

# **Ein www-basiertes Telekooperationssystem zur Optimierung der Bauplanung, Bauausführung und des Facility Managements**

Michael Weber

Abteilung Verteilte Systeme, Fakultät für Informatik, Universität Ulm, 89069 Ulm  
weber@informatik.uni-ulm.de

## **1. Einleitung**

Die Baubranche ist wie kaum eine andere Branche auf die intensive Kooperation aller am Bau beteiligten Partner angewiesen. Bei mittleren oder großen Bauvorhaben arbeiten oftmals hunderte von Planungs- und Ausführungsunternehmen Hand in Hand, um ein Objekt zu erstellen. Dabei hat jeder der beteiligten Partner entsprechend seiner Aufgaben eine individuelle und zeitabhängige Sichtweise auf die Daten des Bauobjekts.

So steht am Anfang der Bauprozesskette der Bauherr, der die gewünschte Nutzungsart eines Objektes vorgibt. Basierend auf diesen Vorgaben erzeugt der Architekt in Übereinstimmung mit den Bauvorschriften einen Bauwerksentwurf. Dieser Entwurf wird mit dem Bauherrn abgestimmt und mündet in die Eingabeplanung, die von den Baubehörden genehmigt wird. Die Vorarbeiten des Architekten wiederum dienen anderen Planungspartnern (Statiker, Installateur für Gas, Wasser, Strom etc.) als Vorlage für weiterführende Arbeiten. So erstellt z.B. ein Statiker aus den Planvorgaben des Architekten ein statisches Tragwerkssystem und ermittelt die erforderlichen Tragwerksquerschnitte. Diese Berechnungen wiederum werden von einem Konstruktionsbüro umgesetzt in Ausführungspläne und dienen den Baufirmen als Hilfsmittel zur eigentlichen Bauausführung.

Um den kommunikationsintensiven und zeitkritischen Bauplanungs- und Ausführungsprozess zu optimieren, wurde im Herbst 1996 ein WWW-basiertes CSCW-System für die Bauwirtschaft (nachfolgend "Bau-CSCW"-System genannt) konzipiert und im Frühjahr 1997 schrittweise im Internet unter <http://www.bau.net> zur Verfügung gestellt. Inzwischen haben über 4000 Bauherren und mehr als 300 ständig vertretende Bau- und Handwerksfirmen einzelne Komponenten dieses System genutzt. Aus Platzgründen geht die nachfolgende Beschreibung nur auf die wesentlichsten Merkmale dieses "Bau-CSCW"-Systems beim Einsatz während der Bauplanungsphase ein.

## **2. Systembeschreibung**

Bild 1 verdeutlicht den generischen Bauplanungs-, Bauausführungs- und Baunutzungsprozess zwischen den an einem Bauobjekt beteiligten Partnern. Rückkopplungsschleifen wurden dabei aus Übersichtlichkeitsgründen weggelassen. Während dieses Prozesses konkretisieren und verdichten sich die Informationen um ein zu erstellendes Objekt, wobei die verschiedenen Baupartner zu unterschiedlichen Zeiten in den Bauproduktionsprozess integriert werden und auch wieder ausscheiden.

