

## Die Entstehung des Fachgebiets Geoinformationssysteme an der TU München

Klaus Schnädelbach

Praktische Geometrie und angewandte Mathematik prägen seit jeher das Erscheinungsbild der Geodäsie. Die Geodäten mussten darüber hinaus beides gewandt beherrschen. Souverän haben sie immer Gebrauch gemacht von den jeweils verfügbaren besten Rechenhilfsmitteln, den Logarithmentafeln, Rechenschiebern, mechanischen Handrechenmaschinen, und ihre Rechenverfahren elegant auf diese angepasst. An den Methoden zur Berechnung langer geodätischer Linien kann man dies gut verfolgen.

Die Geodäsie der TU München und ihr ältester Teil, das Geodätische Institut, stand ebenfalls in dieser Tradition. Seine Sammlung historischer Recheninstrumente legt davon ein beredtes Zeugnis ab. Auch das elektronische Rechnen hielt früh Einzug. Max Kneissl beschaffte in den 50er und 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts die damals modernsten Rechenanlagen der Firma Zuse: die Z11, die Z23 und einen großen Kartiertisch, den Graphomat Z64. Jeder Rechner brauchte viel Platz, die Zimmer 0778 und 0122 waren durch sie belegt. Aber Max Kneissl organisierte auch eine dazugehörige Arbeitsgruppe. Dr. Heinrich Seifers, der von der Flurbereinigung kam, war der wissenschaftliche Kopf, Stefan Faynor sein Mitarbeiter, Hans Fehrmann besorgte den reibungslosen Betrieb der Anlagen.

Diese verloren an Bedeutung, als das zentrale Rechnersystem im Leibniz-Rechenzentrum, zu dem die TU Zugang hatte, zu immer steigender Kapazität ausgebaut wurde. Das Institut verlagerte nun zunehmend sein Rechengeschehen dorthin, die Geodäten hatten von Beginn an einen erheblichen Anteil an der vergebenen Rechenzeit. Schwierigkeiten bereitete aber immer die graphische Darstellung von Vermessungsergebnissen. Zwar erlangte im Laufe der Zeit die 'LRZ-Graphik' eine gewisse Reife, sie war aber aufwendig und für jeden Einzelfall neu zu programmieren. Und alle unsere Versuche scheiterten, die eigentlich hochpräzise Z64 den neuen Betriebssystemen anzupassen.

Als in den späten 70er Jahren die Landinformationssysteme auf großen Rechenanlagen der Landes- und Stadtvermessungsämter konzipiert wurden, mussten wir Geodäten an der TU neidvoll der außeruniversitären Entwicklung zusehen. Die Systeme waren einfach unerreichbar für unsere finanziellen Budgets.

Hier kam uns der Zufall zur Hilfe. Schon lange hatte sich gezeigt, dass die Raumsituation des Instituts nicht befriedigend war. Das Institut besaß zwar nominell viele m<sup>2</sup>, gehörten ihm doch auf dem Papier die von allen Geodäten benutzten Hörsäle 0120, 0780 und 0790 und auch der lange Gang 0795, aber zu wenige und schlecht geschnittene Büroräume.

Nur Umbauten konnten hier Abhilfe schaffen. So wurde etwa ab 1984 unter Leitung von Wolfgang Maurer mit Bordmitteln praktisch das ganze Institut durch Raimund Kuhlen, Helmut Schreyer und Manfred Stanullo umgebaut, und als das Rektorat sah, wie erfolgreich gearbeitet wurde, gab es dazu auch außerplanmäßige Zuschüsse der Hochschule. Der Raum 0778 wurde zu einem Zimmer für Diplomanden und Hilfsassistenten, er nahm später sechs große Tischrechner für Studenten auf. Der Hörsaal 0790 wurde grundlegend renoviert und vor allem mit dem Vorraum 0790A versehen, so dass man nun vom Parkplatz, ohne eine Vorlesung zu stören, direkt in das Institut kommen konnte. Der Gang 0795 bekam noch ein Zwischengeschoss und wurde als Bibliothek und Kopierzentrum eingerichtet, der Keller K131 zu einem Elektroniklabor und später wieder zu einem Rechnerraum. Schließlich sind noch die umfangreichen Umbauten im Zusammenhang mit den Kalibriereinrichtungen für Nivellierlatten zu erwähnen.

