglichst kurzen Basislinie liegen und zur gleichen Jahreszeit, möglichst Herbst oder beginnendes Frühjahr, aufgenommen wurden. Aus der InSAR-Prozessierung mittels präzisen Bahndaten bekommt man im Idealfall das regenbogenfarbige Fringe-Muster, wie man es aus Darstellungen für Untersuchungsgebiete in der Wüste oder auf den Eisschilden kennt.

Allerdings sind alle Hänge der Testgebiete unterschiedlich stark bewachsen und man kann nur ein Cluster von Pixeln erkennen, die ihre Farbe in Relation zur Umgebung verändern. Die Validierung dieser „change recognition“ für verschiedene Testgebiete zeigt uns, dass man ein Signal in der Auswertung bekommen kann, das uns einen klaren Hinweis auf einen potentiellen Rutschungshänge liefern kann.

Mehrskalige Bewegungsüberwachung großer Böschungsareale in Bergbaufolgelandschaften; Software zur Analyse und Steuerung von Böschungsüberwachungen

Die unmittelbar nach dem Abbaubetrieb entstandenen Bergbaufolgelandschaften werden mittels einer Sanierung in einen Zustand gebracht, der eine weitere direkte oder auch indirekte Nutzung durch den Menschen ermöglicht.

Die risikofreie Nutzung der sanierten Bergbaufolgelandschaften setzt eine Aussage über die Standsicherheit der Böschungen voraus.

Für die Bewegungsüberwachung von Böschungen ist ein mehrskaliges Beobachtungskonzept geeignet. In diesem Konzept lassen sich drei Phasen unterscheiden; die Erkennungsphase - Stufe 1, Separierungsphase - Stufe 2 und die kontinuierliche Überwachungsphase - Stufe 3. In jeder dieser drei Phasen werden allein auf Grund der Größe des beobachteten Gebietes verschiedene Beobachtungs- und Auswertemethoden herangezogen.

Im Rahmen der Separierungsphase (Stufe 2) stehen für ein Beobachtungstestgebiet (Tagebaurestloch) vierteljährliche aus GPS - Messungen bestimmte Punktkoordinaten zur Verfügung. Die GPS - Messungen ermöglichen es zusammen mit den Inklinometermessungen gefährdete Teilbereiche der Gesamtböschung herauszustellen, die in Stufe 3 (kontinuierliche Überwachungsphase) in kurzen Messintervallen mittels geeigneter Sensoren (GNSS, Tachymeterstationen) erfasst und ausgewertet werden sollen.

In der kontinuierlichen Überwachungsphase werden neben den über die Zeit relativ stabilen geologischen Verhältnissen, morphologische, anthropogene und vor allem physikalische Ursachen erfasst und zusammen mit Oberflächenveränderungen (DGPS - Punktpositionsbestimmungen) und Tiefenänderungen (Inklinometer – Schichtenverschiebungen) in einer Datenbank für gemeinsame Auswertungen bereitgestellt.

Die zu erstellende Software soll eine Datenaufbereitung (Beseitigung von groben Feh-

lern, Sprüngen und Datenlücken) ermöglichen und die verschiedenen Zeitreihen und die zeitinvarianten böschungsbeschreibenden Daten geeignet darstellen. In einem weiteren Schritt werden die aufgezeichneten Daten genutzt, um geeignete Modelle aus der Bodenmechanik zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Eine Client-Server Anwendung wurde für den Betrieb der GNSS-Empfänger bereits umgesetzt. Sie ermöglicht die Änderung der Aufzeichnungsparameter und deren Aufzeichnungsintervalle während des laufenden Betriebes.

Hybride Interpolation zur Verdichtung von diskreten Deformationsvektoren in Südwestisland

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Machine learning, EESA, Universität Gent ist ein Konzept zur hybriden Interpolation auf der Basis einer Stützvektorenmaschine (SVM) getestet worden. Lernende Maschinen können hier einen wertvollen Beitrag zur Verdichtung eines Deformationsfeldes liefern.

Die Idee hinter der hybriden Interpolation besteht darin, dass zusätzliche Informationen zur Interpolation hinzugezogen werden. Im konkreten Fall wurden der geologische Untergrund und Existenz von tektonischen Störungen hinzugezogen. Diese Liste ist beliebig erweiterbar, auch in Hinblick auf die jeweils vorliegenden Gegebenheiten in einem konkreten Messgebiet.

