Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 91 (1993)

Heft: 3: Computer Aided Engineering

Artikel: Vom graphischen Leitungskataster zum Leitungs-Informationssystem : das Beispiel der Gemeinde Allschwil (BL)

Autor: Bolliger, R. / Frauenknecht, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-234947

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: 15.07.2025

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

Vom graphischen Leitungskataster zum Leitungs-Informationssystem

Das Beispiel der Gemeinde Allschwil (BL)

R. Bolliger, A. Frauenknecht

Die Gemeinde Allschwil (Kanton Basel-Landschaft) hat sich schon vor Jahren dazu entschlossen, ihren Leitungskataster mittels CAD aufnehmen zu lassen und damit von den Vorteilen der modernen Technologie zu profitieren. Sie hat sich damit bewusst auch den Weg in die Zukunft der Landinformations- bzw. Leitungsinformationssysteme offengehalten. Die Arbeiten konnten im März 1987 aufgenommen werden. Das Gemeindegebiet wurde analog der Neuvermessung in drei Bearbeitungslose unterteilt. Mit der amtlichen Verifikation des letzten Loses im Mai 1992 konnten die Arbeiten für die Erfassung des Leitungskatasters Allschwil erfolgreich abgeschlossen werden.
Zur Zeit werden die erfassten graphischen Daten in ein Leitungsinformationssystem übertragen und für die Aufnahme der zugehörigen Sachdaten vorbereitet (Abschluss Februar/März 1993). Als letzter Arbeitsschritt ist der Aufbau einer topologischen Netzstruktur vorgesehen.

La commune d'Allschwil (canton de Bâle-Campagne) s'est décidée il y a des années déjà, de faire relever son cadastre des conduites au moyen du DAO et de profiter ainsi des avantages de la technologie moderne. Ainsi, elle a aussi laissé consciemment le chemin ouvert à l'avenir des systèmes d'information du territoire, respectivement des conduites. Les travaux ont pu débuter en mars 1987. Le territoire communal a été divisé, comme pour la mensuration nouvelle, en trois lots de réalisation. Avec la vérification officielle du dernier lot en mai 1992, les travaux de saisie du cadastre des conduites d'Allschwil ont pu être terminés avec succès. Actuellement, les données graphiques saisies sont transférées dans un système d'information des conduites de même qu'elles sont préparées à recevoir les données techniques correspondantes (fin de ces travaux en février/mars 1993). En dernière étape, il est prévu d'élaborer une structure topologique des réseaux.

Erstellung des Grundlagenplanes

Aus der seinerzeitigen Neuvermessung der Lose 1 und 2 ging ein teilnumerisches GEOS-Operat hervor. Mit Hilfe eines Transferprogrammes sind die Koordinaten von Grenz-, Fix- und Situationspunkten, die Liniendefinition der Parzellengrenzen sowie die dazugehörigen Nummern in das Intergraph-Format (DGN-Zeichnungsfile) überspielt worden. Ausgangspunkt für die Erstellung der Grundlagendaten und die weitere Konstruktion war somit das vollständige Parzellennetz mit den Grenz-, Fix- und Situationspunkten. Diese Daten waren massstabsunabhängig (1 : 1) und lagerichtig nach den Landeskoordinaten vorliegend.
Mit Hilfe der Handrisse der Grundbuchvermessung wurden alle restlichen Elemente der Grundsituation mit der CAD-Graphiksoftware konstruiert. Die einzelnen Elemente wurden menugesteuert auf entsprechenden Ebenen abgelegt. Der Zeichner an der CAD-Arbeitsstation brauchte sich also nicht um die vorgängig definierte Datenstruktur zu kümmern.
Die Konstruktion der linearen Elemente erfolgte durch das Verbinden der aufgenommenen und eingespielten Situationspunkte anhand des Handrisses. Für die Konstruktion der Gebäude wurde eigens ein Softwareprogramm geschrieben, in dem nach Eingabe der Fassadenlängen aus dem Handriss ein Rechtwinkelzug gerechnet wurde. War der Abschlussfehler dieses geschlossenen Rechtwinkelzuges kleiner als 5 cm, wurde er automatisch ausgeglichen. Im Falle einer grösseren Abweichung zwang der Computer den Zeichner zum Entscheid, ob ein Ausgleich erfolgen soll. Mit einem weiteren Hilfsprogramm wurde anschliessend das rechtwinklige, auf eine Hauptfassade ausgerichtete Gebäude durch eine Helmerttransformation auf die Situationspunkte transformiert.
Im Gegensatz dazu gestaltete sich die Datenübernahme des Loses 3 insofern relativ einfach, als diese Neuvermessung bereits vollnumerisch auf einer Intergraph CAD-Anlage erstellt wurde. Somit konnten die entsprechenden Graphik-Files direkt übernommen werden. Bewusst wurden dabei noch keine beschreibenden Daten (Datenbankattribute) übernommen, sondern nur die Geometrie im Intergraph-Graphikformat.

