



## Die Erfassung der Geometriedaten von Gebäuden der Technischen Universität Wien für ein Hochschulinformations- und Planungssystem (HIPS)

Dieter Bökemann<sup>1</sup>, Fritz Kelnhofer<sup>2</sup>, Bruno Wöhrer<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Institut für Stadt- und Regionalforschung, Technische Universität Wien, Karls-gasse 13, 1040 Wien*

<sup>2</sup> *Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, Technische Universität Wien, Karls-gasse 13, 1040 Wien*

<sup>3</sup> *Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 25-29, 1040 Wien*

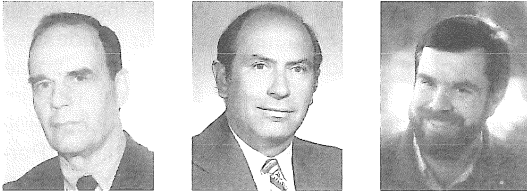
Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **81** (4), S. 165–174

1993

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Boekemann_VGI_199311,  
Title = {Die Erfassung der Geometriedaten von Geb{"a}uden der Technischen  
    Universit{"a}t Wien f{"u}r ein Hochschulinformations- und Planungssystem  
    (HIPS)},  
Author = {B{"o}kemann, Dieter and Kelnhofer, Fritz and W{"o}hrer, Bruno},  
Journal = {"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen und  
    Photogrammetrie},  
Pages = {165--174},  
Number = {4},  
Year = {1993},  
Volume = {81}  
}
```





## Die Erfassung der Geometriedaten von Gebäuden der Technischen Universität Wien für ein Hochschul-Informations- und PlanungsSystem (HIPS)

von D. Bökemann, F. Kelnhofer und B. Wöhrer, Wien

### Zusammenfassung

An der Technischen Universität Wien wird im Auftrag des Bundesministers für Wissenschaft und Forschung das Hochschul-Informations- und PlanungsSystem HIPS verwirklicht. Es soll einen leichten und einheitlichen Zugang zu Informationen der TU Wien ermöglichen und Entscheidungen im Planungsbereich erleichtern. Die Sachdaten liegen zum größten Teil in maschinenlesbarer Form vor, die Gebäudegeometrie aber nur in Form analoger Pläne. Dieser Aufsatz stellt Entwicklungsstand, Zweck und Struktur des HIPS und schwerpunktmäßig die vorbereitenden Arbeiten, die Auswahl von Hard- und Software und die digitale Erfassung der Pläne dar. Außerdem werden Hinweise für weitere Nutzungsmöglichkeiten dieser mit hohem Aufwand erfaßten Daten gegeben.

### Einleitung

Man stelle sich eine Stadt vor: deren komplexe Bevölkerungs-, Bau-, Ausstattungs-, Wirtschafts-, Nutzungs- und Verkehrsstruktur wird heute mit guter Datengrundlage sowie mit hochentwickelten Theorien und Methoden, in der Regel EDV-gestützt, analysiert und geplant. Eine Universität, wie die TU Wien mit über 20.000 Studenten, über 2.000 Bediensteten und fast 9.000 Räumen kann als eine stadtähnliche Organisation von Gebäuden, Nutzungen, Infrastruktur- und Rechtsordnung interpretiert werden. Warum sollte man für die Managemententscheidungen, für die Verwaltung und Planung einer Universität nicht ähnliche Werkzeuge benutzen, wie sie sich für die Stadtplanung längst bewährt haben? Das im folgenden skizzierte Hochschul-Informations- und PlanungsSystem HIPS ist ein vermutlich erstmaliger Ansatz Stadtplanungstheorie und -methode in dieser Art für die Kleinräumige Betriebsplanung anzuwenden. Die Anwendungsmöglichkeiten des HIPS-Ansatzes gehen, so wird angenommen, weit über den Universitätsbereich hinaus.

## 1. Entwicklungsstand, Zweck und Struktur des HIPS

### 1.1 Entwicklungsstand

Einem theoretisch-methodischen Konzept von BÖKEMANN folgend wird das TU-Wien-bezogene Hochschul-Informations- und Planungssystem HIPS im Auftrag des Bundesministers für Wissenschaft und Forschung seit 1991 schrittweise verwirklicht. Dazu kooperieren etwa 12 Raumplaner, Geodäten und Informatiker im Rahmen des For-

schungsschwerpunktes TU-GIS (Geoinformationssysteme) der TU Wien - Institute für Stadt- und Regionalforschung, für Photogrammetrie und Fernerkundung, für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie und für Kartographie und Reproduktionstechnik - sowie des Rechenzentrums. Die HIPS-Entwicklung ist inzwischen weit fortgeschritten: im November 1993 wurde die geometrische Erfassung der TU-Wien-Gebäude (mit über 8.800 Räumen) sowie die EDV-mäßige Organisation der Ausstattungs- und Nutzungsdaten (Personal, Geräte, Infrastruktur, Studenten, Lehrveranstaltungen u.a.) abgeschlossen, die Forschungsarbeit ist seitdem auf die Konstruktion der Abfrage- und Planungsalgorithmen sowie der graphischen Benutzeroberfläche konzentriert. Es ist beabsichtigt, den Prototyp von HIPS etwa im März 1994 vorzustellen.