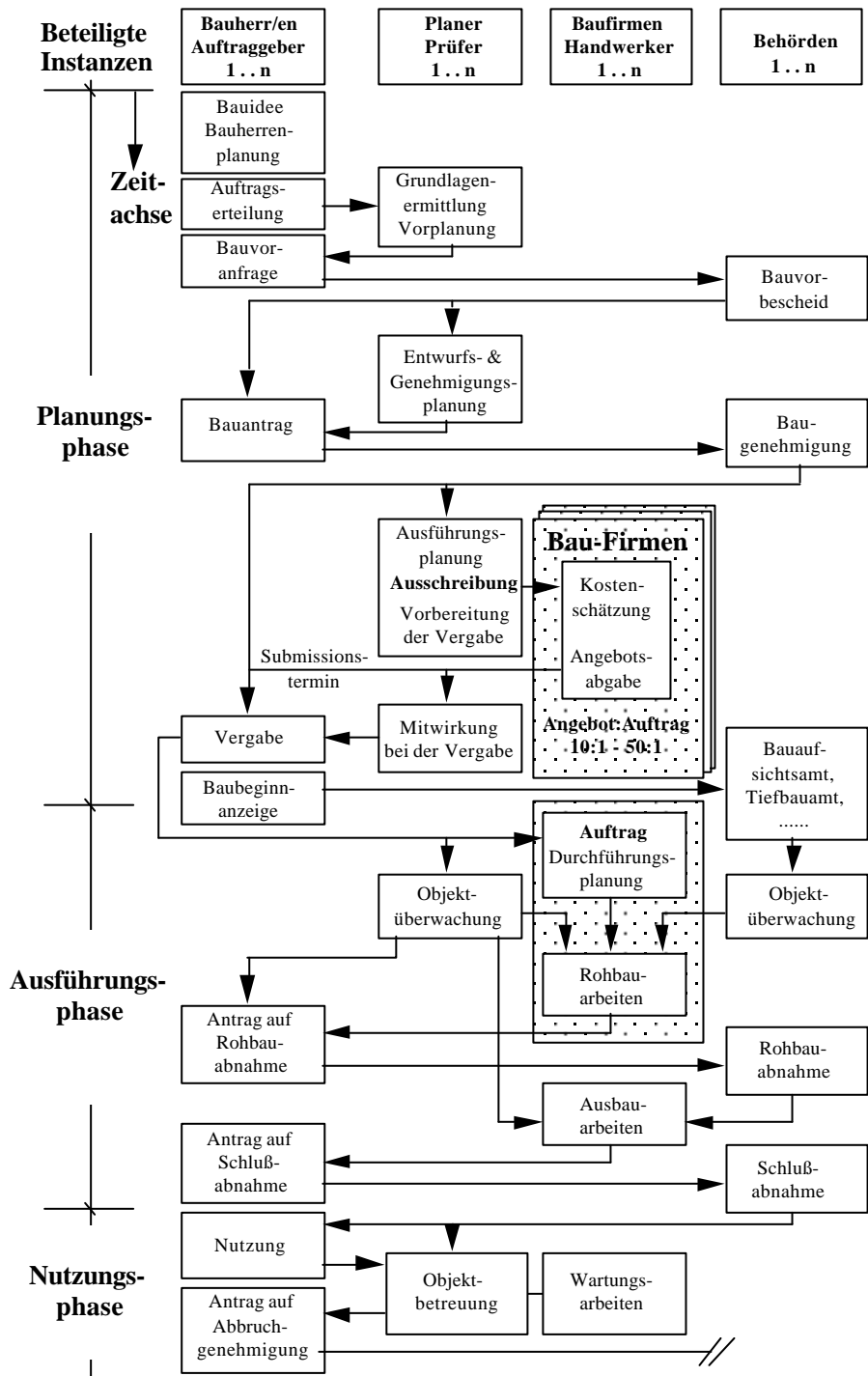


Bild 1: Generischer Bauplanungs-, Bauausführungs- und Baunutzungs-Workflow

Dieser Workflow stellt die Grundlage der Ablaufsteuerung im "Bau-CSCW"-System dar und jeder der Baupartner hat durch die Benutzung des "Bau-CSCW"-Front-End-Systems eine ganz individuelle Sicht auf die im Laufe der Zeit aggregierten Baudaten - siehe Bild 2.

