

22 (1995) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

J. Stoffel, H. Erhorn

## COMBINE - Entwicklung eines integrierten Gebäudeentwurfssystem

### 1. Einleitung

Die Europäische Gemeinschaft fördert seit 1990 im Rahmen des JOULE II Forschungsprogramms das Gemeinschaftsprojekt COMBINE (COmputer Models for the Building INdustry in Europe). Ziel dieses Projekts ist es, ein integriertes, computergestütztes Entwurfs- und Planungssystem (IBDS, Integrated Building Design System) für Gebäude zu erstellen, um den Entwurf energiesparender Gebäude zu unterstützen und zu erleichtern. Durch die Integration von CAD-Werkzeugen einerseits und Simulations- bzw. Leistungsbewertungsprogrammen andererseits sollen Energie-sparmaßnahmen bereits in frühem Entwurfsstadium erkannt und bewertbar gemacht werden. An den zwei Phasen des Projekts, das von der TU Delft koordiniert wurde, nahmen 14 Institute aus 8 Ländern bzw. 12 Institute aus 7 Ländern teil. Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik ist als deutscher Partner in diesem internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekt vertreten.

### 2. Aufbau eines gemeinsamen Datenmodells

In Phase 1 [1] wurden zunächst die bei der Gebäudeplanung entscheidenden Funktions- und Leistungsmerkmale eines Gebäudes mit besonderem Augenmerk auf Energieverbrauchscharakteristika identifiziert. Der Schwerpunkt der Arbeit in dieser ersten Phase lag auf der Datenintegration. Grundlegend hierfür war das Konzept mehrerer unterschiedlicher am Entwurf beteiligter Kooperationspartner, die um einen zentralen Datenpool gruppiert sind. Der Datenpool wurde als sogenanntes Integriertes Datenmodell (IDM, Integrated Data Model) unter Benutzung von Standard-Produktmodellen [2] konzipiert. Jedem Kooperationspartner wird entsprechend seiner Aufgabe beim Entwurf eine spezielle Sicht auf das gemeinsame Datenmodell ermöglicht (Aspektmodell). Dies ist durch ein auf STEP-Protokollen aufbauendes Interface-Paket softwareseitig implementiert. Bild 1 veranschaulicht diesen Aufbau. Die so eingebundenen Planungsinstrumente decken u.a. die Bereiche HLK-Planung, thermische Simulation, Energieverbrauchsanalyse und Innenraumplanung ab.

### 3. Dynamisierung des Modells

Ausgehend von den Ergebnissen der Phase 1 wurde in Phase 2 (1993-95) eine Dynamisierung des Modells angestrebt, d.h. nicht nur die benötigten Daten sollten modelliert, sondern der Entwurfsprozeß selbst sollte abgebildet werden. Der Schwerpunkt lag daher auf der Konzeption und Entwicklung eines Prozeßmodells, welches das gleichzeitige Arbeiten der verschiedenen Kooperationspartner erlaubt (gleichzeitiger Zugriff auf Daten), eine Synchronisation der Interaktionen mit dem Entwurfsfortschritt (Verwaltung verschiedener Versionen, Ermöglichen von Alternativen) sowie eine Kommunikation der Kooperationspartner erlaubt. Ein Datenaustauschsystem (DES, Data Exchange System) wurde geschaffen und ein erweitertes Integriertes Datenmodell (IDM+) in dieses eingebettet. Das Datenaustauschsystem unterstützt einen erweiterten Kreis von Planungsinstrumenten, die in die zwei Kategorien Online-Werkzeuge und Offline-Werkzeuge eingeteilt sind. Die Online-Werkzeuge, CAD-Programme sowohl für die Architektur als auch die HLK-Planung, arbeiten direkt auf dem gemeinsamen Datenpool, der als objektorientierte Datenbank (ODB) implementiert wurde. Die Offline-Werkzeuge kommunizieren über das Datenaustauschsystem mit dieser Datenbank. Die Steuerung erfolgt

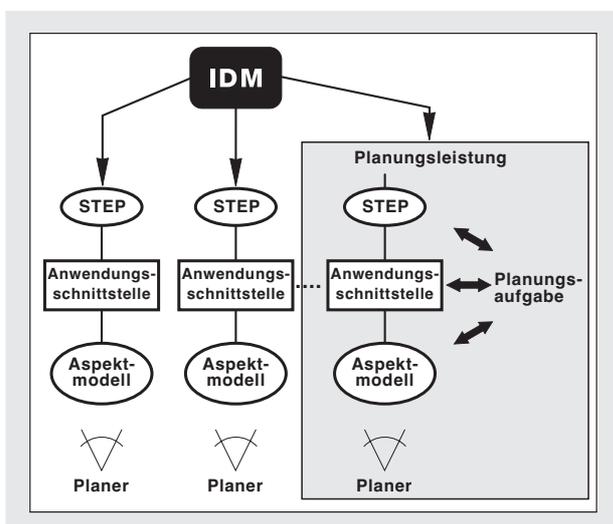


Bild 1: Schematische Darstellung des Datenaustauschs in Phase 1.

