

## INSTITUTSVORSTELLUNG

# Institut für Photogrammetrie & Fernerkundung Technischen Universität Wien

Wolfgang Wagner

Das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) wurde im Jahre 1964 gegründet. Seine Ausrichtung trägt in erster Linie die Handschrift von Univ.-Prof. Karl Kraus der mit 35 Jahre die Leitung des Instituts im Jahre 1974 übernahm und über 32 Jahre vorbildlich führte. Seit dem Jahr 2006 wird das Institut auf gemeinschaftlicher Basis von Univ.-Prof. Norbert Pfeifer und Univ.-Prof. Wolfgang Wagner geführt. Prof. Kraus begann mit gerade einer Handvoll Mitarbeiter. Heute hat Institut über 35 Mitarbeiter, wobei zirka 2/3 der Mitarbeiter aus Drittmittelprojekten finanziert werden.

Photogrammetrie und Fernerkundung beschäftigen sich mit der Erfassung räumlicher Daten mithilfe berührungsloser Messverfahren, wobei traditionell in der Photogrammetrie die Erfassung geometrischer Objekteigenschaften aus Luft- und terrestrischen Aufnahmen im Vordergrund steht, während der Schwerpunkt der Fernerkundung auf der thematischen und physikalischen Interpretation von Satellitendaten liegt. Photogrammetrie und Fernerkundung gehören zu den angewandten Wissenschaften, in denen neben der Grundlagenforschung ein wichtiges Augenmerk auf die prak-



**Abb. 1:** Das Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung bei Betriebsausflug in Krumbach im Jahr 2007. Kniend von links nach rechts: Bruno Wöhler, Daniel Sabel, Georg Strobelberger, Marcela Doubkova, Wolfgang Wagner, Eva Berkes, Jianzhong Zhang, Tomaz Podobnikar, Werner Mücke, Alexander Haring, Andreas Roncat, Hubert Lehner, Gottfried Mandlbürger. Stehend von links nach rechts: Vahid Naeimi, Carsten Pathe, Wilfried Karel, Zoltan Bartalis, Claudia Künzer, Markus Hollaus, Josef Jansa, Peter Dorninger, Petra Loibl, Hans Thümingen, Peter Waldhäusl, Sabine Zischinsky, Annett Bartsch, Balazs Szekely, Wouter Dorigo, Clemens Nothegger, Bernhard Höfle, Marieke Dutter, Camillo Ressler, Norbert Pfeifer, Christian Briese, Gabor Molnar, Thomas Melzer, Stefan Hasenauer.

tische Umsetzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse bei der Realisierung technischer Verfahren liegt. Daher erfordern Photogrammetrie und Fernerkundung eine interdisziplinäre Herangehensweise an Problemstellungen, wobei der Bogen von der Sensortechnik über die Informatik bis hin zu den Anwendungen gespannt werden muss. Zu den Themen der Grundlagenforschung gehören die geometrische Modellbildung, die physikalischen Beschreibung der Interaktion elektromagnetischer Wellen mit Objekten aller Art, die Bildverarbeitung, und in den letzten Jahren immer mehr methodische Ansätze für die Datenfusion bzw. Datenassimilation als wichtige Schnittstelle zu den Anwendungen.

Die Wissenschaft steht bei photogrammetrischen und fernerkundlichen Aufgaben immer vor dem Problem, dass sich ihre Untersuchungsobjekte – die Eroberfläche, die Atmosphäre, die Ozeane – in ihrer Komplexität nicht reduzieren lassen. Damit ist eine direkte Bestätigung oder Zurückweisung von Hypothesen und Modellen, wie sie in theoretischen Disziplinen, künstlichen Systemen, oder kontrollierten Laborexperimenten möglich sind, oft nicht realisierbar. Mit anderen Worten, es gibt bei vielen Aufgabenstellungen eine Vielzahl von methodischen Ansätzen und Modellen, die plausibel erscheinen und in Einzelfällen gute Übereinstimmung mit Validierungsdaten ergeben haben, die aber schlussendlich nicht allgemein genug formuliert sind, um universell einsetzbar zu sein. Es ist aber im Sinne der Ziele der Photogrammetrie und Fernerkundung – der praktischen Umsetzung von Methoden zur Ableitung räumlicher Daten mithilfe berührungsloser Messverfahren – essentiell, dass die entwickelten Methoden möglichst universell anwendbar sind und damit in konkrete Anwendungen überführt werden können. Aufgrund dieser Problematik setzt das IPF auf die Entwicklung von Software, die es nicht nur ermöglicht, eigene Algorithmen im Rah-

men von Fallstudien zu testen, sondern mit der auch große Datenmengen automatisch prozessiert werden können. Dies erfordert einen nicht unbeträchtlichen Mehraufwand bei der Entwicklung der Software, doch nur so kann der Nachweis der Universalität und Güte der entwickelten Methoden erbracht werden. Dank der Kooperation mit der deutschen Firma Inpho <http://www.inpho.de> können einige der IPF Softwareentwicklungen (z.B. SCOP++) auch kommerziell angeboten werden.



