

Ehrenpromotion von Wolfgang Förstner an der Technischen Universität Graz¹⁾

Franz Leberl, Graz

1. Einleitung

Wir ehren heute unseren Kollegen und Freund Wolfgang Förstner mit einem Ehrendoktorat unserer Technischen Universität. Es ist dies die höchste akademische Auszeichnung, die eine Universität zu vergeben hat. Natürlich wird sie nur in besonderen Ausnahmefällen für hervorragende Leistungen in der Wissenschaft vergeben. Unsere Universität ist da sehr sparsam. Seit der ersten solchen Verleihung des Grades eines Doctors honoris causa (Dr.h.c.) im Jahre 1907 gab es nur etwas mehr als 100 solche Ehrungen – und dies quer über alle Wissenschaftsthemen in unseren 7 Fakultäten. Aber es sind nicht nur hervorragende Wissenschaftsleistungen, sondern vor allem Bezüge zu unserer Universität, die eine solche Ehrung begründen.

Ausgelöst war dieser Ehrungsantrag durch unsere Bewunderung für Kollegen Förstner, unsere fachliche Nähe zu seinen Leistungen und unseren Wunsch, die Verbundenheit der Grazer Photogrammetrie- und Computer-Vision-Teams mit den Innovationen und Leistungen von Kollegen Förstner mit seinem Bonner Team zu dokumentieren.

Der Ehrungsantrag wurde von 3 Professoren aus zwei Fakultäten verfasst und am 30. September 2010 eingereicht. Prof. Mathias Schardt vertritt als Leiter des Instituts für Fernerkundung und Photogrammetrie das Geodäsie-Team der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik. Die Professoren Horst Bischof und Franz Leberl aus dem Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen vertreten die Fakultät für Informatik. Was dieses Dreierteam veranlasst hat, gerade Herrn Förstner zu ehren, ist seine Leistung in der Verknüpfung seiner akademischen Heimat in der Photogrammetrie mit dem neuen Informatikgebiet der Computer Vision.

In seiner Arbeit hat Prof. Förstner am Schnittpunkt von Photogrammetrie und Computer Vision einzigartige Leistungen erbracht, die hier noch dargestellt werden. Und er hat in dieser Verknüpfung einen Glaubensgrundsatz entwickelt, der auch in den Grazer Arbeiten in der Photogrammetrie und Computer Vision besteht. Damit ehrt die TU Graz einen der „Unseren“, der mit uns der Meinung ist, dass die etwa 150-jährige Photogrammetrie mit dem neuen Gebiet des Visual Computing eng zu verbinden ist.

Wir meinen, dass es weltweit keinen zweiten Photogrammetrie-Professor mit dieser dokumentierten Nähe zur Informatik und Computer Vision gibt. Es soll daher nicht verwundern, dass das Geodäsie-Team der Universität Hannover auch meinte, diese Leistungen sollten anerkannt werden, und so wurde vor einigen Monaten Wolfgang Förstner in Hannover mit einem ersten Ehrendoktorat ausgezeichnet.

1) Laudatio aus Anlass der feierlichen Ehrenpromotion in der Aula der TU Graz am 13. Mai 2011



Prof. Förstner am 13. Mai 2011 bei der Dankesrede zur Verleihung des Ehrendoktorates durch die TU Graz

2. Die Laufbahn des Prof. Förstner

Geboren wurde Herr Förstner am 9. Mai 1946 in ein schwäbisches Elternhaus in Bad Essen, einem Städtchen in Niedersachsen. Damit ist unsere Ehrung geradezu ein Geschenk zum 65. Geburtstag. Die Jugendjahre verbrachte er im Umfeld von Frankfurt, wo er auch das Abitur ablegte. Zu studieren begann er im Jahre 1965 erst einmal Mathematik und Physik an der Universität Frankfurt. Aber sehr schnell nach dieser Studienentscheidung setzten sich seine familiären Wurzeln durch und er wachselte in das Studium des Vermessungswesens, und dies in der Region seiner Vorfäter an der Universität Stuttgart.