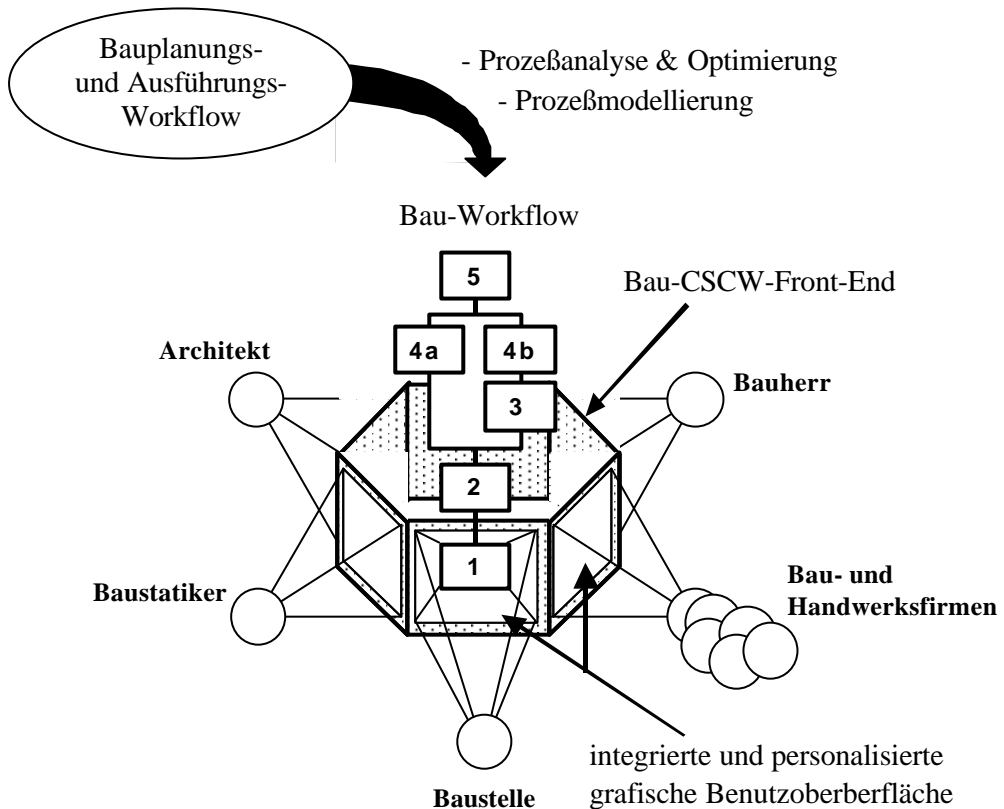


Bild 2: Individuelle Sicht der Baupartner auf den Workflow mittels des "Bau-CSCW"-Front-End-Systems

So erhält der Bauherr, der am Anfang der Bauprozesskette steht, über das "Bau-CSCW"-Front-End-System eine ganz spezielle und geführte Sichtweise dargeboten, um seine Bauidee zu konkretisieren. Behilflich hierbei ist dem Bauherrn z.B. ein integrierter Bauherren-Fragebogen zur detaillierten Bedarfsanalyse und eine Architekturbibliothek mit exemplarischen Gebäudegrundrissen und Ansichten (siehe Bild 3). Für Personen, die nicht bauen, sondern nur renovieren wollen, steht ein entsprechender Modernisierungs-Fragebogen mit den Bereichen Dach-, Außenwand-, Fenster-, Sanitär- und Heizungs-Modernisierung zur Verfügung.

Der Benutzer kann die vom "Bau-CSCW"-System vorgegebenen Baukonkretisierungshilfen online bearbeiten und bei Bedarf eine synchrone Audio-/Videounterstützung zu einem Experten aufbauen. Dazu klickt der Benutzer einfach auf das Symbol "Unterstützung durch Experten", worauf eine Verbindung zu einem

menschlichen "Bau-CSCW"-Berater (i.d.R. ein unabhängig beratender Architekt oder Bauingenieur) aufgebaut wird.

Sobald die Bauideen des Bauherrn einen gewissen Detaillierungsgrad erreicht haben, blendet das System auf der Funktionsauswahlleiste des Bauherrn-Bildschirms automatisch den Knopf "Architekt suchen" ein. Beim Anwählen dieser Funktion werden die Bauvorgaben des Bauherrn vom "Bau-CSCW"-System in eine spezielle Architektensicht, das "Bauherrndatenblatt", transferiert. Des weiteren werden im "Bau-CSCW"-System registrierte Architekten per E-Mail über das beabsichtigte Bauvorhaben informiert. Die benachrichtigten Architekten können nun die Planungsvorgaben des Bauherrn sichten und, bei Interesse, synchron oder asynchron Kontakt zum Bauherren aufnehmen, um die weiteren Planungsmaßnahmen abzustimmen.



