

# Einsatz internetbasierter Projektplattformen im Bereich der Bauausführung – „Digitales Bautagebuch“

Dipl.-Ing. Frank Zentner

*Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib), Universität Karlsruhe (TH)  
frank.zentner@ifib.uni-karlsruhe.de*

## Keywords

*Kooperatives Arbeiten, anforderungsorientierte Projektabwicklung, internetbasierte Projektplattform, Digitales Bautagebuch*

## 1. Einleitung

Der Einsatz internetbasierter Projektplattformen in der Bauausführung wurde bisher kaum thematisiert. Die typischen Vorteile des Einsatzes solcher Werkzeuge, wie etwa die Unterstützung kooperativer, geographisch und zeitlich verteilter Prozesse, scheinen für diesen Einsatzbereich nicht so offensichtlich zu sein wie für den Bereich der Gebäudeplanung. Vor dem Hintergrund der anhaltend problematischen Situation der Bauwirtschaft und der Tatsache, dass im Bereich der Bauausführung oftmals die wesentlichen Ursachen für einen unplanmäßigen Ablauf von Bauprojekten oder ein Verfehlen von Kosten-, Termin- oder Qualitätszielen zu finden sind, kommt diesen Anwendungen eine große Bedeutung zu.

Dieser Beitrag setzt sich mit dem Einsatz *internetbasierter Projektplattformen* im Bereich der Bauausführung auseinander und beschreibt deren Möglichkeiten unter Einbringung der Erfahrungen aus der Anwendung im Bauprojekt TK3 GIT Siegen.

## 2. Grundlagen

Die aktuellen Probleme der Bauwirtschaft können nicht allein durch technische Entwicklungen gelöst werden. So wurden zwar in der Vergangenheit auf Ebene der Planungswerkzeuge hoch spezialisierte Lösungen entwickelt, sie existieren aber weitestgehend als Insellösungen und bereiten hinsichtlich der Zusammenarbeit unterschiedlicher Planer oftmals Probleme bezüglich des Austausches von Planungsergebnissen. Bemühungen, dieses Dilemma zu lösen, zielten auf die Verbesserung bzw. Vereinheitlichung technischer Schnittstellen oder die Entwicklung integrativer Gesamtmodelle auf Produktebene, mit dem Anspruch, alle relevanten Fragestellungen der Planung damit abdecken zu können. Bis zum heutigen Zeitpunkt hat allerdings keiner dieser Ansätze zu einer wesentlichen Verbesserung der Situation geführt. Nach Überzeugung des Autors werden verbesserte Planungswerkzeuge nur über neue Formen der Zusammenarbeit und Methoden der Projektabwicklung Eingang in die Praxis finden.

Das Thema der kooperativen Bearbeitung von Bauprojekten und seine methodische und instrumentelle Unterstützung in Form internetbasierter Projektplattformen bildet seit einigen Jahren einen der Forschungsschwerpunkte des Instituts für Industrielle Bauproduktion (ifib). Die hierbei erarbeiteten Konzepte orientieren sich an den Prinzipien der Integralen Planung. Diese stehen für eine teambasierte, kooperative Projektbearbeitung, der möglichst frühen Beteiligung von Fachplanern, einer durchgängigen Ziel- und Anforderungsorientierung und der Berücksichtigung des gesamten Lebenszykluses des zu planenden Objekts. Sie stehen darüber hinaus für eine verstärkte Einbindung der Bauherrschaft in den Planungsprozess bezüglich der Zielfindungs- und Entscheidungsprozesse. Die praxisbezogene Umsetzung der Konzepte der kooperativen Projektbearbeitung erfolgt in Form sog. *internetbasierter Projektplattformen*. Diese bieten den Beteiligten eine Umgebung mit Werkzeugen zur Unterstützung der projektspezifischen Kommunikation, des Dokumentenmanagements, der Organisation und zu Fragen der Ziel- und Anforderungsentwicklung.

