

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 14

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Brüssel, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelien
Dipl.-Inf. Jens Homann (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002

Workshop GeNeMe2002
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 26. und 27. September 2002



JOSEF EUL VERLAG
Lohmar · Köln

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 / Workshop GeNeMe 2002 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 26. und 27. September 2002. Hrsg.: Martin Engeli; Jens Homann. – Lohmar; Köln: Eul, 2002

(Reihe: Telekommunikation und Medienwirtschaft; Bd. 14)

ISBN 3-89936-007-9

© 2002

Josef Eul Verlag GmbH

Brandsberg 6

53797 Lohmar

Tel.: 0 22 05 / 90 10 6-6

Fax: 0 22 05 / 90 10 6-88

<http://www.eul-verlag.de>

info@eul-verlag.de

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Druck: RSP Köln

Bei der Herstellung unserer Bücher möchten wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist daher auf säurefreiem, 100% chlorfrei gebleichtem, alterungsbeständigem Papier nach DIN 6738 gedruckt.



Technische Universität Dresden
Fakultät Informatik • Institut für Angewandte Informatik
Privat-Dozentur Angewandte Informatik

PD Dr.–Ing. habil. Martin Engelen

Dipl.–Inf. Jens Homann

(Hrsg.)

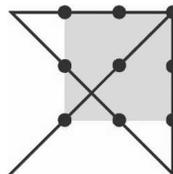


an der

Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

in Zusammenarbeit mit der
Gesellschaft für Informatik e.V.,
GI-Regionalgruppe Dresden

gefördert von der Klaus Tschira Stiftung
gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung



am 26. und 27. September 2002

in Dresden

<http://pdai.inf.tu-dresden.de/geneme>

Kontakt: Thomas Müller (geneme@pdai.inf.tu-dresden.de)

D. Kooperation in GeNeMe

D.1. Internetbasierte Projektkoordination und –steuerung für Ingenieurbüros

Rainer Münster,

DE-Consult, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Peter Böttcher,

Hochschule für Technik und Wirtschaft Saarland, Saarbrücken

Walter Stegner,

DE-Consult, Karlsruhe

1. Einführung

Im Zusammenhang von Informationstechnologie und Projektmanagement gibt es zwei große Schwerpunkte: Projektmanagement (PM) in Groupwaresystemen und Projektmanagement im Internet. Beide Themen sind aus der Notwendigkeit entstanden, immer mehr Projekte parallel mit verteilten Teams in kürzerer Zeit zu realisieren. PM-Aktivitäten müssen nicht nur auf mehrere Verantwortliche verteilt werden, sondern diese Verantwortlichen arbeiten zunehmend asynchron und räumlich getrennt. Dadurch entstehen völlig neue Anforderungen an Kommunikationswege und somit an die IT-Infrastruktur. Generell kann man für die Kooperation aller an einem Projekt beteiligten Partner von folgenden Rahmenbedingungen ausgehen:

- Zeitnahe, transparente Information und Kommunikation
- Termin-, Meeting-, Meilenstein-Planung
- Kosten- und Ressourcenmanagement
- Präsentation der Ingenieurplanungsunterlagen
- Vollständige Projektdokumentation
- Monitoring, Controlling, Reporting

sind in einem Umfeld zu unterstützen, das geprägt ist durch

- Dezentralisierung,

- Termindruck,
- Bedarf an raschem, übergreifendem Wissenstransfer,
- Bedarf an raschen, fundierten Entscheidungen.

1.1 Problemansatz

Durch planende Ingenieure werden zunehmend Projekte verwirklicht, die in ihrer Komplexität und an die fachübergreifende Zusammenarbeit immer größere Anforderungen stellen. Verstärkt müssen die beteiligten Unternehmen, Behörden und andere Organisationseinheiten ihre produktiven Planungs- und Geschäftsprozesse aufeinander abstimmen. Durch die notwendige Zusammenarbeit von örtlich getrennt tätigen Personen, der erforderlichen Expertenpräsenz vor Ort sowie dem erhöhten Informationsbedarf von Auftraggebern, behördlichen Einrichtungen und auch der Öffentlichkeit ist der Einsatz von offenen, interoperablen Informations- und Kommunikationstechnologien erfolgsversprechend.

Mit der immer weiteren Anbindung der Gesellschaft an das weltweite Internet und durch Standards, wie für das World Wide Web oder File Transfer und elektronische Nachrichtenübermittlung, existiert seit Jahren eine breite und grundsätzlich akzeptierte technologische Basis.

Schwerpunkt ist nun die Entwicklung und Integration von Applikationen zur Abbildung der kooperativen Geschäfts- und Informationsprozesse im Projektgeschehen. Ziele einer digitalen Präsentation von Projektinformationen und der elektronischen Kommunikation sind:

- Darstellung wesentlicher Projektziele, Rahmenbedingungen und Schnittstellen
- Automatische Aktualisierung von Termin- und Kostenplänen
- Übersicht über alle wesentlichen Projektdokumente
- Aktuelles rund um das Projekt, Übersicht der Projektpartner
- Verbesserung der Transparenz im Projekt
- Aufwands- und Zeiterfassung über Internetformulare

-
- Durchlaufen von Genehmigungsprozessen
 - Diskussionsforum für den Austausch von Problemen und offenen Fragen
 - Orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit der Daten und Informationen

1.2 Systempositionierung

Nur wenige Unternehmen bieten bisher ausschließlich die Dienstleistung des internet-basierten Projektmanagements an. Die Leistung ist meist innerhalb eines Internet-Bauportals angesiedelt. Im Gegensatz zu den standardisierten Angeboten der Bauportale bieten die spezialisierten Firmen jedoch ein hohes Maß an Customizing und Beratungsleistung an. Dementsprechend hoch liegt der Preis, was nur bei großen Projekten gerechtfertigt ist. Auf dem Markt gibt es einige Anbieter von internetbasierten Projektmanagementsystemen, die hier aufgeführt sind [3]:

- *AEC/communications* aus Berlin bietet das am stärksten auf Projektkommunikation ausgerichtete System *AEC/community* an. Grundprinzip ist dort nicht der gemeinsame Dokumentenpool, sondern die Zusammenarbeit über das Netz. Das Einstellen eines neuen oder veränderten Dokuments ist obligatorisch mit einem Kommunikationsvorgang verbunden: Der Einstellende muss alle, die davon betroffen sind, darüber benachrichtigen.
- *iScraper* ist eine amerikanische Firma, die ein deutsches Büro in Frankfurt unterhält. Das Produkt *iScraper* ist technisch sehr ausgereift und bereits vielfach eingesetzt. Aufgrund der Herkunft liegt seine Stärke vor allem in internationalen Projekten.
- Die *Kopsis GmbH* präsentiert mit *ProjectSphere* das vorerst jüngste System für Projektmanagement im Internet. Vorbildhaft ist die "Usability", d.h. die intuitive Navigation durch den "virtuellen Projektraum" und – aus PM-Sicht – das ausgeklügelte Konfigurationsmanagement.

Einen umfassenderen Funktionsanspruch haben die mittlerweile aus dem virtuellen Boden schießenden Bauportale. Nicht nur das Projektmanagement, sondern auch der gesamte AVA-Prozess (Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen) und das E-Procurement der Baustoffe und Bauprodukte soll über die Plattformen abgewickelt werden. Je nach Geschäftsmodell wird dabei das Projektmanagementsystem sogar kostenlos angeboten. In diesem Fall gehen die Betreiber davon aus, dass auch die Beschaffung und die Ausschreibung über ihre Plattform läuft und sie an den

Transaktionsgebühren verdienen. Ohne Gewähr auf Vollständigkeit geben [3] [11] eine Übersicht über Betreiber von Bauportalen auf dem deutschen Markt:

- *www.baulogis.com*: Betreiber ist die Alpha Bau Com GmbH in München, eine Tochter der Deutschen Telekom AG und der Walter-Holding AG. Auf Baulogis.com wird das Projektmanagementsystem AEC/community eingesetzt, für das Walterbau die Generallizenz in Deutschland erworben hat. Hauptgegenstände sind der Baustoffmarkt und der Ausschreibungsbereich.
- *www.Buildonline.com*: Die 1998 in Irland gegründete Firma mit Sitz in Dublin hat sich von Anfang an das stolze Ziel gesetzt, ein europäisches Bauportal aufzubauen und zu betreiben. Mit den vier Schwerpunkten TenderOnline (Ausschreibungen), ProjectsOnline (PM-System), TradeOnline (E-Procurement für Baustoffe) und SuppliersOnline (Lieferantendatenbank) hat sich BuildOnline auf zentrale Internetanwendungen konzentriert.
- *www.conject.com*: Die im April 2000 in München mit Risikokapital gegründete Conject AG startet mit den Bereichen Ausschreibungen, Bodenmarkt und internetbasiertem Projektmanagement. Ausgangspunkt des Projektmanagementsystems bildeten wie bei Kopsis die Forschungsarbeiten bei Prof. Dr. N. Kohler am Institut für Industrielle Bauproduktion in Karlsruhe. Conject ist der einzige Anbieter, der nicht direkt seine Wurzeln in der Baubranche hat.
- *www.mybau.com*: Gegründet als Tochter der Nemetschek AG beteiligen sich seit Januar 2001 auch die Firmen Bilfinger und Berger sowie Strabag zu je einem Drittel an MyBau.Com. Neben Ausschreibungen, Baustoffhandel und Fachinformation soll Application Service Providing eine zentrale Dienstleistung werden. Hierzu wird dann auch ein Projektmanagementsystem zählen, das eine Weiterentwicklung von ProCoOn (Project Communications Online) ist.