Familiäre Wurzeln? In den frühen 70-er-Jahren lernte ich den in der Abbildung 1 gezeigten Prof. Rudolf Förstner, den damaligen Leiter des Frankfurter Instituts für Angewandte Geodäsie kennen. Heute heißt dies Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Später erst kreuzten sich meine Wege mit jenen von Wolfgang Förstner, dem Sohn. Also folgte der Sohn dem Vater auf dem Weg in die Geodäsie. Es stellt sich aber heraus, dass auch der Großvater und Urgroßvater schon Stadtgeometer von Geislingen waren. Wir ehren also heute einen Geodäten der 4. Generation.

Der Übergang ins Vermessungswesen verzögerte sich durch die Notwendigkeit, den Wehrdienst abzuleisten. Erst danach war er frei, sich dem Studium des Vermessungswesens zu widmen. Das schloss er innerhalb von 4 Jahren im Jahr 1971 mit dem Grad eines Dipl.-Ing. ab.

Der Eintritt in das Berufsleben erfolgte mit dem Weg in die staatliche Vermessungsverwaltung in Nordrhein-Westfalen, insgesamt 6 Jahre umfasste dieser Weg. Aber das Interesse an der Wissenschaft hatte er schon



Abb. 1: Prof. Rudolf Förstner, Leiter des damaligen Instituts für Angewandte Geodäsie, Vater von Wolfgang Förstner. Erfährt die Ehrung des Sohnes nunmehr im Alter von 99 Jahren.

entdeckt und so begann er in seiner Freizeit mit der Arbeit an einer Dissertation unter der Betreuung des Professors für Photogrammetrie an der Uni Stuttgart, Prof. Ackermann. Die Promotion erfolgte im Jahr 1976. Ein Resultat des Dissertationsprojektes war das Angebot seines Doktorvaters, doch auf eine universitäre Beamtenstelle am Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart zu wechseln, was auch geschah. Es folgten 12 Jahre intensiver wissenschaftlicher Arbeit mit einer Habilitation unter Führung und in partnerschaftlicher



Abb. 2: Eine Begegnung des Laudators Franz Leberl mit Wolfgang Förstner im Jahre 1980 aus Anlass des Kongresses der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie in Hamburg.

Zusammenarbeit mit seinem akademischen Mentor Prof. Fritz Ackermann. Es ist schön heute zu sehen, dass der Nachfolger von Prof. Ackermann am Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart, nämlich Herr Altrektor Dieter Fritsch, eigens aus Stuttgart angereist ist, um der Ehrenpromotion eines Sohnes der Universität Stuttgart beizuwohnen.

Aus der Stuttgarter Zeit stammt die Abbildung 2, die im Jahre 1980 aufgenommen wurde. Sie zeigt, dass sich unsere Wege damals gekreuzt haben und es kam im Laufe der Jahrzehnte zu sehr vielen Begegnungen.

In die Stuttgarter Zeit fallen mehrere entscheidende Innovationen, die recht schnell auch international wahrgenommen wurden. So führten diese unter anderem zu einer Einladung an die Purdue University (USA), um dort mit Mitteln der US-amerikanischen Regierung und im Rahmen eines mehrtägigen Aufenthaltes eine dieser Innovationen zu erläutern.

Seit 1990, also ganze 21 Jahre lang, leitet nun Prof. Förstner schon das Institut für Photogrammetrie der Universität Bonn. Die wesentlichen Kennzahlen seiner universitären Arbeit sind schnell genannt: an die 200 Veröffentlichungen, 23 erstbetreute Promotionen.

Um nun einige wichtige wissenschaftliche Innovationen beleuchten zu können, ist es notwendig, zunächst als Hintergrund kurz die Evolution der Fachgebiete Photogrammetrie und Computer Vision zu charakterisieren.

