

# Geometrical Modeling for Facility Management Systems Applying Surface Parameters

Dr. Frank GIELSDORF and Prof. Lothar GRUENDIG, Germany

**Key words:** Data Modeling, Architecture Measurement, Adjustment, Facility Management.

## ABSTRACT

Usually the acquisition of geometrical data for buildings is very expensive, as buildings are mostly parameterized by 3D point coordinates in CAD systems. For complex buildings this approach leads to large data sets with uncontrolled redundancy. Therefore geometry will often be disregarded for facility management systems or will be added just as descriptive information.

In this report it will be demonstrated that an economic solution to the task of geometrical data acquisition of buildings can be achieved by improving the data processing procedure rather than the data acquisition methods applied on site. The new approach is based on surface parameters and a strict modeling of the 3D topology. Thus the number of necessary parameters to be determined will be reduced considerably. The data model implies geometrical constraints by n:m-relationships between objects and parameters.

The data model affects the measurements to be made on site. For ordinary buildings, robust and easy to use measurement tools, like measurement tapes or hand hold laser distance measurement instruments, can be applied. Such observations can be collected by technician level workers.

The task of the surveying engineer will be to find a consistent result, exploiting the redundancy of the measurements to remove errors while transforming the data into a unique spatial reference frame. This task is a typical application of geodetic adjustment techniques which surveying engineers are used to.

## ZUSAMMENFASSUNG

In vielen Fällen ist die Erfassung geometrischer Gebäudedaten sehr teuer. Diese Tatsache ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass die Geometrie in CAD-Systemen meistens durch 3D Punktkoordinaten parametrisiert wird. Bei komplexen Gebäuden führt ein solcher Ansatz zu großen Datenmengen und unkontrollierter Redundanz. Aus diesem Grund werden geometrische Informationen in CAFM-Systemen oft nicht berücksichtigt oder lediglich als beschreibende Daten mitgeführt.

Der vorliegende Beitrag zeigt, dass eine höhere Wirtschaftlichkeit der Gebäudeerfassung eher durch eine Verbesserung des Auswerteprozesses denn durch neue Aufnahmetechniken erreicht werden kann. Der vorgestellte Ansatz basiert auf einer Parametrisierung durch Flächenparameter und der strengen Trennung von Geometrie und Topologie im Datenmodell. Die Anzahl der für die geometrische Beschreibung des Gebäudes notwendigen Parameter wird dabei erheblich reduziert.

Das Datenmodell beeinflusst entscheidend die örtliche Messung. Für gewöhnliche Gebäude genügt der Einsatz einfacher Messmittel wie Zollstock, Messband oder Hand-Laserentfernungsmesser. Die Messung kann von angelerntem Personal durchgeführt werden.

Die eigentliche Aufgabe des Vermessungsingenieurs besteht in der Berechnung eines konsistenten Ergebnisses, wobei die im Beobachtungsmaterial vorhandene Redundanz genutzt wird, um Fehler zu eliminieren. Diese Aufgabe ist eine typische Anwendung der geodätischen Ausgleichsrechnung.

## **CONTACT**

Dr.-Ing. Frank Gielsdorf  
Technische Universität Berlin, Sekretariat H20  
Strasse des 17. Juni 135  
10623 Berlin  
GERMANY  
Tel. + 49 30 3142 2374  
Fax + 49 30 3142 1119  
Email: [gielsdorf@inge3.bv.tu-berlin.de](mailto:gielsdorf@inge3.bv.tu-berlin.de)  
Web site: [www.survey.tu-berlin.de](http://www.survey.tu-berlin.de)

Prof. Lothar Gruendig  
Technische Universität Berlin, Sekretariat H20  
Strasse des 17. Juni 135  
10623 Berlin  
GERMANY  
Tel. + 49 30 3142 2375  
Fax: + 49 30 3142 1119  
Email: [gruendig@inge3.bv.tu-berlin.de](mailto:gruendig@inge3.bv.tu-berlin.de)  
Web site: [www.survey.tu-berlin.de](http://www.survey.tu-berlin.de)