

Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und
Landmanagement

Band: 102 (2004)

Heft: 7

Artikel: Ingenieurvermessung 2004 an der ETH Zürich

Autor: Ingensand, H. / Naldi, S. / Ryf, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-236147>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ingenieurvermessung 2004 an der ETH Zürich

Vom 15.–19. März 2004 fand an der ETH Zürich der 14. Internationale Kurs für Ingenieurvermessung statt. Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Veranstaltung, gefolgt von einer Rezension durch Prof. Dr. Thomas Leonhard aus Mainz.

Du 15 au 19 mars 2004 le 14^{ième} cours de mensuration d'ingénieur avait lieu à l'ETH Zurich. Le rapport donne un aperçu de la manifestation, suivi d'une recension du Prof. Dr. Thomas Leonhard de Mainz.

Dal 15 al 19 marzo 2004 si teneva il 14esimo corso di misurazione di precisione all'ETH di Zurigo. Il rapporto da una breve sintesi della manifestazione, seguita da una recensione del Prof. Dr. Leonhard di Mainz.

14. Internationaler Kurs für Ingenieurvermessung

H. Ingensand, S. Naldi, A. Ryf

Der 14. Internationale Kurs für Ingenieurvermessung, der vom 15.–19. März 2004 an der ETH Zürich-Hönggerberg stattfand, stand unter dem Motto «Von der Streckenmessung zum Monitoring im Risikomanagementprozess». Gleich zwei Jubiläen konnten mit dieser Veranstaltung gefeiert werden, nämlich 75 Jahre «Kurs für Streckenmessung» und 50 Jahre «Kurs für Ingenieurvermessung».

Die beiden Jubiläen zeigen die nachhaltige Bedeutung dieser internationalen Veranstaltung. 1928, vor 75 Jahren, wurde als Vorläufer unter der Leitung von Prof. Dr. Otto von Gruber der 1. Optische Streckenmesskurs in Stuttgart ins Leben gerufen und in den folgenden Jahren in Jena weitergeführt. 1953, vor 50 Jahren, griff Prof. Dr. M. Kneissl die Idee wieder auf und die Veranstaltung fand turnusmässig als «Internationaler Kurs für geodätische Streckenmessung» bis 1961 in München statt. Seit den Kursen 1965 in Zürich und 1970 in Graz sind die Austragungsorte abwechselungsweise München, Zürich und Graz, seit 1976 in einem vierjährigen Zyklus. Vor beinahe 40 Jahren wurde der Begriff Streckenmessung zur Ingenieurvermessung erweitert und die Veranstaltung heisst seither «Internationa-

lischer Kurs für Ingenieurvermessung». Die Themenschwerpunkte wurden aufgrund technischer Neuerungen und der Forderungen aktueller Ingenieurprojekte immer wieder angepasst. Für den 14. Internationalen Kurs für Ingenieurvermessung wurde als neuer Schwerpunkt die Thematik Monitoring und Risikomanagement eingeführt. Damit sollte die zentrale Bedeutung der Geomatik zum Schutz des Siedlungsraumes aufgezeigt werden. Beim Monitoring von Naturgefahren wie Felsstürzen, Hangrutschungen, Eisabbrüchen und Lawinen leisten Berufsleute der Geomatik wesentliche Beiträge, die kostengünstige und effiziente Massnahmen zur Risikominimierung ermöglichen. Zu diesem Schwerpunkt passte das Eröffnungsreferat von Andreas Götz, dem Vizedirektor des Bundesamtes für Wasser und Geologie zum Thema «Von der Gefahrenabwehr zur Risikokultur».