3. Zur Photogrammetrie und zur Computer Vision

3.1 Die Evolution der Photogrammetrie

Die Photogrammetrie entstand im Vermessungswesen aus dem Streben nach neuen Verfahren der kostengünstigen und raschen drei-dimensionalen Vermessung größerer Gebiete der Erdoberfläche. Die Erfindung der Kamera, die aufkommende Verfügbarkeit von Ballons und später von Flugzeugen begründeten ein reges Nachdenken, wie man aus einander überlappenden photographischen Bildern die Größe, räumliche Lage und dreidimensionale Form eines Objekts präzise, also mit kleinstmöglichen Messfehlern, und mit möglichst wenig Rechenarbeit vermessen kann. Wie in allen Vermessungsthemen stand und steht die Frage im Mittelpunkt, wie man in den sehr umfassenden Messreihen eines Projektes die unvermeidlichen, jedoch selten auftretenden groben Fehler entdeckt und eliminiert, als auch die in jeder Messung zu erwartenden zufälligen Messfehler in ihrer Wirkung minimiert. Da spielt Wissen über Statistik eine große Rolle. Das Streben nach Kostenminimierung begründete jedoch eine Vorgehensweise, bei der die dreidimensionale Vermessung jedes Objektpunktes auf nur zwei Bildern beruhte und damit die Überbestimmtheit des Messvorganges eingeschränkt war. Und weil es um Präzisionsvermessung ging und geht, wurden Kameras entwickelt, welche Besonderheiten hatten: sie waren und sind geometrisch besonders stabil und geometrisch kalibriert, sodass jedes Bild ein sehr genaues geometrisches Strahlenbündel definiert. Diese

Kameras werden mit dem Zusatz „Mess“ bezeichnet, die damit erzeugten Fotos sind daher Messbilder.

Die Hauptanwendung lag und liegt auch heute im Bereich „Geo“, also in der Vermessung der Erdoberfläche, aber von Anfang an waren die zu vermessenden „Objekte“ vielfältig. Auch Objekte aus dem Bauwesen oder der Architektur, der Medizin, der Archäologie, der industriellen Fertigung usw. sind Gegenstand photogrammetrischer Vermessungen.

Der Beginn dieser Entwicklung liegt heute zirka 150 Jahre zurück. Durch das Aufkommen von digitalen Bildern, welche in einem Rechner verarbeitet werden können, erweiterte sich die Eigendefinition der Photogrammetrie und es war nunmehr auch die automatische Interpretation der abgebildeten Objekte von Interesse: etwa die Frage, ob ein Parkplatz versiegelt ist oder nicht, ob es sich um einen Laub- oder Nadelbaum handelt usw. Solche Digitalbilder waren einige Dezennien lang das Ergebnis der Abtastung analoger Quellen, vor allem von vorgegebenen traditionellen Filmbildern aus Messkameras. Der vollkommen digitale Arbeitsfluss benötigt jedoch Bilder aus Digitalkameras, und dies war im wesentlichen erst seit etwa 2004 weiträumig verfügbar.

Digitale Kameras veränderten die Einschränkung auf die „Messbilder“; langsam kommen immer öfter einfache digitale Kameras zur Anwendung. Ein neues Phänomen sind die Internet-Datenbanken mit ihren sogenannten Community Photo Collections etwa aus dem System FLICKR. Und noch weitergehend spielen immer mehr auch Bilder aus anderen Sensoren als Kameras eine Rolle, etwa aus Mikrowellensensoren, aus bildgebenden Apparaten in der Medizin, oder aus Laserabstammungsgeräten. Das enge Korsett der in 150 Jahren entstandenen strikten photogrammetrischen Verfahrensregeln löst sich auf.