Nachführung des Grundlagenplanes

Die Nachführung der unterschiedlich erstellten Lose erfolgt heute auf verschiedene Art und Weise, wobei die Mutationen aus der Grundbuchvermessung jeweils nach Ablauf eines Kalenderjahres eingetragen werden.
Im vollnumerisch erstellten Los 3 wird das entsprechende File des Nachführungsgeometers gegen ein neues ausgetauscht. In den teilnumerisch erstellten Losen 1 und 2 wird das Koordinatenfile aus dem GEOS-Operat eingespielt (analog der Ersterfassung) und die Mutationen anhand von Kopien der Mutationspläne über die neuen Punktkoordinaten konstruiert. Es sind zur Zeit Bemühungen im Gange, die so erstellten CAD-Daten dieser beiden Lose als vollnumerische Grundbuchvermessung vom Kantonalen Vermessungsamt anerkennen zu lassen.

Eintrag der Leitungsdaten

Feldaufnahmen

Die provisorisch ausgeplotteten Grundlagenpläne im Massstab 1 : 200 bildeten die Arbeitsgrundlage (Handrisse) für die Feldaufnahmen. In einem ersten Arbeitsschritt wurden alle Schächte geöffnet und sämtliche Kammern und Bauwerke auf die Oberfläche übertragen und versichert. Im nächsten Arbeitsschritt konnten dann alle sichtbaren, den Leitungskataster betreffenden Objekte inkl. die versicherten Schachtinformationen mit einem selbstregistrierenden Theodoliten aufgenommen werden. Diese Aufnahmen wurden anschliessend im Büro mit dem Vermessungsprogramm GEOS aufgearbeitet und mit entsprechender Artcodierung via Schnittstelle ins Intergraph CAD-System übertragen.

Konstruktion im CAD

Der Eintrag der Leitungen erfolgte analog derjenigen Arbeiten, wie sie auch für konventionelle Leitungskatasterpläne ausgeführt werden, jedoch mit dem Unterschied, dass dem Zeichner alle Möglichkeiten eines umfangreichen CAD-Programmes zur Verfügung standen. Sich wiederholende Arbeitsabläufe wie orthogonale Konstruktion auf eine Hausfassade oder Bogenschnitte wurden mittels spezieller Funktionen in einem Arbeitsschritt zusammengefasst.