**Abb. 2:** Kinderuniversität 2007: O. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Wagner erklärt Alt und Jung am Computer *Wie Satelliten Wasser sehen*.

Das IPF hat eine lange Tradition in der Bearbeitung von digitalen Geländemodellen und der geometrischen Objektrekonstruktion aus Bildern. In den letzten Jahren lag das Augenmerk der Forschung aber vor allem auf dem Laserscanning und der Radarfernerkundung. Die Beschäftigung mit dem Laserscanning begann im Jahr 1997 als es zum ersten Mal gelang, den Waldboden in einem Testgebiet im Wienerwald anhand von luftgestützten Laserscanneraufnahmen präzise zu erfassen. In nur wenigen Jahren hat sich diese Technik als neuer Standard bei der Erfassung hochgenauer Geländemodelle etabliert, doch auch in anderen Bereichen wie der Forstwirtschaft und Stadtplanung hat diese Technik ein großes Potential. Zur raschen Umsetzung der neuesten Forschungsergebnisse in die Praxis wurde im Jahr 2003 das

Christian Doppler Labor für *Räumliche Daten aus Laserscanning und Fernerkundung eingerichtet*, in dessen Rahmen das I.P.F und zehn Partnern aus der Privatwirtschaft sich mit neuen Methoden des Laserscanning beschäftigen.

In der Radarfernerkundung befasst sich das IPF in erster Linie mit dem Monitoring von hydrologischen Prozessen. Ein großer Erfolg gelang dabei mit der globalen Erfassung der Bodenfeuchtigkeit mit Hilfe von Scatterometern. Mit dieser Anwendung hatte man nicht gerechnet, werden doch Scatterometer für die Windbeobachtung über den Ozeanen eingesetzt. Trotzdem gelang es dem IPF im Jahr 2002 als weltweit erster Organisation, langjährige Bodenfeuchtigkeitszeitreihen aus Scatterometerdaten der Satelliten ERS-1 und ERS-2 abzuleiten. Da unabhängige Validierungsstudien relativ schnell die Qualität der Daten belegte, beschloss EUMETSAT, die Möglichkeiten eines operationellen Einsatzes des METOP Advanced Scatterometers (ASCAT) für die Überwachung der Bodenfeuchtigkeit zu überprüfen. Schnell war klar, dass ein solches System umzusetzen werden kann und so war es möglich, dass EUMETSAT bereits im Mai 2008 den

Testbetrieb aufnehmen konnte. Dieser Dienst ermöglicht, dass innerhalb von 135 Minuten nach der ASCAT Aufnahme die abgeleiteten Bodenfeuchtigkeitsdaten, die eine räumliche Auflösung von 25 km aufweisen, an meteorologische Dienste oder andere Nutzer weitergeleitet werden. Es wird erwartet, dass eine ganze Reihe von Anwendungen von diesen Daten profitieren werden. Dies betrifft unter anderen Anwendungen in der Wettervorhersage, der Überwachung von Dürre- und Flutereignissen, epidemiologische Modelle und dem Klimawandel. Gemeinsam mit der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) ist das IPF auch an EUMETSAT's *Satellite Application Facility in Support to Operational Hydrology and Water Management (H-SAF)* beteiligt. Im Rahmen des H-SAF ist geplant, Bodenfeuchtigkeitsprodukte mit einer räumlichen Auflösung von 1 km in Echtzeit über Europa zu erstellen. Dieses Produkt basiert auf einer Methodik zur Disaggregation der ASCAT Daten mit Hilfe von 1 km Synthetic Aperture Radar (SAR) Daten des ENVISAT Satelliten.

<http://www.ipf.tuwien.ac.at>



**Abb. 3:** O. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Wagner, O. Univ.-Prof. Dr. Norbert Pfeifer, Dr. Johannes Otepka und Univ.-Ass. Dr. Christian Briese (von rechts nach links) bei der Dreiländertagung in Basel, 2007.