3.2 Die Evolution der Computer Vision

Im Gegensatz zur anwendungsbetonten Photogrammetrie entwickelte sich die Computer Vision, bei uns auch als Maschinelles Sehen bezeichnet, als anwendungsneutraler Informatikzweig mit einer vollkommen durch die Entwicklung der Digitalkameras begründeten Entstehung. Zunächst war allerdings die Verarbeitung digitaler Bilder ein Thema der Elektrotechnik/Informationstechnik. Die ersten Projekte betrafen die Raumfahrt. Abbildung 3 zeigt ein historisch erstes Digitalbild aus der Raumfahrtmission Mariner 4 zum Planeten Mars aus dem Jahre 1964. Analoge Fernsehsignale wurden im Satelliten erzeugt, in Zahlenreihen gewandelt und zur Erde gefunkt. Es bedurfte einiger Skalierungen und Berechnungen, um diese ersten Zahlenreihen auch als sichtbare Bilder anzuzeigen. Man sprach von „digitaler Bildverarbeitung“ und verstand darunter die sehr Sensor-nahe Bearbeitung der Bilder, sodass sie betrachtet und visuell analysiert werden konnten. Erst 1969 wurde die Digitalkamera auf Basis der CCD-Technologie erfunden, 2009 erhielten die beiden Erfinder den Nobelpreis²⁾.

2) Willard Boyle und George Smith erhielten den 2009 Nobelpreis für Physik für die Erfindung des CCD-Chips.



Abb. 3: Historisch erstes digitales Bild aus der NASA-Mission Mariner zum Planeten Mars aus dem Jahr 1964. Beim ersten Anzeigen der Zahlenreihen war nichts zu erkennen. Erst eine Bearbeitung der Zahlenreihen ergab das hier gezeigte interpretierbare Bild (© NASA).

Es war nur natürlich, dass man Bilder im Rechner automatisch „lesen“ und daher interpretieren wollte. Die Fragen sind da recht schnell: Was wird abgebildet? Wo ist es? Wie groß ist es? Damit kam die Informatik mit ihrem Fokus auf Algorithmen ins Spiel. In den Jahren seit etwa 1990 (etwas davor) wird dies mit dem Begriff „Computer Vision“ bezeichnet und rückte ins Zentrum der Informatik. Das Aktivitätsvolumen ist heute weit jenseits dessen, welches in der Elektrotechnik der Sensorentwicklung gewidmet ist. Mehrere Tagungen im Jahr mit jeweils mehreren tausend Teilnehmern werden abgehalten, nahezu jedes Informatikteam weltweit hat heute eine Computer-Vision-Gruppe, getragen von der Idee, mittels Computer „sehen“ zu können.

Heute spricht man vermehrt auch vom „Visual Computing“ und bezeichnet damit die Summe der beiden Wissenschaftsthemen der *Computer Vision* und der *Computergrafik*, auch in ihren Ausprägungen als Augmented, Virtual und Mixed Reality.

Wir sehen also eine in der Vermessungs-Anwendung verankerte Photogrammetrie mit 150-jähriger Geschichte und parallel dazu eine recht anwendungsneutrale, aber Informatik-zentrierte Computer Vision mit einer Geschichte von heute etwa 25 Jahren, wenn auch die Wurzeln in die 60er-Jahre zurückreichen.

4. Wolfgang Förstner als Brückenbauer

Erstaunlich lange hat die Gemeinschaft der Photogrammeter die Entwicklung der Computer Vision unbeachtet gelassen, und erstaunlich uninteressiert waren die Informatiker an den Methoden der Photogrammetrie. Wenn wir heute beobachten können, dass einander diese beiden Themenbereiche der Photogrammetrie und der Computer Vision doch endlich näher kommen, dann ist das weitgehend ein Verdienst