### 1.2 Zweck

Das Hochschulinformations- und Planungssystem HIPS soll dazu dienen, (1) universitätsstrukturelle Probleme aufzudecken und zu objektivieren, (2) Entscheidungen im universitätsautonomen Bereich (wie es durch das UOG '93 neu verfaßt wurde) besser zu begründen und (3) in der Universitätsverwaltung den Informationsfluß zu beschleunigen. Mit dem HIPS soll schließlich (4) die Grundlage für eine an knappen Personal-, Material- und Raumressourcen orientierte Entwicklungsplanung für die TU Wien geschaffen werden. Unter diesem Aspekt sollen mit dem dialogfähig konzipierten EDV-gestützten HIPS einerseits die verfügbaren Daten problem- und entscheidungsgerecht aufbereitet und dargestellt, andererseits sollen die Wirkungen von virtuellen universitätspolitischen Entscheidungen und Planungsalternativen auf die Universitätsstruktur simuliert werden; dies mit dem Ziel optimaler Lösungen. Diesen Anforderungen entsprechend sind im HIPS die für Managemententscheidungen der verantwortlichen Gremien und die für Planungszwecke relevanten Daten zur **Ausstattung der Universität** mit Personal-, Raum-, Gerät- und Infrastrukturressourcen nach den **betrieblichen Kriterien** "institutionelle Ordnung", "personelle Kompetenzhierarchie" und "baulich-logistische Struktur" mit den Daten über die **Universitätsleistungen** in den Dimensionen "Ausbildung" (Lehrveranstaltungen und Prüfungen für die Studierenden nach Stundenplänen) und "Forschung" (Forschungsergebnisse) aufeinander zu beziehen.

Die Entwicklung des dialogfähigen EDV-gestützten Hochschul-Informations- und Planungssystems gilt über diesen unmittelbar praktischen Zweck als eine wissenschaftliche Herausforderung, indem sehr komplexe Probleme des Betriebsmanagements durch die u.W. erstmalige Verknüpfung der Technologie von Geoinformationssystemen (GIS), von computerunterstützten Entwurfssystemen (CAD) von Planungs- bzw. Expertensystemen (AI) auf der Grundlage einer leistungsfähigen Datenbankverwaltung transparent gemacht und mit Lösungsmethoden unmittelbar verknüpft werden. Solche auf die **Mikroanwendung in Gebäudekomplexen** zielende Informations- und Planungssysteme könnten neben dem Universitätsbereich zukünftig auch in anderen Unternehmungen an Bedeutung gewinnen.

### 1.3 Struktur

Das Hochschulinformations- und Planungssystem HIPS verbindet vor allem folgende Elemente:

- Dateneingaberoutinen, insbesondere zur Digitalisierung von Karten und Plänen
- eine leistungsfähige Datenbank für Sachdaten
- eine standortanalytische Methodenbank, die insbesondere Algorithmen zur Logistik, zum Flächennutzungs-Interaktions-Komplex sowie zur Optimierung bestimmter Entscheidungsprobleme enthält

- einen Statistik-Modul, mit dem Verteilungsanalysen, Test- und Multivariaten-Kalkulationen durchgeführt werden können
- kartographische Datenausgaberoutinen, mit denen im Mensch-Rechner-Dialog planungsbezogene Karten erzeugt werden können,
- eine graphische Oberfläche, über welche relevante Abfragen benutzerfreundlich formuliert werden können.

HIPS integriert unter einer einheitlichen Benutzeroberfläche zwei Subsysteme, die jeweils unterschiedliche Aufgaben erfüllen, das

- **Informationssystem**, das im wesentlichen aus Routinen zur Datenverwaltung besteht und komfortable Möglichkeiten zur Datenabfrage bzw. Datenausgabe (einschließlich Kartographie) anbietet, sowie das
- **Planungssystem**, das zur Problemanalyse sowie zur Koordination und Optimierung von universitätspolitischen Entscheidungen und Planungen dient.