Eine lernende Maschine linearisiert die Beziehungen der auf ein verdichtetes Raster zu präzifizierenden Größe mit den zusätzlichen Informationen in einem höherdimensionalen Objektraum. Da eine Transformation der Daten in diesen Raum zu aufwendig ist, behilft man sich damit, die Regressionshyperebene

in geeigneter Weise in den ursprünglichen Datenraum abzubilden. Eine mögliche Abbildung ist beispielsweise als neuronales RBF-Netz bekannt. Die Stützvektorenmaschine (SVM) stellt hierzu eine Ergänzung mit einer fehlertheoretischen Betrachtung dar.

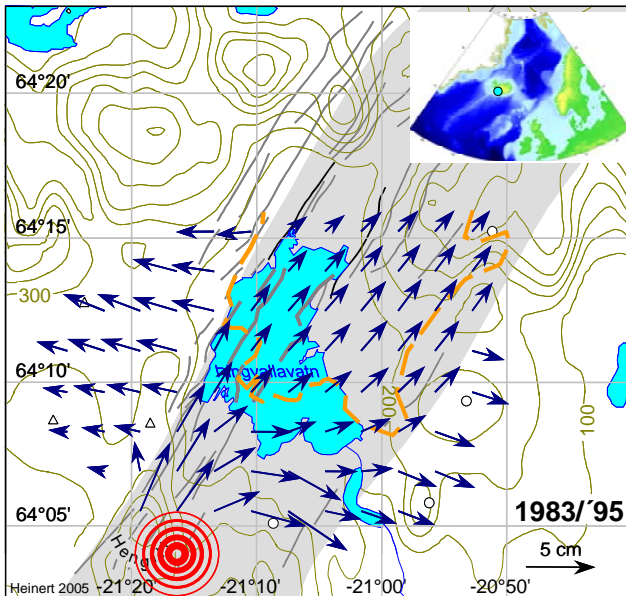


Abb. 2: Deformationsfeld aus diskreten Vektoren einer Deformationsanalyse mit den Stützstellen (Dreiecke und Ringe). Tektonische Elemente sind die Riftzone (grau), die Aufwölbung des Vulkans Hengill (rot) und eine mächtige Lavaschicht. (orange).

Nachdem die terrestrischen Deformationsmessungen der Jahre 1967-83 in Südwestisland neu analysiert worden sind (HEINERT, RITTER & NIEMEIER, 6. Ausgabe der *zfv* 2004) wurde aus den diskreten Deformationsvektoren ein Deformationsfeld auf der Basis einer hybriden Interpolation gerechnet (Abb. 2).

Die Interpolation zeigt eine konsistente Bewegung jeweils östlich und westlich der aktiven Riftzone (Abb. 2, grau). Innerhalb dieser aktiven Zone gibt es ein Gebiet nördlich der Aufwölbung des Vulkans Hengill (Abb. 2, rote Ringe), das eine radiale Bewegung aufweist. Am erstaunlichsten hingegen ist die homogene Bewegung nordöstlich des Sees Pinvallavatn. Die Aufwölbung des Vulkans findet in dem mit Spalten durchzogenen Gebiet nicht isotrop statt. Vielmehr wird der Block nordöstlich des Sees entlang der Spalten verschoben. Die orthogonale Bewegung wird langfristig von der Riftbewegung kompensiert werden. Die blockweise nordnordöstlich gerichtete Bewegung lässt sich aber erst vollends verstehen, wenn die Existenz einer rezenten bis zu 40 m mächtigen Lavaschicht mit berücksichtigt wird (Abb. 2, orange Randlinie). Dieser Block resultiert ausschließlich aus den Daten ohne zuvor mit den externen Informationen importiert worden zu sein.

Several developing for terrestrial laser scanner data registration approaches

The registration of point clouds that are acquired from multiple viewpoints is a fundamental task for laser scanner data processing. The aim of the research is researching and developing for several registration approaches in order to obtain an optimum modelling accuracy. The method(s) should also provide a comprehensive statistical analysis of the process.

To register the simultaneous adjacent scans, every scan has special targets attached onto the object(s) like plain retro-reflective, black-white targets as well as such targets, which have well-known geometrical 3D shapes (e.g. spheres, planes, cylinders, etc.). These targets or shapes are used as landmarks and their 3D centre coordinates are modelled from the laser scanner point clouds in a local coordinate system.