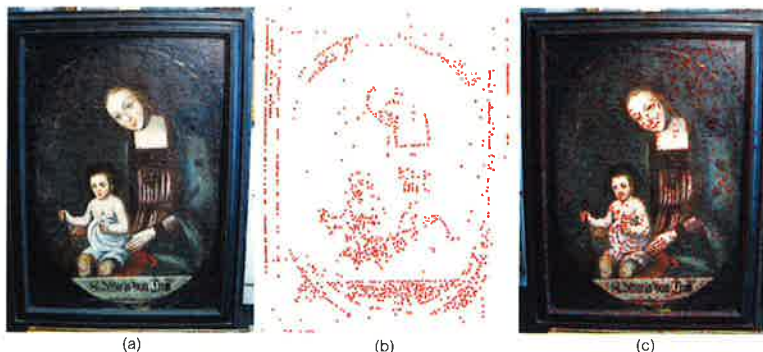


Abb. 4: Ein mittelalterliches Gemälde wird durch seine charakteristischen Bildpunkte ergänzt. Dabei sind sogenannte charakteristische Punkte jene, die im Objekt Bedeutung haben, durch scharfe Grauton- oder Farbübergänge definiert werden und bei mehreren Bildern desselben Objektes hoffentlich dieselben Objektstellen markieren. Wo ein Bild unruhig ist, etwas im Bereich des Tuches auf den Knien des Kindes, gibt es viele interessante Punkte. Um den Hals der Jungfrau Maria hingegen ist das Objekt recht glatt, daher gibt es dort kaum Punkte.

des heute Geehrten und seiner Mitstreiter. Prof. Förstner hat früh erkannt, dass die Photogrammetrie sich mit der Computer Vision verbünden sollte, und dies hat er sehr erfolgreich zum Programm gemacht. Er wird heute in der Informatik als ein Photogrammetter nach ihrem Geschmack gesehen, mit dem man kooperieren will, der voll in der Computer-Vision-Szene mitspielt. Denn es ist ihm gelungen, eigene Innovationen zu erschaffen, die in der Informatik geschätzt werden. Als Beleg dafür sie erwähnt, dass Wolfgang Förstner sogar zum stellvertretenden Vorsitzenden der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung DAGM gewählt wurde und das DAGM Technische Komitee leitet. In der deutschen Computer-Vision-Szene ist er wohl geradezu eine graue Eminenz geworden.

Unter Photogrammetern gilt Prof. Förstner als jener der ihnen, der der Informatik am nächsten steht, der die Öffnung zur Computer-Vision propagiert und heute endlich auch organisatorische Erfolge zu verzeichnen und Mitstreiter gefunden hat.

5. Wissenschaftliche Innovationen

Ich komme nun zum schwierigen Teil dieser Laudatio, nämlich dem Versuch, drei Innovationen unseres Ehrenpromovenden mit einfachen Mitteln zu beschreiben, die ihn zu solcher Prominenz verholfen haben. Es betrifft heute global gegenwärtige mathematische Methoden, die sowohl in der Photogrammetrie als auch in der Computer Vision angewendet werden.

5.1 Der Förstner-Interest-Operator

Die Erfindung des Förstner Interest Operators stammt aus dem Jahre 1987³⁾ und ist signifikant, wenn man

3) Förstner W, E. Gülch (1987) *A Fast Operator for Detection and Precise Location of Distinct Point, Corners and Centers*

seine Alternativen betrachtet, etwa den Plessey-Punkt-Detektor (auch Harris-Corner-Detector genannt⁴⁾), welcher 1988 von Harris und Stephens vorgestellt wurde, und der seinerseits wiederum den Moravec-Operator⁵⁾ verbessert, welcher von Hans Moravec, einem aus Österreich stammenden Kanadier, im Jahr 1977 veröffentlicht worden war. Ein Interest Operator ist ein Verfahren, mit welchem aus einem Bild wesentliche charakteristische Punkte und dazugehörige Kenngrößen bestimmt werden, die einer Weiterverarbeitung zugeführt werden. In Wikipedia ist der Förstner-Operator einer der drei dort erläuterten Interest Operatoren.

Als Beispiel sei Abbildung 4 verwendet. Man sucht diese Punkte in einem Bild, weil sie herausragen und damit gewisse Aussagen über das Bild ermöglichen werden. Eine Wolke solcher Punkte ist eine recht kompakte Datenmenge im Vergleich zum Bild selbst und unterstützt gewisse geometrische Bearbeitungen. Der Förstner-Operator zeichnet sich durch eine besondere geometrische Genauigkeit aus und ist insbesondere bei Bildern von Landschaften stabiler als andere derartige Operatoren.

5.2 Bildüberlagerung nach der Methode der kleinsten Quadrate

Das sogenannte Least Squares Matching wurde in einer Publikation des Jahres 1982 von Förstner erst-

of Circular Features. Proceedings of the ISPRS Conference on Fast Processing of Photogrammetric Data, Interlaken 1987, S. 281-305.