ProDec: Die DE-Consult Deutsche Eisenbahn-Consulting GmbH hat sich in mehreren Untersuchungen und über die Vergabe von Diplomarbeiten mit dem Markt der Projektportale beschäftigt. Dabei entstand die grundsätzliche Auffassung, dass fast alle Bauportale eine sehr umfassende Funktionalität aufweisen, die jedoch stark die Themen E-Procurement, Ausschreibung und Vergabe fokussieren sowie auf das Projektmanagement der Bauausführung ausgerichtet sind. DE-Consult ist als Planungs- und Beratungsunternehmen vorrangig mit Tätigkeiten auf dem Verkehrssektor beschäftigt. Nach Rücksprachen mit Anbietern wäre ein Anpassen an die speziellen Ingenieurdienstleistungsbelange aufwändig. Der Kostenaspekt bei der Anmietung eines Systems

wurde ebenso betrachtet. Da für DE-Consult die kooperativen Tätigkeiten mit Partnern und Kunden im Vordergrund stehen, also die rasche Information und Abstimmung, hat man sich für die Eigenentwicklung in mehreren Schritten entschieden, basierend auf Standardsoftwaresystemen. Dabei wurden Prototypen in laufenden Ingenieurprojekten immer wieder mit Kunden diskutiert und das System nach den Bedürfnissen implementiert. Die Entwicklung ist nicht abgeschlossen und orientiert sich an zukünftigen technologischen Entwicklungen des IT-Marktes und der Projekte.

ProDec wird in mehreren Planungsprojekten der DE-Consult erfolgreich eingesetzt. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die digitale Projektkommunikation die Aufwände, die der Ingenieur bei der Projektkoordination, hat nicht zusätzlich verkompliziert, wie es beim Einsatz ungewohnter Bauportale zu erwarten wäre.

Ähnliche Konzepte der digitalen Projektkommunikation verfolgen auch andere Ingenieurbüros, wie z.B. die Seib Ingenieur Consult GmbH, die Tiedemann, Fuchs und Partner GmbH oder die BGS Ingenieure GmbH, etc. Die Marke ProDec wurde beim Deutschen Patent- und Markenamt durch DE-Consult registriert.

2. Ist-Situation in der Projektdurchführung

Die Entwicklungen der vergangenen Jahre auf den Gebieten der Informationstechnologien, von Hardware und Telekommunikationsinfrastruktur ermöglichte eine grundlegende Veränderung der Arbeitsabläufe des planenden Ingenieurs. Dadurch änderten sich innerhalb weniger Jahre sowohl die Entwurfsmethoden selbst als auch die qualitative Darstellung der Ergebnisse sowie die Genauigkeit der Planung. Durch den Einsatz der EDV sind die Planungen präziser, in kürzerer Zeit realisierbar und bei sich ändernden Randbedingungen rasch modifizierbar geworden.

2.1 Auf dem Weg zum papierlosen Projektbüro?

Früher gab es einen Projektordner, in dem sämtliche Schriftstücke, die im Laufe eines Projekts anfielen, abgeheftet wurden: Angebote, Verträge, Protokolle, Projektpläne, Faxe, sonstiger Briefverkehr. So ein Projektordner wurde mit der Zeit umfangreich und nach Abschluss des Projektes stand er griffbereit im Regal oder wanderte irgendwann ins Archiv. Immerhin müssen Unterlagen von Ingenieurbauprojekten bis zu 30 Jahre nachweislich verfügbar sein. Was hier nicht abgeheftet wurde, existierte nicht und wenn die Projektdokumentation schlampig mitgeführt wurde, hat man in Streitfällen das Nachsehen.

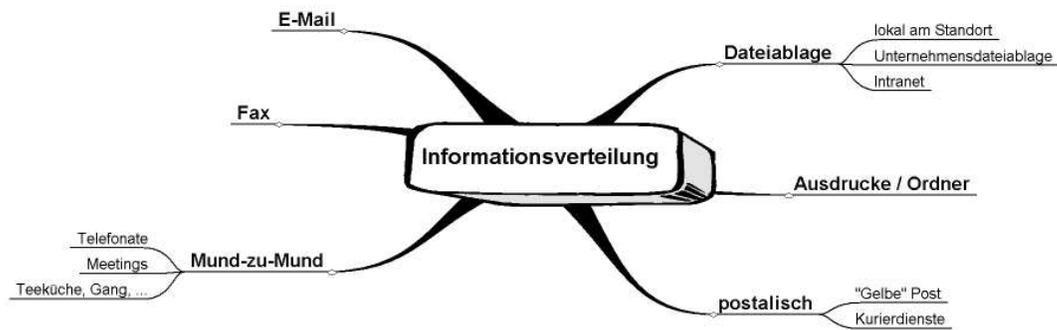


Abb. 1: Kanäle der Informationsverteilung [6]

Daran hat sich bis heute nichts geändert. Geändert hat sich nur die Art des Materials und der Distribution. Informationen werden heute zunehmend digital gehalten, E-Mails sind an die Stelle von Briefen getreten und auf Papier werden zumeist nur noch die wichtigsten Dokumente (Verträge, Auftragserteilungen, Abnahmen, Rechnungen) aufbewahrt. Das papierlose Büro ist nach wie vor noch ökologisches Wunschdenken.

Das Endprodukt einer Planungsunterlage ist bisher die Sammlung papiergestützter Dokumente, was insbesondere auch durch die deutsche Rechtsprechung begründet ist. Nachdem jedoch kürzlich die digitale Signatur rechtskräftig wurde, ist zu erwarten, dass das Fax- und Briefaufkommen zukünftig weiterhin abnimmt.

Da durch die Erstellungsprozesse alle dargestellten Daten digital vorliegen, werden sich in Zukunft deren Zusammenstellung und die multimediale Präsentation in Form digitaler Informationssysteme ergänzend als Standard etablieren. Die Vorteile, die sich aus der Anwendung der neuen Technologien ergeben, wie

- schnelle, zeit- und ortsunabhängige Informationsverfügbarkeit,
- ständige Aktualität der Daten durch Datenpflege an einer Quelle und
- einheitliche Datenformate und plattformübergreifende Interoperabilität,

sind selbstverständlich. Während der Planungsphase erfolgt heute der Austausch von Daten zwischen den einzelnen Beteiligten zumeist auf digitalem Weg per E-Mail, ISDN oder CD-ROM. So scheint es nur folgerichtig, dass auch als Endprodukt eine digitale Unterlage mit sämtlichen Inhalten des Planungsprozesses vorliegt.

In vielen Firmen wird die Kommunikation im Projekt noch mit unterschiedlichen, von einander getrennten Systemen abgewickelt. Jedes Projektmitglied oder jede einzelne Fachgruppe hat dazu eine eigene Dokumentenablage usw.

2.2 Beispiel für Projektkommunikation

An einem Entwicklungsprojekt arbeiten Mitarbeiter verschiedener Firmen und Freiberufler für ein oder mehrere Jahre zusammen. In dieser Zeit wird eine Vielzahl neuer Dokumente erstellt und per E-Mail, Fax, als gedruckter oder auf Datenträger gespeicherter Text zwischen den einzelnen Projektmitarbeitern ausgetauscht. Die Dokumente liegen verteilt in den lokalen Verzeichnissen der Mitarbeiter oder in firmeneigenen Netzwerken. Sie werden im Projektverlauf immer wieder aktualisiert oder erweitert und erneut an die Teammitglieder verschickt.

Die Projektbeteiligten kommunizieren untereinander per E-Mail oder koordinieren ihre Besprechungstermine am Telefon. Die E-Mails liegen in den Postfächern der einzelnen Projektpartner. Kommunikation und Information verlaufen oft eher chaotisch und zufällig: Dokumente kursieren in verschiedenen Versionen, Informationen werden mühsam von verschiedenen Stellen zusammengesucht und sind meist dann nicht verfügbar, wenn sie vor Ort benötigt werden und jede Projektgruppe hat eine eigenständige Projektablagestruktur. Am Projektende erhält der Auftraggeber die gesamten vorhandenen Informationen in Papierform oder soweit möglich auf Speichermedien, wie z.B. auf CD-ROM.

Welche Konsequenzen ergeben sich daraus? Die geschilderte Arbeitsweise birgt Nachteile:

- Statusberichte „verstauben“ entweder in den Dateiablagen oder werden nicht mehr gefunden.
- Viel Zeit wird für die Suche und das Zusammentragen von Dokumenten benötigt.
- Unterschiedliche Versionen der Dokumente sind im Umlauf.
- Mehrarbeit durch Redundanzen: Projektteam A hat bereits Vorlagen, Checklisten und Berichte erstellt, ohne dass Projektteam B davon weiß. Projektteam B erstellt deshalb die gleichen Dokumente nochmals.

- Für Projektberichte müssen die einzelnen Daten aus den unterschiedlichen Systemen mit den verschiedensten Formaten zusammengesucht werden.
- Fehlende Transparenz: Der Auftraggeber hat keinen direkten Einblick in den Projektstatus. Er muss den Status explizit abfragen.
- Informationen sind nur teilweise für alle verfügbar, da sie nicht zentral an einem Ort gespeichert sind.
- Daten, die ein Mitarbeiter lokal auf seinem Computer erstellt hat, sind für andere meist nicht oder nur schwer zugänglich. Wenn dieser Mitarbeiter ausfällt, z.B. bei Krankheit, müssen die Daten eventuell erneut erfasst und berechnet werden.
- Der Projektleiter hält die Projektergebnisse fest und analysiert sie für seine zukünftigen Projekte. Leider profitiert sonst niemand davon, weil sie sich auf der Festplatte seines Laptops befinden.

