

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: 88 (1990)

Heft: 9: RAV : Reform der amtlichen Vermessung = REMO : réforme de la mensuration officielle = RIMU : riforma della misurazione ufficiale

Artikel: RAV, LIS und EDV aus der Sicht eines Elektrizitätsversorgungsunternehmens am Beispiel der CKW

Autor: Kost, S.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-234348>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 18.03.2025

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

Jede Phase ist Gegenstand einer Erfolgskontrolle. Dieses Vorgehen erlaubt der Geschäftsleitung eine zuverlässige Projektüberwachung und wenn nötig eine Kurskorrektur. Die Grobplanung sieht vor, dass die 10 Realisierungseinheiten bis im Jahr 1996 eingeführt sind.

Projektbearbeitung:

Die Projektbearbeitung erfolgt in 4 Stufen:

1. Entwickeln der Realisierungseinheit im GRAFICO-Team bei der Generaldirektion PTT, in enger Zusammenarbeit mit dem Systemlieferanten und Generalunternehmer
2. Test auf der Entwicklungsanlage der Generaldirektion PTT
3. Einsatz einer Pilotversion in einer Fernmeldedirektion (Praxistest)
4. Einführung bei den restlichen 16 Fernmeldedirektionen.

Schulung:

Die Schulung für die Systemverantwortlichen und -betreuer erfolgt zentral bei der

Generaldirektion PTT in Bern. Die Ausbildung dauert insgesamt 4 Wochen (je 2 Wochen für BS2000 und SICAD). Die Anwenderschulung wird durch Mitarbeiter des Projektteams bei der Fernmeldedirektion durchgeführt (für die RE1: je 2 Wochen pro FD).

Die Ausbildungskurse werden entweder in deutscher oder französischer Sprache gehalten.

Einführung:

Ende 1990 wird GRAFICO in 12 und Ende 1991 in allen 17 Fernmeldedirektionen produktiv im Einsatz stehen.

10. Schlussbetrachtungen

Der Neuheitsgrad der CAD-Applikation GRAFICO sowie die Komplexität des Projektes verlangen Begeisterung und einen ausserordentlichen Einsatz. Innert 12 Jahren soll das PTT-Leitungsinformationssystem vollumfänglich realisiert sein. Ob-

wohl bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse vom heutigen Stand der Technik ausgegangen wird, lässt die stufenweise Realisierung sowie die gestaffelte Hard- und Softwarebeschaffung soviel Spielraum, dass wir der rasanten Entwicklung auf dem Gebiet der EDV in verantwortbarem, vernünftigem Masse folgen können.

Literatur:

- [1] Gnehm B.: GRAFICO – Grafisches Leitungsinformationssystem PTT.
In «Technische Mitteilungen PTT» 8/87.

Adresse des Verfassers:

Christoph Seiler
Vermessungsingenieur HTL
Projekt GRAFICO
Generaldirektion PTT
Zentweg 9
CH-3030 Bern

RAV, LIS und EDV aus der Sicht eines Elektrizitätsversorgungsunternehmens am Beispiel der CKW

S. Kost

Die Centralschweizerischen Kraftwerke CKW heissen die RAV willkommen. Sie wird uns helfen die Führung des Leitungskatasters zu vereinfachen. Wir unterstützen die RAV mit vollen Kräften und erhoffen uns den baldigen Durchbruch in allen Kreisen. Die Einführung eines Rauminformationssystems betrachten wir in unserem Unternehmen als Teil der technischen Informatik. Zusammen mit der zentralen Datenbank INEDA dient es uns nicht nur als Leitungskatastersystem, sondern auch als Netzinformationssystem.

In der laufenden Entwicklungs- und Einführungsphase haben wir bereits einige Erfahrungen gesammelt, darüber möchten wir hier gerne berichten.

Les centrales électroniques de la Suisse Centrale (CKW) souhaitent la bienvenue à la REMO. Elle va nous aider à simplifier la gestion du cadastre des lignes électriques. Nous appuyons la REMO de toutes nos forces et nous espérons qu'elle s'étendra partout. Dans notre entreprise, nous considérons l'introduction d'un système d'information du territoire comme une partie de l'informatique technique. Avec la banque de données centrale INEDA, nous les utilisons non seulement comme système de gestion du cadastre des lignes électriques, mais aussi comme système d'information sur les réseaux.

