

Das IT- und Medienstipendium für innovative Projekte von Studierenden

---

Christoph Herrmann, Uwe Lehmkühler, Jovincen Schwarz  
Universität Stuttgart

## Computergenerierte Architektur „panhome“

Abschlussbericht zum Stipendiumsprojekt  
vom 01.03.2004-30.11.2005

Softwarelösungen in der Architektur beschränken sich bislang auf Teilbereiche des Planungsprozesses. Wir haben mit panoffice eine Software entworfen, die den gesamten Entwurfsprozess abdeckt. Dabei finden die verschiedenen Entwurfsphasen in unterschiedlichen Modulen Berücksichtigung. Das schon vorher von uns entwickelte panoffice ist jedoch nur für den Büro- und Verwaltungsbau gedacht. Im Wohnungsbau gelten andere Ausgangsbedingungen bezüglich Raumprogramm, Baurecht, Statik usw. Unser Ziel war es, die Software für den Wohnungsbau weiter zu entwickeln. Als Endprodukt sollte eine Software mit einer ähnlichen Benutzeroberfläche wie panoffice sowie der Nutzbarkeit im Internet entstehen, mit der sich jeder Interessent sein Wohnhaus von zu Hause aus bequem errechnen lassen kann, ohne dafür einen Architekten zu bezahlen.

### Einleitung

Die ausschlaggebende Idee für die ganzheitliche Architekturgenerierung liegt in den sich wandelnden Ansprüchen der Arbeitsmethodik des Architekten, die zunehmende Bedeutung der rechnergestützten Architektur und die sich mit diesen Arbeitstechniken wandelnden Ansprüche und Arbeitsweisen. Doch bis jetzt

haben sich hauptsächlich die Arbeitsmethoden in den Bereich der EDV verlagert und es ist nur an wenigen Punkten zu einer wirklichen Veränderung der eigentlichen Arbeitsprozesse gekommen. Die Möglichkeiten der gleichzeitigen Bearbeitbarkeit verschiedener Probleme, gerade wenn sich diese gegenseitig bedingen, werden noch sehr in der Implementierung neuer Software vernachlässigt.

sig. Lediglich Einzelaspekte finden zurzeit schon ihre Verwirklichung in speziellen *Plug-ins* oder *Agents*. Diese Agents sind kleine Spezialprogramme, die sich, beispielsweise bei der Arbeit mit CAD-Software einen besonderen Aspekt nicht aus den „Augen“ lassen. So gibt es Agents, die sich auf die kontinuierliche Kostenkontrolle konzentrieren oder andere, die sich der energetischen Bilanzierung des gerade Entworfenen annehmen. Doch all diese Unterstützung, die sich auf eigenes Interesse und unter zusätzlichem finanziellen Aufwand hinzuschalten lassen, achten jeweils nur auf ihr spezielles eigenes Ziel. Eine Abstimmung untereinander ist nicht möglich, da die meisten aus unterschiedlichen Softwarehäusern stammen und die entsprechenden Schnittstellen nicht gegeben sind.

Mit dem ganzheitlichen Ansatz, den unser erstes Projekt, panoffice, als eine Software zur Büro- und Verwaltungsbaugene-se verfolgte, wurden eben diese Lücken der Schnittstellen geschlossen. Ziel war es dabei, die verschiedenen Aspekte in eine gegenseitige Interaktion treten zu lassen, um sich nicht den zum Teil widersprüchlichen Lösungen einzelner Agents hinzugeben, sondern die Synergien der gemeinschaftlichen Problemlösung zu nutzen.

Dabei war die Softwarestruktur im wesentlichen der klassischen Entwurfslehre der Architektur entlehnt. Grund- oder Basismodule dieser modularen Software bildeten dabei die „Analyse“, „Nützlichkeit“, „Festigkeit“ und „Schönheit“. Wobei lediglich die Analyse von uns als eine möglichst objektive, aus architektonischer Sicht, aber vom Nutzer individuell zu gestaltende Grundlage der weiteren Berechnungen der Entwurfsgenerierung darstellen sollte.

Das modulare System stellt eine weitere wesentliche Neuerung unserer Software dar, denn aufgrund dieser lässt sich die Basissoftware um spezielle Aspekte, wie der energetischen Berechnung, erweitern, aber nicht in einer vom Agent in totalitärer Weise durchgezogenen Art, sondern in Bezug zu den Konsequenzen und in ganzheitlicher Abgestimmtheit mit allen sonstigen Aspekten der Planung. Weiterhin ist somit auch eine Individualisierung der Software möglich, denn die Zuschaltung von kundenspezifischen Bauelementen lässt die Ergebnisse, trotz der Genese, zu individuellen Lösungen werden.