## Rechnersysteme

Entscheidend in unserem Zusammenhang war allerdings der Bereich zur Hochschulstraße hin, der die Zuse Z23 und Z64 und auch die Bibliothek beherbergte. Hier stellte sich bei einer feuerpolizeilichen Inspektion heraus, dass die Zwischenwände nicht feuersicher waren und erneuert werden mussten. So entstand nach dem oben genannten Verfahren das heutige Ensemble, 3 Büros, ein klimatisierbarer Raum, ein großer Bereich für Rechnerarbeitsplätze und Besprechungen. An den Wänden ringsherum wurden Schränke aufgestellt für die wertvolle Sammlung des Instituts an historischen Geräten. Alt und neu sollte hier nah beieinander sein, nicht untypisch für das Vermessungswesen, in dem etwa amtliche Zahlenwerte eine jahrhundertelange Bedeutung haben können und trotzdem mit neuester Technologie bearbeitet werden.

Die Chance für die Beschaffung eines für eine Geoinformatik geeigneten Rechnersystems bestand nun darin, dass durch einen solchen grundlegenden Umbau Mittel für die Erstausrüstung der neu konzipierten Räume beantragt werden konnten. Grundlage war das Hochschulbauförderungsgesetz (HBFVG), das allerdings einige Bedingungen stellte. Die Nutzung musste ein neues Forschungsgebiet befördern und mehrere Lehrstühle miteinander verbinden. Das passte nun wirklich exzellent auf das Gebiet der "Raumbezogenen Informationssysteme", über dessen Bedeutung sich die Lehrstühle für Geodäsie (Klaus Schnädelbach), Kartographie (Rüdiger Finsterwalder), Ländliche Neuordnung und Flurbereinigung (Richard Hoisl) und Photogrammetrie (Heinrich Ebner) schon lange einig waren. Um diese gemeinsamen Anstrengungen auch nach außen zu dokumentieren, wurde ein Forschungsverbund "Geoinformationssysteme (GIS)" gegründet, über den auch der Betrieb des zu beschaffenden Rechnersystems geregelt werden sollte. Der Lehrstuhl für Geodäsie würde mit Robert Kube den 'Geschäftsführer', mit Leonie Haas die Betreuerin des Systems stellen.

Die Lehrstuhlinhaber waren sich ebenfalls einig, dass eine Kooperation mit Siemens außerordentlich günstig sei. Die räumliche Nähe und die weite Verbreitung des Siemens SICAD-Systems im Bereich der amtlichen Vermessung waren starke Argumente, aber auch die zu erwartende vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der entsprechenden Abteilung und mit deren Leiter, Matthäus Schilcher.

Darüber begannen Anfang 1987 intensive Gespräche. Sie hatten zum Ziel, den Wert einer solchen Kooperation zu quantifizieren und ihn bei dem Kaufpreis eines Rechnersystems oder deren Wartung zu berücksichtigen. Die TU konnte die Mitarbeit auf dem Gebiet der Bildverarbeitung, der geodätischen Rechenmethoden und der Geoinformationssysteme anbieten. In einem 'letter of intend' wurden die Ergebnisse dokumentiert.

Nachdem sich alle Überlegungen nicht realisieren ließen, sich über Kabelverbindungen an die bereits an der TU vorhandenen Siemensmaschinen vom Typ BS2000 anzuhängen, konzentrierten sie sich auf eine eigene Anlage. Nach vielen, sehr konstruktiven Verhandlungen mit Siemens, mit der Rechenmaschinenkommission der TU und dem Wissenschaftsministerium gelang es, ein großes Paket zu schnüren, bei dem sich gemäß den Richtlinien des Hochschulbauförderungsgesetzes Bund und Land die Kosten teilten, die Landesmittel wiederum zur Hälfte die TU übernahm, die Fakultät dazulegte und schließlich bei den beteiligten Lehrstühlen ein tragbarer Anteil blieb. Bei einem Gesamtvolumen von ca. 800.000 DM konnten ein Abteilungsrechner C30, ein Arbeitsplatz für Vektorgraphik, zwei Arbeitsplätze für Raster-

graphik, Plotter, Drucker, Software und, auf Wunsch des Lehrstuhls für Photogrammetrie, ein Arrayprozessor bestellt werden.

