

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113 (1995)
Heft: 29

Artikel: Datenaustausch im Bauwesen
Autor: Gisi, Rudolf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78746>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

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

aus digitalen topographischen Karten eine Vielzahl von raumbezogenen Daten gewinnen.

Datenaustausch/Datennormierung

Der Einsatz von GIS erfordert die Lösung des Problems des Datentransfers. Datentransferverfahren sind heute nur leicht möglich zwischen Systemen vom gleichen Hersteller und mit gleichen Datenstrukturen. Es ist daher notwendig, national und international technische Normen zu entwickeln, die den Datenaustausch zwischen Systemen verschiedener Hersteller und mit anderen logischen Datenstrukturen ermöglichen. Gefordert sind einheitliche Schnittstellen mit einheitlichen Datendefinitionen.

Im vektoriellen Bereich bestehen schon solche Austauschmodelle:

- Geobau (Datenaustausch zwischen der amtlichen Vermessung und Benutzern von CAD-Systemen)
- AVS/Interlis (Datenaustausch zwischen unterschiedlichen GIS)

Noch weitgehend ungelöst ist der Austausch von nichtvektoriellen Datentypen (z.B. Rasterbilder, DHM usw.).

Datenspeicherung/Datentransfer

Einer der grössten Nachteile bei der Verwendung von Rasterdaten ist die anfallende Datenmenge. Einige Beispiele sollen dies verdeutlichen:

- Grundbuchplan einfarbig, Grösse: 70×90 cm, Auflösung: 20 Linien/mm, Farbtiefe: 1 Bit (2 Farben); Datenmenge: 30 MByte
- Landeskarte mehrfarbig, ohne Relief, 48×70 cm, 20 L/mm, 5 Bit (32 Farben): 80 MByte; mehrfarbig, mit Relief, 20 L/mm, 1 Byte (256 Farben): 128 MByte; mehrfarbig, mit Relief, 40 L/mm, 1 Byte: 513 MByte
- Luftbild farbig, 23×23 cm, 50 L/mm, 3 Byte (16,7 Mio Farben): 378 MByte

Es ist somit offensichtlich, dass der Datenkompression eine entscheidende Bedeutung zukommt. Zu den bestehenden Verfahren (RLC, Quadtree, CCITT usw.) müssen aber auch neue Ansätze gefunden werden, die die jetzige Komprimierungsrate noch verbessern. Dies ist vor allem dann von grosser Bedeutung, wenn die Daten zentral verwaltet und via Datentransfer dem jeweiligen Benutzer zur Verfügung gestellt werden sollen.

Integrierte Datenverwaltung

Die Verwaltung der anfallenden Datenmenge stellt sicher eines der Hauptprobleme dar. Von immer grösserer Bedeutung werden Datenbanksysteme sein, die Vektor-, Raster- und Sachdaten gemeinsam verwalten. Darunter ist ein System zu ver-

Literatur

Bill R., Fritsch D.: Grundlagen der Geoinformationssysteme, Bd. 1., Wichmann, Karlsruhe, 1991

Busch G.: Gedanken zum Problem der Forschung, ETH-Bulletin, ETH Zürich, 10/1992

stehen, das die digitalen Daten nicht nur speichert, sondern auch eine interaktive Manipulation, Verarbeitung und Analyse aller vorhandenen Daten zulässt.

Datendarstellung

Auch an die Datendarstellung werden immer höhere Ansprüche gestellt. Dynamische Darstellungsprozesse (durch grafische Animation oder durch die Aneinanderkettung zahlreicher thematischer Darstellungen zu Computerfilmen) und die 3-D-Visualisierung raumbezogener Daten werden immer aktueller. In gewissen Fällen steht die Datenpräsentation als einziges Hilfsmittel zur Verfügung, um komplexe Zusammenhänge noch interpretieren zu können. Andererseits werden neue Verfahren gesucht, die zum Beispiel mit Hilfe von Expertensystemen den Benutzer bei der Darstellung unterstützen (z.B. in der thematischen Kartographie).

Adresse des Verfassers:

Marc Zanini, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich

ASIC-Artikelreihe: Neuartige Aufgaben
Rudolf Gisi, Basel

In Anlehnung an ein Referat, gehalten an der Tagung der Schweizerischen Organisation für Geo-Information (SOGI) am 25.1.95 in Luzern.

Datenaustausch im Bauwesen

Beim Bauvorhaben des neuen Postbahnhofes in Basel wurden beim Pilotprojekt «Integrierte Bauplanung» im Rahmen der KMG (Kommunikations-Modell-Gemeinden) Anfang der neunziger Jahre neue Wege im Datenaustausch von Planungsdaten angegangen. Dieses KMG-Projekt hatte zum Ziel, den Einsatz von Telekommunikation für die integrierte Bauplanung mittels CAD auszutesten und einzusetzen. Am Beispiel dieses Bauvorhabens neuer Postbahnhof in Basel wird auf Erfahrungen im Zusammenhang mit Datenaustausch im Bauwesen eingegangen, und es werden einige Gedanken zum Thema Geo-Daten aus der Sicht eines Bauplaners skizziert.

Erfahrungen beim KMG-Pilotversuch «Integrierte Bauplanung»

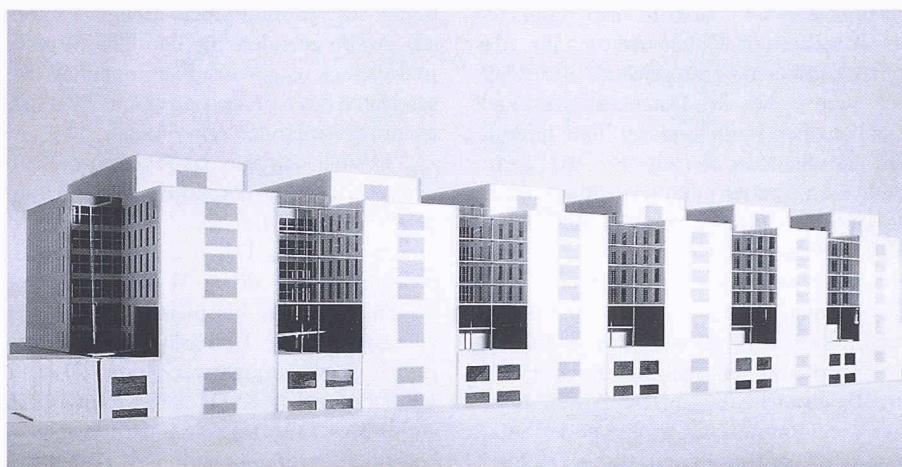
Im Projekt wurde das neue ISDN-Netz der PTT in der Anwendung erprobt. Dieses Lichtfasernetz erlaubt die Übermittlung von bis zu 140 Mbit/sec. Im Versuch wurde ein Datenaustausch mit dem Megacom-Netz angewendet, das eine Übermittlungskapazität von 2 Mbit/sec. zur Verfügung stellt. Damit lässt sich an den CAD-Stationen praktisch in real-time arbeiten. Im Vergleich ist das heutige Telefonnetz fast 1000x langsamer und auch fehleranfälliger. Selbst das neue Swiss-Net ist mit 64 Kbit/sec. immer noch rund 30mal langsamer.

Analog dem konventionellen Telefonnetz handelt es sich beim Megacom-Netz um ein Wahlnetz mit Abonentennum-

mern, die von Hand oder computergesteuert angewählt werden können. Die Verbindung benötigte eine Verkabelung mit zwei Lichtfaseranschlüssen. Neben den beträchtlichen Investitionskosten von etwa Fr. 30 000.- pro Anschluss waren vor allem die monatlichen Anschlussgebühren von Fr. 700.- und die Verbindungskosten von etwa Fr. 2.- pro Minute sehr hoch.

Aus unserer Sicht rechtfertigen die Geschwindigkeitsvorteile des Megacom gegenüber dem Swiss-Net die Mehrkosten für eine Anwendung zum Datenaustausch in der Planung nicht. Seit Anfang 1994 wird daher das Bauprojekt im Datenverbund über das Swiss-Net zu monatlich Fr. 50.- Anschlussgebühren und den üblichen Telefonverbindungskosten abgewickelt.

Bei der Planung im Datenverbund für den Postbahnhof Basel sind wie bei allen ähnlichen Datenverbund-Projekten vor



Postbahnhof Basel (Bild: R. Walti, Basel)

allem organisatorische Belange zu regeln. Erwähnt seien etwa Projekt- und Daten gliederung, Zugriffskontrollen, Datensicherung, Datenschutz, Datenaustausch und Datenfluss, Datenformate usw. Im Datenverbund Postbahnhof Basel sind bis heute zwei Architekturbüros, zwei Ingenieurfirmen sowie je ein Elektro-, Sanitär- und HKL-Planer beteiligt. Gearbeitet wird mit den CAD-Systemen Speedikon und autoCAD. Der Datenaustausch unter verschiedenen Systemen erfolgt nach wie vor über die Schnittstelle DXF. Unsere Erfahrungen zeigen, dass nach jedem Release von irgendeiner Software die Datenübertragungen via Schnittstellen neu auszusteuern sind. Teilweise wurden Änderungen und Ergänzungen von Schnittstellenprogrammen einzelner Softwarehersteller notwendig.

In der Zwischenzeit wurde das KMG-Projekt abgeschlossen und, wie bereits erwähnt, vom Megacom-Netz auf das günstigere Swiss-Net umgestellt. Die laufende Planung am Postbahnhof erfolgt aber nach wie vor im Datenverbund, das heisst, Planungsdaten werden als CAD-Daten in digitaler Form über Fernverbindungen ausgetauscht. Sämtliche organisatorischen Belange für den Datenaustausch bei einer «integrierten Planung» sind selbstverständlich nicht abhängig vom Medium des Datenaustausches.

Datenorganisation

Datenverbund und Datenaustausch zwischen verschiedenen CAD-Planungspartnern erfordert eine disziplinierte Organisation der Daten, eine klare Regelung der Zugriffskontrollen und wirkungsvolle Datensicherungs- und Datenschutzkonzepte. Es ist bei uns der «Organisations- und Koordinationsausschuss CAD», der die entsprechenden Standards schafft und überwacht.

Neben der eindeutigen örtlichen Gliederung des Bauvorhabens in Grundriss und

Höhe (Bauabschnitte und Stockwerke) wurde eine Informationsgliederung durch Zuordnung der verschiedenen Layer festgelegt. Auf die auch in Zusammenarbeit mit dem Vermessungsamt Basel-Stadt ausgearbeitete Informationsebenengliederung soll kurz eingegangen werden.

Die Zuteilung der Layernummern basiert auf den Vorschlag der ASIC-CAD-Kommission aus dem Jahre 1989. Eine generelle Normierung existiert auf diesem Gebiete noch nicht. Wir haben versucht, soweit wie möglich bestehende Klassierungen, wie z.B. des CRB, zu berücksichtigen. Das Folgende beschränkt sich auf die Systematik:

Die Bezeichnung der Layer erfolgt numerisch, da nicht alle CAD-Systeme die Layer alphanumerisch bezeichnen können.

Die Informationen werden in dreiziffrige Fachebenen und weiteren Unterebenen gegliedert. Die Unterteilung der Fachebenen erfolgt nach baufachlichem Inhalt, die Unterebenen definieren die graphischen Details und dienen zur Definition von Linienarten, Strichdicken, Fonts bei der Datenübermittlung zwischen verschiedenen Systemen via DXF-Schnittstelle.

Die ersten drei Ziffern der Klassifikation strukturieren die Daten nach dem Fachinhalt:

1. Planungsgruppe
2. Fachgebiet der Planungsgruppe
3. Detailinhalt des Fachgebietes

Diese Hauptgliederung sollte mindestens für die ersten beiden Ziffern für das ganze Bauplanungswesen möglichst bald vereinheitlicht werden, da eine solche Strukturierung generell einsetzbar ist und für firmenübergreifenden Datenaustausch innerhalb der Baubranche sehr sinnvoll ist.

Die Zuordnung der ersten Hauptebene ist in der folgenden Liste ersichtlich:

- | | |
|-----|----------------------------------|
| 0xx | Vermessung/Situation |
| 1xx | Rohbau |
| 2xx | Tragkonstruktionen (Ingenieur) |
| 3xx | Elektroanlagen |
| 4xx | Heizung, Lüftung, Klima |
| 5xx | Sanitäranlagen |
| 6xx | Ausbau |
| 7xx | Tiefbau, Umgebung |
| 8xx | ... |
| 9xx | Diverses, Kommunikation, Reserve |

Grundsätzlich gilt ab der zweiten Ziffer (Fachgebiet der Planungsgruppe) für eine 0, dass in der entsprechenden Informationsebene keine Unterscheidung mehr gemacht wird, das heisst, dass alle Informationen der entsprechenden Ebene auf dem Layer zusammengefasst sind.

Am Beispiel der ersten Hauptgruppe, welche die Vermessung betrifft, sei die zweite Hierarchiestufe in unserem Projekt aufgeführt. In Klammern ist zum Vergleich die Gliederung gemäss neuem Vorschlag SN 612020 für das Datenreferenzmodell Geobau hinzugefügt:

01x Grenzen AV	(Fixpunkte)
02x Raumplanung AV	(Bdenbdeckung)
03x Tiefbauten AV	(Einzelobjekte)
04x Hochbauten AV	(Höhen)
05x Diverses AV	(Nomenklatur)
06x Leitungen	
kantonale AV	(Grundeigentum)
07x Leitungen	
übrige AV	(Rohrleitungen)
08x Situation Planer	(Hoheitsgrenzen)
09x Reserve	

Diese Gliederung wurde u. a. von verschiedenen Planern, etwa des Amtes für Bundesbauten, übernommen oder beispielsweise vom Speedikon-User-Club empfohlen.

Man erkennt in dieser Aufstellung, dass der Gliederungsvorschlag der SN 612020 für das Datenreferenzmodell Geobau in dieser Strukturierung grundsätzlich kompatibel ist (Ziffern 1xx - aa b.). Eine Anpassung in den zweiten Ziffern wird künftig sicher möglich sein.

Die Gliederung der weiteren Ziffern ab 4. Stelle definieren graphische Kriterien, wie Graphikinhalte, Pens, Streckenbeschreibungen und Massstäbe. Diese Angaben sind eher fakultativ und vor allem sehr abhängig von den beteiligten CAD-Systemen. Die vierte Ziffer beschreibt beispielsweise die Graphikinhalte der Layer:

- | | |
|--------|-------------------------|
| 0 | wenn keine Unterteilung |
| 1 | Linien |
| 2 | Texte |
| 3 | Symbole |
| 4 | Schraffuren |
| 5 | Vermessung |
| 6 | ... |

7
 8 Hilfslinien, Achsen
 9 Reserve

Die fünfte Ziffer beschreibt bei uns die Pens, das heisst, die Linien und Schriftdicken ab Pen 1 (0,18 mm) bis Pen 8 (2,8 mm). Auch hier gilt 0 oder weglassen, dass alle verschiedenen Pens auf demselben Layer sind. Weitere Ziffern folgen für Streckenbeschreibungen, Massstäbe und Fonts.

Datenaustausch

Die im Projekt integrierten Speedikon-Systeme kommunizieren untereinander direkt auf Softwareebene. Je nach Anwendungsapplikationen ist aber dies auch nur möglich, wenn die entsprechende Anwendungs-Software auf beiden Systemen gefahren wird.

Unter verschiedenen Systemen, hier zwischen Speedikon und autoCAD, erfolgt der Datenaustausch über den Schnittstellenstandard DXF von autoCAD Version 12. Sämtliche Kataster- und Werkleitungspläne erhalten wir vom Vermessungsamt Basel-Stadt, entweder direkt als autoCAD-Zeichnungs-Files DWG oder als DXF-Files, selbstverständlich in der geschilderten Layer-Strukturierung.

Datenschutz

Der Zugriff auf Daten wird in erster Linie vom Betriebssystem Unix übernommen. Verschiedene User-Gruppen haben klar definierte Rechte. In unserem Falle sind dies volle Rechte an den eigenen Files, nur Leserechte oder gar keine Rechte an fremden Daten. So hat beispielsweise das Büro des Verfassers mit zugehörigem Passwort bei Vermessungs- und Architekturdaten nur Leserechte, jedoch als Erzeuger in den Layern der Planungsgruppe 200 die vollen Benutzerrechte. Spezielle User-Gruppen sind für vertrauliche und geheime Planungsdaten installiert.

Die Daten befinden sich beim jeweiligen Erzeuger, der auch die Verantwortung für deren Sicherung trägt. Falls ein Planer des Planungsteams fremde Daten für seine Planung benötigt, wie z.B. der Ingenieur die Geometrie des Architekten für seinen Schalungsplan, so holt er sich über das Swiss-Net die entsprechenden aktuellen Informationen temporär in sein System.

Gedanken zu Geo-Daten aus der Sicht eines Anwenders in der Bauplanung

Wie wir gesehen haben, sind für das Bauwesen die Geodaten lediglich Informationen eines unter vielen am Bau beteiligten Planers oder Amtes. Diese Daten eines

Fachgebietes sind daher in einer möglichst standardisierten Datenstruktur für das ganze Bauwesen zu integrieren. Grundsätzlich wurde dies im Datenreferenzmodell Geobau auch berücksichtigt. Eine übergeordnete Standardisierung für das ganze Bauwesen ist aber noch nachzuholen, z.B. vorläufig in Form eines SIA-Merkblattes und nach genügender Erfahrung in einer entsprechenden Norm. Die Aspekte beim Datenaustausch sind ja von grundsätzlicher Art und nur am Rande fachspezifisch.

Schon immer benötigten wir Planer der Baubranche für unsere Arbeit Katasterpläne, um unsere Objekte in der Situation klar zu positionieren. Bisher erfolgten diese Planungen auf Plankopien, die gegen Entgelt vom Vermessungsamt oder dem Gemeindegeometer bezogen werden konnten. Bei den mehr und mehr üblichen Planungen mittels CAD werden nun entsprechende digitale CAD-Datensätze gefragt, sei dies in vektorisierter Form oder als masstabgetreue Rasterdaten. Diese Datensätze dienen den einzelnen Planern oder Fachplanern auf speziellen Layern als Hintergrund, worüber die eigenen Planungen innerhalb des Bauprojektes erstellt werden. Der strukturierte Datenaustausch hat dabei möglichst auf im vornherein vereinbarten Datenträgern und Datenformaten zu erfolgen. Vorgängige Tests sind auch heute im konkreten Fall noch angezeigt, da oft schon neue Releases von CAD-Programmen und Applikationen Probleme bereiten können.

Für die Grundlagendaten der Vermessung besteht von seiten Bauplanung kein Bedürfnis nach permanentem Austausch neuer Planungsstände, wie dies unter den übrigen an der Bauplanung Beteiligten, Architekt, Ingenieur und Fachplaner (Elektro, Sanitär, Heizung/Lüftung/Klima usw.), erwünscht ist. Ein einmaliger Geo-Datensatz zu Beginn einer Planung vermag im Normalfall alle Bedürfnisse abzudecken.

Das Bedürfnis an Geo-Informationen für den Planer besteht also einerseits wie bisher in den üblichen Geometriedaten betreffend Parzellengrenzen, Baulinien und bestehende Gebäude. Im Tiefbau werden jedoch mehr und mehr heute noch selten vorhandene Grunddaten über Werkleitungen (inkl. Höhenangaben, d. h. idealerweise 3-D) oder Geländemodelle (Höhenlinien) erstellt und danach gefragt.

Ein spezielles Problem stellt sich bei digitalen Daten gegenüber dem Datenbezug auf Heliographien. Digitale Daten können nicht nachvollziehbar manipuliert werden, was vor allem bei amtlichen Vermessungsdaten nicht unproblematisch ist. Dies führte u.a. in der Vergangenheit zu Lizenzverträgen von seiten der Vermessungsämter, die nebst dem selbstverständlichen Copyright auch das Löschen aller Daten nach

deren Verwendung umfasste. Dies ist aber aus Archivgründen für den Planer nicht praktikabel, da gewisse Planungen auf diesen Daten basieren und auf einem Plan später noch vorhanden sein müssen.

Es stellt sich also das Problem der eindeutigen Reproduzierbarkeit des einmal abgegebenen Datensatzes, dies nicht zuletzt im Interesse des Daten abgebenden Vermessungsamtes oder Vermessers. Eine Möglichkeit wäre beispielsweise, dass der Herausgeber die Datensätze inkl. Copyright-, Verwendungszweck- und Datum vermerk auf CD-ROM liefert. Nur Daten auf dieser CD-ROM wären dann massgeblich und eine Manipulation zu Lasten des Herausgebers praktisch unmöglich. Auf Planerseite wäre in Eigenverantwortung vorzusehen, dass auf fremde Datensätze grundsätzlich nur Leserechte eingeräumt werden, wie dies im Projekt Postbahnhof Basel praktiziert wird.

Für das Bauwesen ist für Bezüger und Benutzer von Geo-Daten ein Kosten-Vergütungsmodell auf Basis der einmal abgegebenen Daten sinnvoll, wie es bei den grafischen Plankopien der Fall ist. Bei den von der Öffentlichkeit verwalteten Daten sind kostendeckende Ansätze im Rahmen der bisherigen Regelung unter Einbezug der direkten Aufbereitungskosten angebracht. Bei der Vermarktung von privaten Datensätzen werden sich von selbst Marktpreise einspielen, die dann wieder als Richtwerte für die öffentlichen Anstalten dienen können.

Adresse des Verfassers:

R. Gisi, dipl. Ing. ETH, WGG Ingenieure SIA/ASIC, Güterstrasse 144, 4002 Basel