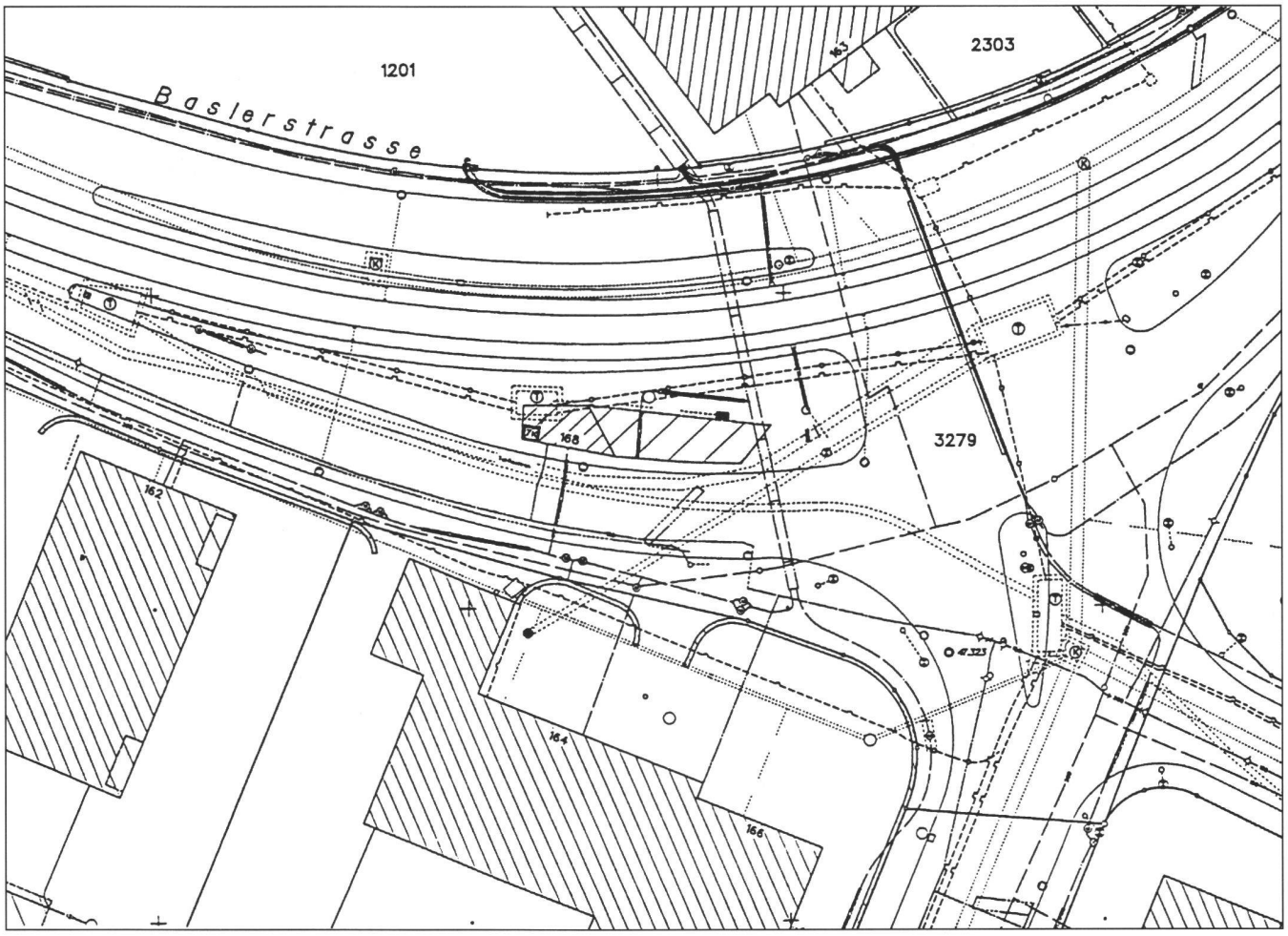

Abb. 1: Ausschnitt Leitungskatasterplan 1 : 200 verkleinert (geplottet mit Laserprinter 400 dpi).

Die Konstruktion erfolgte nach den vorliegenden Werkplänen mit teils vorhandenen Einmassen sowie durch die Integration der lagemässig aufgenommenen Objekte.

Nachführung der Leitungsdaten

Die Aktualisierung der Leitungsdaten erfolgt im Gegensatz zu den Grundlagendaten nicht nur einmal pro Jahr, sondern monatlich. Das Aufnahme- und Konstruktionsprozedere ist nahezu identisch mit der Ersterfassung. Der Unterschied liegt darin, dass nicht nur die sichtbaren Objekte aufgenommen werden, sondern zusätzlich auch der genaue Leitungsverlauf bei offenem Graben eingemessen wird. Durch die regelmässige monatliche Nachführung hat die Gemeinde Gewähr, dass sie immer auf aktuelle Daten Zugriff hat.

Graphischer Leitungskataster heute

Heute liegen die Leitungskatasterdaten über das gesamte Baugebiet der Gemeinde Allschwil in CAD-Form vor. Die Daten werden z.Z. noch auf der Intergraph VAX-Rechenanlage der CAD Rechenzentrum AG Allschwil gespeichert und verwaltet. Die Bauverwaltung der Gemeinde verfügt über eine graphische Abfragestation, die über Telephonstandleitung mittels Modem dauernd mit der VAX-Rechenanlage in Verbindung steht. Die Bauverwaltung kann bei Bedarf direkt auf die aktuellen Daten des Leitungskatasters zugreifen und allfällig benötigte Pläne auf ihrem eigenen Plotter ausdrucken lassen (bis zur Grösse DIN A3). Sie hat dabei die Möglichkeit, den gewünschten Planausschnitt individuell festzulegen.