Die Themenschwerpunkte der Vortrags-sessions waren:

Session 1: Aktuelle Ingenieurprojekte
Session 2: Mess- und Auswertetechnik
Session 3a: Monitoring und Ingenieurna-vigation

Session 3b: Monitoring und Risikomanagement

Durch die Einführung von Tutorials wurde in den letzten Jahren auch der ursprüngliche Gedanke eines Kurses wieder aufgenommen. Diese Tutorials geben den Interessierten die Möglichkeit, sich vertieft in einem Gebiet zu informieren und



Abb. 1: Der Eröffnungsreferent: Andreas Götz, Vizedirektor des Bundesamtes für Wasser und Geologie.

weiterzubilden. 2004 fanden folgende Tutorials statt:

1. Allgemeine Messtechnik und neue Sensoren, geleitet von Prof. Dr.-Ing. F.K. Brunner von der TU Graz
2. Eisenbahnvermessung, geleitet von Prof. Dr. H. Ingensand von der ETH Zürich und von Dr. Théo Engel aus Lausanne
3. Laserscanning, geleitet von Prof. Dr.-Ing. T. Wunderlich von der TU München und von Prof. Dr. H. Ingensand von der ETH Zürich
4. Hydrostatische Messsysteme, geleitet von Prof. Dr. H. Ingensand von der ETH Zürich
5. GIS und Location Based Services, geleitet von Prof. Dr.-Ing. M. Schilcher von der TU München

Diese Liste widerspiegelt auch das Wissenschaftliche Organisationskomitee der Veranstaltung, bestehend aus vier Professoren aus Graz, München und Zürich. Bestandteil des Kurses waren auch dieses Jahr eine Postersession und eine Ausstellung, bei der Firmen aus dem Geomatikbereich ihre Produkte und Applikationen präsentierten. Krönender Abschluss der Veranstaltung bildete die ganztägige Exkursion zu den Baustellen der Zwischenangriffe des Gotthard-Basistunnels des Projektes AlpTransit. In Amsteg hiess Peter Zbinden, der Vorsitzende der AlpTransit Gotthard AG die Teilnehmenden persönlich willkommen. Unter kundiger Führung der Vermessungsexperten Franz



Abb. 2: Ein Blick in die gut besuchte Firmenausstellung.



Abb. 3: Das aufmerksame Publikum während einer der Vortragssessionen.

Ebneter und Fritz Bräker von AlpTransit und Roland Stengele vom Konsortium Vermessungsingenieure Gotthard-Basistunnel führte die Exkursion gruppenweise weiter zu den Baustellen in Bodio, Faido und Sedrun.

In der Publikation «Ingenieurvermessung 2004» sind die Beiträge der Vortragssession, der Postersession und der Exkursion in Buchform zusammengestellt. Dieses Buch kann, solange Vorrat, weiterhin bezogen werden (Kontakt: naldi@geod.baug.ethz.ch). Die meisten Beiträge können zudem unter www.iv2004.ethz.ch heruntergeladen werden.

Das wissenschaftliche und das administrative Komitee blicken auf eine sehr erfolgreiche Veranstaltung zurück und wünschen dem nächsten Kurs, der voraussichtlich bereits in drei Jahren in Graz stattfinden wird, ein ebenso gutes Gelingen!

Rezension

T. Leonhard

Die zuletzt in vierjährlichem Rhythmus stattfindenden Kurse für Ingenieurvermessung führten vom 15. bis 19. März 2004 ca. 270 Teilnehmer aus 15 Ländern an der ETH in Zürich zusammen. Diese 14. Veranstaltung geht auf eine Initiative von Prof. Dr. Max Kneissl aus dem Jahre 1953 zurück, «Studierende und Praktiker mit

den Fortschritten in der Entwicklung der geodätischen Instrumente ... bekannt zu machen.» Der Tradition folgend begann der Kongress in den ersten beiden Tagen mit z.T. parallel angebotenen Tutorials, in denen es um die Vermittlung von aktuellem Fachwissen ging. Es folgten zwei Tage mit der Präsentation interessanter Ingenieurprojekte und zum Abschluss ein Besuch der Baustellen des Gotthard-Basistunnels.

Tutorial 1: Allgemeine Messtechnik und neue Sensoren

(Die übrigen Tutorials wurden vom Referenten nicht besucht.)