Ein wesentliches Problem bei der Bearbeitung von Bauprojekten bildet der Austausch von Planungsinformationen, sowohl zwischen einzelnen Planer-Domänen als auch über Phasengrenzen hinweg. Dieses Phänomen lässt sich mit der mangelnden Integration sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung beschreiben [Mu99].

Die *horizontale Integration* zwischen den Planern wird im Rahmen der Projektplattformen durch Einsatz optimierter Kommunikationstechniken und Methoden des Informationsmanagements verbessert. Durch die Definition von Inhalten und Form der Planungsergebnisse als Teil des Anforderungs- und Aufgabensystems können projektweite Konventionen eingeführt werden. Zur Verbesserung der vertikalen Integration bietet sich der durchgängige Einsatz der Projektplattformen über alle relevanten Projektphasen als durchgängige Informationsbasis an. Hierdurch wird eine protokollierte Übergabe durch inhaltlich definierte Schnittstellen über die Phasengrenzen hinweg ermöglicht.

Die Ziele, die mit dem Einsatz einer Projektplattform verbunden werden, lassen sich daher wie folgt zusammenfassen:

- **Transparenz** bezüglich der Planungsergebnisse und der Zielsetzung
- **Identifikation** aller Beteiligten mit den Projektzielen
- **Parallelisierung** der verteilten Planungsprozesse
- **Durchgängigkeit** des Einsatzes über alle Projektphasen ermöglicht die vertikale Integration des Informationsmanagements und eine Kontinuität bei der Verfolgung der Projektziele

### 3. Konzeption der Projektplattform Bauausführung

#### 3.1. Motivation

Ein wesentliches Ziel besteht darin, durch die Entwicklung entsprechender Konzepte einen projektbegleitenden Einsatz der Plattform über alle Phasen zu ermöglichen und damit den Anforderungen an *Durchgängigkeit* der Benutzung gerecht zu werden. Unter dieser Zielsetzung wurde eine Projektumgebung speziell für die Phase der Bauausführung geschaffen. Diese soll einerseits die Bauleitung bei der Erledigung ihrer Aufgaben unterstützen, andererseits Entscheidungsträgern und anderen Projektbeteiligten einen zeitnahen Überblick über den Stand der Arbeiten ermöglichen.

#### 3.2. Rahmenbedingungen

Um ein an die Bedürfnisse der Bauausführung angepasstes Konzept entwickeln zu können, wurden im ersten Schritt eine Analyse der spezifischen Rahmenbedingungen und eine Abgrenzung zur Planungsphase durchgeführt.

Die Phase der Bauausführung hat die Erstellung des Gebäudes auf Basis der Ergebnisse der vorhergehenden Planungsphasen und Berücksichtigung der Größen Zeit, Kosten und der zur Verfügung stehenden Ressourcen zum Ziel. Als beteiligte Akteure sind neben der Bauleitung die ausführenden Firmen, die Bauherrschaft und evtl. die Projektsteuerung aufzuführen. Weiterhin sind, bei der in der Praxis üblichen Überschneidung von Werkplanungs- und Ausführungsphase, auch die Planer als Akteure zu nennen. Der Einsatz der Projektumgebung wird zeitlich im Bereich der Leistungsphase 7, 8 und 9 der HOAI gesehen, also zwischen der vorgelagerten Planungsphase und der nachfolgenden Betriebsphase des Gebäudes.