## 2. Aufbereitung der Geometriedaten

### 2.1 Bearbeitungskonzept

Ein geographisches Informationssystem (GIS) stellt ein Instrument dar, mit welchem geocodierte Sachdaten mit dem Ziel verarbeitet werden können, die Datenverortung sowohl in der Datenanalyse und der Modellrechnung wie auch in interaktiven Abfrage- und Präsentationsprozessen zu nutzen. Die Voraussetzung zum Aufbau eines GIS bildet eine geeignete Geometriedatenbasis, welche über ein Zuordnungssystem wechselseitig mit den Sachdaten verbunden werden kann. Sowohl die Geometriedaten wie auch die Sachdaten können in diesem Konnex getrennt geführt werden, sofern das wechselseitige Zuordnungssystem keine Veränderung erfährt. Werden unter Benützung der Geometriedatenbasis sekundäre Sachdaten durch Geometrieoperationen (z.B. Verschneidungen u.ä. gewonnen), so kann nur dann eine sinnvolle Zahlenschärfe erwartet werden, wenn die Geometriedaten aus unmittelbaren Vermessungsdaten stammen, was einem Maßstab von 1:1 in der Geometriedatenbasis entspricht. Werden die Geometriedaten jedoch aus analogen Vorlagen eines bestimmten Maßstabes entnommen, so muß mit einer zunehmenden Unschärfe der Ergebnisse bei Geometrieoperationen mit kleiner werdendem Maßstab gerechnet werden. Strebt man lediglich eine Datenvisualisierung unter Einbeziehung räumlicher Verhältnisse an, dann spielen die genannten Beziehungen keine Rolle.

Das Projekt HIPS muß sich naturgemäß auf Unterlagen stützen, welche seitens der Universitätsverwaltung angeboten werden oder bereits in Verwendung stehen. Für die Geometriedatenbasis sind dies zunächst die Baupläne der Gebäude und für das notwendige Zuordnungssystem der Sachdaten das "topographische Raumcodierungssystem" der TU Wien. Dieses Raumcodierungssystem wird für Administrativaufgaben bereits seit Jahren verwendet, wobei viele Sachdatensätze über die Raumcodes in Form von statistischen Analysen erschlossen werden können, wobei allerdings topologische Zusammenhänge, sowie deren Visualisierung bislang nicht möglich waren.

Aufgrund des unterschiedlichen Alters der Gebäude sind die Baupläne in unterschiedlichen Maßstäben gehalten und von wechselnder graphischer wie inhaltlicher Ausstattung gekennzeichnet. Zudem konnte die Bundesbaudirektion die Pläne nur in Form von Lichtpausen zur Verfügung stellen, wobei vor allem bei älteren oft korrigierten Plänen die Lesbarkeit stark beeinträchtigt war. Aufgrund dieses Umstandes konnte z.B. ein Einscannen und eine Raster/Vektorkonvertierung mit Linienverfolgung nicht durchgeführt werden, da ein zu starker Hintergrundton für zu geringe Kontraste im Linienbild sorgte. Auch waren viele Eintragungen in den Bauplänen - welche für ganz andere Aufgabenstellungen ursprünglich hergestellt wurden - für HIPS unwesentlich, sodaß unter Einbeziehung der

Maßstabsschwankungen (1:50 bis 1:500) der Entschluß gefaßt wurde, in einem eigenen Arbeitsschritt eine einheitliche Digitalisiervorlage im Maßstab 1:200 zu schaffen. Damit sollte nicht allein eine Maßstabsangleichung, sondern eine Harmonisierung und Vereinheitlichung der Inhalte erfolgen, um die technische Umsetzung des Digitalisierens von Interpretationsfragen freizuhalten.

## *2.2 Digitalisiervorlagen*

Die Grundlagen für die in HIPS benötigte Geometriedatenbasis bilden zwar die Baupläne der Gebäude, doch war es keineswegs das Ziel, diese Baupläne digital nachzubilden. Zunächst ist eine Visualisierung am Bildschirm durch dessen Größe und Auflösung doch relativ starken Beschränkungen unterworfen, sodaß nur an eine einfache Graphik unter Weglassung aller bautechnischen Einzelheiten zu denken war. Diesem Umstand kam entgegen, daß im HIPS zunächst keine unmittelbare sekundäre Geometriedatengewinnung angestrebt wird, da z.B. die Flächenangaben der Räume in den Bauplänen bereits enthalten sind und diese als Attribute einfließen können. Dafür sollte aber eine Überlagerung von Geschossen eines Gebäudes am Bildschirm möglich gemacht werden, was bei einer digitalen Nachbildung der Baupläne deshalb zu visuellen Beeinträchtigungen geführt hätte, da sich die Mauerstärken des aufsteigenden Mauerwerkes in den einzelnen Geschossen bei älteren Gebäuden verändern. Für die Herstellung der Digitalisiervorlagen wurden schließlich folgende Gesichtspunkte als wesentlich erachtet.

