

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: 94 (1996)

Heft: 5: GIS 96 : Geografische Informationssysteme im Vormarsch = SIT 96 : les systèmes d'information du territoire progressent

Artikel: Netzinformationssystem der Stadtwerke Heidenheim

Autor: Knobloch, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-235251>

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: 12.01.2026

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

Netzinformationssystem der Stadtwerke Heidenheim

J. Knobloch

Die Stadtwerke Heidenheim AG (Bundesland Baden-Württemberg), ein kommunales Versorgungsunternehmen für Strom, Gas, Wasser und Wärme, haben 1989 die ersten Schritte zur Einführung eines digitalen Leitungsplanwerks unternommen. Dies ist zu 50% fertiggestellt, die weiteren 50% folgen innerhalb der nächsten drei bis vier Jahre.

Neben der grafischen Darstellung aller Versorgungsleitungen mit genauem Bezug zur Umgebungstopografie haben die Fachbereiche der Stadtwerke Heidenheim AG eine leistungsfähige Datenbank gefordert. Diese ermöglicht zum einen eine Verwaltung sämtlicher Betriebsmittel der verschiedenen Netze und zum anderen eine Verknüpfung zu den Objekten Netzknoten, Netzabschnitt/-linie oder Netzfläche in der Grafik, was für die Darstellung von durchgeführten Datenbankauswertungen besonders wichtig ist.

Les Services industriels de Heidenheim SA, Etat de Bade-Wurtemberg en Allemagne, entreprise responsable de l'approvisionnement en électricité, gaz, eau et chaleur de leur commune, ont fait, en 1989, les premières démarches pour l'introduction d'un plan digital des conduites. A ce jour, cette œuvre est réalisée à moitié, les 50% restants le seront dans les trois à quatre ans à venir. Outre la présentation graphique de toutes les conduites d'alimentation sur un plan de base topographique les différents départements des Services industriels de Heidenheim SA ont exigé une banque de données performante. Celle-ci permet d'une part la gestion de tous les moyens d'exploitation des divers réseaux et d'assurer, d'autre part, l'interconnexion graphique avec les éléments du réseau (points, secteurs, lignes ou surfaces) ce qui est spécialement important pour la présentation des données exploitées.

Nel 1989 la Stadtwerke Heidenheim AG (nel Land di Baden-Württemberg), un'azienda comunale per l'approvvigionamento di elettricità, gas, acqua e calore, ha fatto i primi passi per l'introduzione di un piano digitale di condotte che è stato completato al 50%, mentre la metà rimanente sarà ultimata durante i prossimi tre o quattro anni.

Accanto alla rappresentazione grafica di tutte le reti di alimentazione con un preciso riferimento alla topografia locale, i reparti specialistici della Stadtwerke Heidenheim AG hanno richiesto un'efficiente banca dati. Quest'ultima permette da una parte la gestione di tutti i mezzi di produzione delle diverse reti e dall'altra un allacciamento tra gli oggetti punto della rete, linea/segmento della rete o superficie della rete nel grafico, fatto particolarmente importante per la rappresentazione di valutazioni realizzate della banca dati.

1. Die Stadtwerke Heidenheim AG, ein kommunales Versorgungsunternehmen

Die Stadtwerke Heidenheim AG sind ein kommunales Querverbundunternehmen mit 219 Mitarbeitern. Sie versorgen die fast 53 000 Einwohner der Stadt Heidenheim mit Strom, Gas und Wasser. Einzelne Stadtgebiete sind über Heizwerke und Blockheizkraftwerke an die Wärmeversorgung angeschlossen.

Die Gasversorgung erstreckt sich neben dem Stadtgebiet auf vier weitere Gemeinden mit Teilorten im Landkreis Heidenheim.

Neben den Leitungsnetzen mit ca. 160 km Mittelspannungsleitungen, ca. 450 km Niederspannungsleitungen, ca. 350 km Gas-Hochdruck-, -Mitteldruck- und -Niederdruck-Leitungen und

ca. 250 km Wasserversorgungsleitungen betreiben die Stadtwerke ein Hallenfreizeitbad mit einer jährlichen Besucherzahl von rund 300 000 Badegästen.

Das Unternehmen konnte 1994 einen Umsatzerlös von 121,4 Mio. DM bei einem Stromabsatz von 274,4 Mio. kWh, einem Gasabsatz von 1 334,5 Mio. kWh, einem Wasserabsatz von 3,59 Mio. m³ und einem Wärmeabsatz von 39,2 Mio. kWh ausweisen.

Derzeit wird die Leitungsdocumentation für das gesamte Stadtgebiet Heidenheim in ca. 350 Rahmenplänen (Massstab 1:500 und Blattschnitt 60 x 80 cm) durchgeführt. Für die gasversorgten Gemeinden im Landkreis Heidenheim ergeben sich ca. 200 Rahmenpläne (Massstab 1:500 und Blattschnitt 50 x 50 cm). In der Vergangenheit wurde anstatt des Deckfolienprinzips ein Mehrspartenprinzip realisiert. Damit ist für jede Versorgungssparte ein Plansatz mit entsprechend vielen Rahmenplänen vorhanden.

Änderungen im Grundriss (Kataster, Gelände, Topografie) müssen bei der analogen Planwerkführung in der Regel in alle vier Rahmenplanwerke und in die Übersichtspläne mit verschiedenen Maßstäben eingearbeitet werden.

