



## Verleihung der Friedrich-Hopfner-Medaille an Univ.-Prof. Dr. Thomas A. Wunderlich

Fritz K. Brunner <sup>1</sup>, Christoph Twaroch <sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, Steyrergasse 30, A-8010 Graz*

<sup>2</sup> *Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Landstraßer Hauptstraße 55, A-1031 Wien*

VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation **91** (2), S. 132–136

2003

BibT<sub>E</sub>X:

```
@ARTICLE{Brunner_VGI_200319,  
Title = {Verleihung der Friedrich-Hopfner-Medaille an Univ.-Prof. Dr. Thomas A  
. Wunderlich},  
Author = {Brunner, Fritz K. and Twaroch, Christoph},  
Journal = {VGI -- {"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessung und  
Geoinformation},  
Pages = {132--136},  
Number = {2},  
Year = {2003},  
Volume = {91}  
}
```



stets Werte  $u_1$  und  $u_2 = -u_1$ . Fig. 2 zeigt das entsprechende  $(t, u)$ -Diagramm.

*Beispiel 2:* Der Zylinder sei derselbe wie oben, nur gedreht mit  $\beta = 1$  und  $\gamma = -1$ . Die Kugel habe den Mittelpunkt  $(1, 2, 4)$  und den Radius  $R = 5$ . Hier gibt es nicht für alle Werte von  $t$  wie oben reelle Lösungen  $u$ . Das entsprechende  $(t, u)$ -Diagramm findet sich in Fig. 3. Beide Diagramme sind typisch für eine Reihe von weiteren Beispielen.

*Beispiel 3:* Nimmt man wieder den Zylinder aus Beispiel 1 und die Kugel mit Mittelpunkt  $(6, 7, 8)$  und Radius  $R = 1$ , so gibt es offensichtlich keine Schnittkurven, was durch den beschriebenen Algorithmus (natürlich) bestätigt wird.

#### Literatur

- [1] *Heinrichowski, M.:* Normgerechte und funktionsorientierte Auswerteverfahren für punktweise erfasste Standardformelemente. Dissertation, Fachbereich Maschinenbau, Universität der Bundeswehr Hamburg 1989.
- [2] *Hui, K. C., Wong, N. N.:* Hands on a virtually elastic object. *The Visual Computer* 18, 150–163 (2002).
- [3] *Späth, H.:* Ein Verfahren zur Bestimmung des Least-Squares-Zylinders. *AVN* 2/2000, 65–67.

#### Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Helmuth Späth, Fachbereich Mathematik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg, Germany e-mail: spaeth@mathematik.uni-oldenburg.de

## Verleihung der Friedrich-Hopfner-Medaille an Univ.-Prof. Dr. Thomas A. Wunderlich

### Die Friedrich-Hopfner-Medaille

Einleitende Worte des Sekretärs der ÖGK, Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Christoph Twaroch

In Würdigung der Verdienste Friedrich Hopfners, Professor für Höhere Geodäsie an der Technischen Hochschule Wien von 1934 bis 1949, um die Internationale Erdmessung, beschloss 1976 die damalige Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung (jetzt Österreichische Geodätische Kommission) die Stiftung einer Friedrich Hopfner-Medaille für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Geodäsie.

Die Bestimmungen für die Verleihung der Friedrich Hopfner-Medaille lauten auszugsweise:

- Die Friedrich Hopfner-Medaille wird von der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung (ÖKIE) – jetzt Österreichische Geodätische Kommission (ÖGK) – im Abstand von 4 Jahren, beginnend mit 1977, verliehen.
- Die Medaille wird im Regelfall an österreichische Staatsbürger für hervorragende wissenschaftliche Leistungen auf einem Gebiet verliehen, das in den Aufgabenbereich der Internationalen Assoziation für Geodäsie fällt.
- Mitglieder der ÖKIE sind von der Verleihung ausgeschlossen. Jedes Mitglied der ÖKIE ist zum Vorschlag von Kandidaten für die Verleihung der Friedrich Hopfner-Medaille berechtigt.
- Die ÖKIE wählt aus den vorgeschlagenen Kandidaten den ihr am Geeignetesten erscheinenden aus. Erfüllt nach Ansicht der Kommissi-

on keiner der vorgeschlagenen Kandidaten die notwendigen Bedingungen, so wird die Friedrich Hopfner-Medaille in dem betreffenden Jahr nicht vergeben; die nächste Verleihung erfolgt wieder in 4 Jahren.