Die Datenausgabe von Standard-Plänen erfolgt periodisch mittels eines s/w Laserplotters auf Papier oder Transparent. Der Ausschnitt (Abb. 1) zeigt die hohe Ausgabequalität, die den Zeichnungsnormen für Leitungskatasterpläne der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt entspricht.

Aufbau des Leitungs-Informationssystems

Die Gemeinde hat sich in der Zwischenzeit entschlossen, den bisher rein graphischen Leitungskataster in Richtung Informations-System mit «intelligenten» Daten weiterzuentwickeln und gleichzeitig auf die UNIX-Plattform umzustellen. Als Datenerfassungs- und Verwaltungsprogramm für das zukünftige Informations-System wird dazu das Software-Paket LIDS (Leitungs-Informations- und Dokumentations-System) der Firma ITV AG Zürich eingesetzt. LIDS basiert auf der CAD-Graphikgrundsoftware MicroStation von Intergraph und einer beliebigen Relationalen Datenbank (z.B. Oracle, Informix) und kann sowohl auf einer UNIX-Workstation als auch auf einem PC eingesetzt werden (Abb. 2).

Zu einem vollständigen Informations-System fehlten im Datensatz Allschwil in der Vergangenheit verschiedene Funktionalitäten wie z.B. die Verwaltung der Sachdaten zu Objekten oder die Abfragen über Netzzustände. Einzig die vollständig erfasste Graphik aller Leitungsdaten lag vor. Im Bestreben nach einer möglichst rationellen und ökonomischen Überführung der graphischen Daten in das zukünftige Leitungsinformations-System werden diese Daten nun teils automatisch und teils mit interaktiver Zeichnertätigkeit am Computer bearbeitet.

Die «dummen» graphischen Elemente im sogenannten Design-File müssen so erweitert werden, dass eine Verbindung zur Datenbank möglich ist. Realisiert wird diese Verbindung durch Datenbank-Links, wobei hier zwischen Feature-Links und Daten-Links unterschieden wird. Ein Feature steht dabei anstelle realer Objekte wie

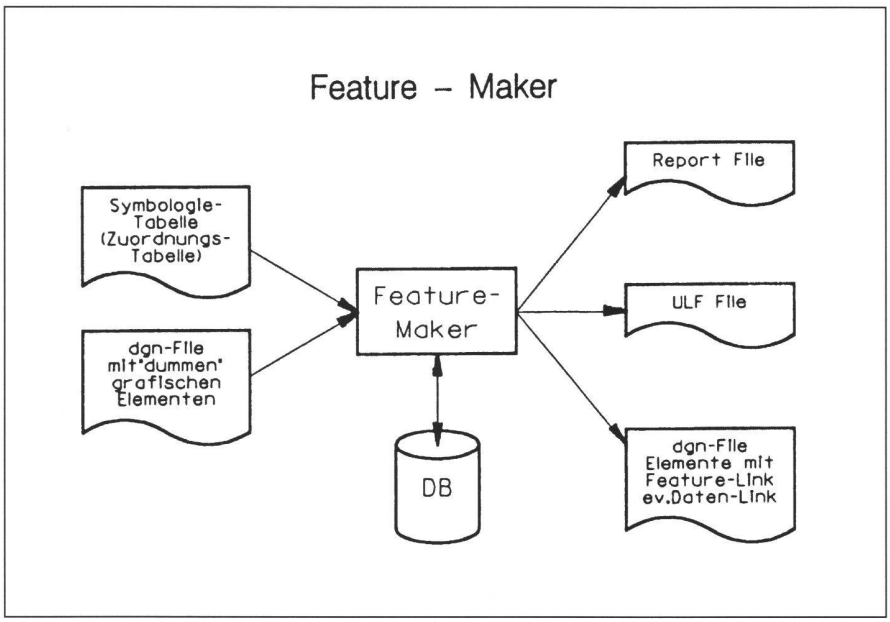

Abb. 2: Softwareplattform.