- Um die Geschoßüberlagerung ohne störende graphische Nebeneffekte sicherzustellen, sollte vom Erdgeschoßplan eines Gebäudes ausgegangen werden und das aufsteigende Mauerwerk durch Mittelachsenzeichnung repräsentiert werden. Diese Gerippezeichnung des Gebäudes bildete für alle anderen Geschosse die Grundlage, um Raumtrennwände etc. wieder in Mittelachsdarstellung einzutragen.
- Damit aber mit HIPS zumindest für Planungsfragen grobe Aussagen über bautechnische Informationen eines Gebäudes möglich sind, wurden klassifizierte Wandstärken (3 Klassen) in die Digitalisiervorlage aufgenommen. Vor allem bei älteren Gebäuden der TU Wien schwanken die Wandstärken so sehr, daß nur eine solche Grobklassifikation sinnvoll erschien. Dafür wurden aber Glaswände, Faltwände und ähnliches aufgenommen, da solche variabel gestaltbare Räume vielfältige Nutzungsmöglichkeiten erlauben.
- Alle Räume im HIPS werden als geschlossene Polygone verwaltet. Einige Schwierigkeiten bereiteten Stiegenhäuser, Aufzugsschächte u.ä., welche vertikale Verbindungen zwischen den Geschossen darstellen und deshalb von den Korridoren der jeweiligen Geschosse durch virtuelle Wände abgetrennt werden mußten. Dies war deshalb notwendig, um später im HIPS Stiegenhäuser und Aufzüge bzw. Versorgungsschächte visualisieren zu können. Soweit bei den einzelnen Bauplänen überhaupt vorhanden, wurden auch die Höhenkoten der Geschosse übernommen.
- Für HIPS ist es zwar wichtig, wie viele Fenster und Türen ein Raum aufweist, die individuellen Dimensionen selbst sind jedoch von untergeordneter Bedeutung. Vor allem bei den älteren Gebäuden der TU Wien treten eine Unzahl individueller, nicht genormter Tür- und Fenstergrößen auf, sodaß auch in diesem Fall nur Objektklassen aufgrund der Häufigkeiten für jedes Gebäude gebildet werden konnten. In der Digitalisiervorlage selbst wurden Fenster und Türen nur durch Referenzpunkte (Mittelpunkte der Einbauelemente) erfaßt, während die bis zu 8 Klassen aufgefächerten Tür- und Fensterdimensionen diesen Referenzpunkten als Attribute zugeordnet wurden.

- Das eigentliche Verknüpfungskriterium mit allen Sachdaten ist jedoch der Raumcode. Dieser 6- bzw. 7stellige Raumcode gibt Auskunft über den Standort, das Gebäude bzw. den Trakt und das Geschoß. Dieser Code wurde zusammen mit einem mittleren Referenzpunkt für jeden Raum in die Digitalisiervorlage eingetragen. Die topographische Raumcodierung sieht auch eine Codierung der Fensterachsen, jedoch nicht der Türachsen vor, welche im HIPS nicht übernommen, sondern durch die bereits erwähnte Klassifizierung ersetzt wurde.

Das Raumcodierungssystem der TU Wien wurde in den einzelnen Gebäuden - vor allem bei den Nebenräumen - in recht unterschiedlichem Aufgliederungsgrad angewandt. Da aber dieses Raumcodierungssystem die Sachdaten erschließt, konnten keine - auch aus den Plänen berechnete Abweichungen - zugelassen werden, d.b., daß geringfügige Inkonsistenzen systemimmanent sind und ohne einer Neugestaltung des gesamten Raumcodierungssystems auch nicht egalisiert werden können. In Abb. 1 sind ein Ausschnitt eines Originalplanes und die Digitalisiervorlage gegenübergestellt. Vergleicht man die Raumeinheit BE0316, so wird klar, was mit den oben genannten Inkonsistenzen gemeint ist. Aufgrund der Zusammenfassung von Nebenräumen zu funktionalen Einheiten läßt sich z.B. mit HIPS die Frage nach der Anzahl der Innentüren eines Gebäudes nicht vollkommen exakt beantworten. Dies ist für HIPS nicht weiter abträglich, da dieses kein Inventar-, sondern ein Planungssystem darstellt, welches vor allem für hochschulpolitische Entscheidungsfindungen herangezogen werden soll.