Die Erfahrungen, die wir mit der Erstellung des ersten Projektes machten, sind Grundlage mit den resultierenden Vor- und Nachteilen für die Weiterarbeit in dieser Richtung der ganzheitlichen Architekturgene-se. Die Umsetzung der Einfamilienhaus-Software panhome stellt ähnliche Anforderungen, weist aber auch grundlegende Unterschiede auf. So wird die grundsätzliche Konzeption der modularen Softwarestruktur mit der individuellen Erweiterbarkeit weiterhin sehr wichtig sein. Auch die Gleichzeitigkeit der Bearbeitung von konträren Problemen bleibt wichtiges Ziel. Aber gerade in der Struktur der Software sind hierfür Änderungen von Nöten. Speziell in der Art und Weise der Internetbasierten Anwendung gibt es Änderungen. Die Benutzung basiert nun auf eine Client/Serveranwendung, die Teile des Vorgangs auf den lokalen Computer verschiebt.

Der Ansatz, eine Software zu entwickeln, die sich mit der Genese von Einfamilienhäusern beschäftigt, ergibt sich aus der Absicht, dem Architekten mittels technischer Möglichkeiten der Architekturgene-se Freiheiten zurück zu geben, die er in

den vergangenen Jahren an die Wohnungsbaugesellschaften und Bauunternehmungen verloren hat: Das Segment der Fertighäuser. Ein Bereich der Architektur, der sich dem Architekten durch die extrem geringen Planungskosten verschließt. Durch unsere Software hoffen wir, dem Architekten einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen, indem er kostengünstig, schnell und trotzdem individuell anbieten kann. Die Möglichkeiten sich somit wieder in diesem Bereich zu etablieren wären gegeben.

## Projektverlauf

Zum Erreichen des Zieles, des Erstellens einer Software, die sich selbstständig dem Entwurf von Einfamilienhäusern stellt, war uns die Unterstützung durch das Karl-Steinbuch-Stipendium sehr hilfreich. Denn so war es uns möglich die Neukonzeption der neuen Software auf professionelle Beine zu stellen.

Dieser Teil der Konzeptionierung und Strukturierung des Projektes nahm daher auch einen wesentlichen Teil der Arbeitszeit in Anspruch, die wir in den vergangenen Monaten investierten.

Einer der großen Vorteile, die wir aus der Arbeit des ersten Programms mitnehmen konnten, war die Erkenntnis, dass sich eine detaillierte und umfassende Vorplanung des gesamten Projektes lohnt. Denn je besser gerade die strukturellen Abhängigkeiten der Software durchdacht sind, umso weniger Probleme stellen sich während der Implementierung. Daher war die erste und wichtigste Phase der Arbeit in unserem neuen Projekt die Gliederung des Gesamtablaufes der Arbeit und die Neugliederung der Software insgesamt.

Die Gliederung des Gesamtablaufes ergab eine zeitliche Teilung unseres Förderzeitraumes in die Phasen der

Konzeptionierung und die der praktischen Umsetzung.

Die Neugliederung der Software ergab sich, da zwar die konzeptionelle Grundlage der Modularität und der Ganzheitlichkeit von unserem Vorgängerprojekt übernommen wurde, nicht aber die strukturelle Umsetzung, die uns in ihrer Flexibilität und Handhabung, sowie ihrer unkomfortablen Größe Probleme gemacht hatte. Weiterhin war die ursprüngliche internetbasierte Nutzungsmöglichkeit, die einen möglichst großen Nutzerkreis ansprechen sollte, von der Benutzerfreundlichkeit nicht so eindeutig und selbst erklärend wie es von uns ursprünglich gedacht war.

So ergab sich die Aufteilung in die Konzeptionierung der Software an sich und die Umsetzung der Internetschnittstelle als wesentliches Merkmal dieser Softwareentwicklung.

Bei der Konzeptionierung der Software ging es im Speziellen um die Umsetzbarkeit der architektonischen Anforderungen an das Gebäude, sowie um Machbarkeit der zu erhöhende Flexibilität der Software. Weitere wesentliche Probleme stellten sich in der Vereinheitlichung der Schnittstellen für spätere Zusatzmodule dar. Im Zuge der Internetanbindung war einerseits die Benutzeroberfläche und Benutzerführung auf der Homepage das Thema, das sich mit einer klaren und simplen Struktur präsentieren sollte und trotzdem genug Raum für komplexe Eingabeaufforderungen lassen sollte, andererseits die Ausgabeschnittstelle, die mit dem Heimrechner des Nutzers kommuniziert und daraufhin die Ergebnisse an diesen übermittelt, zu planen. Zusätzlich die rein praktische Umsetzbarkeit der Internetplattform und der damit verbundenen Wartung, Zugriffsmöglichkeiten und Veränderbarkeit.