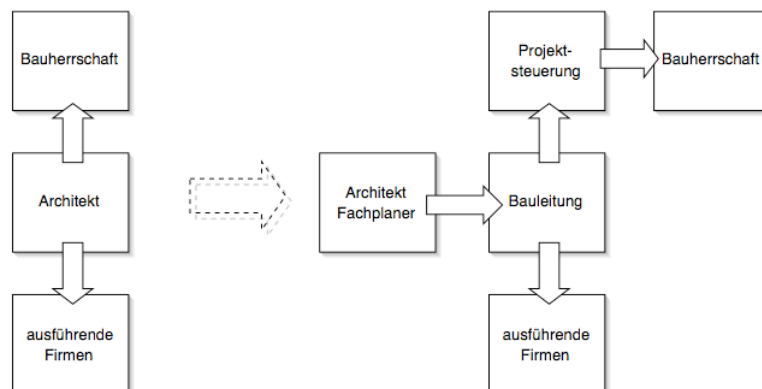


Abbildung 1: Wandel der Rollenverteilung (ifib)

Im Mittelpunkt der Betrachtung steht die Bauleitung, die eine zentrale Position als Akteur der Bauausführung einnimmt. Ihre Bedeutung und die damit verbundenen Aufgaben sind dabei stets in Abhängigkeit von der Größe des Projektes und der damit verbundenen Konstellation der Beteiligten zu sehen. Generell zeichnet sich eine Entwicklung hin zu einer zunehmenden Spezialisierung ab (siehe Abbildung 1), welche die offensichtlich zunehmende Komplexität des Aufgabengebiets widerspiegelt.

Die Kernaufgaben der Bauleitung lassen sich mit den Begriffen **Dokumentation**, **Organisation** und **Controlling** zusammenfassen. Ihre Bewältigung erfordert eine hohe methodische Spezialisierung. Dies wird belegt durch die in der Praxis zu beobachtende Tendenz, dass auch bei Bauprojekten mittlerer Größe die Bauleitung immer seltener vom planenden Architekten wahrgenommen wird, obwohl dies – im Sinne einer umfassenden Kontrolle über die Umsetzung der Planung und somit zur Sicherung der Qualität – oftmals als Ideal genannt wird. Zu den genannten Kernaufgaben wird im Folgenden in Form von entsprechenden Teilkonzepten Stellung genommen.

### 3.3. Teilkonzepte bezüglich der Kernaufgaben der Bauleitung

#### Teilkonzept Dokumentation

Die Dokumentation der Bauausführung ist eine Grundleistung der Objektüberwachung. Deren Erstellung ist konventionell aufwändig und das Ergebnis bezüglich des Informationsgehalts oftmals lückenhaft. Die spätere Handhabung im Fall von Streitigkeiten ist oftmals kompliziert. Methodische oder instrumentelle Unterstützung findet kaum statt. Die Dokumentation der Ereignisse auf der Baustelle dient im Wesentlichen zwei Zielen:

- Der zeitnahen Erkennung von Fehlentwicklungen während der Ausführungsarbeiten und der Möglichkeit – im Sinne eines Controllings - darauf zu reagieren.
- Der Erbringung von rechtlich verwertbaren Nachweisen bei Auseinandersetzungen z.B. im Fall einer Behinderungsanzeige, bzw. dem Beleg einer nicht termin- oder qualitätsgerechten Leistungserstellung.

Der Bereich der Dokumentation wird im Konzept für die Plattform weitestgehend durch das Modul des *Digitalen Bautagebuchs* (vgl. Umsetzung) abgedeckt. Der Bearbeiter wird durch die strukturierte Form der Aufbereitung der Eingabemasken und einer weitmöglichsten Einbindung anderer relevanter Informationen, wie etwa den Vertragsdaten, bei der Eingabe unterstützt. Weiterhin bietet diese Form der Dokumentation – im Vergleich zur konventionellen Vorgehensweise – die Möglichkeit, im Nachhinein gezielt Berichte zu Ereignissen oder Akteuren im Zusammenhang mit der Bauausführung erstellen zu können.