Die arbeitsintensive Fortführung des Planwerks wird wesentlich vereinfacht, sobald der komplette Leitungskataster in digitaler vektorisierter Form auf der Grundlage eines gemeinsamen Grundrisses vorhanden ist.

2. Die Pflicht zur Leitungsdocumentation und die Forderung nach einer Betriebsmittelverwaltung

Die Verpflichtung zur Leitungseinmessung ist in keinem Gesetz und keiner Vorschrift ausdrücklich festgelegt. Sie kann aber aus

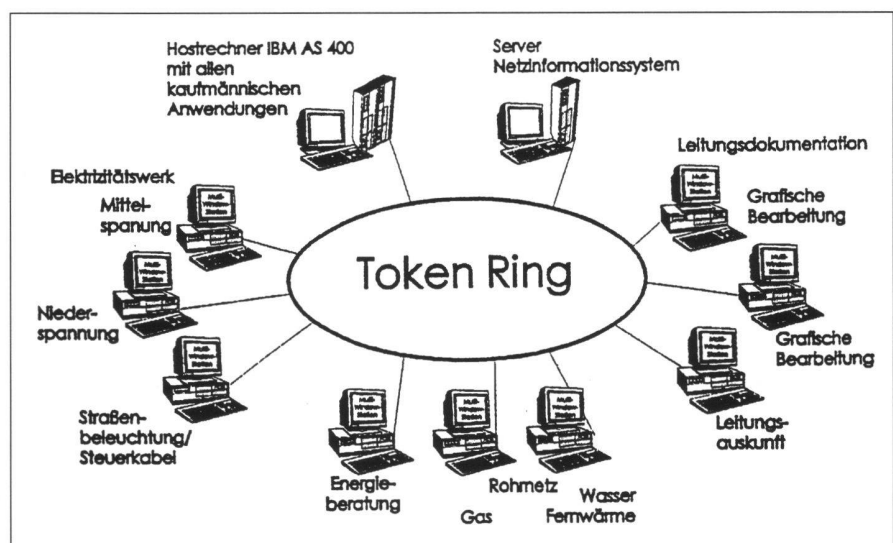


Abb. 1: Die Anzahl der Arbeitsplätze in den einzelnen Abteilungen ist jederzeit erweiterbar. Bereits vorhandene PC-Arbeitsplätze sollen ins Netz eingebunden werden.



Abb. 2: Ausschnitt aus dem Gasplanwerk der Stadtwerke Heidenheim AG. Eine entsprechende Kopie wird im Auskunftsverfahren gegen Empfangsbestätigung an Tiefbauunternehmen gegeben. Das dazugehörige Sicherheitsmerkblatt ist hier nicht dargestellt.

einer Vielzahl von Urteilen aus der gültigen Rechtsprechung und den für Leitungsbetreiber verbindlich gültigen Rechtsnormen abgeleitet werden. Alle bisher gefällten Urteile verpflichten denjenigen, der Aufgrabungen im Erdreich vornehmen will (z. B. Tiefbauunternehmen), sich mit entsprechenden zuverlässigen Plänen über die Lage erdverlegter Leitungen zu informieren. Diese Pläne liegen in der Regel bei den Versorgungsunternehmen vor, die Leitungen verlegen und betreiben. Gleichermassen besteht die Verpflichtung für Versorgungsunternehmen, Auskünfte über ihre Leitungen zu erteilen und gültige Leitungspläne zur Verfügung zu stellen.

Nach einer Entscheidung des Bundesgerichtshofs müssen die Einmessung für das Anfertigen von Leitungsplänen und die Herstellung der Pläne selbst nach den einschlägigen Regeln der Technik durchgeführt werden. Technische Normen und Regeln sind zwar nur Empfehlungen, bilden aber die Basis für gerichtliche Entscheidungen bzw. werden Bestandteil von Rechtsnormen.

Die massgeblichen Regeln für die Leitungsdokumentation in Energieversorgungsunternehmen sind in der DIN 2425 «Planwerke für die Versorgungswirtschaft» zu finden. Sie zeigt die gängigen Einmessverfahren wie Einbind-, Orthogonal- und Polaraufnahme auf und hebt die Notwendigkeit der Leitungsdokumentation durch fachkundiges Personal hervor. Dieses hat aufgrund seiner Ausbildung Kenntnisse über die einschlägigen Bestimmungen und kann die ihm übertra-

genen Arbeiten beurteilen und ausführen. Besonderer Wert ist auf Auswahl und Schulung dieses Personals zu legen, das in der Regel nicht nur die Lage der Leitung vor Ort mit Bezug zur Umgebung erfasst, sondern auch die Netzlogik und die Sachdaten der Netzbjekte. Da Leitungsgräben gewöhnlich unmittelbar nach der Einmessung verfüllt werden, sind Mess- und Erfassungsfehler, die erst bei der späteren Bearbeitung erkannt werden, meist irreparabel.

Neben dem rechtlichen Aspekt gibt es weitere wichtige Gründe für die Leitungsdokumentation. Aktuelle, aussagefähige Planungsunterlagen als Entscheidungsgrundlage und sofortige Erkennungsmöglichkeit von Netzbjekten in Störungsfällen sowie die fortschreitende Verknappung des für Leitungsverlegungen erforderlichen Freiraums unter den öffentlichen Verkehrsflächen erzwingen fachlich einwandfreie Vermessungen und Dokumentationen.