1989 wurde das System geliefert und, nach einer Einweihungsfeier mit allen Beteiligten, sogleich in Betrieb genommen. Die wissenschaftlichen Assistenten Johann Freund und Walter Jakob haben viele Stunden damit verbracht, SICAD zum Laufen zu bringen und für unsere Zwecke zu konfigurieren. Nachdem die Startschwierigkeiten beseitigt waren, zeigte sich, dass der Abteilungsrechner C30 für unsere Arbeiten, vor allem für die Rastergraphik, zu schwach dimensioniert war. Zusammen mit der Fachabteilung bei Siemens gelang es schließlich, die notwendige Umrüstung auf einen Rechner C40 als Vorstandsprojekt bei Siemens zu positionieren, so dass der Austausch im Jahre 1992 für die TU kostenfrei blieb. Die telefonische Zusage im Oktober 1991 von Matthäus Schilcher ist mir noch gut in Erinnerung.

Natürlich hat sich das System dann immer weiter entwickelt, z. B. durch den Übergang auf ein neues Betriebssystem, so dass von der ursprünglichen Ausstattung heute nichts mehr zu sehen ist. Für uns Geodäten aber war wichtig, erst einmal die grundlegende Hardware für GIS-Arbeiten zu besitzen.

### **Arbeiten in Lehre und Forschung**

Die Anlage war vom ersten Tag an ausgelastet, wobei der Lehrstuhl für Geodäsie den Hauptanteil stellte, übrigens über all die Jahre hinweg.

Bereits 1990 wurde die Katasterneuvermessungskomponente der HVU II in eine GIS – Aufgabe umgewandelt. Mit Zustimmung der Vermessungsabteilung im Finanzministerium stellte das Vermessungsamt Fürstfeldbruck entsprechende Ausschnitte der Flurkarte, Luftbilder und Koordinaten in der Gemeinde Eichenau zur Verfügung. Die Feldarbeiten der Studierenden betrafen das Schaffen von Passpunkten für das Einpassen der Flurkarten, das Aufmessen der "Straßenmöblierung", den Feldvergleich mit den Informationen des Luftbilds. Im Wintersemester wurden an der SICAD-Anlage die Daten nach Nutzung, Eigentümern, Versorgungsleitungen usw. strukturiert und ein Geoinformationssystem hergestellt. Schwierig war für die Studenten immer das Einarbeiten in das System, da eine bequeme Benutzeroberfläche fehlte. Für die 'DOS-Experten' war dies allerdings nichts Ungewöhnliches.

Im Oktober 1990 begann in Scheyern das FAM-Projekt (Forschungsverbund Agrarökosysteme München), das das Ziel hatte, nutzungsbedingte Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt zu untersuchen und daraus Prognosen abzuleiten. Die Aufgabe des Lehrstuhls bestand darin, in einem eigenen Teilprojekt, das Wolfgang Maurer leitete, das Untersuchungsgebiet geodätisch zu erfassen und für das gesamte Projekt ein Geoinformationssystem aufzubauen. Luftbilder, analoge Flurkarten waren auf ihre Brauchbarkeit zu untersuchen, die Topographie neu aufzunehmen, Höhenlinien mit Hilfe von HIFI oder SCOP digital abzuleiten. Viele Geodätenjahrgänge haben ihre HVÜ I in Scheyern verbracht und dort die Grundlagen der elektronischen Tachymetrie gelernt. Jane Westrop hat über viele Jahre die praktischen Arbeiten betreut und Verfahren entwickelt, terrestrisch gewonnene Daten, digitale Höhenlinien, Luftbildauswertungen mit ERDAS in ein System zu zwingen und vor allem die auftretenden schwierigen Schnittstellenprobleme zu lösen.