#### Teilkonzept Organisation

Neben administrativen Aufgaben auf der Baustelle besteht ein wesentlicher Aspekt der Organisation in der Aufstellung, Überwachung und Fortschreibung von differenzierten Zeit- oder Kapazitätsplänen. Dies geschieht im Rahmen der Ablaufplanung bzw. im Rahmen der Erstellung von Vertragsfristenplänen als Grundlage der zeitlichen Organisation des Bauablaufs. Die Ablaufplanung stellt einen Prozess dar, für den spezifizierte Werkzeuge zur Verfügung stehen. Diese werden von der Bauleitung als Planungswerkzeuge eingesetzt. Die Programme sind allerdings meist proprietär. Bemühungen, die Schnittstellen zu standardisieren, beschränken sich auf Normversuche innerhalb der IFC [Fro99], hatten aber bisher noch keine Auswirkungen auf die Praxis.

Trotz der Standardisierbarkeit einzelner Ausführungsprozesse ist der zeitliche Gesamtablauf der Ausführungsphase im Vorfeld nur begrenzt planbar. Unvorhersehbarkeiten machen eine ständige Anpassung der Ablaufplanung notwendig. Die Prozesskoordination ist daher als dynamisches System zu sehen. Terminliche Verschiebungen haben oft schwerwiegende Auswirkungen auf die Projektkosten.

Im Rahmen der Projektplattform ist eine Visualisierung der Soll-Daten der Ablaufplanung vorgesehen (siehe Abbildung 2). Diese werden über die Erfassung der durch Planungsänderungen entstehenden vertraglichen Regelungen in Form von Nachträgen und den darin enthaltenen Termini- und Daten generiert. Durch Vergleich mit den im Bautagebuch erfassten tatsächlichen Anwesenheitszeiten der Firmen auf der Baustelle (Ist-Daten) wird unmittelbar ein Controlling der Ablaufplanung ermöglicht. Hierdurch wird durch die transparente Integration der ansonsten über verschiedene

Dokumente verteilten Informationen (Vertragswerk, Bauablaufplan, Bautagebuch) der Bauleitung die Möglichkeit der effizienten Selbstkontrolle geboten.

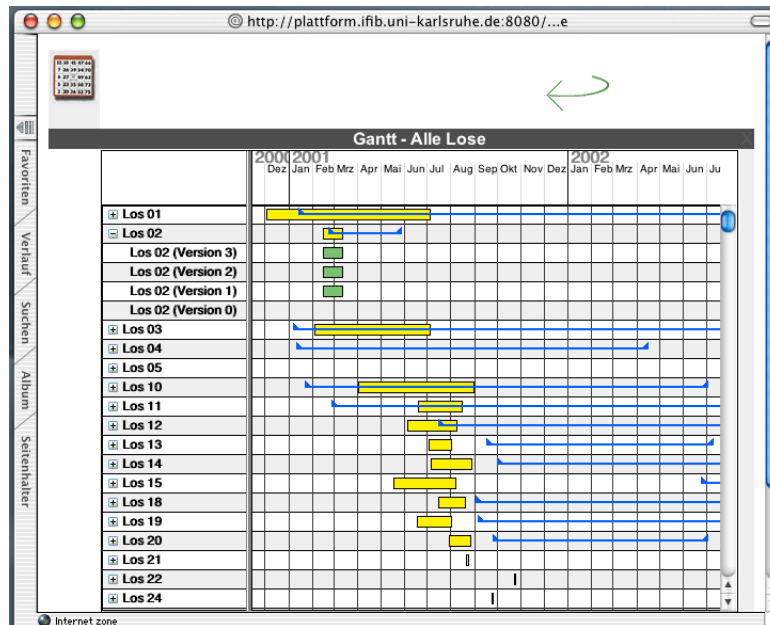


Abbildung 2: Soll-Ist-Date (TK3-Prototyp / ifib)

### Teilkonzept Controlling

Die weitere wesentliche Aufgabe der Bauleitung besteht in der regelmäßigen Kontrolle des Standes der Ausführungsarbeiten und dem Vergleich mit den in Bauablaufplänen formulierten Soll-Vorgaben. Diese Leistungserfassung findet normalerweise in Form regelmäßiger Begehungen vor Ort und der visuellen Einschätzung durch die Bauleitung statt. Mittels graphischer Methoden wird daraufhin ein Vergleich mit der zeitlichen Planung in den Bauzeitenplänen durchgeführt. Dieses Verfahren hat folgende Nachteile:

- Begehungen finden üblicherweise nur in größeren zeitlichen Abständen statt
- Die konventionelle Methode der Auswertung erlaubt oftmals keine digitale Dokumentation und dadurch keine zeitnahe Möglichkeit der Einsichtnahme für andere Beteiligte

Es wurde daher ein Konzept zur Aufwandserfassung erstellt, das basierend auf kalkulatorischen Arbeitsstundenwerten für zu tätige Leistungen und den Einträgen im Bautagebuch bzgl. Anwesenheit und Kapazitätserfassung eine graphische Darstellung des Mann-Zeit-Aufwands der jeweiligen Firmen im Bautagebuch bietet. Dies kann nicht die reale Leistungserfassung ersetzen, übernimmt aber durch Integration von Planungsdaten aus dem Vertragswerk und Kontrolldaten aus dem Bautagebuch die Funktion eines „Frühwarnsystems“.

### 3.4. Abgrenzung zur Planerumgebung

Eine Projektumgebung zur Unterstützung der Bauleitung unterscheidet sich grundsätzlich von einer Unterstützung der Planungsphase. Bei der Planerumgebung liegt der Schwerpunkt auf der Unterstützung der kooperativen Arbeitsweise einer vergleichsweise großen und dynamischen Konstellation der Beteiligten. Daher spielen die Aspekte der Organisation (Teamzugehörigkeit, Entscheidungsbefugnis), der Kommunikation und des Informationsaustausches eine wesentliche Rolle. Die Struktur der Kommunikations- und Informationsflüsse ist dabei nicht vorab planbar und nur begrenzt mit standardisierten Workflows zu erfassen.

In Unterscheidung zur Gebäudeplanung muss die Unterstützung der Bauausführung vornehmlich folgende Aspekte berücksichtigen:

- Die Aspekte der Kommunikation und Organisation innerhalb interdisziplinärer Teams treten in den Hintergrund gegenüber einer überschaubaren Anzahl von Akteuren
- Sowohl die organisatorischen Strukturen als auch die Art der Informationsflüsse sind weitestgehend standardisierbar

### 3.5. Konzept Umsetzung

Die Konzeption basiert auf dem Entwurf eines strukturierten Systems zur Abbildung und Verwaltung der im Rahmen der Tätigkeiten der Bauleitung anfallenden Prozessdaten (siehe Abbildung 3). Durch die schlüssige Verknüpfung der Objekte soll eine weitest mögliche Automation der Eingaben erreicht und dadurch eine Unterstützung bei der Erfassung und Verwaltung der Inhalte geboten werden.