Auch aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen ist neben der Planwerkführung eine entsprechende Betriebsmittelverwaltung notwendig. Der Anwender gibt sich mit der reinen grafischen Darstellung der Betriebsmittel seines Verantwortungsbereichs nicht zufrieden. Er fordert die Erfassung und Speicherung der für seine Arbeiten relevanten Sachdaten, um verschiedene Auswertungen mit den gespeicherten Daten auszuführen. Diese Bearbeitung kann auf verschiedene Weise erfolgen:

Die einzelnen Sparten können ihre Betriebsmitteldaten eigenverantwortlich in

einer einfach zu bedienenden Standarddatenbank auf DOS/WINDOWS-Betriebssystemebene in einem autarken PC-System durchführen und pflegen. Dies ist sicherlich ein Weg für schnelle und unkomplizierte Individuallösungen, die in den einzelnen Unternehmensfachbereichen unterschiedliche Strukturen aufweisen können. Wegen der gravierenden Nachteile bei der Datenredundanz, Konsistenz und -Sicherheit wird auf diese Lösung nicht eingegangen.

Ist bereits ein leistungsfähiges Datenbanksystem vorhanden, das die kaufmännischen Anwendungen einschliesslich der technischen Betriebsmittelverwaltung garantiert, stellt sich die Einbindung eines Grafiksystems als der beste Weg dar. Häufig scheitert diese Lösung entweder an fehlenden Verknüpfungsmöglichkeiten mit der kaufmännischen Datenbank oder an den fehlenden Daten der technischen Betriebsmittel der Fachbereiche im EDV-System.

Somit bleibt für viele Anwender nur der Weg, sich für ein Netzinformationssystem zu entscheiden, das die angesprochenen Erfordernisse für die Sachdatenverwaltung und die Verknüpfung mit dem grafischen Objekt erfüllt und den Datenaustausch mit der kaufmännischen Datenbank erlaubt. Das heisst, ein Multi-Usersystem, netzwerkfähig in einem Local Area Network (LAN) des Unternehmens, ist Voraussetzung.

3. Die Entwicklung von den ersten digitalen Leitungsaufnahmen bis zum Netzinformationssystem

3.1 Das konventionelle Verfahren

Bis 1989 führten die Stadtwerke Heidenheim AG die Einmessung der Versorgungsleitungen grösstenteils mit Messband im Einschneide- oder Orthogonal-aufnahmeverfahren durch. Als Aufnahme-linien dienen hier die Fluchtlinien von Gebäudeseiten. Das hat den Vorteil, dass in bebauten Gebieten relativ kurze Messstrecken entstehen und die so vermessene Leitung im Störfall oder bei Tiefbauarbeiten in der Örtlichkeit abgesteckt werden kann. In Gebieten mit geringer Bebauungsdichte oder bei der Erschliessung von Neubaugebieten ist diese Methode jedoch ungeeignet. Vor dem Einzug der Tachymetrie auf dem Gebiet der Leitungsvermessung mussten hier lange Aufnahmelinien mit Aufnahmepunkten aus dem amtlichen Festpunktfeld, die meistens nicht in der gewünschten Anzahl vorhanden waren, oder aus den Mittelpunkten der bereits vorhandenen Kanalschächte gebildet werden. Später wurden diese Kanalschächte nach Einmessung auf die bis dahin bestehenden Gebäude

Partie rédactionnelle

oder durch Koordinierung über ein Ingenieurbüro ins Rahmenkartenwerk übernommen.

3.2 Der Übergang zur Tachymetrie und die Auswertung im GDV-System

Die konventionelle Messmethode wurde ab 1989 bei der Erschliessung der Ortschaften im östlichen Kreisgebiet mit Erdgas zur Durchführung der Leitungsdokumentation nur noch in Ausnahmefällen angewendet. Zielsetzung war, neu verlegte Leitungen in diesem Gebiet erstmals großflächig nach dem Stand der Technik zu vermessen und eine dauerhafte Dokumentation auf Datenträgern zu erhalten. Da die Stadtwerke Heidenheim AG zu diesem Zeitpunkt weder über das Know-how noch das notwendige Personal verfügten, fanden sie Unterstützung bei einem ortsansässigen Ingenieurbüro für Vermessung und Planung mit einem auf dem Gebiet der Tachymetrie und grafischer Datenverarbeitung (GDV) technisch hohen Stand. In Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro wurden für die Darstellung der verschiedenen Versorgungsleitungen im GDV-System die Standards festgelegt. Sie entsprachen der des analogen Planwerks nahezu, verursachten wenig Umstellungsprobleme für die Benutzer und erfüllten die Planzeichenverordnung der DIN 2425. Von diesem Zeitpunkt an war die Tachymetrie das gängige Vermessungsverfahren. Seither liegen von den in den Kreisgemeinden neuverlegten Leitungen und von Änderungen im bestehenden Netz fast ausschliesslich Gauss-Krüger-Koordinaten vor.