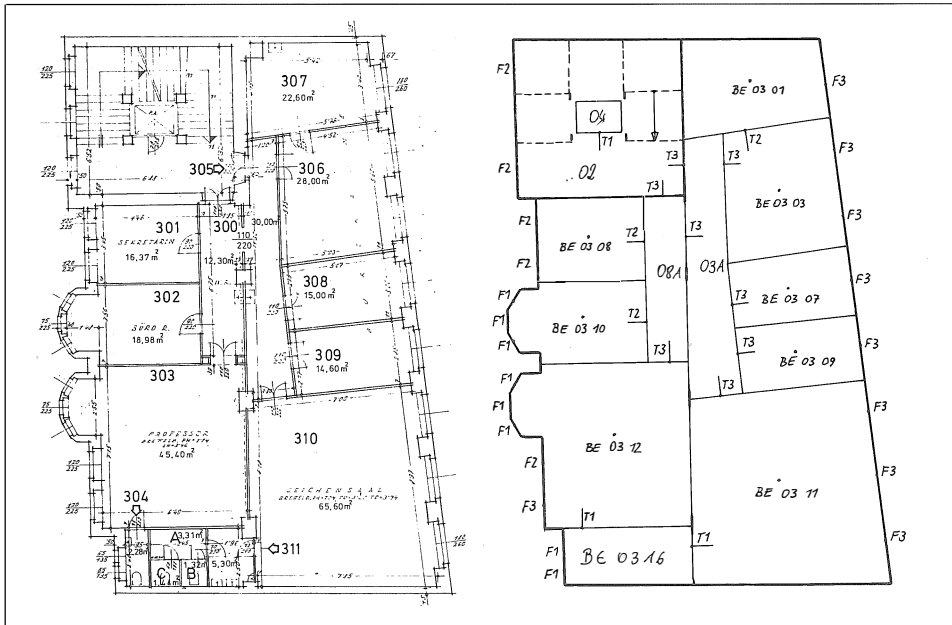


Abb. 1: Originalplan und Digitalisiervorlage (F = Fenster, T = Tür)

### 3. Geometriedatenerfassung für das HIPS

#### 3.1 Verwendete Softwaresysteme

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Erwartungen, die verschiedene potentielle Anwender eines Informations- und Planungssystems haben, wurde HIPS als hybrides

System konzipiert. Durch Verwendung zweier Softwarepakete aus den Sparten CAD und GIS wurde versucht, ein breites Spektrum an Anforderungen abzudecken. HIPS basiert zum größten Teil auf dem Geographischen Informationssystem *Arc/Info*, welches über umfangreiche Möglichkeiten zur Bearbeitung raumbezogener Fragestellungen verfügt. *Arc/Info* bietet auch eine Anbindung an das relationale Datenbanksystem ORACLE, sodaß Sachdaten mit ORACLE verwaltet werden können. Der Bezug zur Gebäudegeometrie wird über Raumcodes hergestellt, die in der gesamten Technischen Universität Wien bereits in eindeutiger Form vorhanden waren. Ein weiteres Argument für *Arc/Info* war die Möglichkeit, relativ einfach eigene Benutzeroberflächen generieren zu können.

Das Geographische Informationssystem *Arc/Info* ist weitgehend auf 2dimensionale (2D) Daten ausgelegt, Gebäude sind aber 3dimensionale (3D) Objekte; für ihre Modellierung bieten sich CAD-Systeme an. Aus diesem Grund wurde als zweites Programmsystem das CAD-System *speedikon* gewählt, welches besonders auf den Architektur- und Baubereich zugeschnitten ist. Mit diesem Programmpaket wurde die Erfassung der Gebäudegeometrie durchgeführt. Der dadurch verursachte Mehraufwand ist aber gerechtfertigt, da die erfaßten Daten das Skelett eines 3D-Gebäudemodells bilden und damit eine Anzahl weiterer Nutzungsmöglichkeiten offenstehen. Der Begriff Skelett bezieht sich darauf, daß die Geometrie nicht mit allen Details erfaßt wurde. Eine nachträgliche Ergänzung des Datenbestands ist aber jederzeit möglich.

### 3.2 Angewandte Digitalisierungsverfahren

Die Digitalisierung wurde auf einer UNIX-Workstation *HP 9000/720* durchgeführt. Als Eingabegerät diente ein angemietetes Digitalisieretablett *ARISTOhiGRID GRA 0609* mit einer aktiven Fläche von 609 x 914 mm<sup>2</sup>. Die Software, das CAD-Paket *speedikon*, wurde für dieses Projekt von der Firma *datamed* dankenswerterweise kostenlos zur Verfügung gestellt.