- Die Medaille wird dem Preisträger anlässlich einer Sitzung der ÖKIE durch deren Präsidenten überreicht.

Die ÖGK ist gemäß ihren Statuten das Organ der Internationalen Geodäsie für Österreich. Sie vertritt die Belange Österreichs in der Internationalen Assoziation für Geodäsie und bei zwischenstaatlich vereinbarten geodätischen Arbeiten, soweit diese nicht im Vollzug des Vermessungsgesetzes erfolgen. Sie ist die offizielle Verbindungsstelle Österreichs zur Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG).

Die Kommission setzt sich aus Universitätsprofessoren, Vertretern der fachlich zuständigen Bundesministerien, des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesens, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik sowie der Bundeskammer der Architekten- und Ingenieurkonsulenten zusammen. Die ÖGK ist damit in dieser personellen Zusammensetzung eine einzigartige Plattform, in der Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Verwaltung und Praxis vor dem gemeinsamen fachlichen Hintergrund beurteilend und lenkend tätig werden können.

Die Verleihung der Friedrich Hopfner-Medaille durch dieses Gremium stellt somit eine ganz besondere Auszeichnung dar und ist die höchste Würdigung, die die österreichische Geodäsie vergeben kann.

In ihrer Sitzung am 29. Juni 2002 hat die Österreichische Geodätische Kommission einstimmig beschlossen, die Friedrich Hopfner-Medaille an Univ.Prof. Dr. Thomas Wunderlich zu verleihen. Die wissenschaftlichen Leistungen von Prof. Wunderlich waren und sind unumstritten und wurden durch Einholung zweier, nicht der Kommission angehörender, Gutachter bestätigt.

Die festliche Verleihung der Medaille fand am 15. November 2002 im Rahmen einer öffentlichen Festsitzung der Österreichischen Geodätischen Kommission im Böckl-Saal der Technischen Universität Wien vor einem vollen Auditorium statt.

Höhepunkte der Veranstaltung waren die Grußworte seiner Magnifizenz des Rektors Univ.Prof. Dr. Peter Skalicky, die Laudatio für Prof. Wunderlich mit der Verleihung der Medaille durch den Präsidenten der Österreichischen Geodätischen Kommission, Univ.Prof. Dr. Fritz Brunner, sowie der Festvortrag des Geehrten mit dem Titel „Ingenieurgeodäsie; die Faszination ständiger Herausforderung“.

Die Verleihung der Friedrich Hopfner-Medaille an Prof. Wunderlich ist neben der Würdigung der persönlichen Leistung des Geehrten auch ein positives Zeichen im Sinne der immer stärker werdenden Integration der verschiedenen Fachbereiche des Vermessungswesens sowie der Internationalen Zusammenarbeit.

Prof. Wunderlich reiht sich würdig in die Reihe der bisherigen Preisträger (Prof. Dr. Karl Killian 1978, Prof. Dr. Karl Ramsayer 1982, Prof. Dr. Hellmut Schmid 1986, Prof. Dr. Fritz Brunner 1990 und Prof. Dr. Heinrich Ebner 1998) ein.

Im Folgenden werden die Ansprachen wiedergegeben, der Festvortrag ist ebenfalls in dieser Ausgabe der VGI abgedruckt.

### **Begrüßung durch den Präsidenten der ÖGK, Univ.Prof. Dr. Fritz K. Brunner**

Hohe Festversammlung!

Die Friedrich-Hopfner-Medaille der Österreichischen Geodätischen Kommission ist die höchste geodätische Auszeichnung, die eine österreichische Institution vergeben kann.