3.3 Der erste vollständige digitale Leitungskataster versorgter Gemeinden und eines Wohngebiets

Etwa zeitgleich konnte die digitale Grundrissdatei der Kreisgemeinden beim Staatlichen Vermessungsamt erworben werden. Inzwischen liegt für vier Ortschaften ein kompletter digitaler Leitungskataster vor. Bis Ende des Jahres wird die Bearbeitung weiterer drei Orte fertiggestellt sein. Bei denen kommt als Besonderheit hinzu, dass zum Teil Leitungen, die aus früheren analogen Vermessungen nur bemaßt in Plänen vorliegen, konstruktiv in den digitalen Bestand überführt werden müssen. Hier stellt sich das Problem, dass der aktuelle Stand der digitalen Grundrissdatei, bezogen auf die Gebäude, teilweise nicht ausreicht und teilweise nur aus einer Digitalisierung aus Flurkarten erfolgt ist und somit die Genauigkeitsforderungen nicht erfüllt werden können. In diesen Fällen werden zusätzliche Aussendienstgänge notwendig, um den Datenbestand zu aktualisieren bzw. die Qualität zu verbessern.

Auch im Stadtgebiet wurden Versorgungsleitungen aller Sparten vermehrt von stadtwerkeigenem Personal mit Hilfe

moderner Tachymeter und Feldrechner im Online-Betrieb polar aufgenommen und deren Koordination im Landeskoordinatensystem bestimmt. So liegt inzwischen das komplette Gas- und Wasserrohrnetz eines Neubaugebiets im Gauss-Krüger-Koordinatensystem vor. Der Datenfluss von der Aussendienstaufnahme bis in die Datenbank des GDV-Systems ist inzwischen zur Routine geworden.

3.4 Der Schritt zum Netzinformationssystem

Die Aufgaben im Bereich Vermessung und grafische Darstellung im GDV-System sind zum grossen Teil gelöst. Selbst Klassifizierungen der verschiedenen Leitungen in bezug auf Leitungsart, Druckstufe, Verlegejahr, Schutzrohrverlegung usw. konnten durch die vielfältigen Möglichkeiten des GDV-Systems «C-Plan» ohne Schwierigkeiten vorgenommen werden (4999 Ebenen, eine grosse Anzahl an verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten von Punkten, Linien, Flächen und Texten, eigene Macroprogrammierung usw.). Die Gesamtforderungen der Fachbereiche Strom, Gas, Wasser und Wärme in bezug auf Klassifizierung und Sachdaten-hinterlegung konnten jedoch trotz der verschiedenen Tools des reinen GDV-Systems nicht erfüllt werden. Die Hinterlegung eines Datensatzes mit sämtlichen für den täglichen Netzbetrieb relevanten Sachdaten zu den einzelnen grafischen Objekten Punkt, Linie und Fläche wurde notwendig. Diese Datensätze müssen jederzeit für verschiedene Auswertungsverfahren, die Erstellung von Statistiken und zur Berechnung eines Netzes herangezogen werden können.

Ein Netzinformationssystem (NIS) wurde notwendig. Durch den Erfahrungsaustausch mit anderen Anwendern von Netzinformationssystemen und den Besuch von Firmenpräsentationen, Fachmessen und Seminaren konnte ein allgemeiner Überblick über das weitreichende Spektrum auf diesem Gebiet gewonnen werden. Eine hausinterne Projektgruppe mit Vertretern aller Fachbereiche erarbeitete ein für die Stadtwerke Heidenheim AG gültiges Datenmodell, das mit wenigen Abwandlungen auch bei vergleichbaren Energieversorgungsunternehmen Anwendung finden kann.

Eine Entscheidung für das richtige Softwarepaket unter Berücksichtigung der Übernahme der bereits vorhandenen umfangreichen digitalen Grafikdaten im C-Plan-Format und des begrenzten finanziellen und personellen Spielraums gestaltete sich schwierig. Zu diesem Zeitpunkt brachte das Ingenieurbüro Popping, der Hersteller der C-Plan-Software, in der Schweiz ein Informationssystem für die Sparten Elektrizitätswirtschaft und Gas-/Wassernetze auf den Markt. Eine von CTO

Systeme GmbH entwickelte Kanaldatenbank befand sich in Deutschland bereits seit zwei Jahren im Einsatz. Nach einer genauen Begutachtung wurden diese neuen Applikationen für ein zukünftiges Netzinformationssystem in Betracht gezogen. Der Softwarehersteller, der natürlich auch Interesse hatte, sein Produkt im Bereich Energieversorgungsnetze in Deutschland zu etablieren, bot die Zusammenarbeit bei der Weiterentwicklung der Module an, zugeschnitten auf den deutschen Markt.

Drei Alternativen standen zur Wahl:

- Einführung eines bereits bei einem grossen Energieversorgungsunternehmen in Anwendung befindlichen Systems mit allen Nachteilen, die ein Systemwechsel mit sich bringt.
- Untersuchung der Stadtwerke Heidenheim AG durch ein erfahrenes externes Beratungsbüro im Hinblick auf die Einführung eines optimalen Informationssystems mit dem Ergebnis einer Systementscheidung.
- Ausbau des vorhandenen GDV-Systems und aktive eigene Mitwirkung bei der Erweiterung zum Netzinformationssystem.