4) Harris C., M. Stephens, A. Yilmaz (1988) A combined corner and edge detector. Int. J. of Computer Vision.

5) H. Moravec (1977) Towards Automatic Visual Obstacle Avoidance. In: Proceedings of the 5th International Joint Conference on Artificial Intelligence, 1977, S. 584.



(a)

(b)

Abb. 5: Ein Bild vor und nach einer Restaurierung.



Abb. 6: Eine einfache Überlagerung der zwei Fotos von vor und nach der Restaurierung zeigt, dass geometrische Differenzen bestehen. Die Überlagerung ist erfolglos.



(a)

(b)

(c)

Abb. 7: Die Fotos sind nun mittels der „Bildüberlagerung nach kleinsten Quadraten“ geometrisch ident und können ohne erkennbare Verschiebungen zur Deckung gebracht werden. Rechts ist das Differenzbild mit den eigentlichen Restaurierungsarbeiten.

mals beschrieben⁶⁾. Am Stuttgarter Institut entstand die Grundidee im Rahmen einer Dissertation von Emil Wild. Unabhängig vom Stuttgarter Team wurde ein ähnliches Verfahren auch in den USA von B. D. Lucas und T. Kanade in einer Erstveröffentlichung im Jahre 1981 bekannt gemacht⁷⁾. Heute ist dieses Verfahren zum Standard in sowohl der Stereo-Photogrammetrie

6) Förstner, Wolfgang (1982): *On the Geometric Precision of Digital Correlation*. Proceedings of the ISPRS Symposium Mathematical Models. Accuracy Aspects and Quality Control. Finland, S. 176–189.

7) Lucas B D, T. Kanade (1981) *An iterative image registration technique with an application to stereo vision*. Proceedings of Image Understanding Workshop, pp 121–130.

als auch der 3-dimensionalen Computer Vision geworden. Es geht dabei um die Überlagerung zweier Bilder desselben Objektes zum Zwecke eines Pixel-genauen Bildvergleichs. Abbildung 5 zeigt das Gemälde der Abbildung 4 als auch eine zweite Aufnahme desselben Gemäldes, aber nach einer Restaurierung. Wir wollen die beiden Bilder vergleichen, um abschätzen zu können, wo in der Restaurierung besondere Arbeit geleistet wurde. Ein einfaches Übereinanderlegen der beiden Bilder führt nicht zum Ziel, weil es geometrische Unterschiede gibt, wie sie in Abbildung 6 sichtbar sind.

Also gilt es, das eine Bild so geometrisch zu verzerren oder zu korrigieren, dass es Pixel für Pixel passt. Abbildung 7 illustriert das Ergebnis. Die

beiden hier nebeneinander gelegten Bilder sind nun geometrisch ident, sodass wir in Abbildung 7 (rechts) ein Vergleichsbild erstellen können, in welchem die Restaurierungsarbeiten besonders deutlich gemacht sind.

Verfahren der Bildüberlagerung bestehen in großer Zahl, auch weil diese Aufgabe eine der fundamentalen in der Computer Vision darstellt. Die Methode nach Förstner hat jedoch Optimalitätseigenschaften, welche gerade dieses Verfahren besonders auszeichnet. Und die Hauptanwendung in der Photogrammetrie liegt in der Erfassung der geometrischen Differenzen zweier einander überlappender Bilder ein und desselben Objektes, um aus diesen Unterschieden die 3-dimensionale Objektform zu erfassen, eines der Hauptanliegen der Photogrammetrie. Diese Geometrie-Unterschiede werden mit dem Begriff „Stereo-Parallaxen“ bezeichnet. Auch die Computer Vision befasst sich intensiv mit der 3D-Objektformen, daher ist die Methode auch dort besonders bedeutend.