Als derzeitiger Präsident der ÖGK möchte ich Sie daher zur heutigen Verleihung im festlichen Rahmen des Boeckl-Saals der Technischen Universität Wien herzlich begrüßen. Besonders freut es mich, dass Magnifizenz Skalicky die Zeit fin-

den konnte, hier zu sein und er wird auch sie später begrüßen.

Weiters begrüße ich die Mitglieder der ÖGK, die Vertreter der Universitäten und des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen sowie alle anderen Gäste. Bitte gestatten Sie mir, nur zwei Personen hier besonders zu begrüßen:

Die Hauptperson der heutigen Feier, Herrn Prof.Dr. Thomas Wunderlich und den früheren Präsidenten der ÖGK, Herrn Prof.Dr.Molt. Hellmut Moritz, auf dessen Vorschlag die Friedrich-Hopfner-Medaille zurückgeht.

Die ÖGK ist aus der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung ÖKIE hervorgegangen und feiert nächstes Jahr ihr 140jähriges Bestehen. Sie ist eine der ältesten internationalen Wissenschaftsorganisationen. Im Jahre 1976 hat die damalige ÖKIE den weisen – dieses Adjektiv werde ich später noch erklären – Beschluss gefasst, im 4-Jahres-Rhythmus die Friedrich-Hopfner-Medaille für herausragende wissenschaftliche Leistungen zu verleihen.

Die ÖKIE hat diese Ehrung mit einem der berühmtesten österreichischen Geodäten in Verbindung gebracht. Prof. Hopfner war ein Wissenschaftler, für den Physik die natürliche Grundlage der Geodäsie war, daher auch der Titel seines, auch heute noch lesenswerten, Lehrbuchs „Physikalische Geodäsie“, das bereits 1933 erschienen ist. Später kommt noch mehr über Prof. Hopfner.

Die bereits angesprochene Weisheit der Statuten der Friedrich-Hopfner-Medaille besteht darin, dass diese in erster Linie österreichischen geodätischen Wissenschaftlern verliehen werden sollte, die nicht Mitglieder der ÖGK sind. Die bisherigen Verleihungen waren:

1978 an Prof.Dr. Karl Killian, Wien  
1982 an Prof.Dr. Karl Ramsayer, Stuttgart

Wenn man aber noch weiß, dass gleichzeitig die besonders berühmten österreichischen Geodäten Karl Neumaier, Karl Lego, Karl Ledesteger und Karl Rinner lebten, dann war es nicht verwunderlich, dass es damals hieß, als Geodät muss man unbedingt Karl heißen, um geodätische Karriere zu machen. Jetzt wird auch verständlich, warum ich meinen Mittelnamen K. (= Karl) pflege, aber eben im gebührendem Abstand erst im zweiten Namen.

Es folgten die Verleihungen an  
1986 an Prof.Dr. Hellmut Schmid, Zürich  
1990 an Prof.Dr. Fritz K. Brunner, Sydney  
und 1998 an Prof.Dr. Heinrich Ebner, München, der sich besonders entschuldigen lässt.

Aus den Jahreszahlen schließt man, dass es 2002 wieder eine Verleihung geben könnte. In der ÖGK Sitzung am 29. Juni 2002 wurde einstimmig beschlossen, die Friedrich-Hopfner-Medaille an Herrn Prof. Dr. Thomas Wunderlich, München, zu verleihen.

### **Laudatio des Präsidenten der ÖGK, Univ. Prof. Dr. Fritz K. Brunner**

Thomas Alexander wurde am 1. Mai 1955 in Wien als zweites Kind der Familie Wunderlich geboren. Mit den beiden Vornamen merkt man jetzt schon, dass eine geodätische Karriere „Arbeit“ bedeuten wird. Wie Sie noch sehen werden, ist der „Tag der Arbeit“ als Geburtstag doch prägend, denn er hat das Feiern und die Arbeit in sich vereint. Wichtig ist hier, den Vater, Walter Wunderlich, zu beschreiben. Sein Vater fügte als Professor für Darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Wien der berühmten Wiener Schule der Geometrie eine weitere glanzvolle Periode hinzu. Er wurde auch zum Dekan und schließlich zum Rektor gewählt.