To transform all the adjacent scans to a reference scan, the least squares solution was used as a fitting algorithm to find the parameters of the model transformation. Although, realistic stochastic modelling for data registration is still a difficult task to accomplish in practice, both functional and stochastic models need to be carefully defined. In this paper the mixed least square solution was used to calculate the transformation parameters. Using this model, the coordinates of registration targets in left and right scans are considered as observations. The advantage of this approach is giving the same registration target different weights in every two adjacent scans. A stochastic assessment procedure has been developed to take into account the range between the scanner and the registration targets in the left and right scan.

A comparison between current study results and other commercial available software (Cyclone 5.1, Australis and Panda) indicated that the reliability of the estimated transformation parameters between the adjacent scans is improved.

Also, the algorithms for fitting a sphere to point clouds to be used as a registration target have been presented. A real test has been carried out in order to evaluate the precision of sphere target parameters and the impact of their fitting quality on data registration accuracy.

Methods for data registration have been widely investigated, but practical rules for capturing the data haven't been examined yet. An example, is the distribution of the tie-points which are used in the registration and their position according to the laser scanner position in every two adjacent scans. In order to evaluate the accuracy of the complete model obtained by the scanning process, a lot of measurements in different positions for distance and orientation of the laser scanner have been performed. In this work the results of the precision achieved using the registration of two adjacent scans are described. Also some practical rules to manage the geometrical distribution of the tie points and generate their optimal location for improving the precision of the final 3D model are examined.

Extraktion relevanter Informationen aus einer Laserscanner Punktwolke bei der Unfallaufnahme

Im Rahmen der Unfallforschung können Laserscanner eingesetzt werden, um geometrische Informationen über die Umgebung des Unfallortes sowie den Positionen der beteiligten Fahrzeuge zu gewinnen.

Das Ergebnis einer Laserscanner-Aufnahme ist eine dichte Punktwolke, in der die 3D-Koordinaten der erfassten Punkte sowie die Remissionswerte enthalten sind. Mehrere Aufnahmen können verknüpft werden, um eine vollständige Erfassung der Unfallszene zu ermöglichen. Entsprechende Punktwolken können aus mehreren Millionen Punkten bestehen.

Es werden mathematisch/algorithmische Ansätze entwickelt, mit der die für die Aufgaben der Unfallstellendokumentation relevanten geometrischen Informationen (Objekte) dreidimensional aus den Punktwolken extrahiert werden können. Die Extraktion soll weitge-

hend automatisiert erfolgen.

Beispiele für diese relevanten Geometrien (Objekte) sind:

- ∞ Gebäude, Straßenverlauf, Verkehrsinseln,
- ∞ Begrenzungslinien, Schilder, Leitplanken,
- ∞ Gräben, Bewuchs,
- ∞ Endgültige gegenseitige Position der am Unfall beteiligten Fahrzeuge

Die entwickelten Methodik basiert auf dem Grundsatz 'Teile und Herrsche'. Die gesamte Punktwolke wird in Blöcke zerlegt, aus diesen werden die Objekte extrahiert und anschließend zu einem Gesamtbild zusammengesetzt.

Jeder Scan wird einzeln betrachtet und in überlappende Blöcke zerlegt. Für die Blockeinteilung wird auf eine R-Tree Speicherstruktur zurückgegriffen. Die Punkte auf den abgetasteten Oberflächen werden durch eine Delaunay Triangulation verknüpft und durch eine winged-edge Struktur repräsentiert. Benachbarte Dreiecke werden auf ähnliche Eigenschaften (Normale, Abstand aus einer Ebene, Remissionswerte) geprüft und zu größeren Objekten zusammengefasst. Anschließend werden die gebildeten Objekte interpretiert, wobei Position, Umriss, Remissionswerte, Ebenheit und Fläche als Kriterium verwandt werden.

Das Ergebnis ist eine Liste der erkannten Objekte sowie eine zeichnerische Darstellung der Unfallsituation.

Kontinuierliche Überwachungsmessungen der Okerbrücke am Fallersleber Tore, Braunschweig

Die Überwachungsmessungen der Okerbrücke am Fallersleber Tore in Braunschweig (Abb. 1) wurden im Jahr 2005 in Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt der Stadt fortgesetzt. Diese Überwachung wurde im Mai 1999 gestartet und soll fortgesetzt werden bis die für 2009 geplante Sanierung des Bauwerkes abgeschlossen ist.