5.3 Statistische Betrachtungen als Uncertain Geometric Reasoning

Die Förstnerschen statistischen Betrachtungen entstammen der tiefen Tradition des Vermessungswesens in der Erfassung grober und Wirkungsminderung zufälliger Fehler in sehr großen Messreihen. In der Computer Vision kann es heute recht schnell zu Bildverbänden mit 10.000 Bildern und mehr kommen, welche ein Objekt, einen städtischen Straßenzug, ein Kulturmonument usw. beinhalten. Da kommt es zur Fortpflanzung von zufälligen aber auch Auswirkungen grober Fehler, welche verstanden werden müssen. Hier ist es Förstner gelungen, in die Computer Vision aus der großen Photogrammetrie-Tradition heraus die Ideen der Fehlerfortpflanzung und der robusten Schätzung hineinzutragen und damit heute großen Einfluss auszuüben. Abbildung 8 versucht mit einem Beispiel aus einer Förstnerschen Vorlesung an der Technischen Universität Prag im Bereich Cybernetics darzustellen, dass es interessant ist, wie sich unvermeidbare Fehler im Bild in eine Berechnung von Bildinformation wie etwa Bündel paralleler Geraden auswirken können.



Abb. 8: Beschreibung der Fortpflanzung statistisch beschreibbarer Fehler in das Analyseergebnis der Bilder als „Uncertain Geometric Reasoning“.

Die Tatsache dieser Innovationen ist international bei einer Minderheit der älteren Experten bekannt, aber nur in der Namensgebung des Interest Operators sind sie auch klar manifestiert. Wir ehren heute den Erfinder dieser Innovationen.

5.4 3D Gebäude- und Stadtmodelle

Wolfgang Förstner ist ein Pionier in der 3D-Modellierung von Gebäuden und Städten, dem wohl heute „heißesten“ Thema der neueren Photogrammetrie und auch ein großes Thema in der Computer Vision und dem Visual Computing. Schon im Jahr 1993, also im 3. Jahr seiner Professur an der Universität Bonn, veranstaltete er ein Workshop zum Thema Gebäudemodellierung. Inhaltlich ähnlich lagen die Arbeiten aus dem Bereich der US-amerikanischen Forschungsagentur DARPA, wo aus der Sorge um den Urban Warfare schon einige Jahre zuvor mit ähnlichen Arbeiten begonnen wurde. Im Gegensatz zu den US-Arbeiten fokussierte sich das Team um Prof. Förstner von Anfang an sofort auf die komplexen Dachformen in europäischen Städten, während man in den USA noch davon ausging, dass man Gebäude mit Legestein-artigen Formen modellieren könne. Abbildung 9 ist ein frühes Ergebnis der Bonner Innovationen.



Abb. 9: Frühe Ergebnisse des Bonner Teams um Prof. Förstner aus den Arbeiten zur Modellierung von Gebäuden und Städten in 3D. Hier ein Gebiet um Bonn, das in den Jahren 90 erstellt wurde.

6. Verbindung mit der TU Graz

Gerade in der Gebäude- und Stadtmodellierung ist das Team Förstner recht früh schon als Kooperationspartner mit unserem Grazer Team in Berührung gekommen, denn auch in Graz wurde die Thematik der Gebäude- und Stadtmodelle mit der Errichtung im Jahr 1992 des Informatik-Instituts für Maschinelles Sehen und Darstellen bearbeitet. Erst im Februar 2011 fand die neueste Grazer Promotion an der TU Graz unter Mitwirkung von Wolfgang Förstner als Gutachter und Prüfer statt.

Er war und ist steter Vortragender bei österreichischen Tagungen, etwa bei dem jährlichen Workshop der Österreichischen Arbeitsgruppe für Mustererkennung ÖAGM, welche stark von den Interessenten an der Computer Vision und Photogrammetrie der TU Graz unterstützt wird.

Förstner war und ist steter Freund der österreichischen, insbesondere Grazer Beiträge zur jährlichen Tagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung DAGM, in deren Führung er seit Jahren involviert ist. Zu erwähnen ist hier, dass die DAGM ihre Jahrestagung 2012 in Graz abhalten wird und auch 1984 in Graz und weitere 2. Mal in Wien abgehalten hat, wobei in allen Fällen die heute in Graz tätiger Professoren aus dem Bereich Visual Computing oder aus Graz stammende Professoren der TU Wien stark beteiligt waren.