Die Entscheidung fiel auf die zuletzt genannte Möglichkeit. Die Anwendermodule Gas, Wasser, Wärme und Strom wurden zu dem bereits vorhandenen GDV-System installiert, das seinen Ursprung im Bereich Strassenbau und Vermessung hat, sich bereits seit Mitte der siebziger Jahre auf dem Markt befindet und mit über 2000 Installationen europaweit einen grossen Verbreitungsgrad hat. Entwickelt werden die einzelnen Systemkomponenten vor allem in der Schweiz, in Deutschland und Tschechien. Von den einzelnen Datenbankapplikationen gibt es in Deutschland inzwischen über 50 und in der Schweiz über 20. Diese Fakten haben mit zur Entscheidung beigetragen. Es war wichtig, dass zum einen der Softwareentwickler eine möglichst dauerhafte Position auf dem Markt einnimmt und zum anderen die Software selbst einen grossen Verbreitungsgrad hat, um jederzeit Leistungen von externen Dienstleistungsunternehmen in Anspruch nehmen zu können.

Ingenieurbüros für Vermessung und Planung sowie verschiedene Vermessungsbüros in der Stadt und im Landkreis Heidenheim sind Anwender der C-Plan-Software. Des weiteren haben Kostengründe und konzeptionelle EDV-Aspekte eine grosse Rolle bei der Entscheidung für eine PC-Lösung gespielt.

Die optimale Konstellation Softwareentwickler/Energieversorgungsunternehmen/ortsansässiges Ingenieurbüro hat dazu geführt, dass innerhalb kurzer Zeit die Datenbankapplikation «EVU-Netze»

den Bedürfnissen des Strom-, Gas-, Wasser- und Wärmenetzbetreibers angepasst werden konnte. Die inzwischen vorliegende optimierte Datenbank des Netzinformati-
onssystems kann sogar als Grundlage für eine kaufmännische Verwaltung oder Zählerverwaltung einschliesslich Tarifabrechnung fungieren.

4. Daten zum System

Bei dem System handelt es sich um ein Netzinformati-
onssystem, das hardware-unabhängig sowohl auf einem PC als auch auf einer Workstation im Multi-Userbetrieb unter UNIX und im Single-Userbetrieb (ohne Datenbankapplikation) unter DOS lauffähig ist. Bei der Nutzung der Datenbankapplikationen des Netzinformati-
onssystems ist zur Zeit noch das Betriebssystem UNIX notwendig. Unter UNIX kann zwischen der X-Window-Terminal und der in jüngster Vergangenheit bevorzugten Multi-Window-Station-Lösung gewählt werden. Die zuletzt genannte Lösung wird bei den Stadtwerken Heidenheim AG an zwei PC-Arbeitsplätzen (486er 66 MHz/16 MB und Pentium 90 MHz/16 MB), an denen zusätzlich alle Möglichkeiten unter DOS und WINDOWS offenstehen, praktiziert. Mit beiden PC kann auf der zentralen Datenbank des Servers, zurzeit noch in einem Ethernet-Netz, das durch einen Token Ring ersetzt werden soll, gearbeitet werden.

Das gesamte Programmpaket «Netzinformati-
onssystem», dessen Leistungen weit über die eines herkömmlichen Informationssystems im Grafikbereich hinausgehen, besteht aus einer Vielzahl von Einzelmodulen, die individuell zu einem Gesamtkomplex zusammengesetzt werden können.

Das Gesamtangebot umfasst folgende Einzelmodule:

- Grafik
- Grafik in Verbindung mit einer relationalen Datenbank als Netzinformati-
onssystem
- Vermessungsprogrammsystem
- Modul für verschiedene Planausgaben (Lotprogramme) Schnittstellenmodul
- Strassenbauprogramme (Geländelängs- und -querprofile, Erdmassen-, Horizontalachsberechnung usw.)
- digitale Geländemodelle
- Netzausgleichung
- Digitalisierung über Digitizer und Rasterdaten/Hybride Datenverarbeitung

Somit besteht die Möglichkeit, einen automatischen Datenfluss von der Baustellenaufnahme bis zum Datensatz im Informationssystem in einem Gesamtsystem zu verwirklichen. Die Daten, die der Mess-
trupp morgens in einem Feldrechner speichert (Schnittstellen zu allen gängigen auf dem Markt befindlichen Rechnern sind



Abb. 3: Die Grafik, einzelne vermessungstechnische Punkt- und Liniendaten und der entsprechende Datensatz des Spartenmoduls können an einem Bildschirm dargestellt und bearbeitet werden.

vorhanden), werden am selben Tag an den PC überspielt und stehen der Datenbank bereits in der im Feld festgelegten Codierung zur Verfügung. Im anzulegenden Datensatz im Informix-Spartenmodul sind die durch die Codierung bestimmten Felder bereits ausgefüllt.

Die Datenerfassung neu verlegter Strom-, Gas-, Wasser- und Wärmeleitungen ist nach der Aufnahme im Aussendienst grösstenteils beendet. Der Mess-
trupp ist in der Lage, die elementaren einfachen Sachdaten anhand eines vorgefertigten Erfassungsbeleges als zusätzliches Ergebnis zur Vermessung zu liefern. Die noch fehlenden Daten können im Fachbereich ergänzt werden.

Dieser Datensatz steht dem Anwender, d. h. dem Gas-, Wasser-, Wärme- und Stromversorgungsbereich sofort zur weiteren Bearbeitung oder Ergänzung zur Verfügung. Er benötigt dazu keinen Grafikarbeitsplatz. Deshalb müssen Grafik- und Sachdaten getrennt bearbeitet werden können. Auch das Anlegen eines Sachdatensatzes ohne vorhandenes grafisches Objekt ist möglich. Eine spätere Verknüpfung kann bei Vorhandensein des grafischen Objekts jederzeit durchgeführt werden. Eine Vielzahl von Daten liegt bereits in Karteiform vor, eine grafische Darstellung der dazugehörigen Objekte wird aber erst in einigen Jahren möglich sein. Diese Daten können sofort erfasst werden, eine spätere Verknüpfung kann über die Grafik nach einer Selektion des dazugehörigen Datensatzes, die nach jedem beliebigen Datenfeld möglich ist, durchgeführt werden.