Bild 3: Der Bauherrn-Bildschirm mit Blick in die Architekturbibliothek

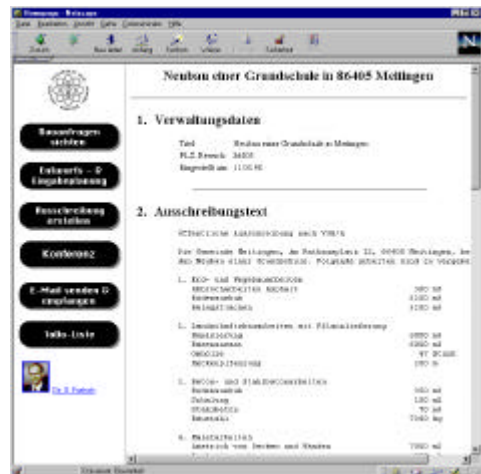


Bild 4: Der Architekten-Bildschirm mit Blick auf eine Bauausschreibung

Am Ende der Planungsphase erstellt der vom Bauherrn beauftragte Architekt eine Bauausschreibung, um die zur Erstellung des Objekts erforderlichen Bauleistungen an geeignete Bau- und Handwerksfirmen vergeben zu können. In dieser Bauausschreibung (siehe Bild 4) werden alle Gewerksarbeiten beschrieben und zur Angebotsabgabe an möglichst viele qualifizierte Bau- und Handwerksfirmen verteilt. Auch bei dieser Tätigkeit unterstützt das "Bau-CSCW"-System den Architekten, indem per Formular oder Freitext die Ausschreibung eingegeben und automatisch verteilt werden kann. Dabei ist der Ausschreibungstext aber nicht statisch, sondern kann entsprechend des Bauverlaufs dynamisch an den Baufortschritt angepaßt werden. Auf diese Weise wird beispielsweise nach der Vergabe des Gewerks "Bauaushub" dieses Gewerk entfernt und gleichzeitig der z.B. neu hinzugekommene Bauherrnwunsch nach einem "Wintergarten" hinzugefügt. Diese Änderungen werden dann vom "Bau-CSCW"-System neu publiziert und verteilt. Im vorhergehenden Beispiel bedeutet dies, daß ohne weiteres Zutun des Architekten, Anbieter von Wintergärten automatisch per E-Mail informiert werden. Um bestehende Ausschreibungen nur autorisiert ändern zu können, vergibt der ausschreibende Architekt einer jeden seiner Ausschreibungen ein nur Ihm bekanntes Paßwort.

Zur automatischen Publikation und Verteilung einer Bauausschreibung legt das "Bau-CSCW"-System die Ausschreibungen auf einem allgemein zugänglichen WWW-Server ab und sendet Benachrichtigungs-E-Mails an dem System bekannte Bau- und Handwerksfirmen. Die Praxis hat gezeigt, daß ein frei zugängliches Ausschreibungssystem von den Bau- und Handwerksfirmen wesentlich besser angenommen wird und einen Betrieb des Systems maßgeblich vereinfacht. Durch einfaches Anklicken der in der Benachrichtigungs-E-Mail enthaltenen Internet-Adresse (URL), können die Baufirmen dann die volle Bauausschreibung sichten.

Damit die Bau- und Handwerksfirmen nur Bauausschreibungen erhalten, die Ihrem Dienstleistungsprofil entsprechen, bietet das "Bau-CSCW"-System auch für diese Firmen eine eigene Sichtweise (ein eigenes Fenster). Über dieses Fenster können die Firmen ihr spezifisches Firmenprofil paßwortgeschützt anlegen und pflegen - z.B. Dachdecker- und Blitzschutzarbeiten im PLZ-Bereich 89xxx. Entsprechend diesem Profil werden dann vom "Bau-CSCW"-System neu eingehende Ausschreibungen analysiert und weitergeleitet. Wenn keine automatische Benachrichtigung gewünscht oder möglich ist, kann das angelegte Profil von der Firma auch dazu benutzt werden, den gesamten Ausschreibungsdatenbestand entsprechend des Profils zu durchsuchen.