z.B. Strassenlinien, Grenzsteine oder Leitungsobjekte, welche im Informations-System durch graphische Ausprägungen vertreten sind. Aus dieser Definition geht hervor, dass jedes graphische Element einen entsprechenden Feature-Link erhalten muss. Im Gegensatz dazu ist ein Daten-Link nur notwendig, wenn zu dem entsprechenden Objekt zusätzlich Individualdaten wie z.B. Leitungsdurchmesser, Baujahr oder Material verwaltet werden sollen.
Der Aufbau eines Leitungs-Informations-Systems beinhaltet einerseits den Aufbau der Datenbank und andererseits die Datenerhebung. Aus diesem Grund wird die Bearbeitung in zwei logisch abgrenzbare Phasen aufgeteilt. Phase 1 besteht aus der für das verwendete Software-Programm LIDS notwendigen Projektdefinition inkl. Tests der einzelnen Ebenen (Aufbau der Datenbank); Phase 2 beinhaltet den Datentransfer der bestehenden Design-Files in das Informations-System (Datenerhebung).

Projektdefinition (Phase 1)

In Anlehnung an die LK-Zeichenvorlage der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt sind elf unterschiedliche Hauptebenen definiert:

- Grundplan
- Elektrizität
- Wasser
- Kanalisation
- Gas
- Telephon
- Fernwärme
- Fernsehverkabelung
- Verkehrsregelungsanlagen
- BVB / BLT (Verkehrsbetriebe)
- Diverse.

Diese Ebenendefinition wird in LIDS im wesentlichen durch das Füllen von Systemtabellen definiert. Werden zu entsprechenden Objekten noch attributive Daten gewünscht, müssen diese in den ebenenspezifischen Datenbanktabellen definiert werden.

Die LIDS-Systemtabellen gliedern sich in acht Gruppen:

- MGE- und MicroStation-Tabellen (Grundsoftware Tabellen)
- Feature-Tabellen (Definition aller Objekte)
- Plot-Tabellen (Definition der Darstellungsmodelle, Planrahmen usw.)
- Tabellen für Eingabemasken der Individualdaten
- Datenbankreport-Tabellen
- Tabellen für die Ebenensteuerung
- Diverse Tabellen für Lokalisierung von graphischen Elementen, Berechnungen usw.

Die ersten drei Tabellen werden für die graphische Bearbeitung des Leitungskatasters, die weiteren Tabellen für den Ausbau des Informations-Systems benötigt.
Die Gemeinde Allschwil ist für die Medien «Wasser» und «Abwasser» zuständig. Aus diesem Grund sind für diese beiden Ebenen Individualdaten zu Hauptleitungen, Hausleitungen, Hydranten, Abwasserschächten und weiteren Objekten vorgesehen. Alle anderen Medien sind graphisch vertreten, um den Leitungskatasterplan zu vervollständigen, besitzen aber keine Individualdaten in der Datenbank.

Transfer der CAD-Daten ins Informations-System (Phase 2)

In der Phase 2 werden die vorhandenen Leitungskataster-Files von Allschwil in das zukünftige Leitungs-Informations-System transferiert.
In einem «dummen» Zeichnungs-File (DGN-File) ohne Datenbank-Links sind die verschiedenen graphischen Elemente nur durch ihre Symbologie wie Level, Farbe, Linienart und Liniendicke voneinander zu unterscheiden. Mit Hilfe des speziell für die Datenübernahme geschaffenen LIDS-Tools «Feature-Maker» werden die bestehenden Zeichnungs-Files in neue Files für das Informations-System konvertiert, wobei jedes graphische Element einen Feature-Link und gegebenenfalls einen Daten-Link erhält (Abb. 3).
Welche Elemente solche Links erhalten, ist in einer Symbologietabelle definiert. Graphische Elemente, die anhand der Symbologietabelle keinem Feature bzw. Objekt zugeordnet werden können, müssen anschliessend einzeln untersucht werden. Damit solche fehlerhaften Elemente effizient bearbeitet werden können, generiert der Feature-Maker zusätzlich zwei weitere Files: Im «Report-File» wird jedes nicht zuordnungsfähige Element mit der entsprechenden Symbologie aufgelistet. Das «Universal-List-File» dient der Lokalisierung der Fehler im Zeichnungs-File. In