Durch die Digitalisierung mit *speedikon* entsteht nicht nur eine Strichzeichnung, sondern ein echtes 3D-Gebäudemodell, das aus Teilobjekten (z.B. Wände, Fenster, Türen) aufgebaut ist. Wände haben eine Wandstärke, einen bestimmten Aufbau und andere Attribute; für Fenster und Türen gilt ähnliches. Darüberhinaus sind Einbauelemente im Modell tatsächlich Teil einer Wand, d.h. Verschneidungen werden vom System automatisch durchgeführt und bei Verschiebung einer Wand werden auch die Einbauelemente mit verschoben. Bei Bedarf kann dieses Skelett eines Gebäudes durch weitere Elemente ergänzt werden (z.B. Decken, Treppen, Dächer, Möblierung). Dieser Schritt der Datenerfassung wurde zwischen Jänner und November 1993 durchgeführt.

Eine bessere Planqualität hätte folgende ergonomischere Vorgehensweise ermöglicht:

1. Scannen der Pläne mit einem großformatigen Scanner
2. Einlesen der Pixelbilder in *speedikon*
3. Manuelles Digitalisieren am Bildschirm

Eine automationsgestützte Vektor-Raster-Konversion scheint bei Digitalisierungen dieser Art nicht erfolgversprechend.

### 3.3 Datentransfer innerhalb des HIPS

Die Datenübergabe von *speedikon* nach *Arc/Info* war nicht so ohne weiteres möglich, da *speedikon* standardmäßig nur beschränkte Exportmöglichkeiten hat. Über die eingebaute Makrosprache (*speedikon*-Beschreibungssprache) ist aber ein Zugriff auf das Gebäudemodell möglich, sodaß mit Hilfe der Firma *datamed* folgender Weg realisiert werden konnte:

1. Mit Hilfe entsprechender Makros wird eine reduzierte "Ansicht" des jeweiligen Geschosses erzeugt, welche die Wandachsen, Fenster, Türen mit den Klassenzeichnungen und die Raumcodes enthält, d.h. die in *Arc/Info* benötigten Daten (siehe Abb. 2).



Abb. 2: Daten in *speedikon* und an *Arc/Info* übergebene Daten

2. Von dieser Ansicht wird dann unter Zuhilfenahme eines Standardmoduls von *speedikon* eine Datei im *AutoCAD-DXF*-Format erzeugt, welche von *Arc/Info* importiert werden kann.

Der erste Schritt ist durch die Makroabarbeitung recht langsam. Leider ist es nicht möglich, diese Konvertierung als Batch-Job auszulagern.

### 3.4 Referenzkoordinatensystem

Die digitalisierten Gebäude sollten in einem einheitlichen Koordinatensystem dargestellt werden, um die Gebäude in ihrer relativen Lage zueinander darstellen und Weglängen ableiten zu können. Es bot sich an, als Referenzkoordinatensystem das Koordinatensystem der Wiener Stadtkarte zu wählen. Als Paßpunkte für die Transformation dienten digitalisierte Gebäudeumrisse aus der Wiener Stadtkarte 1:2000, deren Genauigkeit für diesen Zweck ausreicht.

Die Datenerfassung erfolgte vorerst für jedes Gebäude in einem eigenen lokalen Koordinatensystem, da bei der Eingabe mit dem Digitizer nur sehr mangelhafte Transformationsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. (Nach Aussagen der Firma *datamed* ist der Digitizer ein in *speedikon* selten benutztes Eingabegerät.)

Beim Versuch, die Transformation ins Referenzkoordinatensystem mit *speedikon* durchzuführen, ergaben sich Probleme mit der numerischen Genauigkeit; der Grund dafür dürfte sein, daß die Gebäude der TU Wien sehr weit über das Stadtgebiet verteilt sind, ein Bau-CAD-System aber üblicherweise einen wesentlich kleineren Koordinatenbereich zu



verarbeiten hat. Dem Problem wurde nicht näher nachgegangen, sondern die Transformation nach dem Import der Daten in *Arc/Info* durchgeführt.

#### 4. Weitere Nutzungsmöglichkeiten der Daten

Da die Erfassung von Bestandsplänen in dieser Größenordnung mit hohen Kosten verbunden ist, wurde nach Möglichkeiten gesucht, die erfaßten Daten sehr vielseitig nutzbar zu machen. Wie bereits dargelegt, war das mit ein Grund, ein Bau-CAD-System zur Datenerfassung zu wählen.

Zwei triviale Beispiele für zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten sind:

- Ausgabe von Gebäudeplänen in der üblichen Form für verschiedenste Zwecke und in beliebigem Maßstab (siehe Abb. 2).