2.3 Aufwand für das Kommunikationsmanagement im Projekt

Die Unternehmensberatung Campana & Schott GmbH hat in Zusammenarbeit mit der Uni Frankfurt eine Studie über "Aufwände im Projektmanagement" [4] erstellt. Darin wurden stichprobenartig die Prozesse für Abstimmung und Kommunikation (z.B. Meetings, Telefonate) in 25 Unternehmen untersucht. Die Studie zeigte, dass der Anteil an Kommunikationsmanagement im Projekt inzwischen bei über 50% liegt. In internationalen Projekten ist der Aufwand aufgrund des höheren Abstimmungsaufwandes sogar noch höher. Dabei müssen Projekte heute mit knapperem Budget und kürzeren Laufzeiten abgewickelt werden.

Häufige Fragen, die während eines Projekts gestellt werden und eigentlich die problematische Situation in der Projektkommunikation beschreiben, sind z.B.:

- Wie ist der Status des Gesamtprojektes (Termin, Kosten, Qualität)?
- Wo ist die aktuelle Version eines Dokuments?
- Wie ist der Planungsstand des Projektes?
- Was hat wer bis wann zu tun?
- Wie lauten Vereinbarungen und Verträge?

-
- Welche Anforderungen stellt der Kunde?

Aufwandsbeispiel [15]: Die Unterlage für ein öffentlich-rechtliches Genehmigungsverfahren einer Verkehrsinfrastrukturmaßnahme, beispielsweise einer 7 km langen Ortsumgehung, enthält ca. 150 DIN-A4-Seiten Texte, Verzeichnisse und Berechnungen, ca. 55 Pläne DIN A2 bis A0, überschlägig also rund 37 m² Papier je Ausfertigung. Bei einem realistisch angenommenen Verteiler von 40 Empfängern dieser Unterlage (Träger öffentlicher Belange, Versorgungsunternehmen, Verbände usw.) ergeben sich ca. 1.500 m² Papier. Demgegenüber steht je eine CD-ROM für die 40 Empfänger.

Vor allem im Rahmen aufwändiger Baurechtsverfahren ist ein viel unkomplizierterer Austausch von Planungsdaten möglich als dies vergleichsweise in Papierform der Fall wäre. Alle Betroffenen können, ohne sich durch eine Vielzahl von Unterlagen kämpfen zu müssen, zielgerichtet Informationen abrufen, Kommentare oder Fragen ergänzen und elektronisch an den Vorhabensträger zurücksenden. Durch die Verlinkung der einzelnen enthaltenen Dokumente untereinander kann man sich im Themenkontext in der Bauunterlage bewegen: vom Erläuterungsbericht zum Übersichtslageplan, von dort zum Bodengutachten oder zum Grunderwerbsverzeichnis, von der entwässerungstechnischen Berechnung zum Leitungsplan.

Hervorgehoben werden muss auch die Möglichkeit des „Redlining“. Jeder Leser der digitalen Unterlagen kann direkt in das Abbild des digitalen Planes Kommentare und Markierungen hinzufügen, die dann als Einzeldatei an den Planaufsteller zurückgesandt werden. Da jeder Nutzer auf einem jeweils neuen Layer seine Eintragungen vornimmt, können vom Planaufsteller alle neuen Layer zusammengefasst, die Eintragungen gebündelt, bewertet und dann bearbeitet werden.

3. Strukturierung von Informationen

Eine internetbasierte Projektseite kann den Koordinationsaufwand für das Informations- und Kommunikationsmanagement stark verringern und zu einer besseren Strukturierung der Prozesse beitragen. Wie in Abbildung 2 gezeigt, charakterisieren folgende Informationsarten den Planungsprozess.

Zu unterscheiden ist dabei zwischen interner Projektkommunikation und externer bzw. Kundenkommunikation. In beiden Fällen gilt es, ähnliche Informationstypen aufzubereiten.

3.1 Informationstypen

- Basisinformationen (Namen/Ansprechpartner, Adressen, Telefonnummern)
- Auftrags-/projektbezogene Informationen (Projektbeschreibung, Zeitpläne, Projektpläne, Protokolle)
- Unterstützendes Material (Texte, Logos, grafisches Material, Datenbanklisten)

Handelt es sich bei den Basisinformationen um relativ gleich bleibende, statische Informationen, so ist für die Darstellung und Archivierung der projektbezogenen Planungsdaten eine dynamische, z.B. chronologische Ordnung erforderlich. In eine anfänglich „leere“ Strukturhülle werden die Informationen sukzessiv eingestellt und nachvollziehbar dokumentiert. Zur übersichtlichen Haltung von Daten und Material wiederum gehört die Erfassung von Versionsständen.

Die strukturierte Erfassung all dieser Informationen kann über ein Projektkommunikationssystem erfolgen. Die Projektseiten müssen allen am Projekt beteiligten Personen in gleichem Maße zugänglich sein. Die Pflege und Aufbereitung der Informationen kann entweder zentral von einer Person übernommen werden oder dezentral von mehreren Autoren.

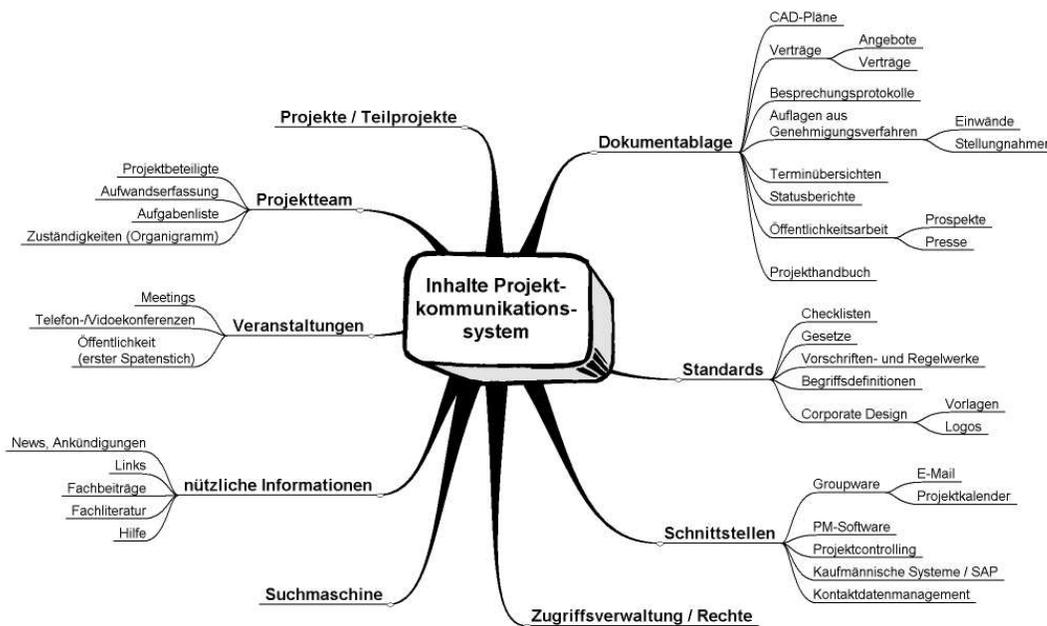


Abb 2: Bestandteile Projektkommunikationssystem [6]

3.2 Multimediale Informationspräsentation

Maßgeblicher Bestandteil bei der Planung von Verkehrsprojekten ist deren umfangliche Abstimmung mit einer Vielzahl von Beteiligten, darunter Träger öffentlicher Belange, direkt Betroffene und nicht zuletzt politische Gremien. Die Erzeugung von Akzeptanzen ist hierbei nicht ausschließlich ein Produkt ausgereifter technischer Unterlagen, sondern hängt vielmehr unmittelbar von der Qualität und der Art der Präsentation derselben ab.

Dazu erleichtern neue Verfahren zur Erzeugung räumlich dreidimensionaler, animierter Darstellungen bereits in sehr frühen Projektstadien mit noch begrenztem Basisdatenmaterial den Gedankenaustausch zwischen Planer und Auftraggeber als sinn- und wertvolle Ergänzung der Entwurfszeichnungen. Sie ermöglichen eine frühzeitige und verständliche Darstellung des Projektes gegenüber Dritten. Die multimedialen Informationen stellen eine neue Qualität der Kommunikation dar. Ihre Einbindung in die digitalen Projektunterlagen ist wesentlich und in der öffentlichen Darstellung von Bauprojekten die Regel. Bei Verkehrsprojekten beginnen sich erst seit einigen Jahren verbunden mit der technologischen Entwicklung von GIS-Systemen Lösungen zu etablieren.

4. Digital unterstützte Projektkommunikation und -information

Für die Realisierung der Projektinformationsapplikationen gibt es unterschiedliche Ansätze, die je nach den Gegebenheiten und technischen Möglichkeiten der Projektpartner zum Tragen kommen können.

Zunächst einmal bietet sich ein Intranet oder Extranet als Kommunikationsplattform an. In zahlreichen Studien erläutern große Beratungshäuser die erhöhte Transparenz und die verbesserte Kommunikation, die die Internettechnologien schaffen um Planungs- und Ausführungskosten bei Bauprojekten erheblich zu reduzieren. Zwanzig Prozent und mehr versprechen Berater. Zwei grundlegende Hindernisse können jedoch durch das Internet nicht beseitigt werden:

1. Das Rechts- und Vorschriftenwesen, das Bauen in Deutschland eher zu einem juristischen Vorgang denn zu einem betrieblichen Produktionsprozess werden lässt.
2. Kosteneinsparung kann auch bedeuten, dass Beteiligte weniger verdienen wie bisher. Dann fehlt die erforderliche Bereitschaft neue Systeme umzusetzen.

4.1 Integrale Planung - Vision

Der komplexe Planungsprozess eines größeren Gebäudes oder von Verkehrsinfrastrukturen ist in einzelne Arbeitspakete unterteilt, zwischen denen der Projektsteuerer oder der Architekt mit dem Bauplan als Schnittstelle fungiert. Die einzelnen Fachplaner (Statik, Lüftung, Klima oder Licht) erhalten die Vorgaben vom planenden Ingenieur. Die Gewerke planen ihre Zuständigkeiten so, dass sie nicht hinterher in Regress genommen werden können. Übergreifende Einsparpotentiale (z.B. natürliche Lüftungsmöglichkeiten reduzieren den Klimatisierungsbedarf und erlauben eine Unterdimensionierung der Klimaanlage) liegen meist in der Zuständigkeit von Projektsteuerer oder Architekt. In der Praxis hat dieser mehr als genug damit zu tun, Kosten und Termine im Einklang zu halten und von den Gewerken die jeweils aktuellen Pläne fehlerfrei abzufordern und in einem mehrstufigen Abstimmungsprozess den endgültigen Planungszustand zu erreichen.

Nachdem durch die dv-gestützte Projektierung die Qualität der Planungsunterlagen eine neue Qualitätsstufe erreicht wurde, werden nun alle am Planungsprozess Beteiligten gefordert die Quantität und Qualität der Kommunikation und Information zu erhöhen, um den Anforderungen des Marktes gewachsen zu sein.

Die Optimierung des Planungsprozesses ist die grundlegende Vision: In einem gemeinsamen Pool stehen im Internet allen am Geschäftsprozess „Ingenieurplanung“ Beteiligten die einheitlichen und vor allem die garantiert neuesten Versionen der Projektdokumente zur Verfügung. Schnelle zeitsparende E-Mail-Kommunikation sowie virtuelle Net-Meetings statt reiseintensiver Treffen sollen für eine zusätzliche Beschleunigung der Planung bei gleichzeitiger Reduktion von Fehlern sorgen. Die vereinfachte Kommunikation, der dadurch reduzierte Zeitdruck und die gemeinsame Verfügbarkeit der Daten ermöglichen effizientes Planen und Steuern der Projekte.

4.2 Gewerkübergreifendes Zusammenarbeiten am Bau

Bei der Bauausführung ist die Situation ähnlich wie bei der Planung. Jedes Gewerk arbeitet für sich, bereits die Montage eines Sonnenkollektors auf dem Dach bringt Dachdecker und Heizungsbauer in Konflikt. Eventuelle Mängelrügen werden zwischen den Gewerken hin- und hergeschoben. Die nicht eingehaltenen Termine führen per Dominoeffekt zu kritischen Verzögerungen und verursachen Mehrkosten.

Für diesen Anwendungsbereich versprechen multimediale Kommunikationstechnologien gute Einsatzmöglichkeiten: Mit einer auf der Baustelle verfügbaren Digitalkamera werden Mängel dokumentiert und in das Projektinformationssystem eingestellt. Das Abstreiten eines Mangels und deren Zuständigkeit werden später erschwert.

Eine auf der Baustelle installierte Webcam kann bei operativ zu treffenden Entscheidungen durch Planer, Projektsteuerer oder Architekt helfen aufwändige Anfahrten zu reduzieren. Der Rat mittels Telefon oder sogar Videokonferenztechnik reicht in den meisten Fällen aus, um Verzögerungen im Bauablauf zu vermeiden, die bis zum Ortstermin entstehen könnten.

4.3 Rahmenbedingungen digitaler Projektinformationssysteme

Die erkennbaren potenziellen Vorteile der digitalen Projektinformation mit Hilfe der Internettechnologien können nur stückweise umgesetzt werden. Durch allgemeine Rahmenbedingungen gibt es Grenzen. Computertechnik ist im Planungsprozess etabliert, am Bau jedoch so gut wie unbekannt. Der Faktor Mensch als Anwender spielt die entscheidende Rolle. Er kann nur durch den Architekten oder Projektsteuerer aktiviert werden und nicht durch die „dumme“ Datentechnik. Die Systemnutzer sollten durch die digitale Projektkommunikation keine Mehraufwändungen neben der eigentlichen Tätigkeit haben und sich durch die Technik auch nicht ausgegrenzt fühlen. Vielmehr sind die offensichtlichen Vorteile herauszustellen, offen zu diskutieren und aufzuklären. Akzeptanz ist notwendig.

Zunächst ist es gar nicht so einfach die Projektbeteiligten zu überzeugen, ihre Arbeit in einen gemeinsamen Datenpool zu stellen, wo jeder *„ran kann, alles nachprüfen kann und alles doch sehr langsam ist“*. Zum anderen verhindern auch Verordnungen wie die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI), dass Optimierungsmöglichkeiten wahrgenommen werden. Kein Ingenieurplaner wird dafür bezahlt, dass er Optimierungspotenziale erschließt, im Gegenteil, das Honorar sinkt mit der Bausumme. Dagegen ist auch das Internet machtlos.

Trotz alledem entwickelt sich der Markt der digitalen Projektinformationssysteme. Qualität und Funktionsumfang wachsen. Mit dem Einstieg neuer Generationen von Ingenieuren, die schon mit dem Computer aufgewachsen sind, halten computergestützte Arbeitsweisen Einzug ins Bauwesen.

5. Projektsystemarten

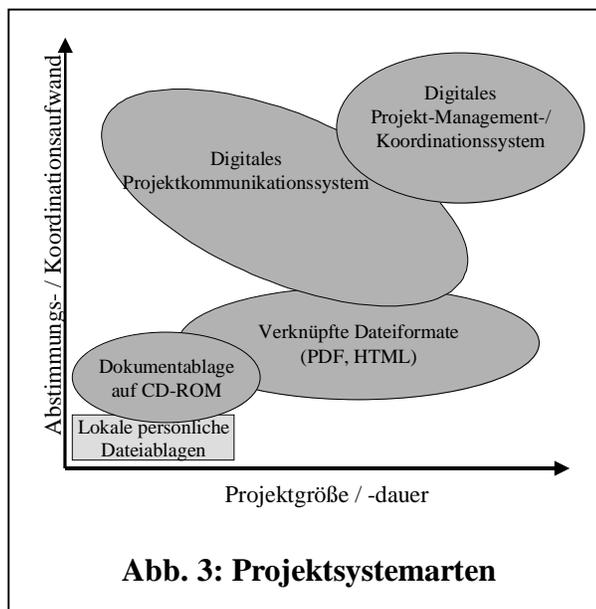
Die Systeme lassen sich auf Grund der Datenaktualität und -verfügbarkeit in zwei übergeordnete Gruppen klassifizieren:

- Offline Informationssysteme
- Online Informationssysteme

5.1.1 Offline Dokumentation

Die offline verfügbaren Informationssysteme nutzen transportable Datenträger für die Verteilung der Daten. Auf Grund der Datenvolumina werden meist CD-ROMs, sofern verfügbar Jazz-Drives oder ähnlich große Datenträger, verwendet. Der Austausch der Medien erfolgt weiterhin über den Postversand oder Kurierdienste.

Vorteile sind die kostengünstige „Übertragung“ sehr großer Datenmengen. Bei Projektutzern, die nur über schmalbandige oder keinen Internetzugang verfügen, entstehen dann geringere Kosten. Nachteilig ist die Abhängigkeit vom langsamen Postweg und die Verteilung von Aktualisierungen ist aufwändig. Die offline Varianten bieten sich daher nur für langfristig unveränderliche Daten großen Umfangs an.



Charakterisiert durch die genutzten Softwaretechnologien gibt es drei Arten, die sich zur Erstellung eines offline Informationssystems eignen:

Einfache Dateiablage

Für das Projekt wird eine, entsprechend den Vorgaben, festgelegte Verzeichnisstruktur definiert. Dateien, die im Laufe des Projektes entstehen, werden in der Struktur abgelegt. Zum Berichtszeitpunkt wird der Verzeichnisbaum auf einen Datenträger kopiert und dieser versandt.

Nachteilig an dieser Lösung ist, dass für die verwendeten Dateiformate an jedem Arbeitsplatz die passenden Anwendungen verfügbar sein müssen, die Dateien nicht komprimiert und somit meist recht umfangreich sind. Verknüpfungen der Dokumente sind nicht möglich. Dem steht gegenüber, dass die Verzeichnisablage überall eine gewohnte Arbeitsumgebung darstellt.

PDF-Dateiformat

Mit Hilfe der Software Adobe Acrobat lassen sich unterschiedlichste Dokumente in das Datenformat PDF (Portable Document Format) portieren und zu einem Ganzen verbinden. Der Ausdruck auf den virtuellen PDF-Drucker fasst abschließend die Dokumente zusammen und verknüpft sie. Über einen Inhaltsbaum erschließen sich dem Leser die Unterlagen. Verknüpfungen verzweigen zu den assoziierten Dokumenten.

Neben dem Verlinken ist es außerdem möglich, die Dokumente zu signieren bzw. mit Kennwort zu versehen. Rechte zum Kopier- oder Druckschutz können vergeben werden. Nachteilig ist die Beschränkung der Zeichnungsfläche auf DIN A0 sowie das Fehlen einer Marker- und Kommentarfunktion.

Für die Verteilung der Projektdokumentation werden alle PDF-Dateien auf einen Datenträger kopiert. Zum Lesen der PDF-Dateien benötigt der Nutzer den kostenlosen Adobe Acrobat Reader.



Abb. 4: Offline PDF-Dokumentsystem

Verknüpfungen von HTML-Dateien

Bei dieser Vorgehensweise werden Dokumente in das HTML-Format konvertiert. CAD-Zeichnungen werden im komprimierten DWF-Format gespeichert, welches sich problemlos in HTML einbinden lässt. Die Verknüpfung der Informationen erfolgt ähnlich der PDF-Lösung. Für das Lesen der Daten auf dem Datenträger wird ein Internet Browser mit deinstallierten Plug-Ins benötigt.

Die beschriebenen drei Varianten lassen sich miteinander kombinieren. Der Vorteil der Offlinelösungen ist die problemlose und meist sogar kostengünstige Verteilung sehr

großer Datenmengen, die jedoch nur geringfügigen Änderungen unterworfen sein sollten.

Ein Mischsystem, bei dem große Datenmengen offline und zeitlich kritische Abstimmungsinformationen online verfügbar sind, ist eine sinnvolle Alternative.

5.1.2 Projektkoordination online

Früher brachte der Stadtbote einen Plan zum Reprstudio. Zwei Tage später lag dieser den anderen Projektbeteiligten als Blaupausen vor – wenn es schnell ging.

Mit CAD-Applikationen und E-Mail-Versand geht die Verteilung innerhalb weniger Minuten. Aber auch hier gibt es Nachteile: Die großen Dateien blockieren die nicht dafür ausgelegten Mail-Server. Zudem legt jedes beteiligte Unternehmen und vielleicht jeder einzelne Fachplaner seine Daten in einer anderen Verzeichnisstruktur ab, was die Kommunikation erschwert, da man sich zuerst über die zu besprechenden Dateien und deren Version austauschen muss. Außerdem will und braucht nicht jedes Unternehmen die eigenen Festplatten mit allen Projektdaten belasten, doch wenn eine kleine Nebeninformation für die eigene Planungsdurchführung fehlt, die nicht im eigenen System liegt, würden zeitraubende Nachfragen notwendig sein.

Einfacher statischer Dokumentenpool

Was mittlerweile in lokalen Netzwerken und Corporate Networks innerhalb von Unternehmen selbstverständlich ist, wird mit den digitalen Projektordnern im Internet unternehmensübergreifend realisierbar. Alle Projektbeteiligten können sich zeit-, orts- und plattformunabhängig über den Projektstand informieren.

Mit Hilfe von HTML-Editoren wird eine Navigationsstruktur erfasst und Textdokumente, Präsentationen, Grafiken und Tabellen werden in das HTML-Format umgewandelt.

Nachteilig ist der zusätzliche Aufwand für die Datenpflege. Die Quelldateien können eigentlich nur an einem Ort gehalten werden, dort geändert und dann zum Webserver veröffentlicht werden. Nur durch diese Vorgehensweise wird die Datenqualität gewährleistet, jedoch existiert der Flaschenhals der Datenerfassung. Wächst ein Projekt und muss die Navigation erweitert werden, ist jeder einzelne Verweis zu prüfen und ggf. anzupassen. Dies kann sehr aufwändig werden und den Ingenieur, der eigentlich Fachaufgaben wahrnehmen soll, demotivieren.

Der Zugriff auf das Informationssystem wird durch Zugriffsberechtigungen gesteuert, so dass eine ungewollte Veröffentlichung von Daten weitestgehend vermeidbar ist. Gleichzeitig erhält innerhalb des Systems jeder Nutzer zielgerichtet nur die Informationen, für deren Abruf er autorisiert ist.

Projektkommunikationssystem

Die gemeinsame Dateiablage bringt wenig Neues. Schließlich wird die ISDN-Einwahl in das Rechnernetz des Projektpartners bereits praktiziert. Auch ist es schwierig, die gemeinsame Dateiablage durch alle Projektbeteiligte stets aktuell zu halten und sich über Neuerungen selbst zu informieren. Früher bekam der Planungsingenieur die Dokumente im Postlauf auf den Schreibtisch und erfuhr so die Änderungen. Nun muss er sich selbst kümmern. Er ist in der Holschuld. Gerade bei komplexeren Projekten geht dabei leicht der Überblick verloren.

Der einfache Dokumentenpool im Netz kann bei einem guten Projektteam bereits eine wertvolle Unterstützung und für ein kleines Projekt mit geringer Strukturtiefe vollkommen ausreichend sein.

Beispielhaft wird für das Projektkommunikationssystem der DE-Consult ProDec die MS-SharePoint-Teamservices-Technologie genutzt. Vorerst werden damit keine Projektmanagementfunktionalitäten implementiert. Ziel dieser Variante ist die rasche und umfassende Bereitstellung sowie der kooperative Austausch von Informationen.

Der erste Prototyp von ProDec war statisch und HTML-basiert. Bereits Ende 1999 wurden erste Erfahrungen in der Unterstützung von Ingenieurprojekten gesammelt. Nach konstruktiven Diskussionen und Befragungen der Anwender wurden die Bedürfnisse erfasst und das System weiterentwickelt. Die Anregungen flossen in die dynamische Version ein. Die grundsätzliche Änderung des Systemaufbaus ist die Verbindung des Webservers mit einem SQL-Datenbankserver für die Speicherung der Daten. Funktionale Erweiterungen sind:

- Einfaches Erzeugen und Verwalten von Dokument- und Datenlisten
- freie definierbare Ansichten mit Filter- und Sortierfunktion
- Speicherung von Änderungsinformationen
- Komplette webbasierte Datenerfassung

- Dynamische Präsentation von Neuigkeiten, Terminen und Kontakten
- Umfrage- und Diskussionsgruppen, Dokumentdiskussionsfunktion
- Benutzerabhängige E-Mail-Benachrichtigung bei Datenaktualisierungen
- Einfache Suchfunktion und Schnellstartlinks für häufig genutzte Listen
- Webbasierte Administration des gesamten Systems

Nicht mehr nur die Dokumentenbereitstellung, sondern die gesamte Kommunikation läuft beim digitalen Projektkommunikationssystem über das Internet. Die Einstellung von Daten und Informationen wird automatisch mit einer E-Mail an alle Betroffenen verbunden. Die Kommunikationsvorgänge werden dokumentiert. Das System ist selbst aktiv – Information ist keine Holschuld, sondern wird wieder an den, nun digitalen, Arbeitsplatz gebracht.

Der Aufbau der einheitlichen Projektoberfläche ist vordefiniert im Webserver hinterlegt. Wird ein neues Projekt angelegt, werden automatisch die Standardinformationsstruktur für Projekte, das im Corporate Design definierte Erscheinungsbild sowie die Benutzerrollen eingerichtet. Weiterhin sind durch die komplette datenbankgestützte Funktionalität administrative Änderungen am System und Aktualisierung an den Daten ortsungebunden und gleichzeitig realisierbar.

Den beschriebenen Vorteilen stehen auch Nachteile gegenüber. Beispielsweise ist das Internet als Übertragungsmedium (noch) nicht für das Online-Arbeiten geeignet – es war dafür nicht vorgesehen. Bevor also alle Aktenordner vernichtet werden, ist sorgfältig abzuwägen, welchen wirklichen Nutzen der Einsatz des Internets für die Kommunikations- und Informationsprozesse bringt. Ein Projekt muss für den Einsatz eines Projektkommunikationssystems schon einen Mindestgrad an Komplexität mitbringen und es muss hinreichend groß sein, um ein solches Werkzeug sinnvoll werden zu lassen. Projekte mit langen Laufzeiten, vielen örtlich verteilt arbeitenden Projektbeteiligten, mehreren Planungsphasen / Bauabschnitten oder komplexen Datenstrukturen und Reportinganforderungen sind geeignet.

Prozessorientiertes Projektmanagementsystem

Für Projektmanager wird es erst richtig interessant, wenn der gesamte Projekt-Planungs- und Steuerungsprozess digital abgebildet wird, d.h. also nur noch dort projektbezogen gearbeitet, kommuniziert, koordiniert und dokumentiert wird. Die Darstellung aller

Phasen der HOAI ist das ehrgeizige Ziel. Angefangen von den Dokumenten der Entwurfsplanung bis hin zur Dokumentation des Baufortschritts sollen sich für alle Aufgaben Tools und Informationen finden. Die wirkliche Innovation wäre dann, unterstützt durch digitale Agenten, einerseits die folgenden Prozessschritte vorzuschlagen und andererseits darauf zu achten, dass kein notwendiger Vorgang ausgelassen wird.

In einem ersten Prototyp des Projektmanagementsystems wird die Funktionalität für die Arbeit mit Dokumenten um folgende Merkmale erweitert:

- Dokumentstatus: eingereicht, ausgecheckt, in Bearbeitung, veröffentlicht
- Mehrdimensionale Verwaltung durch Kategorien
- Dokumentprofile mit zusätzlichen Informationsfelder (Verschlagwortung)
- Volltextindizierung für komplexe Suchanfragen über verschiedenste Informationsbestände mit einer großen Anzahl erfaßbarer Dateiformate
- Teamübergreifendes Kosten- und Ressourcenmanagement
- Personalisierung für die vorab Filterung tätigkeitsrelevanter Informationen
- Direkte Integration von Groupwareapplikationen (Teamkalender)
- Definition von Workflows für horizontale und vertikale Genehmigungsprozesse

5.1.3 Datenformate

Für Pläne bietet AutoCAD, als Quasistandardsoftware für CAD-Planungen, die Funktionalität zum Abspeichern im komprimierten „Internet“-Format DWF. Nutzer können sich die Dateien im Internetbrowser anzeigen lassen, plotten, die Ansicht verändern oder sogar mit Anmerkungen versehen.

Bei umfangreichen Bauvorhaben kann es schnell zu großen Datenbeständen kommen.

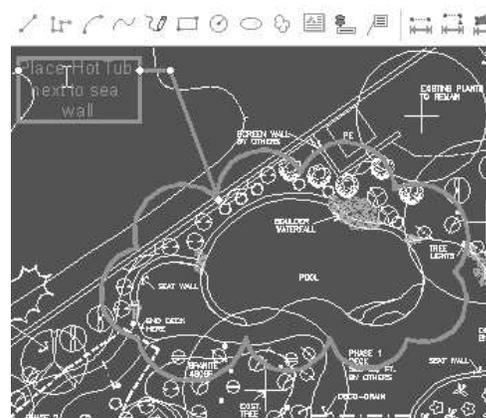


Abb. 5: DWF-Datei [5]

Dennoch müssen Inhalte schnell und einfach verfügbar sein und das möglichst auch für jedermann – sofern der Zugang zum Internet vorhanden ist. Die Wahl des Komprimierungsverfahrens für die eingebundenen Dateien ist demzufolge von entscheidender Bedeutung. Dies spricht auch für das Adobe-Acrobat-PDF-Format für alle anderen Dokumente.

Vorteile dieser Lösung sind:

1. HTML als Sprache ist die Grundlage des World Wide Web. Alle Daten und Informationen lassen sich multimedial präsentieren. Jeder Browser versteht HTML, wenn ein Mindestmaß des Standards eingehalten wird. Auf unnötige Spielereien sollte verzichtet werden, um weitgehende Kompatibilität zu wahren. Die Anwendung ist unabhängig von Betriebssystem, Browser etc. Lediglich müssen die kostenfreien Plug-Ins für die Betrachtung der komprimierten PDF- und DWF-Dateien auf den Nutzerrechnern installiert sein.

2. Die komprimierten Formate DWF und PDF gestatten:

- Geringe Dateigrößen mit kurzen Ladezeiten,
- Verlustfreie Skalierbarkeit,
- Verlinkung kontextbezogener Informationen,
- Marker- und Kommentarfunktion (Redlining),
- Einbindung multimedialer Daten.

3. Neben der Einsparung von Papier und einer intuitiven, schnellen Navigation durch die Informationen bieten die digitalen Informationssysteme auch die Möglichkeit, Daten zu präsentieren, die im Rahmen herkömmlicher Unterlagen nicht darstellbar sind. Das heißt neben klassischen Zeichnungen können auch animierte Darstellungen das Planungsergebnis anschaulich untersetzen.

Im Bereich der Gebäudearchitektur sind Computeranimationen für ein virtuelles Erleben fast Selbstverständlichkeit. Im Bereich der Ingenieurplanungen für Verkehrswege ist jedoch noch kein einheitlicher Standard etabliert.

Unbestritten ist jedoch, dass gerade für die Öffentlichkeit, bei Bürgerbeteiligungen, aber auch im Gedankenaustausch zwischen Ingenieur und Auftraggeber eine drei-

dimensionale animierte Darstellung der Planungsergebnisse eine sinnvolle und wertvolle Ergänzung darstellt.

6. Kommunikationsbedarf beim Bauen

Die Produktion eines Bauwerkes wird im Wesentlichen geprägt durch zwei Eigenschaften. Zum einen sind die Bauwerke, die erstellt werden, Unikate, die mit jeweils neuen Partnern ausgeführt werden. Zum zweiten sind die Partner, mit denen ein Bauwerk geplant und ausgeführt wird, wirtschaftlich und organisatorisch völlig unabhängig.

Das bedeutet, dass sich jeder der an einem Bauwerk beteiligt ist, neu auf die Struktur des Bauwerkes und auf die Arbeitsmethoden der Partner einstellen muss. Die Form der Zusammenarbeit und der Kommunikation ist bei jedem Projekt neu auszulegen.

Grundsätzlich gibt es zwar standardisierte Planungsvorgänge und Produktionsabläufe, aber der Variantenreichtum ändert sich mit der Form des Bauwerkes (Hochhaus oder ICE-Trasse) sowie der dezentralen Struktur und Art der Partner.

Die wesentlichen Partner sind der Auftraggeber, der Entwurfsplaner, der technische Planer und die Produktion. Alle vier sind eigenständige Firmen, die wirtschaftlich und organisatorisch unabhängig arbeiten, aber kurzfristig (in der Regel zwischen 3 und 18 Monaten) ein gemeinsames Bauprojekt umsetzen. Alle vier sind regional nicht an das Bauprojekt gebunden, können den Firmensitz und Arbeitsplatz irgendwo in Europa haben. Die Kommunikation zwischen den am Bau Beteiligten findet im Wesentlichen auf vier Ebenen statt.

1. Austausch von Unterlagen in Papierform mittels Postversand
2. Besprechungen in großen Runden zur Klärung von langfristigen Entscheidungen
3. Besprechungen und Telefonate für kurzfristige Entscheidungen
4. kurzfristige Fehlerbeseitigung und Fehlererkennung mittels Telefon und Fax

Je weiter der Baufortschritt, desto mehr läuft die Kommunikation auf der Ebene 4.

6.1 Anforderungen an neue Kommunikationsformen

Eine rechnergestützte Kommunikation kann und darf das oben beschriebene Kommunikationsverhalten nicht ändern. Sie muss vielmehr den Informationsfluss qualitativ verbessern und insbesondere beschleunigen. Gerade auf der Ebene drei und vier werden schnelle und meist weitreichende Entscheidungen gefordert. Dabei darf der trotzdem noch notwendige persönliche Kontakt nicht verdrängt werden.

Forderung Nummer 2 an eine rechnergestützte Kommunikation ist die einfache Handhabung. Die Mehrzahl der Ingenieurbüros und Baufirmen sind mittelständische Firmen und haben in der Regel zwischen 5 bis 10 Ingenieure. Kapazitäten für ein DV-Team und die Netzwerkkompetenz sind nicht vorhanden.

Eine weitere Anforderung ist, dass bis zu vier Anwendungen gleichzeitig genutzt werden können:

1. Fernmündliche Kommunikation zwischen zwei und mehr Gesprächspartnern
2. Persönliche Besprechungen mit Ansicht und Bearbeitung von Projektunterlagen
3. Austausch von Plänen, Bauunterlagen und Protokollen
4. Zeitnahe Betrachtung der Baustelle per Bild mit Baufortschrittsdokumentation

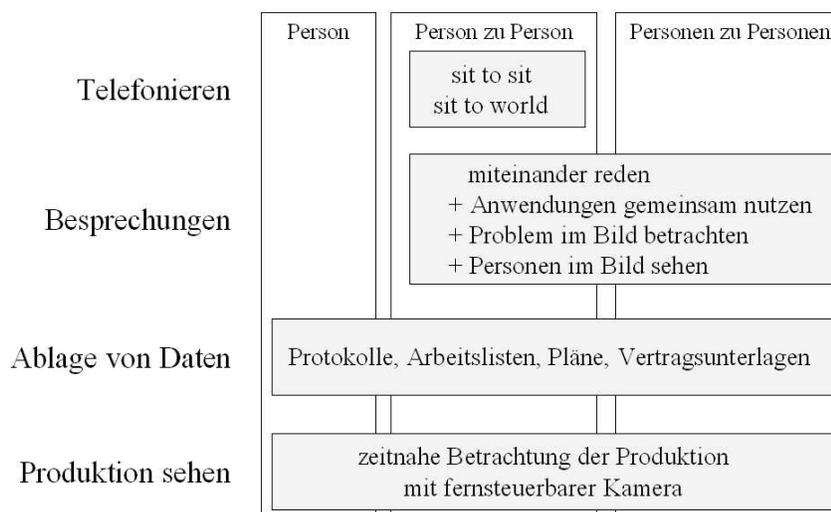


Abb. 6: Kommunikationswege zwischen Personen bzw. Personengruppen

Für die Kommunikationsart Telefon gibt es die Möglichkeit der Nutzung des Festnetzes oder für veränderliche Standorte die Mobilfunktelefonie.

Für die Ebene Besprechungen gibt es zur Unterstützung Konferenzsysteme, die über Telefon oder Computernetze laufen. Aus Sicht des Anwenders sind beide Technologien noch unzureichend in der Leistungsfähigkeit und im Betrieb, wenn nicht ausreichende Leitungskapazitäten verfügbar sind.

Für den Austausch von Daten und Dateien gibt es Projektkommunikations- und managementsysteme, wie oben beschrieben.

Zur Projektfortschrittsdokumentation gibt es Versuche an der HTW mit Installationen von Webcams. Für eine tatsächliche Produktionsbetrachtung und –bewertung werden hochwertige und fernsteuerbare Kameras benötigt. Vorteil der ausschließlichen Betrachtung ist, dass Leitungskapazitäten zur Tonübertragung hier für eine Qualitätsverbesserung des Bildes bzw. zur Leitungskapazitätsreduktion genutzt werden können, wodurch durch Kostensenkungen realisierbar sind.

Problematisch ist, dass alle Kommunikationsarten derzeit meist als Inselösungen und nebeneinander laufen. In der modernen Bauwirtschaft müssen aber alle vier Arten integriert verfügbar sein. Bei Standardnetzinfrastrukturen kommt es dabei sehr schnell zu Überlastungen und langen Laufzeiten oder hohen Kosten.

6.2 Neue Übertragungswege

In einem Forschungsprojekt gemeinsam mit dem Fachgebiet Nachrichtentechnik von Prof. Dr. Wieker der HTW Saarland wird zur Zeit untersucht, inwieweit die neue Satellitenübertragungstechnik BBI die oben formulierten Anforderungen erfüllen kann. Das Grundprinzip der Broadband-Interactive-Services (BBI-Technologie) ist, dass mit Satellitenantennen Daten empfangen und gesendet werden können.

Dabei wird zwischen mehreren interaktiven Satelliten Terminals (SIT) und der Datensenke unterschieden. Ein SIT repräsentiert einen Arbeitsplatz auf der Baustelle, der Baufirma, dem Ingenieurbüro oder beim Auftraggeber. Das SIT besteht aus einer Satellitenantenne mit Sende- und Empfangsfunktion, einem Rechner mit Netzwerkanschluss zur Steuerung der Satellitenantenne und einem Rechner bzw. Netzwerk auf dem die Applikationen installiert sind. Das sind Anwendungen zur Projektkommunikation, zur Datenübertragung, Bildbetrachtung sowie Steuerung von

Baustellenkameras. Diese Grundprogramme sind auf allen SIT-Rechnern vorhanden. Es können beliebig viele SIT-Anschlüsse eingerichtet werden, auch der Standort innerhalb Europas ist völlig frei. Bei Einrichtung einer SIT muss nur die Satellitenantenne auf einen Astra-Satelliten ausgerichtet werden können.

Die Datensinke der Firma SES Astra ist in Betzdorf Luxembourg. Von hier werden alle Satellitensignale der SITs empfangen und an andere SITs weitergeleitet. Die Rechnerinfrastruktur in der Datensinke ist so gewählt, dass die Verbindungen nur aufgebaut werden und damit Kosten entstehen, wenn ein Datentransfer erwünscht wird.

Die Datenübertragungsraten der Satellitentechnik ermöglichen eine gute Nutzung für die Kommunikationsarten zwei, drei und vier. Im Sinne einer einfachen Handhabung, der Bündelung von Leitungskapazitäten und geringem Installationsaufwand sollte auch das Telefonieren über die Satellitentechnik erfolgen. Hierzu wird eine Voice-over-IP-Infrastruktur (VoIP) installiert. Zwischen den SITs laufen die Telefongespräche im privaten Netz des Satelliten. Für die Anbindung zum öffentlichen Telefonnetz ist in der Datensinke ein Gateway eingerichtet, dass die Gespräche über Geißlautern ins öffentliche Telefonnetz einspeist.

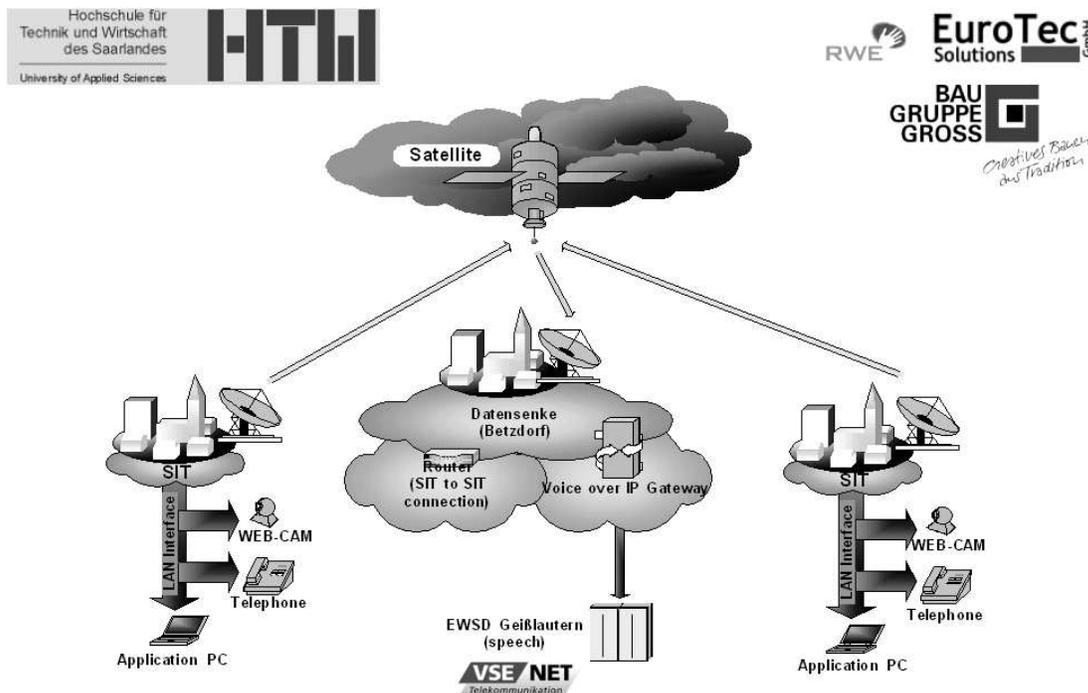


Abb. 7: Datenübertragung per Satellit mit dem BBI System

Durch die Verknüpfung von mehreren Netzwerkinfrastrukturen (Satellit, VoIP, LAN Baustelle, LAN Ingenieurbüros) wird ein eigenes, zeitlich begrenztes, privates Netzwerk für das jeweilige Bauvorhaben erstellt. Hierdurch können die einzelnen Partner schnell und einfach kommunizieren, beim Aufbau einer relativ einfachen Infrastruktur. Die Satellitentechnologie stellt ohne große Infrastrukturinvestitionen die Basis für eine effiziente Projektkommunikation bereit, die auch die Einbindung mobiler und mit Telefontechnik schwer erreichbarer Standorte ermöglicht.

7. Aufbau und Funktionalität von ProDec

7.1 Die Startseite

Auf der Startseite findet der Benutzer die wichtigsten Informationen für die Projektkommunikation auf einen Blick zusammengestellt. Standardmäßig werden die aktuellen Ankündigungen und Ereignisse angezeigt. Zu allen anderen Bibliotheken und Listen wird über Hyperlinks verzweigt. Sofern ein Benutzer die Berechtigung dazu hat, kann er Informationen internetbasiert einstellen und editieren. Nähere Informationen zu einem Ereignis oder einer Ankündigung werden durch Anklicken des Eintrags angezeigt.

Sehr praktisch ist, dass aktuelle Ankündigungen mit einem Ablaufdatum versehen werden und so automatisch ab einem bestimmten Datum nur noch in der Listenübersicht erscheinen. Nach einem Klick auf den Autor werden dessen Kontaktdaten angezeigt. Ereignisse lassen sich exportieren und können in individuelle Outlook-Kalender eingefügt werden.

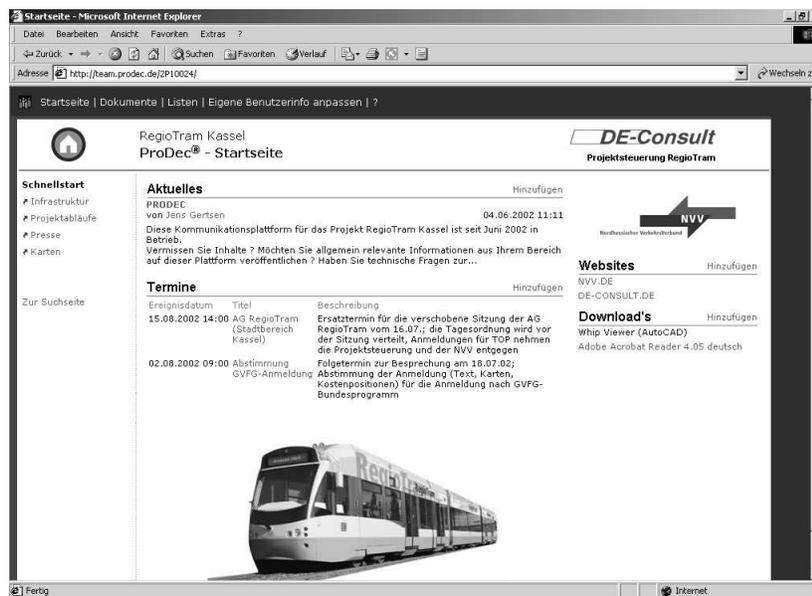


Abb. 8: Projektkommunikationssystem

Mit wenigen Einstellungen kann das System so konfiguriert werden, dass alle Termine übersichtlich in einem Kalender dargestellt werden. Auf der Startseite sind auch eine Linkliste sowie Downloadverweise platziert. Damit kann der Nutzer von hier aus zu anderen Projekten oder weiterführenden Informationen geführt werden.

7.2 Dokumentbibliotheken

Ein zentrales Erfordernis für kooperatives Arbeiten ist der Zugriff auf gemeinsam genutzte Dokumente. Dokumente werden in Bibliotheken abgelegt. Ihr Aufbau ist frei wählbar. Leider kann eine Bibliothek keine Unterbibliotheken enthalten. Dies würde die Übersichtlichkeit sehr vereinfachen. Mit Hilfe der Filter- und Sortierfunktion sowie vordefinierter Ansichten je Liste kann das kompensiert werden. Zu jeder Liste lassen sich weitere Datenfelder hinterlegen, die beim Erstellen oder Hochladen eines Dokuments in die Bibliothek abgefragt werden. Eine Bibliothek kann beliebige Dokumente enthalten.

Zu jeder Dokumentliste kann eine Vorlage hinterlegt werden, die als Basisdokument bei der Erstellung eines neuen Dokuments dient. Per Mausklick wird ein Dokument im Browser angezeigt, wenn die entsprechenden Plug-Ins installiert sind.

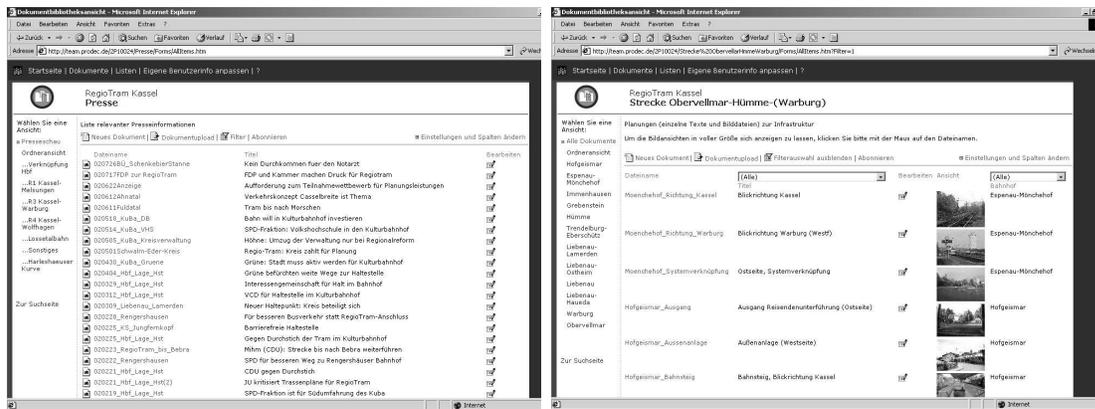


Abb. 9: Dokumentbibliotheken

Jedes Dokument kann diskutiert oder zur Durchsicht an andere Projektbeteiligte verschickt werden. Bei der Diskussion der Dokumente werden diese nicht geändert, es werden lediglich Kommentare zum Dokument gespeichert. Ein Kommentar kann wiederum kommentiert werden (Newsgroupprinzip).

7.3 Abonnementfunktion

Besonders hilfreich ist die Abonnement-Funktion. Für alle Bibliotheken und Listen kann sich jeder Nutzer über Veränderungen automatisch per E-Mail benachrichtigen lassen. Die Zeitintervalle für die Benachrichtigungen lassen sich festlegen. Zwischen sofort, einmal täglich oder einmal wöchentlich wird dann eine E-Mail mit Verweisen auf die geänderten Listen automatisch an den Nutzer versandt.

7.4 Adress- und Kontaktdaten

Die Verwaltung von Adressen erfolgt angelehnt an Microsoft Outlook. Alle Kontakte werden in Listenform im Browser angezeigt. Die Eingabefelder zu einem Kontakt entsprechen im Wesentlichen den bekannten Eingabefeldern aus Outlook, können aber beliebig um eigene Felder erweitert werden. Kontakte aus Outlook oder Exchange können direkt importiert werden. Beim Export der Daten in eine Exceldatei bleibt diese verknüpft. Änderungen in der Datenbank führen zur Aktualisierung der Exceltabelle.

7.5 Planungsdokumente und Bilddokumentationen

Die Verwaltung der Planungs- und Bilddaten erfolgt ebenso über Dokumentbibliotheken. Ein Upload von CAD-Plänen erfolgt im DWF-Format.



Abb. 10: Ausschnitt Bilddokumentation

Für eine bessere Übersicht lassen sich Thumbnails für den jeweiligen Datensatz mit abspeichern. Dazu ist die Liste um ein Feld zu erweitern, in das der Link zum Miniaturbild abgelegt wird. In der Liste werden die Thumbnails angezeigt und per Klick auf den Dateinamen werden Bild oder Plan in Originalgröße im Browser geöffnet.

8. Zusammenfassung

Durch ein Projektkommunikationssystem sind die Beteiligten an einem Ingenieurbau- oder Planungsprojekt ständig über die wichtigsten Ereignisse und den Stand des Projektes informiert. Ziele, Pläne, Vorgänge, Ergebnisse und Statusberichte, aber auch Abstimmungen und wichtige Absprachen sind allen zugänglich, die davon betroffen sind. Die Projektdokumentation kann ebenso für Neueinsteiger in das Projekt hilfreich sein und/oder als Grundlage für eine systematische Abschlusskontrolle, im Nachweisfall bei Regressansprüchen oder als Erfahrungsschatz für zukünftige Projekte dienen. Das digitale Vorhalten aller Daten und Informationen erleichtert langfristig die Orientierung und das Erkennen von Zusammenhängen.

8.1 Ansprüche digitaler Archivierung

Langfristig wird die papiergestützte Archivierung nicht vollständig aussterben. Denn derzeit gibt es keine Sicherheit zur langfristigen Verfügbarkeit von Daten. Nicht nur die

Hardware verändert sich, zunehmend lassen sich mit neuen Softwareversionen ältere Dateien nicht mehr öffnen. Jedoch müssen beispielsweise Planungsunterlagen von Brückenbauwerken 30 Jahre archiviert werden, um im Schadensfall als Prüfmedium verfügbar zu sein. Schriften aus dem Mittelalter sind heute noch lesbar, was ist aber mit digital gespeicherten Informationen von heute? Beim digitalen Archivieren werden somit erweiterte Betrachtungen notwendig, z.B.: Welche Softwareversionen wäre ebenso zu archivieren? Auch die dazugehörige Hardware? Und nicht zuletzt: Dürfen wir den Versprechungen der Hersteller von Datenträgern glauben, dass ihre Medien über die angegebene Lebensdauer die Datenqualität auch wirklich erhalten?

8.2 Resümee

Beim Einsatz digitaler Projektkommunikation anstelle von Papier und gelber Post sind neben den vorgestellten Funktionalitäten folgende Mehrwerte hervorzuheben:

a) für Termine, Kosten und Qualität:

- Klar strukturierte Kommunikation, jederzeit aktuelle Unterlagen
- Transparenz der Datenbestände und Eliminierung von Fehlerquellen
- Sichere, schnelle und fundierte Entscheidungsfindung

b) für Rechtssicherheit und Transparenz

- Projektverlauf mit nachvollziehbarer Dokumentation
- Dokumentation von Verträgen, Anträgen und Gewährleistungsansprüchen
- Komfortable Projektpräsentationen

c) für Nebenkosten, Komfort und Qualität

- Einfache, übersichtliche und einheitliche Benutzeroberfläche
- Zugriff auf Projektinformationen „just-in-time“, Mobilität des Datenzugangs
- Deutliche Reduktion der Vervielfältigungskosten und Versandkosten
- Keine EDV-Investitionen

- Erhebliche Platzeinsparung bei der Projektarchivierung
- Flexible Abbildung der individuellen Projektstrukturen

Neben den offensichtlichen Vorteilen dieser Methoden von Internetpräsenz oder Mischsystemen mit CD-ROM ist besonders das Potenzial zur Geschwindigkeit des Informationsflusses sowie zur Kostenreduzierung von Vervielfältigungen und der Portokosten hervorzuheben. Diese Idee der strukturierten Zusammenstellung verschiedenster Text- und Grafikdokumente und deren Verknüpfung durch Verwendung zeitgemäßer digitaler Methoden und Medien wurde auf Basis von Internet-Technologien zu einem technisch ausgereiften, an der Praxis orientierten Verfahren entwickelt. In der laufenden Diskussion wird das Informationssystem weiterentwickelt und den Erfordernissen angepasst. So sind der Einsatz von Satellitentechnik für die Anbindung entfernter bzw. quasi-mobiler Standorte, die nicht oder nur kostenintensiv über Kabel erreichbar sind sowie die Erarbeitung von Kategorie- und Schlagwortsystematiken für Projektdaten zukünftige Arbeitsschwerpunkte. Weiterhin stehen die Einbindung internetbasierter Projektmanagementsysteme und die Implementierung von Agententechnologien zur Entlastung der Projektmanager von Routinetätigkeiten im Vordergrund.

9. Literaturverweise und Quellen

- [1] Astra Satellitensysteme: www.astra.lu
- [2] Angermeier, Georg: Virtuelle Projekträume im Bauwesen, In: Projektmagazin, 5/2001
- [3] Angermeier, Georg: Planen und Bauen im Cyberspace, In: Projektmagazin, 3/2001
- [4] Campana&Schott Unternehmensberatung: Aufwände im Projektmanagement; www.campana-schott.de
- [5] Autodesk: Dokumentation Whip-Viewer und VoloView, www.autodesk.de
- [6] Berleb, Petra: Kommunikation im Projekt, In: Projektmagazin, 15/2002
- [7] Brandenberger, Jürg; Ruosch, Ernst: Projektmanagement im Bauwesen, Dietikon Baufachverlag, 1996

-
- [8] Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.: Perspektiven 2001, W.A.F. Werbegesellschaft, Berlin, 2000
 - [9] Greiner; Mayer; Stark: Baubetriebslehre Projektmanagement, Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2000
 - [10] Gruttke, Steffi: Praxisnahe Strukturierung von Projektkommunikationssystemen, Diplomarbeit, HTW Saarland; Saarbrücken, 2002
 - [11] Komischke, Patrick: Möglichkeiten des E-Business im Bauwesen, Diplomarbeit, Fachhochschule Darmstadt, Darmstadt, 2001
 - [12] Microsoft: Planung SharePoint Portal Server und SharePoint Teamservices, www.microsoft.de/sharepoint
 - [13] Müller-Michaelis, W.: Informationsgesellschaft im Aufbruch, F.A.Z. Institut, Frankfurt, 1996
 - [14] Münster, Rainer: ProDec – internetbasierte Projektinformation- und koordination, DE-Consult intern, Berlin, 2001
 - [15] Schaefer, Jan, Neue Kommunikationsmöglichkeiten im Planungsprozess, In: Beratende Ingenieure, 06(2002), S. 13-17
 - [16] Weisbrod, Markus: MS SharePoint Portal Server – Das Handbuch, Microsoft Press, Unterschleißheim, 2002
 - [17] Winkelhofer, Georg A.: Methoden für Management und Projekte, Springer Verlag, Berlin, 1997