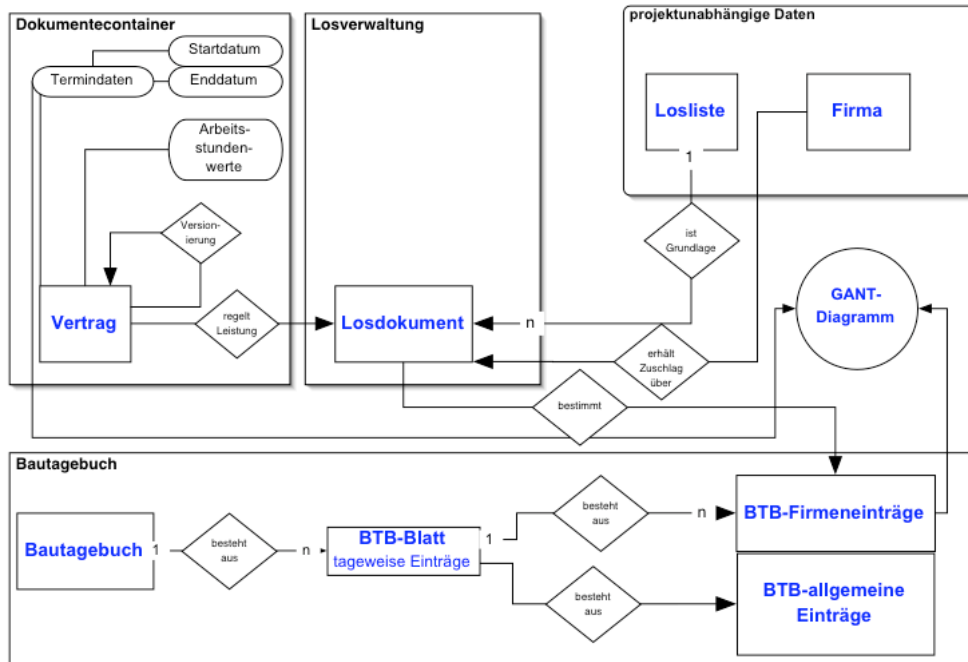


Abbildung 3: Module der Plattform und Informationsobjekte (ifib)

Ergänzend dazu bilden die assistierende Einbindung von Standard-Workflows zum Zweck der protokollierten Abbildung der Informations- und Benachrichtigungsprozesse und Funktionalitäten für ein zentrales Dokumentenmanagement mit dezidierten Schnittstellen zur Planerphase das Pflichtenheft für die Umsetzung.

## 4. Umsetzung im Rahmen des Anwendungsprojektes

### 4.1. Das Projekt TK3 GIT Siegen

Das Projekt TK3 GIT Siegen hat die Errichtung eines Mehrzweck-Laborgebäudes für die Universität Siegen zum Ziel. Dies geschieht im Rahmen des Förderprogramms Solarbau des BMWi, Teilkonzept 3, "Solar optimierte Gebäude mit minimalem Energiebedarf" unter Projekträgerschaft des PTJ-BEO. Das Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib) hat ab 1998 die Planungsphase des Projekts methodisch im Sinne einer integralen Zusammenarbeit betreut und praktisch durch den Einsatz einer Projektplattform unterstützt. Es war somit möglich, im Rahmen eines Anwendungsprojektes die entwickelten Konzepte in der Praxis zu validieren.

Zum Abschluss der Planungsphase wurde beschlossen, methodische Werkzeuge für die anstehende Phase der Bauausführung zu konzipieren und die Projektplattform den spezifischen Erfordernissen entsprechend anzupassen. So wurde seit Herbst 2000 projektbegleitend eine Plattform implementiert, welche bis zur Baufertigstellung im Frühjahr 2003 die Bauausführung begleitete.

### 4.2. Beschreibung der TK3 Plattform

Die Umsetzung der Plattform erfolgte auf Basis der schon im Projekt eingesetzten Planerumgebung. Technisch basiert diese auf dem Groupware-System Lotus Notes/Domino, wobei die Handhabung rein webbasiert mit Hilfe gängiger Internetbrowser stattfindet.

Ein Schwerpunkt der Umsetzung lag in der Entwicklung des Teilmoduls *Digitales Bautagebuch*. Dieses dient der Bauleitung bei der Erfüllung der Berichtspflicht hinsichtlich der Ereignisse auf der

Baustelle und bietet sowohl Unterstützung bei der Eingabe der Informationen als auch bei der Generierung von Berichten nach spezifischen Auswahlkriterien. Weitere Teilmodule zum Zweck des Dokumentenmanagements, der Kommunikation und der protokollierten Überführung von Planungsdokumenten wurden entsprechend der geschilderten Zielsetzung implementiert.