Mit dem Staatlichen und Städtischen Vermessungsamt Nürnberg begannen 1990 Untersuchungen darüber, mit welcher Genauigkeit die analogen amtlichen Flurkarten digitalisiert werden könnten. Ein HVÜ II-Team der Studenten erledigte in Nürnberg das Aufmessen von

drei Gebieten im südlichen Stadtbereich. Johann Freund und Walter Jakob und zwei Diplomanden befassten sich danach mit der Rohdigitalisierung, der Homogenisierung und der Nutzung der entsprechenden Neuvermessungsrisse und erarbeiteten Vorschläge für den Einsatz in der Praxis.

Schließlich gaben die Auslandseinsätze des Instituts Anlass zur Erprobung neuer Verfahren. Für das Albert-Schweitzer-Hospital in Lambarene/Gabun wurden ein großmaßstäbiger digitaler Plan und ein Informationssystem erstellt, als Grundlage für die dort notwendigen Erweiterungen. Die fast jährlich stattgefundenen Arbeiten auf Grabungsplätzen des Deutschen Archäologischen Instituts Damaskus in verschiedenen Regionen Syriens fanden bei Assistenten und Studierenden großen Zuspruch. Unter echten Feldbedingungen benötigten sie das Zusammenspiel von elektronischer Tachymetrie, Digitalisierung vorhandener Karten, Ableitung digitaler Höhenmodelle und Schummerungsmethoden, die eingefallene und überdeckte Hausstrukturen sichtbar werden ließen. In einer größeren Zahl von Diplomarbeiten wurden die entsprechenden Arbeitsvorgänge konzipiert und erprobt.

Nicht zustande gekommen ist ein Sonderforschungsbereich "Alpen". Hier sollte das Institut das zentrale Geoinformationssystem erstellen, das einen einheitlichen Raumbezug für die Daten der anderen Teilprojekte schaffen und den reibungslosen und redundanzfreien Austausch dieser Daten besorgen sollte. Großer Forschungsbedarf hätte für die Integration der Zeit als vierter Dimension bestanden, um mit einem Raum-Zeit-Geoinformationssystem für die Untersuchungsgebiete Zukunftsprognosen ableiten zu können. Dies wäre dann, neben der Leitung dieses Teilprojekts, die Aufgabe eines neu zu berufenden Professors für Geoinformationssysteme gewesen.

### **Professur für Geo-Informationssysteme**

In der zweiten Hälfte der 80er Jahre wurde deutlich, dass dem Aufbau und der Verwaltung raumbezogener Informationssysteme immer größere Bedeutung zukam. Als Konsequenz mussten einmal in den Lehrplan Grundkenntnisse über Datenbanken und graphische Datenverarbeitung eingebaut werden. Zum anderen war es notwendig, dass das Fachgebiet durch eine eigene Professur an der TU vertreten war.

1988 wurde eine Änderung des Studienplans beschlossen. Der Lehrstuhl für Geodäsie stellte 6 Stunden bereit, um in die Grund- und Fachausbildung der Geodäten die Grundlagen der Informatik, von Prof. Christoph Zenger gelesen, und eine Geoinformatik aufzunehmen. Dazu kam eine digitale Bildverarbeitung (Dieter Fritsch) und eine entsprechende Umstrukturierung der Datenverarbeitung im Vermessungswesen (Robert Kube, Glennfried Preuß).

Im gleichen Jahr wurde von den oben genannten Lehrstühlen des Forschungsverbands "Geoinformationssysteme" mit Priorität I eine Professur für das Fachgebiet "Raumbezogene Informationssysteme" beantragt, die 1989 in den Strukturplan der Fakultät aufgenommen wurde.

Parallel dazu beabsichtigte auch die Geographie an der TU die Einrichtung einer C4-Professur "Geo-Informationssysteme (Geographie II)". Für die folgenden Besetzungsverfahren der Professuren war es notwendig, die jeweiligen Wissensgebiete gut aufeinander abzustimmen und zu verzahnen. Sehr einvernehmlich wurde definiert, dass sich die Geoinformatik der Geodäsie den technischen Grundlagen bei der Einrichtung und Weiterentwicklung

eines Geoinformationssystems widmen sollte, die Geoinformatik der Geographie dagegen der Anwendung auf geographische Aufgabenstellungen.