Prof. Dr. Fritz K. Brunner (TU Graz) konzentrierte sich auf die Möglichkeiten der Digitalisierung von analogen Messwerten durch Fourieranalyse. In diesem Zusammenhang wird die Wahl der Abtastfrequenz sowie das dynamische Verhalten von Messsystemen diskutiert. Es folgten detaillierte Überlegungen zum Aufbau leistungsfähiger Beschleunigungssensoren sowie als Beispiel deren Einsatz beim Registrieren von Gleisbewegungen während der Überfahrt von Eisenbahnzügen. Zum Abschluss wurden Wirkungsweise und faszinierende Einsatzmöglichkeiten von faseroptischen Sensoren aufgezeigt.

Im Eröffnungsvortrag des dritten Tages forderte Andreas Götz (Bundesamt für Wasser und Geologie, CH) im Hinblick auf

die immer mehr zunehmenden Naturkatastrophen einen Paradigmenwechsel von der reinen «Gefahrenabwehr» zu einer «Risikokultur». Er forderte die Kurs Teilnehmer zu interdisziplinärer Zusammenarbeit und zum frühzeitigen Einbezug der politischen Behörden und der Öffentlichkeit auf. Nur so kann das Risikobewusstsein und die Wahrnehmung von Verantwortung gefördert werden.

Session 1 (Aktuelle Ingenieurprojekte) eröffnete Ralph Glaus (ETH Zürich) mit einem Bericht über den Gleismesswagen *swiss trolley*, der sich als sehr rentables System zur Aufnahme und Absteckung von Gleisanlagen erwiesen hat. Willfried Schwarz (Bauhaus-Universität Weimar) berichtete über die Konzepte der hochgenauen Vermessungen zur Justierung in dem Zukunftsprojekt «Linearbeschleuniger». Wegen der hohen Genauigkeitsanforderungen und der starken Seitenrefraktion in dem Tunnel muss weitgehend auf die traditionelle Präzisionstachymetrie verzichtet werden. Gespannte Drähte sind als Geradlinigkeitsreferenz und Wasseroberflächen als Höhenreferenz auf 0.5 mm bzw. auf 0.2 mm abzutasten. Bislang Yang präsentierte eine Arbeit von Zhenglu Zhang (Universität Wuhan, China) über Durchschlagsfehler bei sehr langen Tunnels. Luca Manetti (GEODEV SA Earth Technologies, Manno) stellte die Überwachung eines ca. 1 km langen Wellenbrechers bei Genua vor, der mit Hilfe

von zehn Remote-GPS-Empfängern und zwei Referenzempfängern in der Stadt vor, während und nach Verstärkungsmassnahmen laufend beobachtet wurde. Mario Studer (Swissphoto AG, Regensburg) wies darauf hin, dass durch den Bau des Gotthard-Basistunnels möglicherweise Oberflächensetzungen bis zu 5 cm auftreten könnten und damit bereits existierende Staudämme geschädigt werden könnten. Die Wahrscheinlichkeit eines Schadens wird als gering, die mögliche Schadenshöhe als sehr gross eingeschätzt. Zur Überwachung von Talflanken und Staudämmen wurden verschiedene automatische Monitoringsysteme mit GPS und Präzisionstachymetern installiert. Erste Messergebnisse konnten gezeigt werden. Werner Lienhart (TU Graz) beendete die Session mit einem Vortrag zur Überwachung einer neuartigen Hangbrückenkonstruktion. Die internen Bewegungen einer 150 m langen gebogenen Betonplatte werden mit geodätischen Methoden und faseroptischen Sensoren überwacht. Auswertungen von den ersten Messungen mit den faseroptischen Sensoren konnten präsentiert werden. Am Nachmittag des dritten Kongresstages gab es etwas Zeit, knapp 30 Poster zu aktuellen Ingenieurprojekten zu studieren und mit den Verantwortlichen zu diskutieren. Neun Firmen präsentierten Instrumente, Sonderanfertigungen und Dienstleistungsangebote für hochgenaue

Ingenieurvermessungen. Zum Tagesausklang sponserten die Firmen eine Welcome-Party, bei der auch die drei «best posters» gekürt wurden.

