

Bodo Kraft: Semantische Unterstützung des konzeptuellen Gebäudeentwurfs

Promotion: RWTH Aachen

Erstgutachter: Prof. Dr.-Ing. Manfred Nagl, RWTH Aachen

Zweitgutachter: Prof. Dr. Adam Borkowski, Universität Warschau

Datum der Prüfung: 26. Januar 2007

Veröffentlichung: 381 S., Shaker-Verlag, 2007

Kurzfassung:

Der frühe architektonische Gebäudeentwurf, der konzeptuelle Entwurf, wird durch Software-Werkzeuge derzeit nicht angemessen unterstützt. Während dieser Entwurfsphase ist das Verständnis der Organisation und Funktionsweise eines Gebäudes im Ganzen wichtiger als exakte Dimensionen und Materialdefinitionen. Im Mittelpunkt stehen die funktionalen Einheiten eines Gebäudes, z.B. Räume und Bereiche, und deren komplexes Beziehungsgeflecht. Diese abstrakte Sichtweise auf einen Gebäudeentwurf ermöglicht die semantische, d.h. inhaltliche Betrachtung des Entwurfsproblems.

Der Architekt muss alle für die konzeptuelle Entwurfsphase geltenden Vorschriften und Einschränkungen kennen und beachten. Dies sind nicht nur Gesetze, Verordnungen und Normen, sondern ebenso Wünsche und Vorgaben der am Bau Beteiligten. Als Grundlage für alle folgenden Entwurfsphasen gefährden fehlerhafte konzeptuelle Entwürfe die Durchführung eines Bauprojekts und führen zu Mehrkosten. Mangels der Werkzeugunterstützung weichen Architekturen auf einfache Zeichenprogramme oder die klassische Papierskizze aus. Bei der manuellen Übertragung der Entwurfsskizzen in ein CAD-Werkzeug kann die implizit enthaltene, konzeptuelle Information nicht abgebildet werden und geht verloren.

Zur Unterstützung des Architekten während der konzeptuellen Entwurfsphase identifiziert diese Arbeit zwei Schwerpunkte. Erstens erhalten Architekten bessere Werkzeugunterstützung für die Erstellung konzeptueller Entwurfspläne. Diese berücksichtigt den hohen Abstraktionsgrad der frühen Entwurfsphase und das kreative, evaluative Vorgehen der Architekten. Zweitens erhält ein Domänenexperte, ein erfahrener

Architekt oder Bauingenieur, die Möglichkeit, konzeptuell relevantes Fachwissen zu formalisieren. Die Formalisierung erfolgt spezifisch für eine Gebäudeklasse. Die Zusammenführung beider Schwerpunkte ermöglicht die Verwendung des formalisierten Fachwissens zur Prüfung der konzeptuellen Entwurfspläne. Als Hilfestellung für den Architekten markieren Fehlermeldungen und Hinweise inkonsistente Teile des Entwurfsplans.

Die Schwerpunkte der Arbeit werden durch zwei Ansätze bearbeitet. Einerseits erfolgt die formale Modellierung und Spezifikation der zur Realisierung der Werkzeuge benötigten Konzepte. Hierzu wird das Graphersetzungssystem PROGRES verwendet. Andererseits wird eine praxisorientierte Vorgehensweise verfolgt. Durch die Beobachtung der Arbeitsweise von Architekten und der Analyse aktueller CAD-Werkzeuge wird fehlende Funktionalität identifiziert. Die erarbeiteten Konzepte sind in das CAD-Werkzeug ArchiCAD eingebettet.

Die vorliegende Arbeit bietet die fundierte Motivation, validierte Konzepte und erprobte Realisierungsvorschläge zur Unterstützung der konzeptuellen Entwurfsphase durch Software-Werkzeuge. Die Bereitstellung problemadäquater Repräsentationen für die frühe Entwurfsphase sowie die Möglichkeit zur Formalisierung und Verwendung konzeptuellen Fachwissens führen zu einer manuellen, organisatorischen und kognitiven Entlastung des Architekten. Die gewonnene Kapazität kann der Architekt in die Verbesserung der Entwurfspläne investieren.