Nachdem mit dem SICAD-Rechner, der MTA-Stelle (Leonie Haas), einer C1-Stelle und einem Finanzanteil des Lehrstuhls für Geodäsie eine gute Grundausstattung bereit stand, war auch unbestritten, dass das neue Fachgebiet dem Geodätischen Institut angegliedert wird. 1990 konnte mit der Realisierung des Projekts begonnen werden. Eine komplizierte Personalrochade wurde erdacht, bei der als Basis eine frei werdende C3-Globalstelle (Klaus Deichl) dem Fachgebiet Geodäsie wieder neu zugeteilt wurde, aber nun, durch Abgabe einer C1-Stelle aus dem Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie, als Dauerstelle.

Im Juli 1992 wurde eine Berufungskommission für die Besetzung dieser Professur gebildet. Ausschreibung, Bewerbungen, Vorträge und Gespräche mit möglichen Kandidaten folgten und brauchten ihre Zeit. Matthäus Schilcher war auch beteiligt, besuchte im Mai 1993 das Institut, wunderte sich über die gute Auslastung der SICAD-Anlage und hatte ernstes Interesse an der Stelle, obwohl sie ihn, im Vergleich zu seiner bisherigen Position, finanziell bestimmt schlechter stellte.

Unser Wunschkandidat war Matthäus Schilcher. Er war fachlich unbestritten, mit den Einrichtungen des Lehrstuhls und der TU wohl vertraut und wir hatten ihn als überaus integren Verhandlungspartner bei Siemens erlebt. Als fest stand, dass er kommen würde, wurde am 25. März 1994 eine Vereinbarung zwischen dem Fachgebiet Geoinformationssysteme und dem Lehrstuhl für Geodäsie beschlossen. In ihr wurde seine Aufnahme in die kollegiale Leitung des Instituts geregelt, die Zuordnung von Personal und Räumen, die zentrale Verwaltung der finanziellen Mittel, die gemeinsame Nutzung der Ressourcen des Lehrstuhls, z. B. Bibliothek, Telefon, Kopiergerät. Wichtiger Punkt war die gegenseitige Unterstützung mit Personal und Geräten in der Lehre, benötigten doch z. B. die Vermessungsübungen für die überaus große Zahl von Bauingenieuren und die aufwendig zu betreuenden Übungen im Fach Geoinformatik die vereinte Kapazität. Auch eine Kündigungsklausel wurde aufgenommen, nach der ohne Angabe von Gründen eine mögliche Trennung von Lehrstuhl und Fachgebiet geregelt wurde. Gott sei Dank bestand nie der Anlass, sie in Anspruch zu nehmen.

Bereits im Sommersemester 1994 übernahm Matthäus Schilcher die Geoinformatikvorlesung, am 1. August 1994 wechselte er ganz an die TU, mit Freuden erwartet, befand sich doch nun das Fachgebiet Geoinformationssysteme in der Verantwortung eines ausgewiesenen Experten.

Eine vertrauensvolle Zusammenarbeit begann. Die regelmäßigen Besprechungen am Montagmorgen von 8.30 – 10.00 Uhr, meist mit Wolfgang Maurer und Robert Kube, definierten das Tagesgeschäft der folgenden Woche. Den notwendigen Beschaffungen wurden Prioritäten zugeordnet und ihre Realisierung diskutiert. CIP- und WAP-Rechner waren zu ordern und aufzustellen. Die Geoinformatik wurde ein sehr erfolgreicher Teil der Internationalen Kurse für Ingenieurvermessung. Ein Großprojekt war die gemeinsame Ausrichtung dieses Kurses im Frühjahr 2000 in München.

Was die folgenden Arbeiten des Fachgebiets unter der Leitung Matthäus Schilchers betrifft, etwa die Einrichtung des "Rundes Tisches", die regelmäßigen Fortbildungsseminare, der Nationalpark Bayerischer Wald, gehört zu einer neuen Geschichte, die zu erzählen Berufeneren vorbehalten ist. Mir bleibt, Dank zu sagen für die jahrelange gute gemeinsame Zeit.