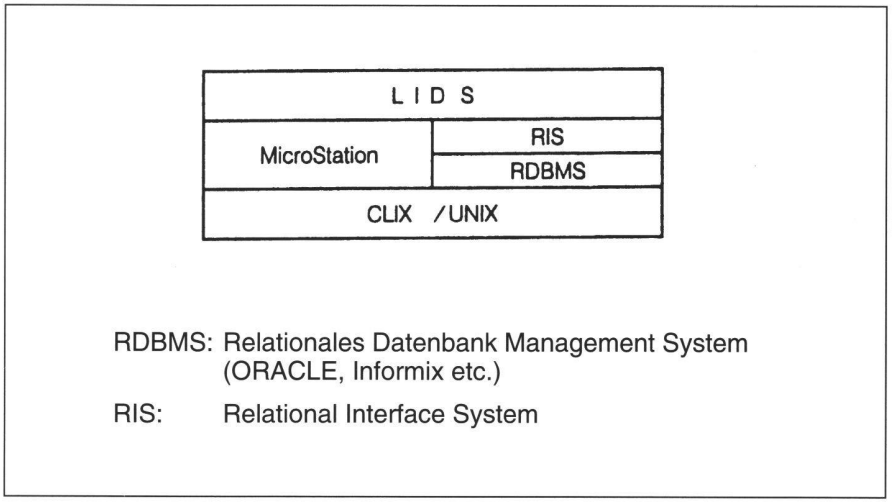

Abb. 3: Feature-Maker.

einer sogenannten «Queue» können somit alle nicht eindeutig identifizierbaren Elemente individuell bearbeitet werden.
Die zeitintensivere Arbeit in dieser Phase 2 stellt zweifelsohne die Eingabe der Individualdaten zu den einzelnen Objekten der Medien «Wasser» und «Abwasser» dar, obschon die notwendigen Datenbanksätze mit den vordefinierten (default-) Einträgen schon vorhanden und verknüpft sind. Der Aufwand zur Erhebung dieser Daten aus Listen oder Plänen ist nicht zu unterschätzen oder teilweise auch gar nicht mehr möglich und sinnvoll. Wichtig ist jedoch, dass von Beginn an die konsequente Nachführung bei Neueintragungen oder Mutationen dieser Datenbankdaten erfolgt.

Datenausgabe

Die Steuerung der Planausgabe erfolgt durch ein Darstellungsmodell, welches aus einer oder mehreren Plotdefinitionen besteht. Die Plotdefinition legt die Darstellung der Features einer Ebene fest. Weiter können im Darstellungsmodell automatisch Netzpunkte, Netzlinien und die Netzbeschriftung generiert werden, wobei nicht alle Netzelemente zwingend dargestellt werden müssen. Zusätzlich ist es möglich, auch nicht LIDS-dgn-Files ohne Feature-Link oder Rasterfiles in ein Darstellungsmodell zu integrieren.
Features, die nicht in der Plotdefinition aufgeführt werden, erscheinen auch nicht auf den Plots. Damit ist die Plot-Darstellung der Features unabhängig von der Darstellung der Features in den dgn-Files.
Im Gegensatz zu den von Hand gezeichneten LK-Plänen müssen bei den automatisch erstellten Unterlagen alle Details im voraus bestimmt werden. Jedes noch so unscheinbare Darstellungsdetail wie z.B. das Freistellen eines Polygonpunktes, welcher die Grenze schneidet, oder die Schraffurrichtung beim automatischen Schraffieren muss definiert sein. Mit Hilfe der Priorität, die für jedes Plotfeature definiert werden muss, wird festgelegt, welche Elemente beim Freistellen von Texten und Symbolen aufgeschnitten werden sollen. Weiter können bei der Plotaufbereitung Linien und Flächen bemustert werden. Spezielle Leitungsdarstellungen (siehe Abb. 1) sind somit realisierbar.
Abfragen von Individualdaten zu einzelnen Objekten erfolgen über sogenannte Datenbankreports. Zu jedem einzelnen Element oder über Elemente innerhalb eines geographischen Ausschnittes können solche Reports generiert und mit einem Drucker formatiert ausgegeben werden.