Abb. 1: Blick auf die Okerbrücke aus nord-östlicher Richtung. Deutlich erkennbar sind die Reflexfolien am westlichen Widerlager (Foto: B. Riedel).

Dreimal täglich werden mit einem motorisierten Tachymeter Leica TCA 1800 etwa 180 Punkte an den Widerlagern und auf den Zugbändern automatisch erfasst. Zur Berücksichtigung der Temperatureinflüsse bei den Messungen zu den Kontrollpfeilern wurde zusätzlich eine Wetterstation in unmittelbarer Umgebung der Brücke installiert. Die Umweltdaten fließen zur Korrektur und Reduktion der Messdaten in die Ausgleichung auf der Basis von PANDA (Geotec-Laatzten) ein.

Der Austausch des Auswertesystems wurde im ersten Quartal 2005 vorgenommen. Das neue System, was im Vorjahr bereits erfolgreich im Probebetrieb getestet wurde, ersetzt das bis dahin gewachsene Programmsystem zur Steuerung, Auswertung, Analyse und Archivierung der täglichen Messdaten.

Es ergeben sich durch die neue Software verbesserte Auswertergebnisse. Das hat im Kern zwei Ursachen: zum einen ist die KALMAN-Filterung durch eine robustere Matrizeninversion stabilisiert worden. Die fortwährende Inversion der zur Filterung notwendigen Kofaktormatrizen führt ohne geeignete Gegenmaßnahmen immer zu einer Reihenentwicklung, deren Wirkung auf die einzelnen Matrizenelemente exponentiell ist.

Simulationen hatten gezeigt, dass diese Verfälschung bereits für die 5500ste bis 6000ste Messepoche zu erwarten war und damit für das im Betrieb befindliche Auswerteprogramm unmittelbar bevorstand.

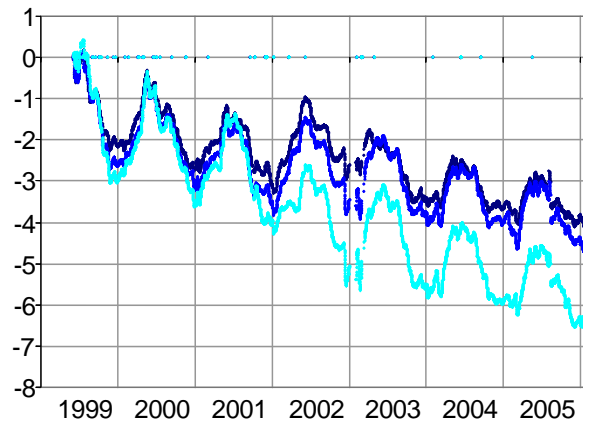


Abb. 2a: Änderungen des Abstandes der Widerlager in Millimetern in einem Meter (dunkelblau), zwei Metern (blau) und drei Metern Höhe (hellblau) über der Wasseroberfläche

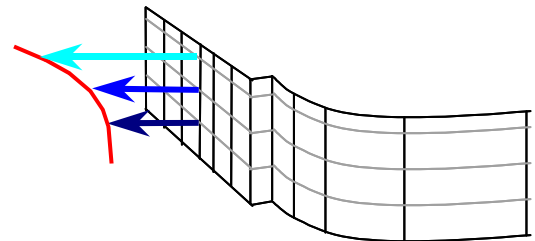


Abb. 2b: Resultierende Neigung des östlichen Widerlagers

Zum anderen ermöglicht eine neu eingerichtete Datenbankstruktur des neuen Systems einen schnelleren Zugriff auf alle Stadien der Auswertung. Während sich so in der Vergangenheit Fehler in der automatischen Auswertung aufsummieren konnten, kann der Nutzer nun interaktiv zugreifen und eine Nachbearbeitung durchführen, um die Ergebnisqualität wieder herzustellen.

Das bisherige gewachsene Auswertesystem war auf die inzwischen erreichte Laufzeit von sechseinhalb Jahren ursprünglich nicht ausgerichtet.

Die wesentliche Verformung des Bauwerks besteht in einer Neigung des östlichen Widerlagers (Abb.2a u. 2b.). Die resultierende maximale Geschwindigkeit im oberen Bereich des Widerlagers beträgt $0,75 \text{ mm/a}$.

Deutlich erkennbar ist der Jahresgang dieser Verformung (Abb. 2a): Im Winter zieht sich der aufliegende Brückenkörper zusammen.