Während der Schulzeit in Wien entdeckte Thomas seinen Hang zum Darstellen und Auftreten, später vor allem als Chansonnier und Alleinunterhalter, zuweilen sogar als Kabarettist. Die Matura wurde 1972 mit Auszeichnung abgeschlossen und danach das Bundesheer absolviert.

Die Ausbildungsfrage war schwierig, Thomas schwankte zwischen Schauspieler und gesichertem Beruf. Die Idee, „Geodät“ zu werden, dürfte auf Prof. Hans Schmid zurückzuführen sein. Einmal an der TU Wien immatrikuliert und Vermessungswesen inskripiert (Oktober 1974), wichen alle seine Vorbehalte im Handumdrehen. Zweifel kamen nie mehr auf – Vermessungsingenieur, das war schlichtweg sein Traumberuf!

Sein überwiegendes Interesse galt damals der Höheren Geodäsie – vor allem wegen des mitreißenden Vortrags von Prof. Bretterbauer. Nur verständlich, dass er seine Diplomarbeit bei Prof. Bretterbauer durchgeführt hat. Während des Studiums war er auch als Studienassistent tätig, zuerst bei Prof. Hauer und dann bei Prof. Brandstätter, der seinen Aussagen nach zu seinem „Lieblingsschef“ wurde. Die zweite Diplomprüfung legte Thomas Wunderlich mit Auszeichnung im Dezember 1979 ab.

Nun beginnt die Zeit als Universitätsassistent in der Abteilung Ingenieurgeodäsie bei Prof. Brandstätter. Die Arbeiten für die Dissertation „Die voraussetzungsfreie Bestimmung von Refraktionswinkeln“ wurde 1983 abgeschlossen

und mit Auszeichnung bewertet. Doktorvater war Prof. Bretterbauer, der ihn auf die Versuche des Argentiniers Sanchez hinwies, der in einem durch Streckenmessungen bestimmten vertikalen Dreieck absolute Refraktionswinkel bestimmt hatte. Begeistert und verbissen erweiterte Thomas Wunderlich das Modell auf ein vertikales Viereck, schuf eine plausible Theorie und bewies deren Tauglichkeit anhand eines praktischen Beispiels an der Hohen Wand südlich von Wien. Um auch den Gang der Refraktion zu erfassen, organisierte er Messkampagnen über 24 Stunden, die ihm selbst alles abverlangten. Für ihn waren diese Messkampagnen aber gleichzeitig ein weiterer Schritt zur Erlangung echten praktischen Könnens und Verständnisses.

Herr Prof. Pelzer von der Universität Hannover unterstützte Dr. Wunderlich in seiner Absicht, ein Humboldt-Forschungsstipendium bei ihm zu verbringen. Im August 1987 kam Dr. Wunderlich dafür nach Hannover, wo er sich in die Erforschung der geometrischen Hintergründe der absoluten Positionierung mit GPS stürzte, um schließlich die Gesamtmenge der „gefährlichen Orte“ zu bestimmen. Dies wurde zur schönsten und fruchtbarsten Schaffensperiode in seinem bisherigen Leben, wie er selbst sagt. Einmal geometrisch, einmal analytisch kam er seinem Ziel Schritt für Schritt näher, bis ganz zum Schluss eine Differenz von 2 Größenordnungen zwischen den Ergebnissen der beiden Wege überblieb und fast 3 Monate lang nicht aufzuklären war. Schier verzweifelt suchte er Hilfe bei seinem Vater, der souverän auf die fehlende geometrische Betrachtung im Unendlichen hinwies – und mit einem Mal stimmte alles und Dr. Wunderlich hatte seine Habilitationsarbeit fertig. Es sollte aber noch vier Jahre dauern, bis er seine Habilitationsschrift zur eigenen Zufriedenheit niedergeschrieben und eingereicht hatte. Sie heißt „Die gefährlichen Orte der Pseudostreckenmessung“ und damit wurde er Privatdozent an der Universität Hannover. Nach einigen bürokratischen Schwierigkeiten – wir sind ja in Österreich, denn „da könnte ja jeder kommen“ – konnte er sich auch an der TU Wien habilitieren.