Im Fachbereich können hierzu weitere fachspezifische Daten gespeichert oder bei Bedarf die Verwaltung folgender Themenbereiche durchgeführt werden:

- Wartung/Instandhaltung
- Schaden/Instandsetzung
- Messungen/Ablesungen/Zählerverwaltung
- Aufträge/Fremdaufträge/Rechnungen
- Zertifikate/Prüfungen usw.
- Standortverwaltung bei wechselnden Standorten, z.B. Transformatoren
- Abonnenten/Kundenverwaltung
- Eigentümerverwaltung (einschliesslich Adressenverwaltung)

Die Grunddatenverwaltung wie z. B. Gemeinde-, Ortschafts-, Strassen- und Materialverwaltung ist Aufgabe des Systemverwalters, und eine Bearbeitung wird über entsprechende Zugriffsrechte geregelt. Die vorhandene Datenbank kann auch als Grundlage für einige Anwendungen einer kaufmännischen Verwaltung genutzt werden. Dies ist für Betriebe ohne ein entsprechendes EDV-System oder mit der Absicht, eine Umstellung durchzuführen, unter Umständen sicherlich interessant.

Durch die Möglichkeit, Grafik und Datensatz getrennt zu bearbeiten, ergeben sich zwei weitere wichtige Aspekte:

1. Die Herstellung eines rein grafischen digitalen Leitungskatasters kann jederzeit als Auftrag an ein Ingenieurbüro vergeben werden. Die entsprechenden Datensätze werden anschliessend im eigenen Unternehmen angelegt. Gerade für ein Unter-

nehmen mittlerer Grösse mit begrenztem Personalbestand ist dies ein wichtiger Punkt. Hierbei erweist sich die Tatsache, dass viele Ingenieurbüros für Planung und Vermessung die notwendige Grafiksoftware bei sich installiert haben und über genügend Erfahrung damit verfügen, als grosser Vorteil. Gerade auch diese Büros sind es, die, bedingt durch die harte Konkurrenz auf dem Markt, dem Energieversorgungsunternehmen, für das sie arbeiten, Innovationsimpulse geben. Durch eine solche Zusammenarbeit mit einem ortsansässigen Ingenieurbüro waren die Stadtwerke Heidenheim AG in relativ kurzer Zeit in der Lage, die Grundmodule des Systems auf die speziellen Bedürfnisse im Betrieb anzupassen. Die Definition für die Verknüpfung von Grafikobjekten mit Datenbanktabellen, die Codierung der Darstellung dieser Objekte in der Grafik, die Beschriftung einer Leitung aus dem Datensatz heraus usw. sind inzwischen nicht mehr Aufgabe des Softwareherstellers, sondern des Benutzers.

2. Ein Netz kann auch ohne grafische Darstellung vollständig in der Datenbank abgebildet werden. Die komplette Netzlogik, angefangen vom Mittelspannungsnetz über den Transformator bis zum Niederspannungsnetz oder über den Abgang im Verteilerkasten bis zum Verbrauch des einzelnen Hausanschlusses, kann inklusive aller Messungen in der Sachdatenbank dargestellt werden. Das heisst, der Bearbeiter im Fachbereich muss zur Darstellung seines Netzes über keinerlei CAD-Kenntnisse verfügen, er muss nur die Netzlogik begriffen haben und die Datenbank anwenden können. Aus der Datenbank heraus kann dann, wenn notwendig, die Darstellung in der CAD-Grafik gesteuert werden. Durch die Offenheit des Systems muss der Systemverantwortliche über entsprechende Fachkenntnisse verfügen, für das Unternehmen klare Richtlinien für die Datenerfassung und -pflege erarbeiten und für deren konsequente Einhaltung sorgen.

5. Weitere Planung

5.1 Ausbau des Gesamtsystems im Unternehmen

Bei der Einführung und beim Betrieb eines technischen Netzinformationssystems ist darauf zu achten, dass es sich in das EDV-Gesamtkonzept des Unternehmens einfügt. Eine Insellösung für den technischen Bereich oder nur für Teile des technischen Bereichs sollte ausgeschlossen werden. Sicherlich wird es zu Beginn der Realisationsphase Inselanwendungen geben, die sich aber mittelfristig in das Gesamtkonzept einfügen.