Durant la phase de développement et d'introduction, nous avons déjà accumulé quelques expériences sur lesquelles nous aimerions vous informer.

1. Wer sind die Centralschweizerischen Kraftwerke?

Am 31. Oktober 1894 wurden die «Elektrizitätswerk Rathausen AG» in Luzern gegründet. Am 16. Juli 1896 wurde in Rathausen an der Reuss erstmals Strom erzeugt. 1909 beteiligte sich das Elektrizitätswerk Rathausen am Elektrizitätswerk Altdorf (EWA) und 1913 am Elektrizitätswerk Schwyz (EWS). 1913 erhielt das Unternehmen seinen heutigen Namen: Centralschweizerische Kraftwerke AG Luzern (CKW). Hauptaufgabe der CKW ist die Produktion und Verteilung des Stromes an ihre Kunden. Für die Zentralschweiz stellt die CKW die Stromversorgung sicher. Direkt und indirekt versorgen die CKW rund 500 000 Einwohner mit elektrischer Energie.

Die Leitungslänge der Kabel- und Freileitungen aller Spannungsebenen beträgt ca. 7000 km. Die Energieabgabe beträgt ca. 3,5 Milliarden kWh/Jahr.

2. Informatikstrategie der CKW

Nebst der bestehenden administrativen EDV soll eine einheitliche, zentrale und redundanzfreie Datenbank zur Verwaltung

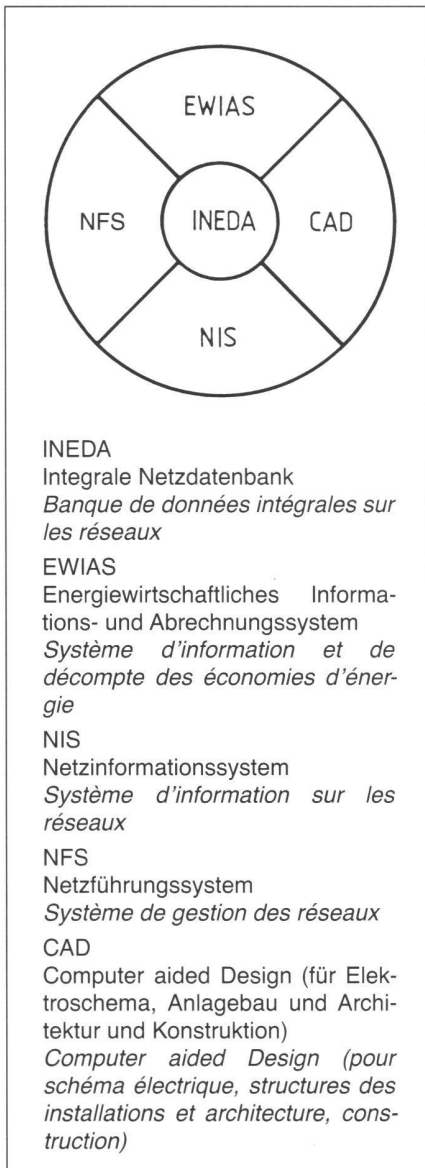


Abb. 1: Konzept der technischen Datenverarbeitung KW.
Concept du traitement des données techniques KW.

aller Netzobjekte (z.B. Leitungen, Transformatorstationen, Tragwerke) und deren Attribute geschaffen werden. Name: Integrale Netzdatenbank (INEDA). Alle technischen Applikationen sollen auf dieser Datenbank basieren.

3. Projektstand technische Datenverarbeitung

Dank der starken Verankerung des Projekts in der Geschäftsleitung sind seit dem Projektstart vor ca. 2 Jahren folgende Schritte abgeschlossen:

- Aufbau einer neuen Abteilung Technische Informatik
- Organisationsänderung in den Fachabteilungen und Anstellung von Projektleitern für die Teilgebiete

- Beschluss für EDV-Standardwerkzeuge
 - Datenbank
 - Betriebssystem
 - Rechnerfamilie
 - Netzwerk
 - Bildschirmoberfläche
- die Evaluation des Netzinformationssystems («Werkleitungskataster») ist abgeschlossen
- die Evaluation des CAD-Systems, Elektroschema, ist abgeschlossen
- drei weitere Teilprojekte von INEDA befinden sich in der Evaluationsphase (NFS, EWIAS und CAD für Anlagenbau, Architektur und Konstruktion).