Die Teerbahn, die einmal zwischen den Widerlagern und dem aufliegenden Brückenkörper eingebracht worden sind, scheinen die Kräfte nicht mehr aufnehmen zu können und geben diese Verformung an die Widerlager weiter. Das schwächere Widerlager neigt sich. Im jeweils folgenden Sommer verhindert nachrutschendes Verfüllmaterial die vollständige Rückkehr des verformten Widerlagers an seine Ursprungsposition.

3. Geodätische Kolloquien

10.02.2005: Dipl.-Ing. PETER CREUZER, Vermessungs- und Katasterbehörde Wolfsburg, "UNECE WPLA* - Ein Modell für erfolgreiche internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Landregistrierung"

14.04.2005: Erneuerung der Promotionsurkunde nach 50 Jahren von Herrn Dr.-Ing. CARL-FRIEDRICH KRUSE, Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur, Braunschweig. **PROGRAMM: Begrüßung und Eröffnung**, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. WOLFGANG NIEMEIER Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Technische Universität Braunschweig. **Laudatio – Leben und Wirken**, Univ.-Prof. a.D. Dr.-Ing. habil. BODO SCHRADER, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Technische Universität Braunschweig. **Erneuerung der Promotionsurkunde** durch den Dekan des Fachbereichs für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Braunschweig, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. DIETER DINKLER, **Festvortrag: 400 Jahre Gravimetrie-Entwicklung und zukünftige Rolle**, Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. WOLFGANG TORGE, Institut für Erdmessung, Universität Hannover

19.05.2005: Prof. Dr.-Ing. HEINZ RUNNE, Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich Vermessungswesen, Abteilung Ingenieurvermessung, Dessau, Geodätische Beiträge zum integralen Infrastrukturmanagement

10.11.2005: PD Dr. habil. BARBARA THEILEN-WILLIGE, Institut für Angewandte Geowissenschaften, FG. Hydrologie, TU

Berlin "Fernerkundung und GIS bei der Erfassung von Tsunami gefährdeten Gebieten in Europa"

08.12.2005: Dipl.-Ing. KLAUS-JÜRGEN SCHMIDT, ehemaliger Leiter der Vermessungs- und Katasterbehörde Harz, Osterode "C. F. Gauß - Über seine Koordinaten und ihr Schicksal"

4. Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen

ABDELHAFIZ, A., RIEDEL, B. und NIEMEIER, W.: Towards a 3D True Colored Space by the Fusion of Laser Scanner Point Cloud and Digital Photos. Proceedings of the ISPRS Working Group V/4 Workshop 3D-ARCH 2005.

ABDELHAFIZ, A., RIEDEL, B. und NIEMEIER, W.: "3D Image" as a Result from the Combination Between the Laser Scanner Point Cloud and the Digital Photogrammetry. In Grün, A.; Kahmen, H.: 7th Conference on Optical 3-D Measurement Techniques, Wien 2005.

RIEDEL, B. und LAKAKIS, K.: Results of landslide detection based on SAR Interferometry processing. Proceedings of FRINGE 2005 workshop, 2005.

RIEDEL, B. und NIEMEIER, W.: Results of InSAR processing in the Changjiang (Yangtze river) region. Proceedings of APSG Workshop, Hongkong 2005.

RIEDEL, B., THEILEN-WILLIGE, B. und NIEMEIER, W.: A Combined Remote Sensing Approach of dInSAR and Geologic-structural Analysis for the Detection of Landslide Hazard Zones. Abstract in IAG Proceedings of Dynamic Planet, 2005, Cairns.

RIEDEL, B., PERLT, H. und NIEMEIER, W.: Detection of landslides with dInSAR. Abstract in Proceedings of ISPRS Workshop High-Resolution Earth Imaging for Geospatial Information, 2005.

SCHÄFER, M.: Projektmanagement in der Ingenieurvermessung. In: Kompetenzcenter Ingenieurvermessung, www.cces.de, 2005.

SCHÄFER, M.: 3D-Objekterfassung mit terrestrischen Laserscannern. In: Kompetenzcenter Ingenieurvermessung, www.cces.de, 2005.

SCHÄFER, M., NIEMEIER, W., STOLP, TH. & SCHALLER, M.-B.: TISSY® An Information- and Management System for Tunnelling. In: Underground Space and Rock Mechanics, Proceedings of the 10th ACUUS International Conference, January 24-28, 2005, Moskau, Russland, S. 238-241.