Probleme und Erkenntnisse

Die Datenerfassung für ein Leitungsinformationssystem teilt sich im Prinzip in drei Arbeitsschritte oder Stufen ein:

1. Graphik
Erfassung der geometrischen Lage aller Leitungen mit CAD

2. Datenbank
Abfüllen der Datenbank zu den einzelnen Objekten

3. Topologie
Erfassung der Netzzusammenhänge.

Am Beispiel Allschwil wurde eine stufenweise Erfassung mit zeitlicher Trennung gewählt. Um eine gewisse Akzeptanz für ein neues System zu erreichen ist es sinnvoll, zuerst nur eine oder zwei Stufen zu erarbeiten. Viel wichtiger als ein kompletter Datensatz bis und mit Topologie sind flächendeckend zur Verfügung stehende Graphische Daten.
Bei diesem Projekt hat sich gezeigt, dass eine gut strukturierte CAD-Graphik zu jeder Zeit – zum Teil mit den entsprechenden Programmen automatisch – in ein Informationssystem umgewandelt werden kann. Wenn man in einer Gemeinde diese stufenweise Einführung anstrebt, ist bei der Erfassung der graphischen Daten die erläuterte Vorgehensweise zu empfehlen.

Adresse der Verfasser:
Roland Bolliger
Andreas Frauenknecht
CAD Rechenzentrum AG
Baslerstrasse 96
CH-4123 Allschwil

Digitalisierung von Leitungsplänen mittels Hybrid- und Parametrisiertechnik

R. Lützelschwab

Geografische Leitungspläne basieren auf dem Grunddatensatz der amtlichen Vermessung. Dieser soll stets landesweit den lokalen Genauigkeitsansprüchen genügen und liegt zurzeit auf Plänen und in numerischer Form vor. Bei der Digitalisierung der Leitungspläne sind als Kriterien die richtige Konstruktion und vollständige Übernahme der Leitungselemente sowie die Erhaltung des exakten Lagebezugs der dokumentierten Leitungen zum jeweils verbindlichen Grundplan zu erfüllen. Mit Hilfe der Parametrik ist es möglich, die exakte Anpassung der Leitungstrassen computergestützt an eine erneuerte Grundkarte vorzunehmen. Damit können Leitungsinformationssysteme unabhängig vom Zustand der Vermessungsgrundlagen aufgebaut werden.

Les plans géographiques de conduites sont basés sur les données de base de la mensuration officielle. Ces données doivent, sur tout le territoire, correspondre aux exigences locales de précision. Elles figurent actuellement sur des plans et sont disponibles sous forme numérique. Lors de la digitalisation de plans de conduites, il importe notamment que les critères de la construction correcte et de la reprise complète des éléments des conduites ainsi que du maintien de la localisation exacte de celles-ci documentées par rapport au plan de base officiel soient remplis. Au moyen de la paramétrique et à l'appui de l'ordinateur, il est possible d'entreprendre l'adaptation exacte des tracés de conduites à une carte de base renouvelée. De cette manière, il est possible d'élaborer des systèmes d'information des conduites indépendamment de l'état des bases de la mensuration.

Ausgangslage

Zunächst verstehen wir unter Leitungspläne jene Werkpläne, auf denen die Leitungstrassen auf Katasterobjekte vermasst resp. bezogen sind. Wir gehen davon aus, dass diese Vermassungen bei der Übertragung auf den verbindlichen Grundplan unverändert beibehalten werden sollen. Unverändert soll hier die Verwaltung der Original-Einmasse durch das System bedeuten, und zwar in dem Sinne, dass aus dem Datenmodell jederzeit ein identischer Bemassungsplan generiert werden kann, ohne dass auf die früheren Werkpläne zurückgegriffen werden muss. Damit ist das primäre Ziel der Übertragung bereits abgesteckt: die vollständige Ablösung des händisch erstellten Werkplanes, damit dieses Dokument definitiv im Archiv abelegt werden kann.
Dass dieses Ziel nur über die Neukonstruktion zu realisieren ist, bezweifelt wohl niemand.
Unterschiedliche Auffassung besteht nun aber darin, auf welcher Basis die Neukonstruktion zu erfolgen hat. Soll sie direkt auf dem erwähnten Werkplan, oder aber auf dem (evtl. schon digital vorliegenden) verbindlichen Grundplan ausgeführt werden? Beim Werkplan fallen sowohl das Trägermaterial als auch die unterschiedliche