

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 111 (1993)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Informatik-Anwendungen in der Bauwirtschaft - die Integration  
**Autor:** Gehr, Christoph  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-78180>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Informatik-Anwendungen in der Bauwirtschaft – die Integration

**Vor drei Jahren befasste sich die SIA-Kommission für Informatik (Kfi) zum erstenmal mit dem Thema Integration oder integralem EDV-Einsatz in der Bauwirtschaft. Heute betreffen die meisten Projekte der Kfi die Integration: Informatisierung der Normen und der SIA-Verträge, Austauschformat für Leistungsverzeichnisse (SIA 451), Kosteninformationen (SIA 450), Promotion von EDI (Electronic Data Interchange), Definition der Layerinhalte, jährliche Schnittstellentests für den Austausch von CAD-Daten usw. Der Autor dieses Beitrages besuchte in diesem Zusammenhang verschiedene Veranstaltungen internationaler Vereinigungen. Er gibt im folgenden eine Zusammenfassung der dabei gewonnenen Erkenntnisse.**

Der Einsatz der EDV-Systeme und der Informatik beeinflusst immer stärker die Arbeit und die Geschäftspolitik der

VON CHRISTOPH GEHR,  
ZÜRICH

Projektierungsbüros und aller an Bauten beteiligten Unternehmen. Der optimale Einsatz dieser zukunftsträchtigen Technologie bedeutet für den SIA eine grosse Herausforderung. Es geht dabei nicht um Insellösungen, erweitert mit einigen Zusatzfunktionen, sondern um die Integration aller Informatikanwendungen der Bauwirtschaft.

Vier Aspekte der Integration sollen im folgenden beleuchtet werden:

- Was verstehen wir unter Integration?
- Informatikanwendungen als Integrationselemente
- Standardisierung – Voraussetzung für Integration
- Wie kann Integration realisiert werden?

## Was verstehen wir unter Integration?

Die Erkenntnis, dass durch die Verknüpfung verschiedener EDV-Anwendungen Synergieeffekte erzielt werden, findet immer grössere Verbreitung und wird so zum Motor für noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase steckende Integrationsentwicklungen. Damit haben wir im wesentlichen auch die Definition für die Integration gegeben:

*Integration bedeutet die Verknüpfung aller EDV-mässig erfassten und mutierten Informationen, die für die Bearbeitung voneinander abhängiger Aufgaben*

*erforderlich sind – und damit die Verknüpfung aller Informatikanwendungen in der Bauwirtschaft.*

Beim SIA wird das Thema Integration unter dem Akronym CIC, Communication-Integrated Construction, in der Kommission für Informatik behandelt, ist doch keine Integration ohne Kommunikation vorstellbar, wobei Kommunikation hier nur im Zusammenhang mit dem Computereinsatz einen Sinn ergibt. Es ist eines der Hauptthemen der SIA-Kommission für Informatik.

Betrachten wir die Integration anhand einer Grafik (Bild 1). Grundsätzlich werden zwei Informations- oder Datenarten angesprochen:

- die projektunabhängigen Daten und
- die projektabhängigen Daten, die Projektdaten.

Weitere Stichworte sind Prozesse und Kommunikation. Sie erlauben erst die Verarbeitung der erwähnten Informationen oder Daten.

## Projekt/Objekt

Voneinander abhängige Aufgaben, wie sie in der Definition der Integration erwähnt werden, umfassen Planung, Projektierung, Realisierung und Bewirtschaftung von Bauten jeglicher Art (Hoch-, Tief-, Untertagbau). Die Bearbeitung hört nicht mit dem Projekt auf, sondern geht nahtlos in die Bewirtschaftung des zum Objekt gewordenen Projektes über. Der integrale EDV-Einsatz muss somit den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes umfassen.

## Projektunabhängige Daten

Unter projektunabhängige Daten fallen alle Daten, die für die Bearbeitung eines Projektes notwendig sind wie Grund-

buchdaten, Normen, Vorschriften, Gesetze, Standard-Konstruktionsbeschreibungen mit Details, Produktdaten mit Detailplänen, Herstellungsbeschreibungen, Leistungspositionen, Beschreibungen von Produktionsabläufen, Berechnungsgrundlagen, Vertragsvorlagen, Angaben über mögliche Projektbeteiligte, Firmenangaben und Finanzierungsmodelle. – Ohne saubere Strukturierung dieser Daten ist ihre Auffindbarkeit nicht gewährleistet, und ohne umfassende Kenntnisse und Erfahrungen in der Baukunst ist die Verwendung dieser enormen Datenmengen unvorstellbar.

## Projektabhängige Daten/Projektdaten

Die projektabhängigen Daten bestehen aus Informationen, die für ein bestimmtes Projekt erarbeitet wurden, ergänzt und verknüpft mit projektspezifisch angepassten projektunabhängigen Daten. Diese projektunabhängigen Daten werden dadurch zu Projektdaten oder zu projektspezifisch referenzierten Daten.

Projektabhängige und projektunabhängige Daten sind das kostbarste Gut unserer Arbeit und sollten deshalb sorgfältig strukturiert und intelligent gruppiert und verbunden werden: nach ihrer Herkunft, ihrer Verwendung, ihrer Bearbeitungsart, ihrer Eigentümerin und ihrer Destination.

## Prozesse/Kompatibilität

Wie können diese projektunabhängigen Daten abgerufen, verarbeitet und in die projektabhängigen Informationen umgewandelt und integriert werden? Dazu braucht es Prozesse: Prozesse zum Zeichnen, Modellieren, Berechnen, Auflisten, Abfragen, Koordinieren, Verknüpfen, Kommunizieren, Kontrollieren. Diese müssen untereinander kompatibel sein, damit keine Informationen verlorengehen. Dies ist einer der kritischen Punkte in bezug auf die Integration: die Kompatibilität der verschiedenen Informatikanwendungen und EDV-Systeme.

## Kommunikation (siehe auch Kapitel «Standardisierung»)

Was nützen uns sauber strukturierte Daten in einem vollständig beschriebenen Referenzmodell und garantierte Kompatibilität, wenn die Kommunikation nicht stimmt? Zweckmässig kann nur eine direkte Verbindung zu entsprechenden Datenbanken, mit direktem Zugriff zu den gewünschten oder zu suchenden Informationen sein.

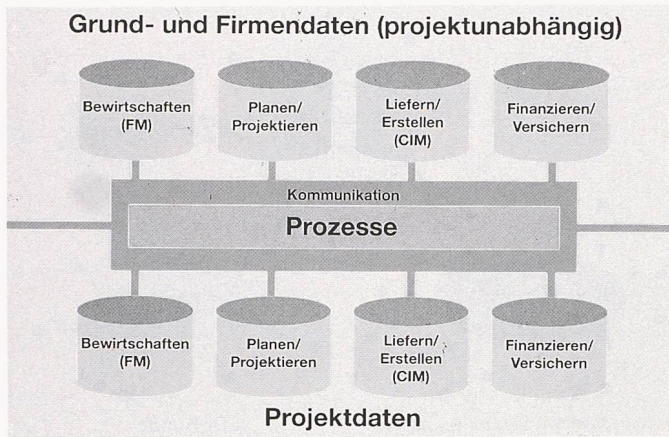


Bild 1. Zusammenspiel von Daten, Prozessen und Kommunikation bei der Integration

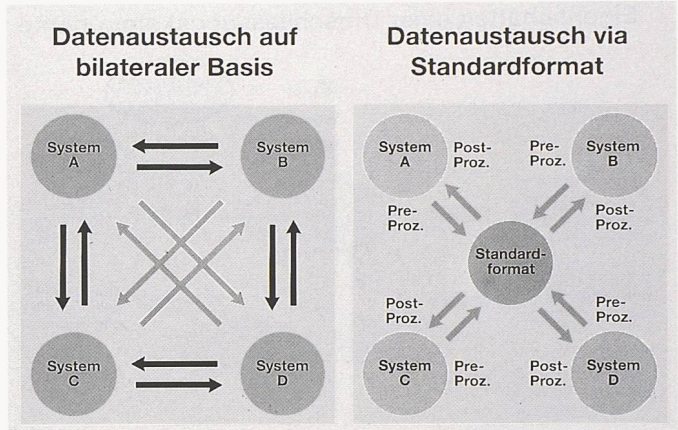


Bild 2. Prinzip des Datenaustausches zwischen unterschiedlichen Systemen

### Informatik-Anwendungen als Integrationselemente

Prozesse und Kommunikation bilden die Verbindung zwischen den Informationen. Es handelt sich dabei um alle für die Bearbeitung voneinander abhängiger Aufgaben erforderlichen Informatikanwendungen. Um die Komplexität der Thematik «Integration» zu verstehen, sollen die wichtigsten dieser Anwendungen hier vorgestellt und auf ihr Integrationspotential hingewiesen werden:

#### CAD-Systeme für Entwurf und Konstruktion (2D/3D)

Das CAD-System spielt bei der Integration von Projektinformationen in der Bauwirtschaft eine entscheidende Rolle. Es ist ein kleines, aber einflussreiches Rädchen im komplexen Räderwerk des integralen EDV-Einsatzes. Offenheit ist hier Voraussetzung. Informationen müssen von überall her importiert, verarbeitet und anschliessend auch wieder exportiert werden können. Die Bedeutung des CAD-Systems für die Integration ist verständlich. Die gesamte Information über Elemente eines Bauwerkes ist an deren Geometrie aufgehängt, von der Planung bis hin zur Bewirtschaftung.

#### Facility Management

Basierend auf Informationen, die mit einem CAD-System erfasst wurden, lassen sich z.B. in Verwaltungsbauten mit der Hilfe von speziellen Berechnungsprogrammen aufgrund firmenspezifischer Nutzungsbeziehungsmodelle und Prioritätenlisten neue Raum- und Flächenverteilungen für Abteilungen einer Firma ermitteln und anlegen. Die anschliessende Layout-Planung, mit der Eingabe von Möbeln und Installationen (Elektrizität, Computer-, Netzwerk-, Telefonanschlüsse usw.), bildet die Voraussetzung für die Generierung

von Raumbüchern, die Verknüpfung zu Inventarverwaltungssystemen, Personalplänen, Firmenkennzahlen und vielen weiteren Angaben über Nutzung, Installationen und Zustand eines Bauwerkes.

#### Information-Retrieval-Systeme

Im Verlaufe einer Projektbearbeitung müssen ständig Informationen gesucht und gesammelt werden. Intelligente Information-Retrieval-Systeme ermöglichen dem Anwender, zusammengehörende Informationen in ihrer Vollständigkeit (Text, Tabellen, Grafiken, Formeln) aufzuspüren und zu verarbeiten. Solche Systeme bestehen bereits für das Auffinden von Fachartikeln, Titeln von Normen, aber auch gesamter Normenwerke (Frankreich).

Diese Werkzeuge sollen künftig in den Entwurfsprozess integriert werden und dort die Plausibilität von Eingaben überprüfen. Direkte Feedbacks aus dem Abgleich mit betroffenen Vorschriften werden den Entwurfsprozess vereinfachen und transparenter gestalten. Die Verknüpfung dieser unterschiedlichen Informationen verlangt standardisierte Strukturen. Um so faszinierender aber sind die Vorstellungen des dabei freiwerdenden Integrationspotentials.

#### Berechnungen

Das Verknüpfen von CAD-Daten mit Berechnungsprogrammen ist bereits weit vorangeschritten. In Zukunft werden wissensbasierte Systeme in der Statik direkte Rückschlüsse auf die Machbarkeit und Zulässigkeit von Tragstrukturen erlauben, um gegebenenfalls umgehend Korrekturen vorzunehmen.

In der Haustechnik und in der Energieoptimierung werden anhand gewählter Konstruktionen und Materialien, basierend auf den Modelleingaben eines Bauwerkes, die Installationen mit Kapazitätsangaben, Einhaltung gesetzli-

cher Vorschriften und optimierter Kosten ermittelt, kontrolliert und mögliche Kollisionen mit anderen Installationen angezeigt. Die Koordination zwischen den verschiedenen Fachgebieten wird dadurch optimiert, die Qualität steigt.

#### Projektadministration

Die Projektadministration verknüpft entsprechende Elemente mit den dazugehörigen Informationen und erstellt, ablaufbezogen, Kostenschätzungen, Ausschreibungsunterlagen, Terminplanungen und Zahlungsanweisungen, verbucht Zahlungen, stellt Kostenkontrollen auf und leitet diese Informationen an die betroffenen Beteiligten weiter. Alle dabei generierten Informationen sind direkt in die Programme der Büroautomation integrierbar und weiterverarbeitbar.

#### Kommunikation (siehe auch Kapitel «Standardisierung»)

Lösungen für die Kommunikation existieren bereits, nur werden sie in der Bauindustrie noch kaum verwendet. Insbesondere die Einführung von Glasfaserkabeln und damit verbundener Dienste erhöhte den Nutzen und somit das Interesse. Der Einsatz zusätzlicher, teurer Hardware verhinderte bis jetzt den Durchbruch. Dasselbe zählt für ISDN, das Integrated Services Digital Network, in der Schweiz Swisnet 2, mit dem parallel Sprache, Daten und Bilder übermittelt werden können. Der Nutzen dieser Kommunikationsmittel wird sich erst in den kommenden Jahren weisen. Mit der fortschreitenden Integration von Anwendungen in der Bauwirtschaft wird aber auch die Bedeutung der Kommunikation zunehmen und bald nicht mehr wegzudenken sein. Der Anwender einer integralen EDV-Anlage wird nicht mehr wissen, wissen müssen und wissen wollen, wo das System die Daten herholt oder hinkopiert. Kom-

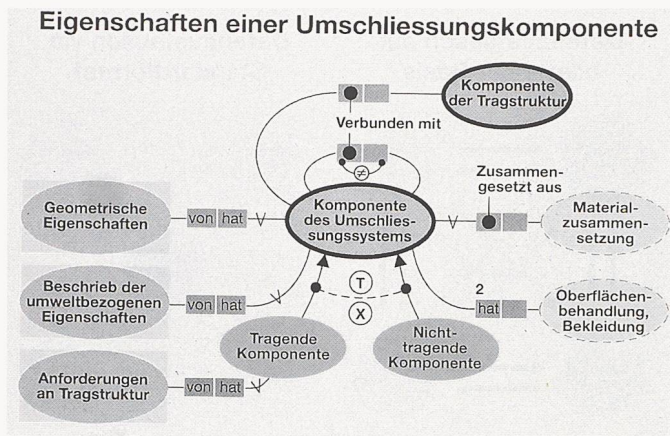


Bild 3. NIAM-Darstellung

munikation wird zur Voraussetzung der Integration.

In Mailbox-Systemen können in Zukunft zentral zugreifbare Ausschreibungsunterlagen inklusive Planunterlagen abgelegt werden. Diese Daten sind dadurch auch international zugänglich, sauber geordnet nach Projektgrößen, Projektarten und Bauherren. Generell erleichtern diese Vernetzungen das Installieren, Aufbereiten und Arbeiten mit zentralen Datenbanken, die so für die Verbreitung und Verteilung von Produktinformationen, Standard-Leistungsbeschrieben, Gesetzen, Vorschriften und Normen grosse Vorteile bieten.

**Multimedia**

Auftraggeber, Bauherren und Behörden wollen laufend über den Stand von Planung, Realisierung und Unterhalt informiert sein. Visualisierungspakete ermöglichen dank Materialzuordnung und Oberflächenbehandlung durch Lichtquellen, Reflexionen, Definition der Lichtdurchlässigkeit fotorealistische Darstellungen. Eingesetzt in digital erfasste Videobilder entstehen wirklichkeitsnahe Präsentationen, die uns endlich erlauben, ein Projekt im Zustand seiner Vollendung zu betrachten; auch als Animation.

**Standardisierung - Voraussetzung für Integration**

Erst wenn wir an die Vielfalt der vorgestellten Informatikanwendungen denken, mit annähernd ebenso vielen Datenstrukturen wie Anwendungen, und an die dabei verwendeten unterschiedlichen Betriebssysteme, Hardware und Netzwerke wird die Grösse der Aufgabe, eine Integration zu erreichen, ersichtlich.

Dazu gibt es ein magisches Wort: Standardisierung. Standardisierung auf breiter Basis, obschon diese immer auch

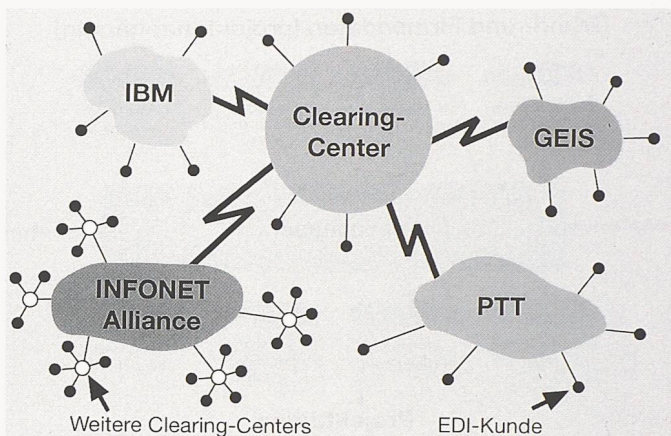


Bild 4. Verbindung zu nationalen und internationalen Netzwerken (Quelle: Swisscos AG, Zürich)

Einschränkungen bringt. Standardisierung bedeutet «give and take» – zum Wohle aller. Aber: Keine Integration ohne Standardisierung!

Für die Integration der Informatikanwendungen ist der Austausch von Daten erforderlich. Für diesen ersten Schritt der Integration müssen Schnittstellen zwischen den verschiedenen Informatikanwendungen definiert und standardisiert werden (Bild 2).

**Austauschformate für die Büroautomation**

In der Büroautomation sind die wichtigsten Formate für den Austausch von Texten, Tabellen und Grafiken häufig integriert, wobei die Konvertierung durch einfaches Anklicken ausgeführt werden kann.

**DXF**

Bei den Standard-Austauschformaten für CAD-Systeme in der Bauwirtschaft hat sich heute eindeutig DXF durchgesetzt. Mehr als 90% aller CAD-Systeme können Daten via DXF austauschen. Probleme bieten nicht die DXF-Prozessoren, sondern die zu konvertierenden Datenmengen und der damit verbundene Zeitaufwand. Die vom SIA durchgeführten jährlichen Schnittstellentests (2D-Version) bestätigen eine Steigerung der Prozessorqualität und die Behebung aufgedeckter Fehler oder Mängel.

**IGES**

IGES verliert für die Bauindustrie ständig an Bedeutung und wird nur noch von wenigen Anbietern zu den jährlichen Tests angemeldet. Wir befinden uns in einer Übergangsphase zu STEP, dem kommenden Standard, auch für den baubezogenen CAD- und EDV-Einsatz.

**STEP und Produkte-Datenmodelle**

Basierend auf standardisierten Datenstrukturen wird es mit STEP möglich

sein, sowohl strukturierte Geometrie als auch Produktdaten, die in einem Produktdatenmodell erfasst wurden, auszutauschen: ein erster Schritt zur Integration der Informationen.

Im Hochbau bildet die Modellierung von Räumen, Flächen und Raumbegrenzungen den Kern aller Bemühungen einer einheitlichen, standardisierten Behandlung der Informationen. Dazu ist ein einheitliches Datenmodell nötig, in dem die Abhängigkeiten der einzelnen Komponenten präzise beschrieben sind. Diese Informationen bilden somit das Kernstück aller gebäudebezogenen Produktdatenmodelle.

Die Bauwirtschaft muss sich aber auch mit Datenmodellen für Kraftwerke, Strassen, Brücken, Tunneln, Ölbohrtürmen, Vermessung, Leitungssysteme und industriellen Anlagenbau auseinandersetzen. Sie bilden die Basis für die Standardisierung der Datenstrukturen.

Im Unterschied zu den üblichen Standardisierungsbemühungen von Dokumenten wie Plänen, Leistungsverzeichnissen und Rechnungen befasst sich das Produktdatenmodell direkt mit den verwendeten Komponenten und Produkten. Diese Bemühungen der Forschung finden ihren Niederschlag in der Entwicklung des zukünftigen Standards für den Austausch von Produktdaten, STEP.

Für die Datenmodellierung wurden verschiedene Methoden entwickelt. Eine davon ist NIAM, die Nijessen Information Analysis Method. Bild 3 zeigt, wie Zusammenhänge von Komponenten und Produkten in NIAM dargestellt werden. Daneben gibt es weitere Methoden, Datenmodelle darzustellen. Eine davon ist die Datenbeschreibungssprache Express, die bei STEP Verwendung findet.

Der Grundgedanke hinter der Entwicklung von Produktdatenmodellen liegt jedoch woanders: Allen Datenbanksystemen liegen Datenmodelle zu-

grunde. In den Datenmodellen werden die Datenstrukturen beschrieben, z.B. mit der Datenbeschreibungssprache Express. Einheitliche standardisierte Datenstrukturen gewähren einen einheitlichen Zugriff auf die Daten. Sollten die in STEP beschriebenen Datenstrukturen in neu entwickelten CAD-Systemen implementiert werden, würde sich die Schnittstellenproblematik von selbst lösen. Alle CAD-Systeme, die auf diesen Datenstrukturen aufbauen, kennen keine Einschränkungen für den Datenaustausch. – Das ist das wahre Ziel der Standardisierung. Aber so weit sind wir noch nicht!

### UN/Edifact

Nicht nur im Handel, bei den Transportunternehmen, Banken und Versicherungen müssen ständig Informationen auf Dokumenten hin- und hergeschickt werden, auch in der Planung, Projektierung und Realisierung von Bauwerken gehört dies zum Alltag: Leistungsverzeichnisse, die als Ausschreibungsunterlagen zu den Unternehmern gehen und mit den Preisen versehen als Angebote zurückkommen. Wieviel Handarbeit ist damit verbunden? Hier ist die Lösung nähergerückt: europaweit, wenn nicht weltweit, mit dem Uno-Standard Edifact. Es wird noch einige Zeit dauern, bis der Informationsaustausch auf der Basis von Edifact für die Bauwirtschaft zu grosser Verbreitung gelangt. Voraussetzung für diesen rationalen Informationsaustausch ist eine standardisierte Kommunikationslösung.

### Kommunikation

Die Zukunft gehört den VANS, den Value Added Network Services (Bild 4), oder, anders ausgedrückt, privaten oder öffentlichen Netzbetreibern, die Zusatzdienstleistungen für die Verwaltung und Behandlung der anvertrauten Informationen anbieten. Die VANS bedienen sich hauptsächlich des X.25-Protokolls, das die Basis für die standardisierten X.400-Dienste bildet. Die Grundfunktion eines Netzwerks besteht aus der Übermittlung einer Nachricht von A nach B. In sogenannten Clearing Centers werden diese Nachrichten mit Mehrwertfunktionen versehen wie Empfang, Weiterleitung, Sende- und Zustellkontrollen, Verteillisten, Konvertierungen von Kommunikationsprotokollen bis hin zu Konvertierungen von Mitteilungen. Die Nachrichten können so von einem Unternehmen A via eines oder mehrerer Clearing Centers irgendeinem Unternehmen B im In- oder Ausland zugestellt werden.

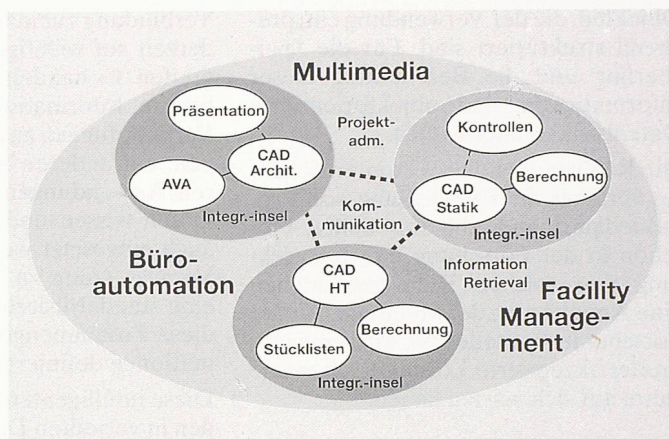


Bild 5. Integrationsinseln, Stand der heutigen Integration

### Organisation

Die Integration aller Informatikanwendungen in der Bauwirtschaft, inklusive die Verknüpfung der fachspezifischen Anwendungen zu einem durchlässigen Ganzen, in dem alle Projektbeteiligten Zugriff zu allen für sie notwendigen Informationen haben, ist ohne Projektorganisation nicht denkbar. Nur sie erlaubt einen reibungslosen Projektablauf, erst recht, wenn das Projekt von einem integralen Einsatz aller Informatikhilfsmittel profitieren will.

Neben dem «Wer-macht-Was» besitzen die Abmachungen über das Wann und Wo Wichtigkeit. Dabei spielen auch rechtliche Aspekte eine Rolle. Ohne Standardisierung von Projektabläufen und Verantwortlichkeiten ist eine Integration schwer vorstellbar. Dieses Problem wird mit der Entwicklung von Standard-Ablaufmodellen für die Bauwirtschaft angegangen. Für die Modellierung von Ablaufmodellen wurden Methoden entwickelt. Eine davon heisst IDEF 0. Damit werden Projektabläufe und der erforderliche Informationsfluss erfasst und grafisch dargestellt.

### Wie kann Integration realisiert werden?

Die Realisierung der Integration muss schrittweise erfolgen. Sie wird dabei den Bedürfnissen der Anwender folgen. Bis vor ungefähr fünf Jahren konnte bei den Informatikanwendungen in der Bauwirtschaft ganz klar von einfachen Insellösungen gesprochen werden. Der Datenaustausch war mehrheitlich nicht gewährleistet. Einmal erfasste Daten mussten für andere Anwendungen neu eingegeben werden.

### Wo stehen wir heute?

Die Insellösungen von gestern wurden weiterentwickelt, neue, verwandte Funktionen integriert und die Benutzeroberfläche benutzerfreundlicher gestaltet. CAD-Systeme auf 2D-Basis wurden durch Zusatzroutinen oder

durch die Verknüpfung mit 3D-Modulen um Präsentationsfunktionen ergänzt, die Einsatzmöglichkeiten erweitert. Immer verfeinerte Strukturierungsmöglichkeiten erlaubten die Verknüpfung einzelner Elemente mit zugehörigen Attributen. Dies wiederum öffnete neue Wege für die Einbindung von Ausschreibungsmodulen. Aus den einstigen Insellösungen entstanden so Integrationsinseln (Bild 5). Wir können noch nicht von einer umfassenden Integration sprechen, aber die Einsatzmöglichkeiten der Softwarepakete wurden vielseitiger und anspruchsvoller.

Bessere Schnittstellenprozessoren (DXF, IGES) lassen einen angemessenen Datenaustausch zu. Mehr Funktionalität und mehr Komfort erleichtern den unentbehrlichen Datenaustausch. Für die Kommunikation zwischen den Partnern werden Hochleistungsverbindungen zur Selbstverständlichkeit. Ihr Einsatz ist benutzerfreundlich und für alle Beteiligten selbstverständlich. Der Informationsaustausch reicht von Mitteilungen über Protokolle zu Skizzen und Plänen. Die ausgetauschten Informationen stehen sofort zum weiteren Gebrauch zur Verfügung. Die Qualität der übernommenen Daten erlaubt ihre Weiterbearbeitung, das heisst die Daten behalten ihre Struktur.

Dies bedeutet einen grossen Schritt in Richtung Integration der Anwendungen. Weitere Anstrengungen sind nötig, um den Durchbruch zu erzielen, der den Nutzen dieser Installationen erweitert und so ihre Wirtschaftlichkeit erhöht.

### Von der Integrationsinsel zur umfassenden Integration

Schwieriger wird der nächste Schritt: die Integration der Informationen. Dabei geht es nicht mehr nur um Daten, sondern eben um Informationen. Was heisst das? Daten sind mit Zusatzinformationen versehen und zweckmässig gruppiert. Die logische Verknüpfung zusammengehörender Informationen erhöht die Intelligenz der Aussage. Typischerweise sprechen wir hier von

Objekten, die der Verwendung entsprechend strukturiert sind. Für die Speicherung und die Bearbeitung dieser Informationen sind objektorientierte Datenbanken unerlässlich.

Die Realisierung dieses zweiten Schrittes verlangt die Entwicklung von Produktdaten- und Ablaufmodellen. Ob schon in der Forschung und Entwicklung von solchen Referenzmodellen eine Annäherung der Meinungen vieler Forscher festzustellen ist, wird eine verbreitet akzeptierte Lösung noch einige Jahre auf sich warten lassen.

**Zusammenfassung/Fazit**

Unter Integration in der Bauwirtschaft verstehen wir die Verknüpfung aller für die Planung, Projektierung, Ausführung und Bewirtschaftung eines Bauwerkes eingesetzten Informatikanwendungen und die dabei bearbeiteten Informationen. Die unterschiedlichen Anwendungen müssen frei miteinander kommunizieren können. Alle an einem Projekt Beteiligten stehen in ständiger

Verbindung zueinander und können jederzeit auf wichtige Informationen zugreifen. Es handelt sich dabei um intelligente Informationen, die von ihren Verknüpfungen zu anderen Informationen, auf anderen Systemen, aus anderen Anwendungen, an anderen Lokalitäten wissen und in diesem Kontext auch eingesetzt werden können. Erste Voraussetzung zu diesem Szenario ist eine standardisierte Umgebung, in der diese Zusammengehörigkeit der Informationen definiert ist.

Diese intelligenten Informationen werden in verteilten Datenbanken, auf vielen Systemen und an ebenso vielen Orten gespeichert. Wir unterscheiden projektunabhängige Daten wie Gesetze, Normen, Leistungspositionen, Produkte- und Firmendaten einerseits sowie Projektdaten andererseits. Projektdaten sind projektspezifische Daten, erweitert und verknüpft mit projektunabhängigen Daten. Gemeinsam werden sie in einer projektabhängigen Datenbank gespeichert und für spätere Zugriffe archiviert: für Anpassungen, Mutationen und das Abfragen bewähr-

ter Lösungen. So muss das Rad nie neu erfunden werden.

Sind die hier präsentierten Überlegungen zur Integration nur ein Hirngespinnst, oder besitzen sie auch eine Chance auf Verwirklichung? Werfen wir einen Blick zurück, auf die letzten zehn Jahre: eine atemberaubende Entwicklung beim EDV-Einsatz in der Bauwirtschaft, getragen von immer leistungsstärkerer Hardware, aber ebenso getragen von den ständig wachsenden Bedürfnissen der Anwender, die immer neue Forderungen an die Softwareentwickler stellten. Und gerade hier liegt die Stärke und die Hoffnung für die beschriebene Integration: Sie entspringt einem dringenden Bedürfnis.

**Fazit**

Der Markt wird entscheiden! Der Markt sind wir! Wir bestimmen die Fortschritte auf dem Weg zu einer umfassenden Integration.

Adresse des Verfassers: *Christoph Gehr*, SIA-Generalsekretariat, Bereich Informatik, Selnaustr. 16, 8039 Zürich

# Datenreferenzmodell «Geobau»

Abgabe von Daten der amtlichen Vermessung für CAD-Systeme in der Bauwirtschaft

**An der Swissbau 93 präsentierte die SIA das Ziel der Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik (SVVK). Die Übergabe numerischer Daten aus der amtlichen Vermessung an Projektierungsbüros umfasst ein beträchtliches Rationalisierungspotential. Der nachfolgende Artikel erläutert Voraussetzungen und Funktionsweise dieser Datenübergabe.**

Planungs- und Projektierungsbüros in der Baubranche setzen vorwiegend CAD-Systeme ein. In vielen Fällen werden dabei als Grundlage die Daten der

amtlichen Vermessung benötigt, die sinnvollerweise in numerischer Form zur Verfügung gestellt werden. Eine Datenabgabe zwischen der amtlichen Ver-

messung und dem Bauwesen erfordert allerdings ein einheitliches Schnittstellenformat sowie ein gemeinsames Datenreferenzmodell.

Das einheitliche Schnittstellenformat soll von den meisten CAD-Systemen interpretiert werden können und einem

VON FRANCIS GRIN, CLARENS

weitverbreiteten Standard entsprechen. Diese Anforderungen treffen weitgehend für das DXF-Format zu. Ein standardisiertes Datenreferenzmodell hat bisher gefehlt, so dass jeder Datentransfer projektspezifisch definiert werden musste.

Der Schweizerische Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) und die Gruppe der Freierwerbenden (GF-SVVK) beauftragten eine Arbeitsgruppe, eine Empfehlung für die Abgabe von Daten der amtlichen Vermessung an die Bauwirtschaft zu erarbeiten. Das Datenreferenzmodell «Geobau» (*Geometer* → *Bauwirtschaft*) soll zu einer wesentlichen Vereinfachung und Rationalisierung der Datenabgabe führen. Diskussionen und eine «interne Vernehmlassung» des Datenreferenzmodells «Geobau» zeigten positive Reaktionen und die Unterstützung durch folgende Organisationen und Gruppierungen: SIA, ASIC, PTT, SBB, Bun-

Ebene der aml. Vermessung	Inhalt
Fixpunkte	Lage- und Höhenfixpunkte
Bodenbedeckung	Gebäude, Strassenverkehrsflächen, Gewässer, Wald, Gartenanlagen, Intensivkulturen, etc.
Einzelobjekte	Mauern, unterirdische Gebäude, Unterführungen, Trottoir, Geleise, Brunnen, Hochspannungsfreileitungen, etc.
Höhen	Höhenpunkte und Bruchkanten als Ausgangsdaten für ein digitales Terrainmodell
Nomenklatur	Abgrenzungen und Bezeichnungen bestimmter Gebiete (Lokal- und Ortsnamen)
Grundeigentum	Parzellen, Baurechtsparzellen Grenzpunkte
Rohrleitungen	Rohrleitungen gemäss eidg. Rohrleitungsgesetz (Gas- und Oelrohrleitungen, Signalpunkte)
Administrative und technische Einteilungen	Hoheitsgrenzen, Planeinteilung, sowie interne Informationen der amtlichen Vermessung

Tabelle 1. Datenebenen der amtlichen Vermessung