Das "Bau-CSCW"-System basiert auf einer offenen, Web-basierten, dreistufigen Client/Server-Architektur (siehe Bild 5) und ist beliebig erweiterbar um Module für Bauherren, Planer und Baufirmen [1, 2]. Auch können dynamisch neue Baupartner (z.B. Statiker, Prüfsingenieure, Genehmigungsbehörden, etc.) und deren spezifische Sichtweisen in das "Bau-CSCW"-System integriert werden.

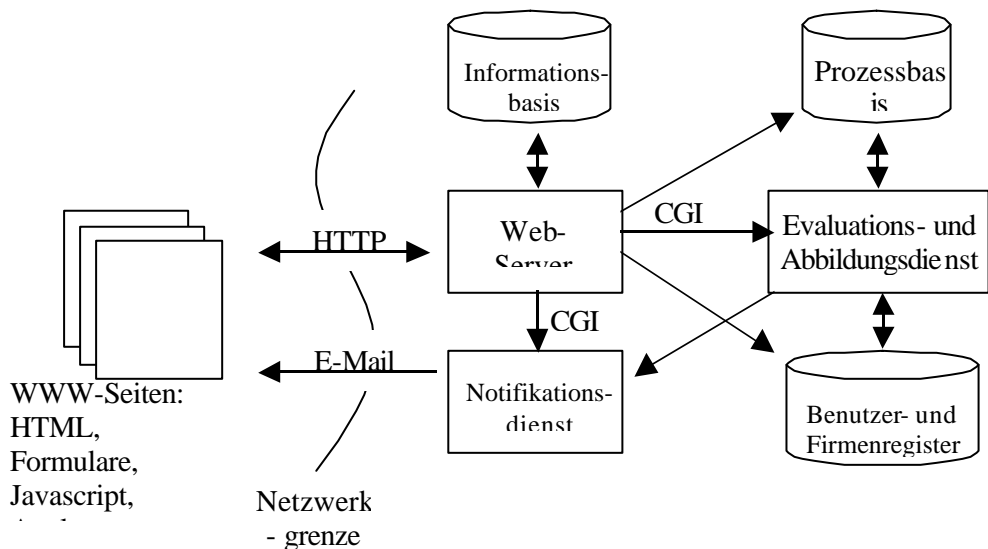


Bild 5: Bau-CSCW Systemarchitektur

### **3. Zusammenfassung**

Die Praxiserprobung und die hohe Zahl der Nutzer (über 4000 Bauherren und 300 Baufirmen) hat gezeigt, daß ein "Bau-CSCW"-System sehr gut angenommen wird und maßgeblich dazu beiträgt, die Sichtweisen der Baupartner auf den komplexen und oftmals zeitkritischen Vorgang des Planens und Bauens zu vereinfachen [3, 4, 5]. Darüberhinaus trägt das "Bau-CSCW"-System zu einem effizienteren, kostengünstigeren und variantenreicheren Bauen bei. Ausführlichere Fassungen dieses Artikels finden sich in [6, 7].

### **4. Danksagung**

Das hier vorgestellte System wurde maßgeblich von meinem ehemaligen Mitarbeiter Gerhard Partsch mitgestaltet. Er bekleidet inzwischen eine Professur für Bauinformatik an der Fachhochschule Deggendorf.

### **5. Literatur**

- [1] Robert Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards; The Essential Client/Server Survival Guide, Addison-Wesley-Longman, 1997
- [2] Eric Herrmann; CGI Programming with Perl, sams.net, 1996
- [3] Erfolgreich auf Auftragssuche: Elektronische Ausschreibungen; Computern im Handwerk, März 1998, ISSN 0931-4679
- [4] Hilfe für den Bauherren, Südwestpresse, 2. 5. 1998
- [5] Bauherren und Handwerker treffen sich im Internet, Haus & Markt, Juli 1997
- [6] G. Partsch, A. Specker, M. Weber; A Personalized Multimedia System for Optimizing Civil Engineering Processes. 2nd European Conference on Product and Process Modelling in the Building Industry (EC PPM), 1998.
- [7] M. Weber, G. Partsch; A WWW based System for the Support of Construction Processes. 4th European Concurrent Engineering Conference (ECEC), 1999.