An der TU Wien bei Prof. Kahmen wuchs die Anzahl seiner begeisterten Schüler, was die große Anzahl von Diplomarbeiten beweist. 1997 wurde er zum ao.Univ.Prof. der TU Wien ernannt.

Seine zahlreichen Arbeiten während seiner Wiener Zeit suchen immer den Bezug zur Geometrie, um selbst in komplexen Problemstellungen Anschaulichkeit zu erreichen. Dr. Wunderlichs Hauptinteressensgebiete liegen während dieser Zeit im Bereich der hochpräzisen Kontroll-

und Überwachungsmessungen, der strengen Deformationsanalyse, der Höhenbestimmung und der Fahrzeugnavigation. Auch fallen in diese Zeit seine Mitarbeit und Leitung von IAG und FIG Forschungsgruppen. Besonders entfalten konnte er sich auch als Teamleiter in einem FWF-Forschungsprojekt „Geodätische Untersuchungen im Karawanenprofil“ und in einem Institutsauftrag zur Entwicklung des Vermessungskonzeptes für ein Baulos der Hochgeschwindigkeitsstrecke Frankfurt-Köln der Deutschen Bahn. In diesem entwickelte er eine neue Methode, die a-priori-Genauigkeitsschätzung für GPS-Netze streng zu bewerkstelligen.

Mit April 2000 wurde Doz. Thomas Wunderlich zum Univ.Prof. an das berühmte Geodätische Institut der TU München berufen. Darf ich erwähnen, dass Prof. Ebner, ebenfalls ein Absolvent der TU Wien, dort Professor für Photogrammetrie und Fernerkundung ist. Also sind gleich zwei Wiener Absolventen an der TU München Geodäsieprofessoren. Die TU Wien darf stolz sein!

Ich kann hier sagen, Herr Professor Wunderlich hat sich in München gut eingelebt und er wird enorm geschätzt von seinen Kollegen. Ein eher seltenes Erlebnis in einem Professorenleben. Die Zahl seiner Publikationen und Vorträge, vor allem im Ausland, ist in die Höhe geschneit, alle seine Assistenten arbeiten an anspruchsvollen Dissertationen, zwei große Forschungsprojekte stehen kurz vor dem Abschluss, ein neues wird demnächst zuerkannt werden. Die Hörerzahlen steigen nach aufwendigen Werbekampagnen (z.B. Fernsehserie für BRalpha, welche er moderieren durfte) und schließlich wurde er in die Deutsche Geodätische Kommission an der Bayerischen Akademie der Wissenschaften aufgenommen - gerade rechtzeitig zum fünfzigjährigen Jubiläum. Im gesellschaftlichen Abschlussprogramm der Feierlichkeiten durfte er wieder seine Gitarre zum Einsatz bringen. Prof. Kraus und ich waren dabei und ich versichere Ihnen, es waren drei fantastische Auftritte, mit einer echten Werbung für Österreich und - sagen wir es offen - für Professor Wunderlich.

Natürlich gibt es auch eine private Seite von Professor Wunderlich: er ist verheiratet mit Frau Christine Wunderlich mit zwei Kindern.