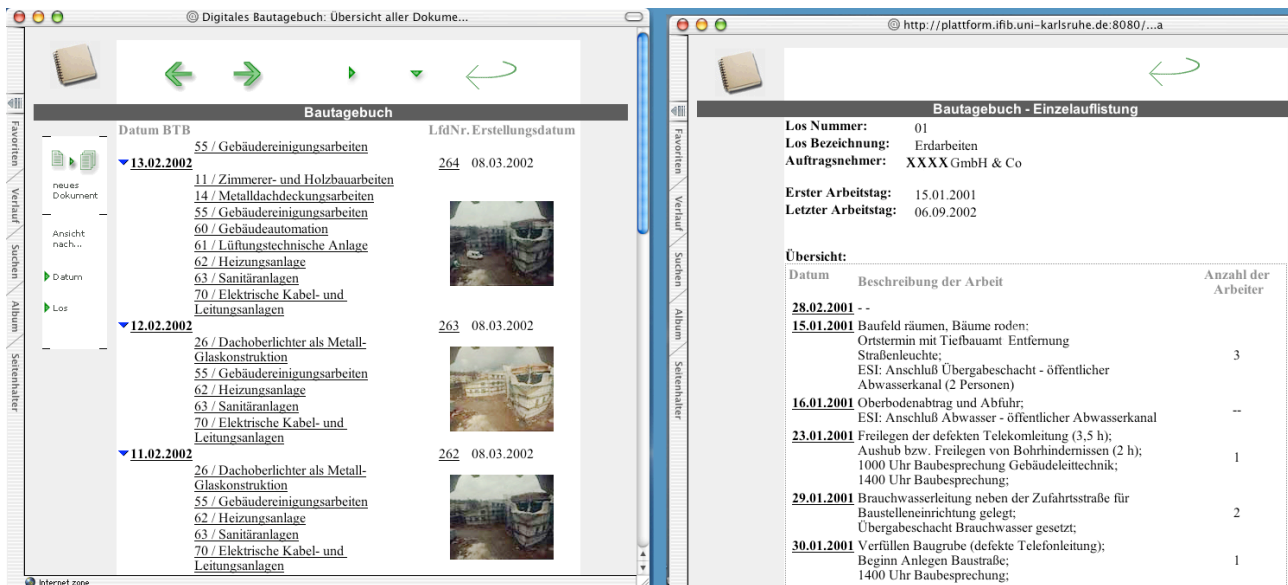


Abbildung 4: Bautagebuch Übersicht nach Datum / Bericht (TK3 Prototyp / ifib)

In seiner Gesamtheit bieten die Module der „Plattform Bauausführung“ die Möglichkeit der umfassenden Dokumentation dieser Phase und erlauben dadurch Rückschlüsse über den Verlauf der Erstellung des Gebäudes. Die detaillierte Vorstellung des Prototypen wird Thema der Präsentation im Rahmen des Kongresses sein.

## Literatur

- [Fro99] FROESE, Thomas et al: *Industry Foundation Classes for Project Management - A Trial Implementation*, <<http://www.itcon.org/1999/2>>, HYPERLINK 1999
- [KFM00] KOHLER, Niklaus; Forger, Uwe; Müller, Christian: *Schlussbericht des Projektes RETEx III/INTESOL*, Universität Karlsruhe (TH), Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib), 2000
- [Mu99] MÜLLER, Christian: *Der Virtuelle Projektraum*, Universität Karlsruhe (TH), Institut für Industrielle Bauproduktion, Dissertation, 1999
- [ZeSc02] ZENTNER, Frank; Schramm, Martin: *Digitales Bautagebuch - Eine internetbasierte Projektumgebung zur Unterstützung der Bauausführung im konkreten Anwendungsprojekt*, Forum Bauinformatik 2001, VDI Verlag, Düsseldorf, 2001
- [Ze03] ZENTNER, Frank: *Schlussbericht des Projektes TK3 GIT Siegen*, Universität Karlsruhe (TH), Institut für Industrielle Bauproduktion (ifib), internes Projektpapier, unveröffentlicht