Mit dem vierten Kongresstag begann Session 2 (Mess- und Auswertetechnik). Jan Schmidt (TU Dresden) stellte das Multi-sensorsystem zur Überwachung des Dresdner Fernsehturms vor, so wie es sich seit der Präsentation auf dem Kurs Ingenieurvermessung 2000 in München weiterentwickelt hat. Mit moderner Monitoring-Software gelingt es, Turmbewegungen mit ihren wahrscheinlichen Ursachen Temperatur, Sonneneinstrahlung und Windeinwirkung zeitnah graphisch anschaulich darzustellen. Maria Hennes (Uni Karlsruhe) machte deutlich, dass die enorme innere Genauigkeit von VLBI-Messungen nur dann für die Kontrolle der geodätischen Referenznetze nutzbar ist, wenn es gelingt, die geometrische Lage vom Referenzpunkt des Radioteleskops mit entsprechender Genauigkeit zu überwachen. Am Beispiel des Radioteleskops in Onsala, Schweden, gelang es ihr, mit Hilfe von Präzisionstachymeter und Lasertracker den Teleskopreferenzpunkt auf 0.1 mm in der Lage und 0.3 mm in der Höhe sowie Achsenoffsets des Teleskops auf 0.4 mm zu überwachen. Andreas Wieser (TU Graz) überraschte mit Idee, Konzept und Erprobung zur Hohlraumvermessung mittels elastischem Fühler, wobei der «Hohlraum» im Tiefbau mit

dem Düsenstrahlverfahren nur vorübergehend durch einen radialen Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl gebildet wird. Es gelang, mit einem 1 m langen elastischen Fühler auf Basis eines Dehnmessstreifens Genauigkeiten für das Fühlerende von 1 cm – 3 cm zu erreichen. Otto Heunecke (Uni Bw München) machte sehr eindringlich deutlich, dass die Ingenieurvermessung heutzutage nicht nur hochpräzise Punktinformationen liefern kann, sondern mit immer neuerer Messtechnologie (z.B. flächenhafter Scanaufnahmen) und immer verschiedenerer Auswertehilfsmitteln (Finite Elemente Methoden, Fuzzy Logic, Künstliche Neuronale Netze, ...) zum Mitgestalter in Bauprozessen werden kann. Klaus Chmelina (Geodata Wien) berichtete von dem Versuch, die Interpretation von Wiederholungsmessungen vom menschlichen Experten weg zu wissensbasierten automatischen Systemen hin zu verlagern. Wulf Schubert (TU Graz) wies darauf hin, dass die Sicherheit beim Tunnelbau und die Standsicherheit des Tunnels allein von den lokalen geologischen Verhältnissen abhängen. Er beleuchtete Organisation und Monitoring der grossen Anzahl verschiedenartiger geologischer Überwachungsmassnahmen während des Tunnelvortriebes.

Die erste Hälfte vom Nachmittag des vierten Kongresstages widmete sich Session 3a (Monitoring und Ingenieurnavigation). Martin Funk (ETH Zürich) versuchte, die



Abb. 4: Heitere Stimmung bei der Abendveranstaltung.



Abb. 5: Exkursionsteilnehmende auf dem Weg zum Schacht Sedrun.

Vorhersagbarkeit von Eisabbrüchen aus historischen und umfangreichen rezenten Gletscherbeobachtungen abzuschätzen. Werner Stempfhuber (TU München) beschäftigte sich mit der Sensorfusion für kinematische Echtzeitanwendungen. Er zeigte am Beispiel des Precision Farming auf, dass für Datenerfassung (z.B. Positionierung und Boden-Zustandserfassung) und Auswertung sowie für die Aktorik (z.B. Düngerauftrag) neben der geometrischen Zuordnung der Bauteile auch der Zeitbedarf kalibriert und berücksichtigt werden muss. David Zimmermann (Ingenieurbüro Schällibaum, Wattwil) faszinierte mit der Vision und der Verwirklichung beim Verkehrswegebau die aufwändige Absteckung, Herstellung und Erhaltung von Schnüren zur Führung des Belagfertigers durch 3D-Steuerung von Fräse, Grader und Belagsfertiger zu ersetzen. Er realisierte die 3D-Steuerung mit automatischen Tachymetern, für die er eine dichte Reihe (alle 150 m) von Festpunkten vorbereitet hatte.