Wie Sie aus den Lebenslaufdaten erkennen können, hat Professor Wunderlich sich immer wieder mit der Problematik der Geometrie-Geodäsie Beziehung beschäftigt. In seiner Habilitationsarbeit ‚Die gefährlichen Ört der Pseudostreckenortung‘ hat er diese Problematik geometrisch-mathematisch aufgearbeitet. Für die be-

kannte Methode der Schräglotung mit Theodolitmessungen wurde von ihm die fundamentale geometrische Grundlage erarbeitet. In einer Reihe von Arbeiten wurden die geometrischen Formen von neuen architektonischen Bauwerken bestimmt und damit die geodätischen Grundlagen für die Fertigungen und die Absteckung dieser Bauwerke (z.B. Olympiaturm, Barcelona) erst möglich gemacht. In seinen Arbeiten zum digitalen Feldplan finden wir wieder eine Konzentration auf die geometrischen Beziehungen zwischen den Messungen, um die Rektifizierung und Qualitätssicherung bei der digitalen Bearbeitung der Daten der Feldskizzen zu erreichen. Das Problem der vertikalen Refraktion wurde von ihm auf eine geometrische Lösung durch eine vertikale Netzstruktur (Distanzmessungen) zurückgeführt.

Diese Arbeiten hat er in ca. 50 Publikationen und 100 Vorträgen zur Diskussion gestellt. Abschließend möchte ich noch betonen, dass Herr Professor Wunderlich ein besonders beliebter und geschätzter Lehrer ist. Ich habe das in vielen Gesprächen mit seinen Schülern feststellen können. Einige davon sind Assistenten bei mir geworden und sprechen mit Begeisterung vom „Wu“. Er versteht es, junge Studierende für unser Fachgebiet „Ingenieurgeodäsie“ zu begeistern. Danke auch dafür!

### **Verleihung der Friedrich-Hopfner-Medaille an Univ.Prof. Dr. Thomas A. Wunderlich durch den Präsidenten der ÖGK, Univ.Prof. Dr. Fritz K. Brunner**

Hohe Festversammlung!

Ich hoffe, dass die gekürzte Betrachtung der wissenschaftlichen Leistungen von Herrn Professor Wunderlich in meiner Laudatio auch Ihnen gezeigt hat, dass es ihm in hervorragender Weise gelungen ist, immer wieder theoretische geometrische Forschungsergebnisse mit praktischen geodätischen Anwendungen zu verknüpfen. Er hat damit neue und wichtige wissenschaftliche Leistungen in Fortführung der berühmten österreichischen Schule der Geometrie-Geodäsie Beziehungen - darf ich hier einige Vertreter dieser Schule nennen: K. Killian, P. Meissl, K. Rinner, W. Wunderlich und G. Brandstätter - erbracht.

Zur Zeit vertritt Professor Wunderlich diese österreichische Geodäsieschule in Deutschland und wie ich Ihnen versichern möchte, mit seinem speziellen Wiener Charme.

Die Österreichische Geodätische Kommission freut sich und auch für mich ist es eine große persönliche Freude, diese großen Leistungen von Herrn Professor Wunderlich durch die Überreichung der sechsten Friedrich-Hopfner-Medaille mit aufrichtigem Dank würdigen zu können.

Nun möchte ich zum vertrauten „Du“ zurückkehren und Dich, lieber Thomas, im Kreise der Friedrich-Hopfner-Medaillenträger ganz herzlich willkommen heißen.

*Anschrift der Autoren:*

Univ.Prof. Dr. Fritz K. Brunner: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, Steyrergasse 30, A-8010 Graz, E-mail: brunner@ivm.tu-graz.ac.at

MR Univ.DoZ. Dipl.-Ing. Dr.jur. Christoph Twaroch: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Abt. Metrologie, Vermessung, Geoinformation; Landstrasser Hauptstr. 55, 1031 Wien, email: christoph.twaroch@bmwa.gv.at

## Dissertationen und Diplomarbeiten

### Snakes für Aufgaben der digitalen Photogrammetrie und Topographie

*Martin Kerschner*

Dissertation: Fakultät für technische Naturwissenschaften und Informatik, Technische Universität Wien 2003. 1. Begutachter: O.Univ. Prof. Dr.-Ing. K. Kraus, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, 2. Begutachter: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. H. Bischof, Institut für Rechnergestützte Automation.