Eine Rahmenbedingung stellt die Einbindung des Netzinformationsservers einschliesslich aller Arbeitsplatz-PC in ein

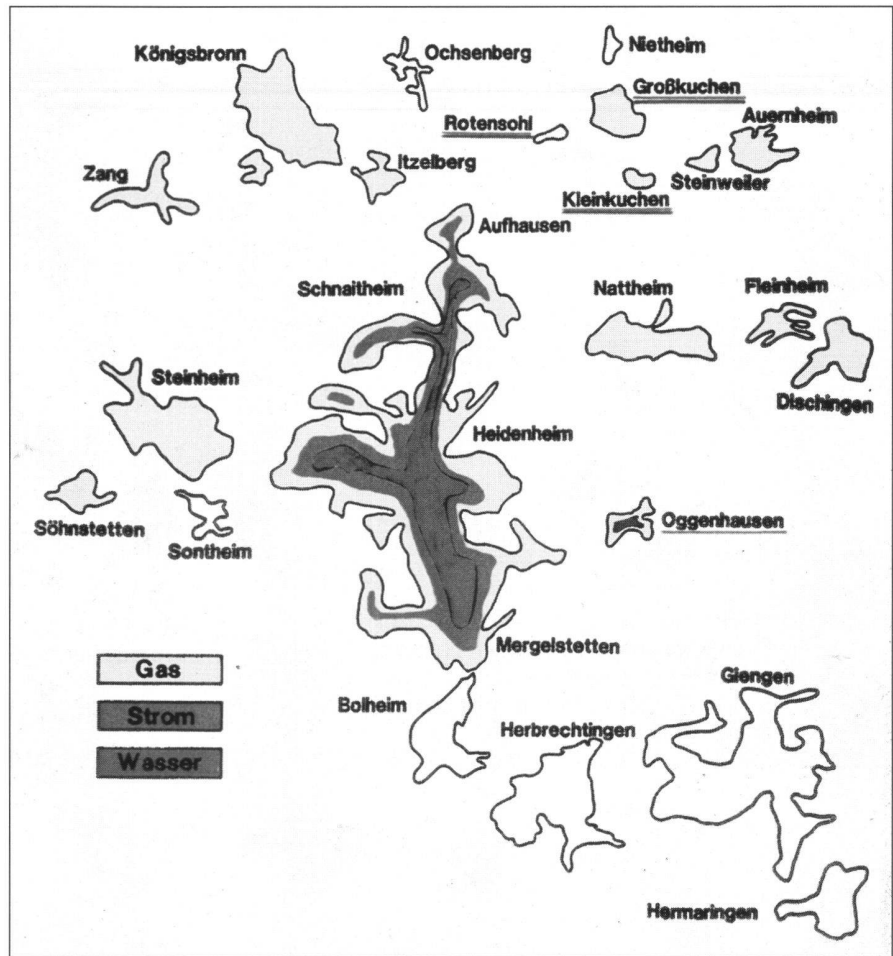


Abb. 4: Schematische Übersicht des Versorgungsgebiets der Stadtwerke Heidenheim AG.

mit dem Grossrechner der kaufmännischen Verwaltung gemeinsam betriebenes Netz dar, das vermutlich ein Token-Ring sein wird. Eine mögliche Konzeption ist in Abbildung 1 (ohne Ausgabegeräte und DFÜ-Schnittstellen) dargestellt.

Von jedem Arbeitsplatz aus kann über eine entsprechende Netzwerksoftware sowohl auf die technischen Netzdaten einschliesslich der CAD-Grafik des Netzinformationsservers als auch auf die kaufmännischen Daten der IBM AS 400 zugegriffen werden, sofern die entsprechenden Zugriffsrechte bestehen. Ein Datentransfer zwischen den kaufmännischen Daten und den technischen Netzdaten kann erfolgen, wenn es für den Betrieb sinnvoll und wirtschaftlich ist. In der Endausbaustufe kann die Datenbank des Netzinformationssystems auf die AS 400 portiert werden, vorausgesetzt, dass das entsprechende UNIX-Derivat installiert ist.

5.2 Ausbau des digitalen Datenbestands

Beim Ausbau des Datenbestands muss zwischen der weiteren Erfassung der grafischen Daten und der Sachdaten unterschieden werden. Für die Hälfte des im

Landkreis liegenden Versorgungsgebiets besteht bereits ein digitaler Leitungskataster. Der noch fehlende Teil wird schrittweise je nach Vorliegen der automatisierten Liegenschaftskarte bearbeitet. Die Erfassung erfolgt grafisch und sachdatennässig in einem Bearbeitungsschritt. Parallel dazu wird das bereits vorhandene grafische Leitungskataster durch die noch fehlenden Sachdaten ergänzt. Nach Abschluss dieser Arbeiten wird es bei den Stadtwerken Heidenheim AG für die mit Erdgas versorgten Gemeinden nur noch einen digitalen Leitungskataster mit den zu den Objekten hinterlegten Sachdaten geben.

Für das Gebiet der Stadt Heidenheim, für das das Stadtmessungsamt die Katasteraufgaben wahrnimmt, stellt sich die Situation anders dar. Bisher liegen nur für wenige Stadtgebiete digitale Grundrissdaten vor, da die System- und Organisationsentscheidung noch ausstehen. Die bereits im digitalen Grundriss vorhandenen Stadtgebiete wurden vom Stadtmessungsamt ebenfalls mit C-Plan bearbeitet. Sobald die komplette digitale Stadtgrundkarte vorliegt, können die Versorgungsleitungen im Stadtgebiet schrittweise vom analogen in den digitalen Bestand transformiert und so

die Vorteile einer kompletten digitalen Leitungsdokumentation einschliesslich der Sachdaten genutzt werden.