Den fachlichen Abschluss des vierten Kongresstages bildete Session 3b (Monitoring und Risikomanagement). Yahya Y. Bayraktarli (ETH Zürich) versuchte, einen Entscheidungsrahmen für das Management von Erdbebenrisiken zu entwickeln. Arnold Bauer (Joanneum Research Graz) fesselte mit der Präsentation, in lawinengefährdeten Hängen mit einem terrestri-

schen Laserscanner automatisch mehrfach täglich Schneehöhen bestimmen zu lassen. Örtliche und zeitliche Veränderungen der Schneehöhe werden der lokalen Lawinenkommission graphisch anschaulich zur Verfügung gestellt. Klaus Sponer (Lahmeyer Bad Vilbel) berichtete von Organisation und Durchführung der Kartierung von Naturgefahren in städtischen Gebieten Nicaraguas als Basis einer fundierten Stadtplanung.

Zum Abendessen trafen sich die Kursteilnehmer in dem ehemaligen Industrieareal Oerlikon im Restaurant «Turbine», wo das reichhaltige Buffet zu den Klängen der Sextett-Formation der ETH Big Band munde. Der Abend verging viel zu schnell. Der fünfte Kongresstag widmete sich mit einer Tagesexkursion dem «Jahrhundertbauwerk» Gotthard-Basistunnel. Auf der Baustelle Amsteg wurden die Teilnehmer vom Chef der AlpTransit Gotthard AG, Peter Zbinden, begrüsst. Er skizzierte das politische und bahntechnische Umfeld des Projektes. Es folgten mehrere prägnante Kurzvorträge zu vermessungstechnischen Einzelaspekten. Aufgeteilt in drei Gruppen konnten dann die Arbeiten «vor Ort» an den Baustellen Faido, Bodio und Sedrun in Augenschein genommen werden. Man bekam den Eindruck des ruhigen «business as usual», aber auch die Spannung eines scharf kalkulierten Zeit- und Finanzrahmens zu spüren. Es mani-

festierte sich der Respekt vor grossen Ingenieurleistungen aller Beteiligten und die Erinnerung an herrliche Sonne über den tief verschneiten Bergen des Gotthard-Massivs.

Den Organisatoren des 14. Kurs Ingenieurvermessung 2004 gebührt Dank für die gelungene Mischung aus Theorie in den Tutorials und Praxisanwendung in den Kongressbeiträgen. Dennoch richten sich die Wünsche des Rezensenten – im Hinblick auf «seinen» ersten Ingenieurmesskurs im Jahre 1976 – auf eine Verstärkung des Theorieanteils bei Folgeveranstaltungen.

Prof. Dr.-Ing. Thomas Leonhard
Fachhochschule Mainz
Holzstrasse 36
DE-55116 Mainz
leonhard@geoinform.fh-mainz.de

Prof. Dr. Hilmar Ingensand
Susanna Naldi
Adrian Ryf
Institut für Geodäsie und
Photogrammetrie
ETH Hönggerberg
CH-8093 Zürich
hilmar.ingensand@geod.baug.ethz.ch
susanna.naldi@geod.baug.ethz.ch
adrian.ryf@geod.baug.ethz.ch

Wandeln Sie Ihr INTERLIS-Datenmodell in ein UML-Diagramm. Oder umgekehrt. Software herunterladen, testen.

Ihr Datenmodell als Diagramm!



EISENHUT INFORMATIK

Rosenweg 14 • CH-3303 Jegenstorf • Tel 031 762 06 62 • Fax 031 762 06 64 • <http://www.eisenhutinformatik.ch>