Snakes gelten in der Computer Vision als ein allgemein bekanntes Verfahren zum automatisierten (halb-automatischen) Extrahieren von Kanten und Linien in digitalen Bildern. Ausgehend von einer groben Näherung der Form der gesuchten Kurve und ihrer Lage im Bild verbessert die Snake ihre Form und Lage durch Optimierung eines komplexen Energiefunktions. Dabei soll sie die gesuchte Kurve detailgetreu nachbilden. Die Stärken von Snakes liegen in ihrer Robustheit gegenüber Rauschen im Bild und Lücken in der abgebildeten Kurve. Zahlreiche kritische Konstellationen wurden allerdings publiziert, die ihr Konvergenzverhalten und ihre Robustheit beeinträchtigen. Es soll beurteilt werden inwieweit sich Snakes auch angesichts ihrer Schwächen für Aufgaben in der digitalen Photogrammetrie und Topographie eignen.

Schwächen der Methode waren für viele dem ursprünglichen Aufsatz folgende Publikationen Anlass zur Verbesserung der Methode. Ein Schwerpunkt dieser Arbeit ist eine umfassende Zusammenstellung und Beurteilung erweiterter und verbesserter Ansätze. Weiters werden einige im Rahmen der Dissertation erarbeitete Bausteine zu einem für die jeweilige Anwendung optimalen Ansatz vorgestellt.

Die Probleme der Snakes können auf drei verschiedene Arten gelöst werden:

Wahl des Optimierungsalgorithmus: Fünf verschiedene Optimierungsmethoden werden präsentiert. Neben der ursprünglichen Lösung über Variationsrechnung werden die Lösungen mittels dynamischer Programmierung, mittels kleinster-Quadrate-Ausgleichung, mittels eines Level-Set-Ansatzes sowie mittels Simulated Annealing untersucht.

Anpassung der Energiefunktion: Die Energiefunktion besteht aus mehreren Termen für unterschiedliche

Zwecke. Die vielfältigen publizierten Formulierungen der Energierme werden analysiert. Insbesondere die internen Energierme, die für eine glatte Form der Snake verantwortlich sind, werden kritisch betrachtet. Neue Formulierungen werden vorgeschlagen, die das Schrumpfen der Kurve unterbinden sollen.

Einsatz einer speziellen Anwendungsstrategie: Hierarchische Strategien, eine Strategie vom Groben ins Feine oder die Optimierung zwischen zwei Punkten wurden in der Literatur bereits vorgeschlagen. Im Rahmen dieser Arbeit wurden andere Strategien entwickelt: die Unterteilung in Segmente sowie die Verwendung zweier Snakes (Twin Snakes).

Die Arbeit schließt mit einigen möglichen Anwendungen von Snakes im Bereich der digitalen Photogrammetrie und der Topographie. Neben der Kanten- und Linienextraktion im dreidimensionalen Raum wird der Einsatz von Snakes für die Schnittliniensuche bei der Orthophotomosaikierung sowie für die Detektion von Kanten in Geländemodellen vorgeschlagen.

### Geometrie, Bedingungen und Berechnung des Trifokal-Tensors

*Camillo Ressel*

Dissertation: Fakultät für technische Naturwissenschaften und Informatik, Technische Universität Wien 2003. 1. Begutachter: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Förstner Institut für Photogrammetrie, Universität Bonn; 1.Prüfer: O.Univ. Prof. Dr.-Ing. K. Kraus, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, 2.Begutachter und 2.Prüfer: O.Univ.Prof. Mag. Dr. Helmut Pottmann, Institut für Geometrie.

Das Thema dieser Arbeit ist der Trifokal-Tensor, der die relative Orientierung (oder Epipolarometrie) von drei unkalibrierten Bildern beschreibt. In diesem Sinne ist der Tensor eine Erweiterung der Fundamental-Matrix, welche die relative Orientierung von zwei unkalibrierten Bildern beschreibt. Der Trifokal-Tensor ist ein homogener Tensor der Stufe 3; dem gemäß kann er als  $3 \times 3 \times 3$  Zahlenwürfel dargestellt werden. Aufgrund der folgenden Eigenschaften ist dieser Tensor von besonderem Interesse: