Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 79 (1988)

Heft: 24

Artikel: Raumbezogene Informationssysteme bei Elektrizitätswerken

Autor: Franken, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904127

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: 04.07.2025

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

Raumbezogene Informationssysteme bei Elektrizitätswerken

P. Franken

Für die Erfassung und Verwaltung von Werkplänen und ähnlichen raumbezogenen Informationen bei Elektrizitätswerken bietet die EDV heute immer mehr und immer vielseitigere Hilfsmittel an. Der Beitrag gibt eine Übersicht über die in diesem Zusammenhang gebräuchlichen Begriffe und die an solche Systeme zu stellenden Anforderungen und gibt Hinweise für die Projektorganisation.

L'informatique offre de nos jours un nombre toujours plus important et varié de moyens pour établir et gérer des plans d'entreprises et des informations à référence spatiale sur les entreprises d'électricité. L'article donne un aperçu des termes courants utilisés dans ce contexte et des exigences posées à de tels systèmes.

Adresse des Autors

Peter Franken, El. Ing. HTL, Leiter Technische Datenverarbeitung, Centralschweizerische Kraftwerke (CKW), Hirschengraben 33, 6002 Luzern.

1. Allgemeines

1.1 Evolution in der EDV

Glaubt man unseren Zukunftspropheten, so ist zurzeit eine dritte grosse Welle der technischen Innovation im Gange. Nach Einführung der Dampfmaschine (Ablösung der Muskelkraft) gegen Ende des 18. Jahrhunderts erfolgte die zweite grosse Welle durch Einführung der industriellen Fertigung (Fliessbandarbeit) und Einführung der Elektrizität am Ende des 19. Jahrhunderts. Heute, so sagen die Prognostiker, sind wir am Anfang der dritten grossen Welle, die durch künstliche Intelligenz (Expertensysteme), die Einführung von Glasfasertechnik und Laser sowie durch die rasante Entwicklung in der Mikroelektronik und durch die Biotechnik gekennzeichnet ist.

Jede dieser Wellen brachte in der Vergangenheit wie auch in der Gegenwart massive gesellschaftliche Umstrukturierungen mit sich wie:

- Änderung von beruflichen Anforderungen
- Arbeitslosigkeit
- Veränderung von ethischen und moralischen Werten
- grösserer Anfall und Bearbeitung von Information und Wissen u.a.m.

Der Trend hin zum Dienstleistungssektor (Tertiärsektor), der fast ausnahmslos mit einer Informationsverarbeitung verbunden ist, hält weiter an. Es braucht dabei immer weniger gelernte Handwerker und Facharbeiter (Mittelstand), aber um so mehr Angelernte (Basis) und Akademiker, Ingenieure und Spezialisten (Elite).

1.2 Bedeutung der Informatik

Informatik bedeutet Information

- zur richtigen Zeit
- am richtigen Ort und
- in der richtigen Form.

Wissen ist Macht, heisst ein bekanntes Sprichwort. In der Informatik kann man auch sagen, gute Information ermöglicht bessere Entscheide.

Es ist nicht das Ziel, durch mehr Informationen Einzelpersonen in einer Unternehmung mächtiger werden zu lassen, sondern durch den Einsatz von gezielten Informationssystemen die Entscheidungsfähigkeit des Einzelnen zu verbessern und bessere Dienstleistungen zu erreichen. Da Informationen von verschiedenen Abteilungen eines Betriebes erfasst, unterhalten und benutzt werden, ist es wichtig, ein umfassendes Informationsnetz aufzubauen und wenn immer möglich diese Information nur einmal zu erfassen und zu speichern.

1.3 Trend der EDV

Früher, als die Bearbeitung von Daten einzig und allein der zentralen EDV-Abteilung oblag, stellte sich das Problem der ungewollten Mehrfacherfassung und Abspeicherung gar nicht. Mit dem Einsatz von Informationsnetzen ist die Kontrolle über die Datenerfassung und Speicherung zu einem wichtigen Aufgabenbereich geworden, die sinnvollerweise durch die zentrale EDV-Abteilung übernommen wird.

Der Trend bei der EDV geht weiter in Richtung dezentrale Anwendungen mit verteilter Intelligenz und verteilten Daten (dezidierte, d.h. auf die Aufgabe zugeschnittene Systeme), was oberflächlich betrachtet einem Abbau der Macht der zentralen EDV-Abteilung gleichkommt. Zudem gestattet die Software, immer mehr Anwendungen/Aufgaben durch den Endbenutzer zu übernehmen. Die zentrale EDV hat jedoch nach wie vor ihre Bedeutung. Die Aufgaben verschieben sich aber vom selbständigen Ausführen hin zur Koordination, Überwachung und Beratung/Betreuung der Anwender.

2. Begriffe

2.1 Systembezeichnungen

Für teilweise gleiche Systeme werden heute bei den kartografischen EDV-Lösungen (Mapping-Bereich, Geo-Processing) unterschiedliche Namen und Bezeichnungen verwendet. Hier einige der wichtigsten:

RIS	Raumbezogene Informationssysteme
GIS	Geografische Informationssysteme
GDV	Grafische oder Geografische Datenverarbeitung
LIS	Landinformationssysteme
NIS	Netzinformationssysteme

Die SIA-Norm 405 gibt zu zwei der genannten Begriffe folgende Definitionen:

Landinformationssystem:

System, das die systematische Erfassung, Speicherung, Nachführung, Verarbeitung und Darstellung aller auf Grund und Boden bezogenen und ihn kennzeichnenden wissenswerten Daten einer Region als Grundlage für Recht, Verwaltung und Wirtschaft und als Hilfe für Planungs- und Entwicklungsmassnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Lebensverhältnisse gestattet.

Informationssysteme für unterirdische Leitungen:

Raum- und leitungsbezogenes Informationssystem, das alle Daten systematisch gliedert und damit die Grundlage für die Erfassung, Nachführung, Speicherung, Verarbeitung und Darstellung der auf unterirdische Leitungen bezogenen Daten bildet. Selbstverständlich muss in der elektrischen Energieversorgung ein solches Informationssystem auch oberirdische Leitungen beinhalten.

2.2 Interaktive Verarbeitung

Der Anwender kann im Gegensatz zur früheren Stapelverarbeitung (Batch) interaktiv arbeiten. Das heisst, das System reagiert direkt auf jede Eingabe des Anwenders und führt ihn schrittweise im Dialog (Menüführung). Er kann grafische Darstellungen be- und erarbeiten, Berechnungen ausführen, Grafik- und Sachdaten in Beziehung zueinander setzen, Abfragen starten und sich die Ergebnisse auf den Ausgabegeräten direkt aufbereiten lassen usw.

Einige C. . .-Begriffe

CAD – Computer Aided Design:
Rechnerunterstütztes Zeichnen und Konstruieren. Gilt zugleich als Sammelbegriff für alle Aktivitäten, bei denen die EDV bei Konstruktionsaufgaben direkt oder indirekt eingesetzt wird.

CAP – Computer Aided Planning:
Rechnerunterstützte Planung, insbesondere in der Fertigungsplanung (NC-Informationen, Arbeitspläne, Stücklisten usw.)

CAM – Computer Aided Manufacturing:
Rechnerunterstützte Steuerung in Produktion und Verarbeitung

CAE – Computer Aided Engineering:
Rechnerunterstützte Entwicklung bzw. Zusammenfassung der Aktivitäten aus CAD, CAP, CAM

CIM – Computer Integrated Manufacturing:
In Produktion und Verarbeitung integrierte Rechner bzw. automatisierte und volle Steuerung der Verarbeitung durch Rechner. Umfasst neben CAE auch die Produktionsplanung und -steuerung (PPS).
Zielsetzung von CIM ist, alle bisherigen CA. . .-Anwendungen von den bestehenden Insellösungen hin zu einem integrierten System zu führen.

CASE – Computer Aided Systems Engineering:
Rechnerunterstützte Systemplanung

2.3 Raster-Vektor-Konvertierung

Bei der Datenerfassung für raumbezogene Informationssysteme unterscheidet man grundsätzlich zwei Arten, die manuelle und die automatische Erfassung.

Die *manuelle Erfassung* (Digitalisieren) ist eine sehr einfache, aber arbeitsintensive Methode, mit der direkt eine Vektorabbildung im Rechner erzeugt wird. Diese Methode hat den Vorteil, dass bei der Eingabe durch den Bediener logische Zusammenhänge erfasst, bzw. alte Fehler in der Vorlage korrigiert werden können.

Die *automatische Erfassung* ist heute noch sehr stark in Entwicklung. Die Abtast- und Einlesevorrichtungen (Scanner) zerlegen die Vorlagen in ein Rasterbild, das durch die einzelnen Punkte einer Matrix gekennzeichnet ist. Die Schwierigkeit besteht darin, die eindeutige Identifikation von Symbolen aus der Vorlage und die entsprechende Zuordnung in die richtige Datenebene automatisch auszuführen. Mit entsprechender Intelligenz versehene Scanner sind, nach Trainieren an vordefinierten Datensätzen, heute in der Lage, Informationen aus der Vorlage aufgrund von geometrischen Merkmalen (Strichbreiten, Stricharten, Symbolen, Farben umgesetzt in Graustufen usw.) zu erkennen und in Vektorabbildungen zu transformieren. Die so erstellten Vektorbilder bedürfen aber meist noch einer zeitaufwendigen manuellen Nachbearbeitung.

Die Umwandlung (Konvertierung) von Raster- in Vektordaten ist ein sehr rechenintensiver Prozess (Fig. 1). Die Konvertierung in umgekehrter Richtung (Zerlegen der Vektoren in eine Punktmatrix) wird zur Ausgabe von vektororientierten Bildern auf Rasterbildschirmen und auf elektrostatischen Plottern bereits standardmässig eingesetzt. Für die Ausgabe auf elektrostatische Plotter wird vielfach ein zusätzlicher Prozessor zur Umwandlung eingesetzt, um eine schnelle Ausgabe erzeugen zu können.

2.4 Datentypen in Rauminformationssystemen

Durch die *grafischen Daten* wird die Geometrie dargestellt. Typische Beispiele sind Koordinaten mit entsprechenden Zusatzattributen wie Koordinaten einer Gebäudeecke, Strichmuster und Strichdicke der Gebäudelinie, Farbe usw.

Die *Sachdaten* in einem Rauminformationssystem stehen in einem räumlichen Bezug zur Geometrie. Fast ausnahmslos werden die Sachdaten heute in relationalen Datenbanken gespeichert. Dort werden die Daten in Sachsätze (Relationen, Entitäten) zusammengefasst und geordnet und können untereinander in Bezug gebracht werden (in Relation setzen).

Beispiel Gebäude:

Strasse	Haus-Nr.	Gemeinde	Parzelle
Bahnhofstr.	24	Luzern	1098
Museumstr.	11	Sursee	1531

Der Zugriff von Sachdaten auf die entsprechende Geometrie und umgekehrt ist ein wesentlicher Bestandteil eines raumbezogenen Informationssystems.

2.5 Datenbankmodelle

Der wichtigste Teil eines raumbezogenen Informationssystems ist die Datenbank. Alle Daten, die Sachdaten und Geometrie beschreiben, sind darin enthalten. Der Vorteil einer Datenbank liegt hauptsächlich darin, dass die Daten unabhängig von dem gewählten Speichermedium und unabhängig von der Datenmenge übersichtlich und einfach zu verwalten sind. Heute werden je nach Anbieter die Geometrie und die Sachdaten in der gleichen oder in je getrennten logischen Datenbanksystemen verwaltet.

Moderne Datenbanksysteme bestehen aus mindestens vier Teilen:

- der Datenbasis (DB), das heisst aus der Menge aller gespeicherten Daten
- dem Datenverwaltungssystem (DBMS = Data Base Management System), das den Zugriff zu den Daten regelt
- der Datenmanipulationssprache (DML = Data Manipulation Language), die Abfragen und Bearbeitungen der gespeicherten Daten ermöglicht
- der Datendefinitionssprache (DDL = Data Definition Language), mit der der logische Aufbau und die Verknüpfungen der Daten erstellt werden.

Heute kennt man drei verschiedene Modelle von Datenbanksystemen:

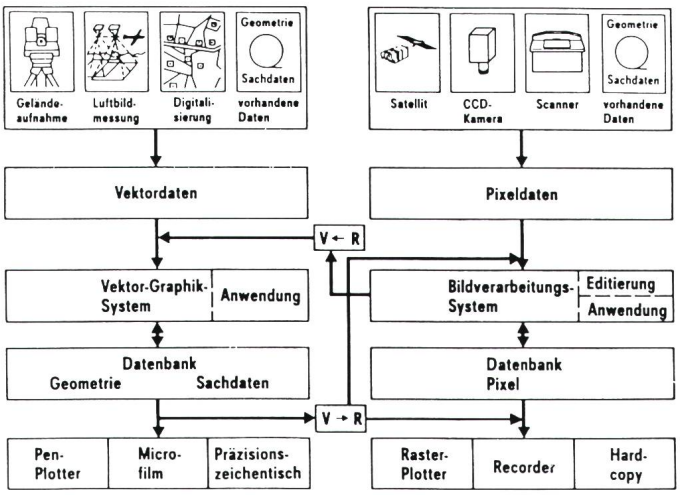
- hierarchische Modelle
- Netzwerkmodelle
- Relationenmodell

Das *hierarchische Modell* hat einen hierarchischen Aufbau, das heisst eine Baumstruktur. Die Datenelemente werden als Knoten und die Abhängigkeiten als ihre Verbindungslinien dargestellt. Prinzip: Jeder «Sohn» kann nur einen «Vater», sprich übergeordneten Knoten, enthalten.

Im *Netzwerkmodell* kann im Gegensatz dazu ein «Sohn» mehrere «Väter» haben. Bei dieser in der Datenverarbeitung oft notwendigen Beziehung liegt dann keine Baumstruktur mehr vor, sondern eine Netzwerkstruktur. Eine Netzwerkstruktur kann jedoch auf mehrere nebeneinanderstehende Baumstrukturen zurückgeführt werden, was aber eine Mehrfachabspeicherung der gleichen Daten (Redundanz) zur Folge hat. Die heute gebräuchlichsten hierarchischen und Netzwerk-Datenbanken sind auf dem Codasyl-Modell aufgebaut, einem aus den namhaftesten amerikanischen Computeranwendern und -herstellern zusammengesetzten Normenkomitee.

Das *Relationenmodell* geht auf die Verwendung von Tabellen als Datenstruktur zurück. Durch die mathematische Beschreibung des Relationenmodells durch den Amerikaner E.F. Codd erlangte dieses Modell als Datenbankmodell in der EDV ab Ende der siebziger Jahre immer mehr Bedeutung. Als Datenbankmanipulationssprache bei den relationalen Datenbanken hat sich SQL (Structured Query Language) als anerkannter Standard der amerikanischen Normengesellschaft ANSI durchgesetzt.

Figur 1
Raumbezogene Informationssysteme mit Vektor- und Rastergrafik



Planwerkdefinitionen nach SIA 405

Basisplan:
Datenträger (z.B. Plan) mit den geometrischen Grundlagen, die den Raumbezug der Daten und des Planwerkes für unterirdische Leitungen gewährleisten.

Werkplan:
Plan, welcher die Leitungen eines Versorgungsbereiches oder Werks lagerichtig und mit den für die Planung, den Bau, den Betrieb und den Unterhalt wichtigen Daten enthält.

Leitungsübersichtsplan:
Der Leitungsübersichtsplan ist eine Generalisierungsstufe des Werkplans. Er stellt in der Regel ein ganzes Versorgungsgebiet dar. Bei grossen Leitungsnetzen kann der Übersichtsplan nach betriebs- oder versorgungstechnischen Kriterien in Teilpläne unterteilt werden.

Schemaplan:
Schematische Darstellung von Leitungen - vielfach ohne Raumbezug -, die die Netzzusammenhänge zeigt.

Sonstige Datensammlungen:
Zur Beschreibung von Leitungen sind weitere Datensammlungen notwendig, deren Daten beim Bau und Betrieb erfasst werden. Zur Speicherung dieser Daten eignen sich folgende Datenträger:

- Pläne (Projektplan, Konstruktionszeichnung, Plan des ausgeführten Bauwerks)
- EDV-Leitungsdatenbank
- Leitungsdatenkartei

2.6 Blattschnittfreie Verarbeitung

Durch die blattschnittlose Führung der Geometrie in den raumbezogenen Informationssystemen lassen sich be-

liebige Rahmenausschnitte und -karten erzeugen. Wichtig ist, dass sowohl Geometrie als auch Sachdaten auf dem Speichermedium dynamisch und physikalisch direkt nebeneinander abgespeichert werden, um die Zugriffszeiten minimal zu halten.

Eine blattschnittlose Verarbeitung liegt erst dann vor, wenn nicht nur Inselpläne exakt aneinander geschoben werden können, sondern wenn auch logische Beziehungen über den «Blattrand» hinaus möglich sind (eine durchgehende Leitung von Blatt zu Blatt ist ein logisches Element) und Randanpassungen automatisch erfolgen können.

Trotzdem sind vordefinierte Blatteinteilungen sinnvoll für:

- die Planausgabe
- für Arbeitsgebietabgrenzungen und
- für eine optimale Datenbankzugriffszeit.

2.7 Betriebssystem

Das Betriebssystem bildet die Brükke zwischen den Anwendungsprogrammen und der Hardware. Das Betriebssystem beinhaltet die einzelnen Steuerprogramme, die den Computer und seine Peripherie steuern, sowie Übersetzer (Compiler, Interpreter), Testhilfen (Debugger, Linker) und weitere Dienstprogramme wie Sortierprogramm, Bibliotheksverwaltung, Editierprogramme usw.

Die Steuerprogramme sind für folgende Aufgaben zuständig:

- Steuerung aller Computerfunktionen und Koordination der verschiedenen zu aktivierenden Programme
- Steuerung der Eingabe- und Ausgabe-Operationen für die Anwendungsprogramme
- Überwachung und Registrierung der auf dem Computersystem ablaufenden Aktivitäten
- Ermittlung und Korrektur von Systemfehlern.

2.8 Layers

Durch die Ebenentechnik (Layers) wird die gewohnte Technik der Deckfolien, wie sie im herkömmlichen Stil in den meisten Werken seit langem praktiziert wird, weiter ermöglicht. Das Einordnen einer bestimmten Thematik in eine bestimmte Ebene (z.B. das Niederspannungsnetz, Mittelspannungsnetz, Strassenbeleuchtung usw.) ist weiterhin möglich. Zudem können jetzt innerhalb der Datenbankstruktur weitergehende thematische und problembezogene logische Verknüpfungen definiert werden.

Durch eine feine Einteilung des Basisplans in verschiedene Ebenen wird auch eine Generalisierung desselben, das heisst eine vereinfachte Darstellung des Planes in einem kleineren Massstab möglich. Hingegen bereitet die direkte Erzeugung eines Übersichtsplans z.B. im Massstab 1:2500, abgeleitet aus einem komplexen Werkplan im Massstab 1:500, noch Schwierigkeiten, da nebst der Generalisierung Verdrängungsprobleme (Änderung der Symboldarstellung, Übergang von der Mehrstrich- in eine Einstrichdarstellung) und die automatisch dem Massstab angepasste Skalierung von Einzelelementen zu berücksichtigen sind. Ebenso kann durch die Ausgabe verschiedener Layers der Informationsinhalt eines Planes beliebig verändert werden.

2.9 Topografie und Topologie

An ein raumbezogenes Informationssystem werden nebst den topografischen auch umfangreiche topologische Anforderungen gestellt. Neben der rein zeichnerischen lagerichtigen Darstellung der Topografie (Geometrie) des Basisplanes und der Versorgungsleitungen sind somit auch die topologischen Verknüpfungen sicherzustellen. Eine Leitung ist also nicht nur eine geometrische Linie im Planwerk, sondern stellt in der Datenbank eine physikalische Leitung mit all ihren Verknüpfungen und elektrischen Verbindungen dar, die es ermöglichen, verschiedenste Abfragen zu starten.

Beispiele:

- Welche Häuser sind an einer bestimmten Trafostation angeschlossen?
- Welches geografische Gebiet ist nach Öffnen eines bestimmten Schalters spannungslos?

Erst die Verbindung von Topografie und Topologie macht es möglich, ein vollständiges raumbezogenes Informationssystem aufzubauen.

3. Anforderungen an ein raumbezogenes Informationssystem

Allgemein lassen sich folgende, nach Wichtigkeit geordnete Anforde-

Umfang eines raumbezogenen Informationssystems

Ein raumbezogenes Informationssystem besteht im Minimum aus den folgenden Komponenten:

Hardware:

- Datenspeicher
- Rechner mit Schnittstellen
- Digitalisiertisch oder Tablett
- hochauflösender Grafikbildschirm
- alphanumerischer Bildschirm
- Ausgabeeinheiten (Plotter, Drucker, Hardcopy-Gerät)

Software:

- Rechnerbetriebssystem
- Grundsoftware zur Verwaltung, Darstellung und Mutation der Geometrie sowie der Sachdaten
- Datenbanksoftware enthaltend Datenbankmanagementsystem (DBMS), Datendefinitionssprache (DDL) und Datenmanipulationssprache (DML)
- Ausgabesoftware für Plottersteuerung
- Zusatzbausteine je nach Anwendung wie Kartografie, thematische Karten, Spannungsverfolgung, Netzberechnungen usw.
- Schnittstellenbausteine je nach Anwendung und Aufgaben (Zugriff zu anderen Datenbanken, Übernahme von Daten aus anderen Systemen usw.)

Der Softwareaufbau sollte in einem raumbezogenen Informationssystem möglichst modular sein, das heisst, jedes Softwarepaket sollte unabhängig von den anderen eingesetzt werden können.

Je nach Anwendung und Einsatzort sind weitere Anforderungen in bezug auf Hard- und Software zu beachten. Stichworte sind hier:

- Einplatz- oder Mehrplatzsysteme
- zentrale oder verteilte Intelligenz und Rechnerleistung
- Datenübernahme von bestehenden Datenbanken, Systemen, Datenträgern
- Einbindung des Systems in bestehende EDV-Infrastruktur
- Vernetzung verschiedener Arbeitsplätze und Systeme

rungen an ein raumbezogenes Informationssystem auflisten:

3.1 Datenbankanforderungen

- Die Datenhaltung muss jederzeit, auch bei und nach einem Systemabsturz, gewährleistet sein.
- Die Auslagerung eines Teils der Datenbank zu Bearbeitungszwecken darf insbesondere bei Mehrplatzsystemen keinen undefinierten Zustand erzeugen oder gar zu einem Datenverlust führen.
- Verschiedenartige Zugriffsberechtigungen sind notwendig wie z.B. Passwort, Dateienschutz, Lese- und Schreibzugriffsrechte, Sperren von geografischen Gebieten für Änderungen, selektive Änderungsberechtigung usw.
- Plausibilitätsbetrachtungen (Prüfung auf Richtigkeit der Daten schon bei der Eingabe)
- Automatischer Abgleich zwischen Geometrie und Sachdaten
- Die Grösse und Ausbaubarkeit der Datenbank darf insbesondere bei grösseren Anlagen keine softwarespezifischen Grenzen haben.
- Physikalische Speicherausbauten müssen ohne Verlust bzw. Einengung der Datenbank möglich sein.

3.2 Schnittstellenanforderungen

- Das Informationssystem soll in der Lage sein, Eingaben möglichst ohne Nachbearbeitung aus den verschiedensten Systemen übernehmen zu können.
- Die im Informationssystem enthaltenen Daten sollen jederzeit ohne Aufwand an verschiedene Systeme abgegeben werden können.
- Mit den bestehenden Daten (insbesondere Sachdaten) sollen sich auf einfache und wirksame Weise Auswertungen durchführen lassen.

3.3 Weitere Anforderungen

Hardware:

- Ausbaubarkeit (Modularität)
- Flexibilität
- Kompatibilität
- Geschwindigkeit (Zugriffe, Datenübertragung, Bildaufbau usw.)
- Verbreitung (Marktgängigkeit)
- Unterhalt und Wartung
- Ergonomie

Software:

- Komplexe Funktionen
- Detailfunktionen
- Vermeiden von Betriebssystemwechsel bei Ausbauten und Datenwachstum
- Verbreitung (Marktgängigkeit)
- Unterhalt und Wartung
- Weiterentwicklung
- Ergonomie

Sicherheit des Anbieters:

- Referenzen
- Umsatz im entsprechenden Gebiet weltweit, in der Schweiz
- Anzahl beschäftigte Mitarbeiter für dieses Produkt
- Unterstützung bei Planung und Projektierung
- Einführungsunterstützung
- Erfahrungen

Weitere Dienstleistungen:

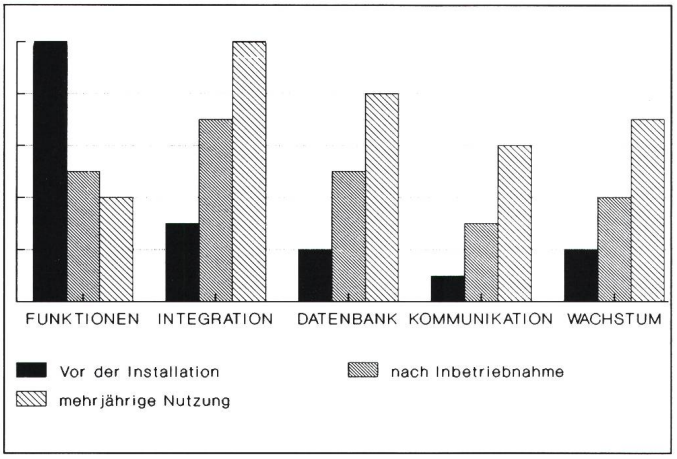
- Schnittstellenerstellung
- Datenersterfassung
- Datenübernahme

Preis:

- Investitionen
- Lizenzen
- Wartung und Unterhalt
- Versicherungen.

In Figur 2 ist dargestellt, wie sich die Bewertung der Anforderungen an ein RIS im Laufe der Einführung eines solchen Systems verschieben kann.

Figur 2
Bewertungsverschiebungen der Anforderungen an ein RIS



4. Projektorganisation und Einführungsplanung

Die Einführung eines raumbezogenen Informationssystems stellt eine umfangreiche Aufgabe dar, die die Lösung zahlreicher Detailprobleme auf den verschiedensten Bereichen erfordert. Zu ihrer Lösung empfiehlt sich eine den individuellen Bedürfnissen angepasste Projektorganisation. Sie sollte je nach Projektgrösse variabel sein und in ihrer Tätigkeit nicht durch

Bildung eines Projektteams

Zusammensetzung eines Teams aus etwa 2 bis 5 Teilnehmern, je nach Projektgrösse bestehend aus:

- betroffenen Fachabteilungen
- unternehmenseigener EDV-Abteilung (wenn vorhanden und sinnvoll)
- externer Beratergruppe (wenn notwendig)
- Projektleiter (vorteilhaft aus unabhängiger Instanz wie z.B. Geschäftsleitung, Stabsstelle oder extern)

Im Team sollen folgende Fähigkeiten und Eigenschaften abgedeckt werden:

- Kenntnis des Anwendungsgebietes
- Grundwissen über anzuschaffende EDV-Systeme
- Überblick über Aufbau- und Ablauforganisation
- Teamfähigkeit
- Bereitschaft zur Mitarbeit und gewisse Freistellung, je nach Projektumfang

Einbinden des Projektteams in bestehende Aufbauorganisation des Unternehmens:

- Kompetenzen festlegen
- Pflichtenheft für Projektleiter
- Entscheidungswege festlegen

Phasenmodell für die Einführung eines EDV-Projektes

Initialisierung/Vorstudie
- Ist-Zustandsaufnahme grob
- Schwachstellen erkennen und aufzeigen
- Zielformulierung grob
- Realisierungschancen abwägen
- Projektorganisation festlegen
- Auftrag / Antrag für ein Grobkonzept

Grobkonzept
- Ist-Zustand verfeinern (Beschreibung Planwerk, Sachdatenverwaltung)
- Ziele festlegen
- Anforderungsprofil festlegen und abgrenzen (Führen des Planwerks, Sachdatenverwaltung, Zusatzfunktionen)
- Lösungsvorschläge ausarbeiten und aufzeigen
- Bewertung der Lösungsvorschläge
- Konsequenzen ableiten (Sofortmassnahmen)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Projektorganisation überprüfen / anpassen
- Organisationsform und Informationswege überprüfen und kritisch hinterfragen (don't integrate a mess)
- Auftrag / Antrag zur Anschaffung des Systems

Pflichtenheft / Evaluation
- Anforderungsprofil der favorisierten Lösung verfeinern
- Pflichtenheft aufstellen
  - Aufgabenstellung (Muss- und Sollanforderungen)
  - Fragenkatalog
  - Form der Offerte
  - Ergänzungen
- Evaluation durchführen
  - Vorfilter (Beschränkung auf 3–8 Anbieter)
  - eigentliche Ausschreibung
  - Grobfilter (Reduktion auf 2–3 Anbieter)
  - Feinfilter (Benchmark-Test, Mussanforderungen prüfen)
  - Bewertung (z.B. Nutzwertanalyse)
- Vertragsverhandlungen
- Entscheid
- Projektorganisation überprüfen / anpassen

Detailkonzept
Während der allgemein üblichen Lieferfristen (3–9 Monate) können die nachfolgenden Arbeiten und Aufgaben durchgeführt werden:
- Objektkatalog erstellen
- Objektschlüssel definieren
- Datenbank-Architektur definieren
- Makros definieren (Bearbeitungsweise festlegen)
- Planverwaltung definieren
- Symbolbibliotheken definieren, anpassen und ergänzen
- Aufbauorganisation festlegen und gegebenenfalls anpassen
- Ablauforganisation festlegen und anpassen
- Regelung der Zusammenarbeit mit Katasterverwaltungen und anderen Leitungsnetzbetreibern
- Übergangslösungen vom bestehenden zum digitalen Kartenwerk festlegen
- Übergangslösungen von der herkömmlichen zur graphisch orientierten Sachdatenverwaltung festlegen
- Personalsuche, Ausbildung und Umschulung

Realisierung
- Raumvorbereitung
- Personalschulung
- Umstellungsvorbereitungen
- Programmierung von Makros, Datenbankarchitektur, Benutzeroberfläche usw. (Teilbereiche sind bereits auf Testanlagen bzw. auf PC während der Detailkonzept-Phase unter Ausnutzung des Prototypings realisierbar)
- Installation
- Systemtest

Einführung
- Dokumentation und Anleitungen bereinigen und vervollständigen
- Übergabe an Anwender
  - Pilotprojekt
  - Stichtag
  - Parallel
- Training on the Job (Vertiefung der Schulung am Arbeitsplatz)
- Erfolgskontrolle
- Fehlerjournal
- Überwachung

Nutzung
- laufende Überwachung
  - benutzerorientiert
  - anlagenorientiert
  - softwareorientiert
- zweckmässige Administration
- weitere Planung
- Erfolgskontrolle
- Fehlerjournal

eine allzu straffe Organisation eingeengt werden. Der Aufwand für eine gute Dokumentation des Projekts sollte nicht zum Hauptzweck der Projektgruppe werden.

- Projektdefinition und Zielplanung
- Aktivitätenplanung
- Zeitaufwandplanung
- Hilfsmittelplanung
- Termin- und Kapazitätsplanung
- Aufstellung Projektbudget
- Berichts- und Dokumentationsplanung

Bei der Einführungsplanung sollte das Vorgehen generell auf die *Informatikstrategie* und die Ziele der Unternehmung ausgerichtet sein. Diesbezügliche Zielkonflikte sind in einer Vorstudie aufzuzeigen und vor Projektbeginn zu bereinigen.

In der kommerziellen EDV hat sich das *Phasenmodell* als Methode zur Einführungsplanung eines EDV-Systems bewährt. In jüngster Zeit fasst eine neue Methode vermehrt Fuss, das sogenannte *Prototyping*. Beim Prototyping wird ein iterativer Prozess in Gang gesetzt, man gelangt vom mit geringem Aufwand erstellten Entwurf sukzessive zur endgültigen Version. Das Prototyping ist heute bei der Programmentwicklung stark verbreitet. Eine vollständige Einführungsplanung nach den Grundsätzen des Prototypings ist jedoch nicht angebracht (wer kann sich hier eine «Try and error»-Methode leisten?), hingegen kann das Prototyping innerhalb gewisser Phasen des Phasenmodells durchaus angewendet werden und es sinnvoll ergänzen.