- Ausgabe perspektivischer Ansichten von Stockwerken oder ganzen Gebäuden (siehe Abb. 3).

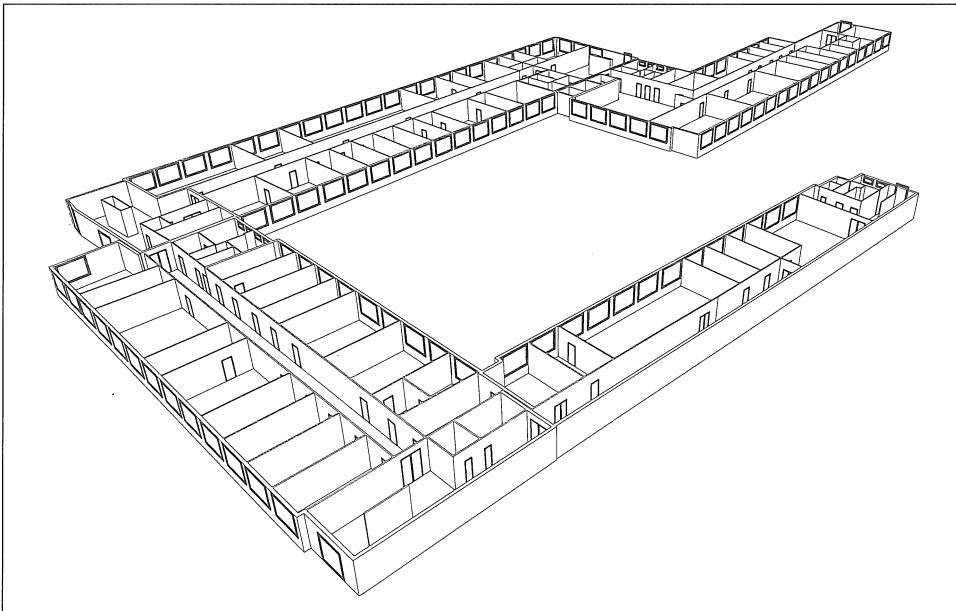


Abb. 3: Perspektivansicht eines Stockwerks

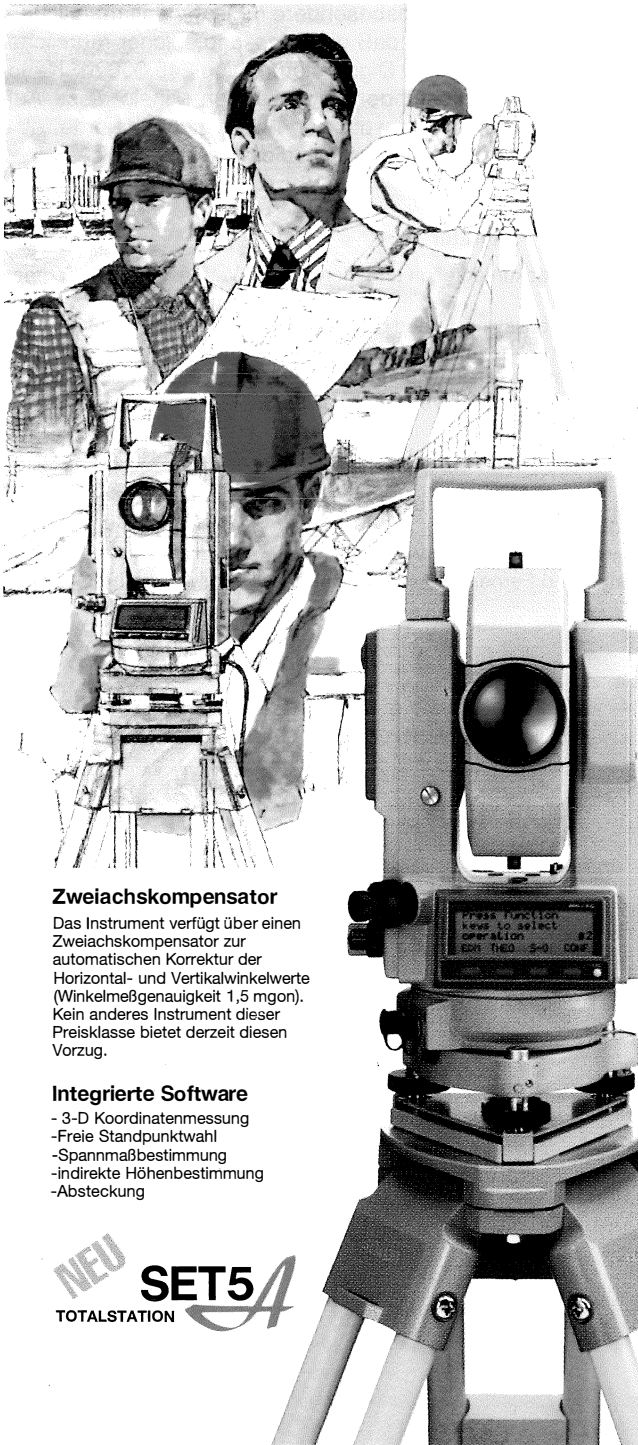
Weitere denkbare Nutzungsmöglichkeiten liegen im Bereich des Facilities Managements, wie zum Beispiel Leitungsdokumentation, Haustechnik, Inventarverwaltung ([1], [2]). Allerdings ist für manche Zwecke sicher eine Ergänzung der Geometriedaten nötig. Weiters soll darauf hingewiesen werden, daß die Genauigkeit der Daten nicht für alle Anwendungen ausreichend sein wird.

Voraussetzung für das oben Gesagte ist die konsequente Nachführung der Daten immer auf der Seite von *speedikon*, und nachfolgender Import der Daten in *Arc/Info*.

#### 5. Abschluß

Vom Benutzer eines Informationssystems wird heute erwartet, daß er Informationen

**SOKKIA**



**Das Neue SET5A...**  
 ...mit der Flexibilität, die Sie sich wünschen  
 und den Funktionen, die Sie brauchen,  
 mit der Genauigkeit von 1,5 mgon.

**Zweiachskompensator**

Das Instrument verfügt über einen Zweiachskompensator zur automatischen Korrektur der Horizontal- und Vertikalwinkelwerte (Winkelmeßgenauigkeit 1,5 mgon). Kein anderes Instrument dieser Preisklasse bietet derzeit diesen Vorzug.

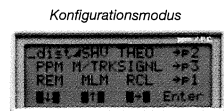
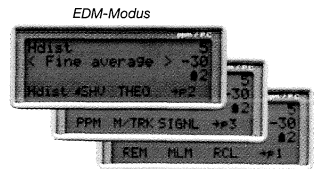
**Integrierte Software**

- 3-D Koordinatenmessung
- Freie Standpunktwahl
- Spanmaßbestimmung
- indirekte Höhenbestimmung
- Absteckung

**NEU**  
**SET5A**  
 TOTALSTATION

**Flexibilität**

Die freie Wahl der Softkey-Funktion im SET5A erlaubt Ihnen, das Keyboard an Ihre individuellen Meßaufgaben anzupassen. Funktionen, die nicht benötigt werden, können schnell und einfach abgewählt werden. Je nach Anwendung kann die Belegung erneut geändert werden.



Standardeinstellung



Benutzerdefinierte Einstellung

**SOKKIA Vertriebs GmbH**  
 Fichtnergasse 10 a  
 A-1130 Wien  
 Telefon (0222) 87633 54-0  
 Telefax (0222) 87633 54-9

graphisch ansprechend aufbereitet erhält. Das gilt insbesondere für Daten mit räumlichem Bezug. Dabei wird vom Benutzer leicht übersehen, daß die Erfassung solcher räumlicher Daten mit hohem Aufwand verbunden ist. (Allein die Digitalisierung von 245.000 m<sup>2</sup> Nettogeschosßfläche erforderte nahezu 1.000 Arbeitsstunden.) Mit welchen Mitteln diese Aufgabe für den Gebäudebestand der TU Wien gelöst wurde und wie versucht wurde, eine möglichst große Nutzbarkeit der Daten zu erreichen, wurde in diesem Artikel dargestellt.

#### Literatur

- [1] *Hüppi W.*: Computergestützte Gebäudedokumentation und -verwaltung. Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 3/1993.
- [2] *Kehne G., Runne H.*: Gebäudeinformationssysteme aus geodätischer Sicht. ZfV 8/9, 1993.
- [3] *Wailzer S., Car A., Kollarits S., Riedl L.*: The conceptual data model for the University Information and Planning System of the Technical University Vienna, Proceedings of the 16th Urban Data Manegement Symposium, Sept. 6-10, 1993 (UDMS'93), Vienna, 1993.

#### *Anschrift der Autoren:*

Bökemann D., o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.: Institut für Stadt- und Regionalforschung, Technische Universität Wien, Karlsgasse 13, 1040 Wien. Kelnhofer, F., o.Univ.Prof. Dr.phil.: Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, Technische Universität Wien, Karlsgasse 11, 1040 Wien. Wöhrer, B., Dipl.-Ing.: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 25-29, 1040 Wien.