dabei über eine sogenannte Exchange Executive (ExEx), die gemäß dem aktuellen Entwurfsstadium bestimmt, welche Planungsinstrumente eingesetzt werden sollen. Welche Anwendungen zu benutzen sind und wann diese gestartet werden sollen, wird durch die IBDS-Spezifikation bestimmt. Diese Spezifikation spiegelt in Form des sogenannten „Projektfensters“ den Abschnitt der Entwurfsphase wider, für den das Entwurfssystem gültig ist. Die Datenbank wird auf einem zentralen Rechner gelagert. Die einzelnen Planungsinstrumente können dezentral auf den für sie geeigneten Rechnerplattformen gestartet werden, d.h. es wird ein heterogenes Netzwerk unterstützt. Die in Phase 2 angebotenen (Offline-) Planungsinstrumente decken u.a. die Bereiche thermische Simulation, Energieverbrauchsanalyse, Tageslichtsimulation, Kostenberechnung und Dokumentenverwaltung ab. Programme zur Überprüfung europäischer Normen sowie eine Bauteildatenbank sind ebenfalls enthalten. Bild 2 veranschaulicht den schematischen Aufbau des COMBINE-Systems in Phase 2.

In einem speziellen Unterprojekt wurde weitergehend anhand eines Prototypen untersucht, ob und wie weit sich die Steuerung der einzelnen Planungsinstrumente automatisieren läßt. Dieser Prototyp weist den Weg zu einem zukünftigen „intelligenten“ integrierten Gebäudeentwurfssystem (IIBDS, Intelligent Integrated Building Design System).

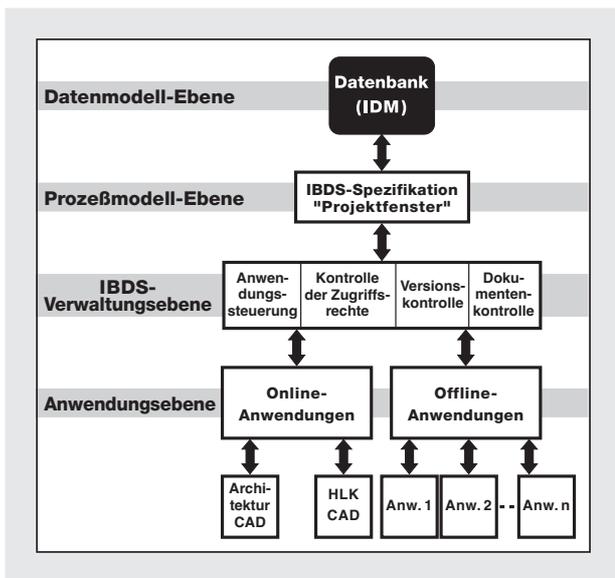


Bild 2: Aufbau des integrierten Gebäudeentwurfssystems (IBDS) in Phase 2.

#### 4. Ausblick

Das Projekt COMBINE zeigt, daß eine computergestützte integrale Gebäudeplanung durch Nutzung neuerer Entwicklungen in der Informationstechnologie prinzipiell möglich ist. Durch die Nutzung einer gemeinsamen Datenbank für unterschiedliche Planungssoftware wird der Einsatz dieser Software zur Optimierung der Energieeffizienz beim Gebäudeentwurf gefördert. Die Bewertung von alternativen Entwürfen und Auswirkungen von Entwurfsänderungen wird wesentlich

vereinfacht. Insgesamt findet durch den Einsatz der Informationstechnologie eine Rationalisierung im Planungsprozeß statt.

Die Ergebnisse von COMBINE zeigen jedoch auch, daß sich nicht alle Probleme, die in der Entwurfs- und Planungsphase eines Gebäudes entstehen, durch den Einsatz von Computersystemen lösen lassen. Den Anforderungen der Nutzer für den Einsatz in der Praxis wurde in COMBINE insbesondere durch die Integration weitverbreiteter CAD-Programme (AutoCAD, Microstation) entgegengekommen, doch scheint der Weg zu einem marktfähigen Produkt noch weit zu sein. Die Verwirklichung der optimistischen Vorstellungen eines „Virtual Design Team“ wird sicher, wenn überhaupt, noch einige Zeit auf sich warten lassen.

#### 5. Literatur

- [1] Augenbroe, G.L.M. (Hrsg.): Computer Models for the Building Industry in Europe - Final Report, Europäische Kommission, Directorate General XII-Joule, Brüssel, (1993).
- [2] International Standard Organisation - Technical Committee 184: Industrial Automation Systems - Exchange of Product Model Data - Representation and Format Description, Draft, Tokio (1988).

Das Vorhaben wurde im Auftrage der Universität Delft mit Förderung der Europäischen Union (EU), Förderkennzeichen: JOU2-CT92-0196, durchgeführt.

	<h3>FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)</h3>
<p><b>Fraunhofer</b> Institut Bauphysik</p>	<p><b>Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis</b>  <b>D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00</b>  <b>D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0</b></p>