6. Schlussbetrachtung

Die Einführung eines komplexen Netzinformationssystems in einem Energieversorgungsunternehmen mittlerer Grösse kann aus Personal- und Kostengründen nicht in einer zeitlich limitierten Projektierungs- und Realisationsphase durchgeführt werden. Die klassische Projektierung mit Bestandsaufnahme, Sollkonzept, Grob- und Feinkonzept, Realisierung und Anwendung innerhalb von in der Regel zwei bis drei Jahren wurde einen kurzfristig hohen Personal- und Kostenaufwand verursachen und zudem die betroffenen Nutzer mit einer neuen, für sie unbekannten Materie überfordern. Der Weg, das Projekt in kleinen Schritten unter Einbeziehung der Nutzer der einzelnen Fachbereiche durchzuführen, sichert den nachhaltigsten Gesamterfolg. Teilschritte müssen mit den im Betrieb vorhandenen Ressourcen und entsprechenden Fremdleistungen, nach Möglichkeit aus der näheren Umgebung des Unternehmens, konsequent verwirklicht werden. Bei dieser für alle Betroffenen akzeptablen Entwicklung muss jedoch immer das Gesamtziel gesehen werden, das unter der äusserst günstigen Konstellation Softwarehersteller/Energieversorgungsunternehmen / örtliches Ingenieurbüro leicht erreicht werden kann. Über die 1989 mit einem CAD-System begonnene digitale Leitungsdarstellung, die aus der Pflicht zur Leitungsdokumentation begründet ist, kann nach einer Entwicklung in überschaubaren Schritten seit Ende letzten Jahres ein komplexes Netzinformationssystem für die Sparten Strom, Gas, Wasser und Wärme angewendet werden. Dieses System wird in Zusammenarbeit mit dem Softwarehersteller ständig optimiert.

Literatur:

Deutsche Norm: Planwerke für die Versorgungswirtschaft, die Wasserwirtschaft und für Fernleitungen DIN 2425, Teil 1–7.

DVGW-Regelwerk: Aufbau und Fortführung eines Netzinformationssystems mit Hilfe der grafischen Datenverarbeitung (GDV). Technische Regeln GW 125, 1989.

DVGW-Regelwerk: Fernleitungen und Verteilungsnetze. Technische Regeln GW 121, 1990.

Hirle, M.: Begriffe, Elemente, Strukturen der Grafischen Datenverarbeitung.

Mahler, D.: Anforderungen eines Leitungsbetreibers an die Grafische Datenverarbeitung.

Mattivi, N.: Verknüpfung von Sachdaten und Grafik mittels Datenbanken.

Schrader, B.: Digitale Leitungsdokumentation, Beiträge und konzeptionelle Vorstellungen des Vermessungswesens.

Programmbeschreibungen: Dokumentation des Softwareherstellers, verschiedene Seminarunterlagen.

Adresse des Verfassers:

Dipl.-Ing. Jürgen Knobloch
Stadtwerke Heidenheim
D-89522 Heidenheim

COURS POSTGRADE EN HYDROLOGIE et HYDROGEOLOGIE

L'eau prend une importance croissante dans nos sociétés. Apprendre à la gérer, c'est apprendre à maîtriser sa rareté mais aussi ses excès, à assurer l'alimentation en eau potable, agricole et industrielle, à l'utiliser pour créer de l'énergie et à maintenir la qualité de notre environnement. Cette gestion exige l'élaboration de méthodes adéquates et l'usage d'outils spécialisés proches des disciplines de l'ingénieur.

L'Institut d'Aménagement des Terres et des Eaux de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et le Centre d'hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel organisent du **30 septembre 96 au 19 décembre 97** la nouvelle édition du **cycle postgrade interuniversitaire en hydrologie et hydrogéologie**.

Ce cycle permet de réunir les spécialistes de la gestion des eaux de surface et des eaux souterraines. Associé à plusieurs programmes européens il offre en outre d'intéressantes perspectives d'échanges aux étudiants dans le cadre de leurs travaux de recherche notamment.

Les participants à ce cours bénéficieront de l'enseignement et de l'encadrement d'une équipe de scientifiques spécialisés et seront formés aux concepts modernes de la gestion des eaux: météorologie et traitements statistiques, bases de données et systèmes d'information géographique, hydrodynamique des écoulements, modélisation et simulation, qualité et protection des eaux, détermination et prévision des crues et des étiages, gestion des eaux et des aménagements en zone rurale et urbaine, prospection des eaux souterraines. Des conférences, exercices, travaux pratiques, visites techniques et études de cas compléteront l'enseignement théorique durant les huit premiers mois de ce cours. Les six autres mois seront consacrés à un travail de recherche ou d'application.

Il est également possible de suivre ce cycle à temps partiel sur une durée de deux ans. Les participants reçoivent, en cas de réussite des contrôles de connaissances et du travail de recherche, un certificat de maîtrise de spécialisation en hydrologie ou un diplôme de spécialisation en hydrogéologie, reconnus tous les deux au niveau international.

Pour plus d'information, prière de contacter selon la spécialisation:

en hydrologie:

Institut d'aménagement
des terres et des eaux
Ecole Polytechnique Fédérale
de Lausanne
CH-1015 LAUSANNE
Tél. (021) 693 37 35/25
Fax (021) 693 37 39

email: cphy@dgr.epfl.ch
<http://dgrwww.epfl.ch/>
HYDRAM/cphy

en hydrogéologie:

Centre d'hydrogéologie
Université de Neuchâtel
11, rue Emile-Argand
CH-2007 NEUCHÂTEL
Tél. (038) 23 21 11
Fax (038) 23 26 01

email:
cours.info@chyn.unine.ch
<http://www.unine.ch/chyn/>