Weil gerade an der TU Graz die Photogrammetrie und die Computer Vision einander außerordentlich nahe stehen, wohnt einer Anerkennung der außergewöhnlichen Leistungen von Prof. Förstner durch eine TU Graz eine besonders Logik inne.

7. Der private Förstner

Wir kennen Wolfgang Förstner als selbstlosen, großzügigen und enthusiastischen Kollegen. Er hat immer Zeit für ein Gespräch, diskutiert gerne über die Arbeiten anderer, ist gerne bereit, Ressourcen mit anderen zu teilen. Wir haben dadurch in Graz einige Besuche von Bonner Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen erfahren dürfen, die uns geholfen haben, die Bonner Innovationen besser zu verstehen. Und mehrmals war der durch seine Grazer Stadtmodellarbeiten bekannt gewordene Michael Gruber als damaliger Universitätsmitarbeiter beim Bonner Team.

Schön ist, dass die heutige Ehrung auch von seinem alten Vater Rudolf Förstner, der in Abbildung 1 abgebildet ist, erlebt werden kann. Heute im Alter von 99 Jahren ist er nicht in der Lage, diese Ehrung in Graz persönlich mitzerleben, er wird sie aber durch die vielen heute geschossenen Bilder miterfahren dürfen.

Schön ist auch, dass unser Freund Förstner Vater von 3 Töchtern ist. Das Schicksal hat es ihm allerdings nicht immer leicht gemacht und wir als Fachkollegen haben wohl erfahren, wie er gekämpft hat, mit dem im Jahr 1999 durch Krankheit begründeten Tod seiner Frau und Mutter seiner Kinder zurande zu kommen. Damals war



Abb. 10: Die Leidenschaft für klassische Musik und die Violine wird durch die Wirkung als Bonner Straßenmusikant dokumentiert. Neben ihm seine jüngste Tochter.

seine jüngste Tochter erst 14 Jahre alt. Aber heute ist er glücklich verheiratet, seine Frau Barbara ist mit ihm nach Graz gekommen. Die Teilnahme in Graz im Jahr 2006 bei der Tagung der ECCV (European Conference for Computer Vision) war die erste gemeinsame Reise der beiden; sie hat zur Verheiratung geführt.

Wie viele Personen mit einem Mathematik-Talent hat auch Wolfgang Förstner eine besondere Leidenschaft für die Musik und insbesondere für die Violine. Abbildung 10 zeigt ihn als Straßenmusikanten mit seiner jüngsten Tochter in der Fußgängerzone in der Bonner Innenstadt. Warum muss sich ein wohlbestallter Professor der Universität Bonn als Straßenmusikant verdingen?

8. Zum Schluss

Lassen Sie mich diese Laudatio mit dem Ausdruck meiner Freude schließen, dass sich heute so viele Personen die Mühe gemacht haben, Wolfgang Förstner durch ihre Anwesenheit ihre Ehre zu erweisen. Es folgt nun der durch Magnifizenz Sünkel vorzunehmende Formalakt der Ehrenpromotion. Abbildung 11 erinnert an den Festakt und die gratulierenden Würdenträger der TU Graz.

Danksagung

Ich danke Herrn Dipl.-Ing. Michael Maurer aus unserem Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen für die Aufbereitung der Illustrationen mit der Hl. Maria vom Trost.

Anschrift des Autors

o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Franz Leberl, Technische Universität Graz, Institut für Maschinelles Sehen und Darstellen, Infieldgasse 16, 8010 Graz, E-Mail: leberl@icg.tugraz.at



Abb. 11: Ehrenpromotion in der Aula der Technischen Universität Graz, im Hintergrund Kaiser Franz-Joseph. Von links nach rechts: Dekan der Fakultät für Informatik Franz Wolawa, der Laudator Franz Leberl, Prof. Wolfgang Förstner, Rektor Hans Sünkel, Senatsvorsitzender Prof. W. Puff.