Vorträge: (Auszug)

HEINERT, M.: Prozessanalyse der seismisch bedingten Kinematik Islands. Inst. f. Ingenieurgeodäsie u. Messsysteme, Technische Universität Graz, 20 Januar 2005.

NIEMEIER, W., HEINERT, M., PERLT, J., RITTER, B.: Improved methods of deformation analysis in Southwest Iceland. DFG-Workshop on plume-ridge interaction in Iceland, Hamburg, 07.-08. März 2005.

HEINERT, M.: Toepassing van lerende algoritmen in de geodesie. Machine learning, EESA, Technische Universiteit Gent, 14. Februar 2005.

HEINERT, M., MEEUS, J., RIEDEL, B.: Learning algorithms in time series analysis and hybrid interpolation for modelling system's behaviour. 6th OASYS Workshop, Bonn, 11.-12. April 2005.

SCHÄFER, M.: TISSY® An Information- and Management System for Tunnelling. In: Underground Space and Rock Mechanics, Proceedings of the 10th ACUUS International Conference, January 24-28, 2005, Moskau, Russland.

SCHÄFER, M.: Aufbau und Realisierung des 3-D Grundlagennetzes für das Pumpspeichersystem Goldisthal/Thüringen. VDV-Seminar 1305. 11. April 2005. Goldisthal.

5. Abschlussarbeiten

Promotion:

PERLT, JAMES: Ein geokinematisches Modell für Island, mündliche Prüfung 25. Juli 2005

Diplomarbeiten:

EHM, MARKUS: Experimentelle Untersuchungen des Laserscanners ZF-Imager 5003 für die Fahrzeugvermessung (Betreuer: S. THOMSEN)

HOLTORF, HELGE: Prozessoptimierung beim Einsatz des 3D-Laserscannings für die Innenaufnahme einer Messehalle (Betreuer: M. SCHÄFER)

MITTELSTÄDT, ARNE: Neue sensorische Lösungen für das Tracking im Bereich Augmented Reality (Betreuer: S. THOMSEN)

MÜLLER, ISA LINDA: Optimierte Datendokumentation von der Bauphase bis zur Überführung in Betreibersysteme (Betr.: M. SCHÄFER)

NOLTE, AXEL: Untersuchungen der Softwarepakete "Polyworks" und "Geomagic" zur Ableitung von 2D- und 3D-Darstellungen aus einer Laserscannerpunktvolke zum Einsatz bei der Unfallforschung (Betr.: M. SCHÄFER)

THIELE, DANIELA: Entwicklung einer Nutzungskonzeption für ein innerstädtisches Grundstück in Hannover unter Berücksichtigung der aktuellen immobilienwirtschaftlichen Situation in der Landeshauptstadt (Betr.: M. SCHÄFER)

Studienarbeiten:

BETHGE, ARNE: Probleme beim Erstellen eines 3D-Modells aus Laserscannerdaten (Betreuer: D. TENGEN)

BLEß, ARNE: Programmierung einer AutoCAD Anwendung zur photogrammetrischen Auswertung digitaler Photos (Betreuer: B. RIEDEL)

HERRMANN, AXEL: Nutzung von DGPS-Techniken in der Unfallforschung (Betreuer: S. THOMSEN)

HOLTORF, HELGE: 3D-Laserscanning am Beispiel des Schloss Richmond in Braunschweig (Betreuer: M. SCHÄFER)

KROHN, PHILIP: Einsatz von 3D-Laserscanning bei der Fassadenaufnahme des Knochenhauer Amtshauses in Hildesheim (Betreuer: M. SCHÄFER)

LINXWEILER, JAN: Entwicklung eines echtzeitfähigen Systems zur Erkennung von Fahrbahnmarkierungen aus 2D-Laserscannerdaten (Betreuer: S. THOMSEN)

NOLTE, AXEL: Qualitäts- und Leistungsbeschreibung von Bauaufnahmen (Betreuer: M. SCHÄFER)

SCHMOLKE, REBECCA : Aktueller Stand der Technik von digitalen 3D-Stadtmodellen (Betreuer: M. SCHÄFER)

SEIDENSPINNER, RALF: Entwicklung eines PPP-Eignungstestes für F-Modelle (Betreuer: W. NIEMEIER)

WIERMANN, KARSTEN: Deformationsanalyse an der Okertalsperre (Betreuer: B. RIEDEL)