Diese Gliederung in verschiedene Phasen bot sich auch aus ökonomischer Sicht an, da wir als Architekten die grundlegenden Fragestellungen erörtern konnten und anschließend ein nahezu fertiges Konzept mit Fachleuten für Softwaretechnik und Programmierung diskutieren konnten. Natürlich führte dies auch noch zu einer Reihe von Änderungen in der letztendlichen Ausführung, aber die Benennung der Probleme und Ziele fiel um ein Vielfaches leichter und Diskussionen wurden somit stark verkürzt.

Durch die grundlegende Neustrukturierung der Software wurden viele der Probleme, die sich im ersten Teil noch zeigten, direkt im Ansatz vermieden. Dies reicht von der einfachen Form der Quellcodes, die nun wesentlich „freundlicher“ sind, indem man durch eine vielfältige Kommentierung der einzelnen Zeilen für eine erhöhte Chance der Änderbarkeit auch in Zukunft sorgt, bis hin zu Umstellung des Systems auf eine überwiegend datenbankgestützte Struktur. Diese ermöglicht die Flexibilität in nahezu allen Punkten, die uns wichtig waren, und sorgt gleichzeitig für ein Höchstmaß an Übersicht und Erweiterbarkeit durch uns.

In der Phase der praktischen Umsetzung, die nur einen vergleichsweise kleineren Teil der Arbeit eingenommen hat, konnten wir durch die finanzielle Unterstützung mit professionellen Programmierern zusammenarbeiten. Dieses Faktum lieferte einen enormen Zuwachs an Professionalität. Durch die gute Konzeptionierung lies sich schnell und unkompliziert mit den Informatikern kommunizieren und die Probleme, die wir noch ungeklärt hatten, mit überzeugenden Ideen lösen. Immer wieder waren es auch Anregung und Infragestellungen von ihrer Seite, die uns zum Weiterdenken anregten und so schließlich in vielen Punkten noch speziel-

ler, oder allgemeiner, wurden, als wir es ursprünglich erwartet und geplant hatten. Natürlich traten auch Schwierigkeiten in der Umsetzbarkeit auf und manche Dinge, wie Real-Time-Simulationen ließen sich schließlich doch noch nicht realisieren.

## Ergebnisse

Ebenso wie es in der Konzeption des Projektes vorgesehen war, stehen wir nun vor einigen recht erstaunlichen und unerwarteten Ergebnissen. Noch befinden wir uns zwar mitten in der Realisierungsphase und noch sind nicht alle unserer Ziele erreicht, doch die Ausarbeitung und Konzepte liegen vor und werden mit professioneller Unterstützung gerade in die Realität umgesetzt. So ist zwar die Förderung des Projektes nun abgeschlossen, aber die Arbeit geht noch weiter.

Die meisten Ergebnisse unserer Arbeit lassen sich bereits jetzt im Internet begutachten, auch wenn noch nicht die zusammenhängende Struktur benutzbar ist und das eigentliche Programm noch nicht mit allen Schnittstellen funktioniert, so sind doch auf allen Teilbereichen die Ziele in Sicht und die erfolgreiche Vollendung des Gesamtprojektes steht in Aussicht.

Für den Teilbereich der Internetschnittstelle zwischen Nutzer und Programm haben wir mit einer zweiteiligen Eingabemaske eine gute Lösung für die Bedienung im Netz gefunden. Die selbsterklärenden, schrittweise vorgehenden Abfrageschritte führen den Benutzer, so dass er so gut wie keine Fehler machen kann. Die Flächen, Größen und Raumauswahl findet alles intern nach den Angaben des Nutzers statt, so können Fehler oder unsinnige Raumauswahlen vermieden werden. In einem „erweiterten Profil“ kann der erfah-

rene Nutzer, wie beispielsweise ein Architekt, gezielt Änderungen vornehmen, um nicht durch das Programm determiniert zu sein. Somit wird die Benutzung für jeden möglich. Durch eine klare und widerspruchsfreie Grundbewertung können nun die nötigen Berechnungen angestellt werden. Auch in der Berechnung hat aber der Nutzer die Möglichkeit, die Ergebnisse zu überprüfen, zu verifizieren oder zurück zu gehen, um Eingaben zu verändern und somit zu neuen Ergebnissen zu kommen.

Auch für den zweiten Teilschritt der Programmierung des Hauptteiles liegen schon Ergebnisse vor. So steht die gesamte Datenbankstruktur mit einer umfangreichen Verknüpfungsstruktur. Diese dient als Grundlage der Berechnungen und später als die Grundlage der Zeichnung. In Ihrer Struktur wird mittels der Nutzereingaben alles vermerkt, was an Wünschen vorgebracht wurde und anhand der nötigen architektonischen Aspekte verändert und modifiziert wurde. Dieses Netz aus Daten stellt die flexible und erweiterbare Grundstruktur des Programms dar. Besonders ist dabei zum einen die Komplexität der Datenstruktur und die Selbstverwaltung und Freiheit, die sich trotz der Datenmengen einstellt. Aber auch die nun deutlich erhöhte Geschwindigkeit der Berechnung ist ein Erfolg, den wir sicherlich ohne die professionelle Unterstützung nicht erreicht hätten.

Der dritte Teilbereich ist nun die Umsetzung eines „Auto-Cad-Scripts“ das zum Download auf unserer Seite in Kürze bereitstehen wird. Dieses gewährleistet nun die sichere und problemlose Kommunikation des Heimrechners mit unserem Server. (So wird es bald möglich sein die errechneten Daten aus der Datenbankstruktur auszulesen und in eine Zeichnung umzusetzen.) So können die Ergebnisse

einfach übertragen werden und auch spätere Veränderungen des Nutzers immer wieder im aktuellen Projekt dargestellt und gespeichert werden. Auch hier ist dank professioneller Hilfe die Struktur so allgemein gehalten, dass nun nicht mehr die Bindung an ein bestimmtes CAD-System besteht, sondern dass mittels des entsprechenden Scripts nahezu alle CAD-Programme angesteuert werden können. Somit hat sich die Erreichbarkeit unserer Nutzer stark erweitert und die Kompatibilität ist bedeutend.

Insgesamt muss man sagen, dass wir sehr weit mit unseren nicht gerade tief gesteckten Zielen fortgeschritten sind. Aber besonders ist zu erwähnen, dass dieses Ergebnis nicht ohne die Unterstützung des Karl-Steinbuch-Stipendiums möglich gewesen wäre, denn die professionelle Unterstützung und das unbeschwerte Arbeiten an unserem Projekt wären sonst nicht möglich gewesen.

## Ausblick

Da sich für die Arbeit an unserem Projekt pantektura recht positive Resonanz auf verschiedenste Weisen eingestellt hat, glauben wir an unsere Idee und versuchen, diese auch weiterhin voran zu treiben. Die Idee der ganzheitlichen Architekturgenerierung, der Architektur, die vom Rechner komplett generiert und geplant wird, ist längst keine Vision mehr. Auch nach der „zweiten Runde“ lässt sich noch nicht absehen, wohin sich dieses Projekt noch entwickeln wird. Sicher ist nur, dass wir noch immer neue Ideen für weitere Entwicklungen und Erweiterungen haben und auf jeden Fall weiter an der Verwirklichung dieser Ziele arbeiten werden. Auf Grund der zahlreichen positiven Resonanz wollen wir unser Projekt weiterentwickeln. Diese Fortschritte kön-

# Karl-Steinbuch-Stipendium

nen weiterhin auf unserer Homepage  
[www.pantektura.de](http://www.pantektura.de) verfolgt werden.

## Veröffentlichungen des/der Stipendiaten

Architekturzeitschrift „Bauwelt“ Ausgabe  
6/05 am 04.02.2005

## MFG Stiftung

Karl-Steinbuch-Stipendium  
Breitscheidstr. 4  
70174 Stuttgart  
Tel. +49/711/90715/314  
stiftung@mfg.de

## Über das Stipendiumprogramm

Mit dem Karl-Steinbuch-Stipendium fördert die MFG Stiftung  
Baden-Württemberg innovative wissenschaftliche und  
künstlerische IT- und Medienprojekte, die Studierende aus  
Baden-Württemberg zusätzlich zu Ihrem Studium durchführen.

Die Projekte dauern 6-12 Monate und werden mit bis zu  
9.600 € gefördert.

Weitere Informationen:

[www.karl-steinbuch-stipendium.de](http://www.karl-steinbuch-stipendium.de)