4. Das Netzinformationssystem (NIS)

4.1 Zweck des Systems

Aufgabe des Netzinformationssystems ist die Verwaltung der Daten, welche direkt mit dem Leitungsnetz zusammenhängen. Dies wird uns helfen, unsere Aufgaben effizient und sicher durchzuführen.

Beispielsweise:

- Jederzeit über den Netz-Istzustand im Bild sein
- Fremden diese Informationen abgeben können (z.B. Baugeschäfte, Feuerwehr)
- den Betrieb und die Wartung durchführen
- Planungs- und Bauarbeiten erfüllen können.

Das Besondere am Netzinformationssystem ist die graphische Darstellung der Daten am Bildschirm und in Form von Plänen.

4.2 System-Evaluation

Nach der Beurteilung von fünf eingegangenen Offerten, wurden anfangs 1989 mit zwei Systemen Detailtests durchgeführt. Mitte April 1989 haben wir uns für das System GRIPS der Firma EIC entschieden. Die funktionellen Fähigkeiten und die Integrationstauglichkeit in das Gesamtprojekt INEDA waren ausschlaggebend.

4.3 Planarten

Mit dem gewählten System werden nun folgende Standardpläne erstellt:

Netzplan Mittelspannung (Massstab 1 : 25000)

Der Netzplan Mittelspannung bietet eine Übersicht über alle Unterwerke, Unterstationen, sämtliche Transformatorstationen, alle Kabel- und Freileitungen (ohne Niederspannung) sowie die Freileitungsschalter. Alle diese Netzelemente sind geographisch korrekt gezeichnet. Da wir unser Verteilnetz ständig ausbauen und

anpassen, muss auch der Netzplan laufend nachgeführt werden. Aus Kostengründen erfolgt deshalb der Ausdruck meistens auf weisses Papier, nur ungefähr alle zwei Jahre wird dieser Plan auch in die Landeskarte eingedruckt.

Ortsnetzplan (Massstab 1 : 1000, 1 : 2000)

Im Ortsnetzplan wird das Verteilnetz und das Ortsnetz (Hochspannungs-, Mittelspannungs- und Niederspannungsnetz) dargestellt. Das Hauptgewicht hat in diesem Planwerk die Darstellung des Ortsnetzes, die Verteilung der Niederspannung ab Transformatorstation bis zum Hausanschlusskasten. Durch seine Darstellungsart dient dieser Plan all jenen, welche das Netz mit dem «elektrischen Auge» betrachten.

Vom Ortsnetzplan werden zwei Varianten erstellt:

- Ortsnetzplan Stromversorgung
- Ortsnetzplan öffentliche Beleuchtung

Werkplan (Massstab 1 : 250, 1 : 500)

Im Werkplan wird das Verteilnetz und das Ortsnetz dargestellt. Das Hauptgewicht liegt in der Darstellung der baulichen Ausführung der Anlagen, deshalb werden in diesem Planwerk die Trassen (ein Strich pro Trasse) und der Querschnitt der Trassen (Rohranlage) gezeichnet. Die Trassen sind vermasst. Dieser Plan ist für alle, die das Netz mit der «Bau-Brille» betrachten. Für die Ausführung von Grabarbeiten durch uns und Fremde ist dieser Plan unerlässlich.

Natürlich lassen sich nebst obenerwähnten Standardplänen vielfältige Varianten von Plänen für zahlreiche Bedürfnisse nach Bedarf erstellen.

Dazu wählt man aus dem graphischen Operat (alle erfassten Ebenen) die notwendigen Ebenen, aus der Datenbank die nötigen Sachdaten (Attribute in den Tabellen), den Ausgabemassstab und definiert nötigenfalls die Ausgabegestaltung anders (Strichdicken, Symbole, Farben).

4.4 Das Zusammenspiel des graphischen Systems mit der Datenbank INEDA

Die Sachdaten der Pläne (z.B. Stationsnamen oder Kabelquerschnitte) sind nicht in Form von Texten in der Graphik gespeichert.

Vielmehr werden diese Daten beim Bildaufbau bei der zentralen INEDA-Datenbank geholt, beispielsweise aus der Trafostationsdatei und der Kabeldatei (normalisierte Oracle-Tabellen).

Die Graphik und die Bildschirmmasken sind miteinander gekoppelt. So ist es beispielsweise möglich, durch «Anpicken» eines Kabels, oder einer Transformatorstation mit der «Maus» auf dem Graphikbildschirm den entsprechenden Datensatz

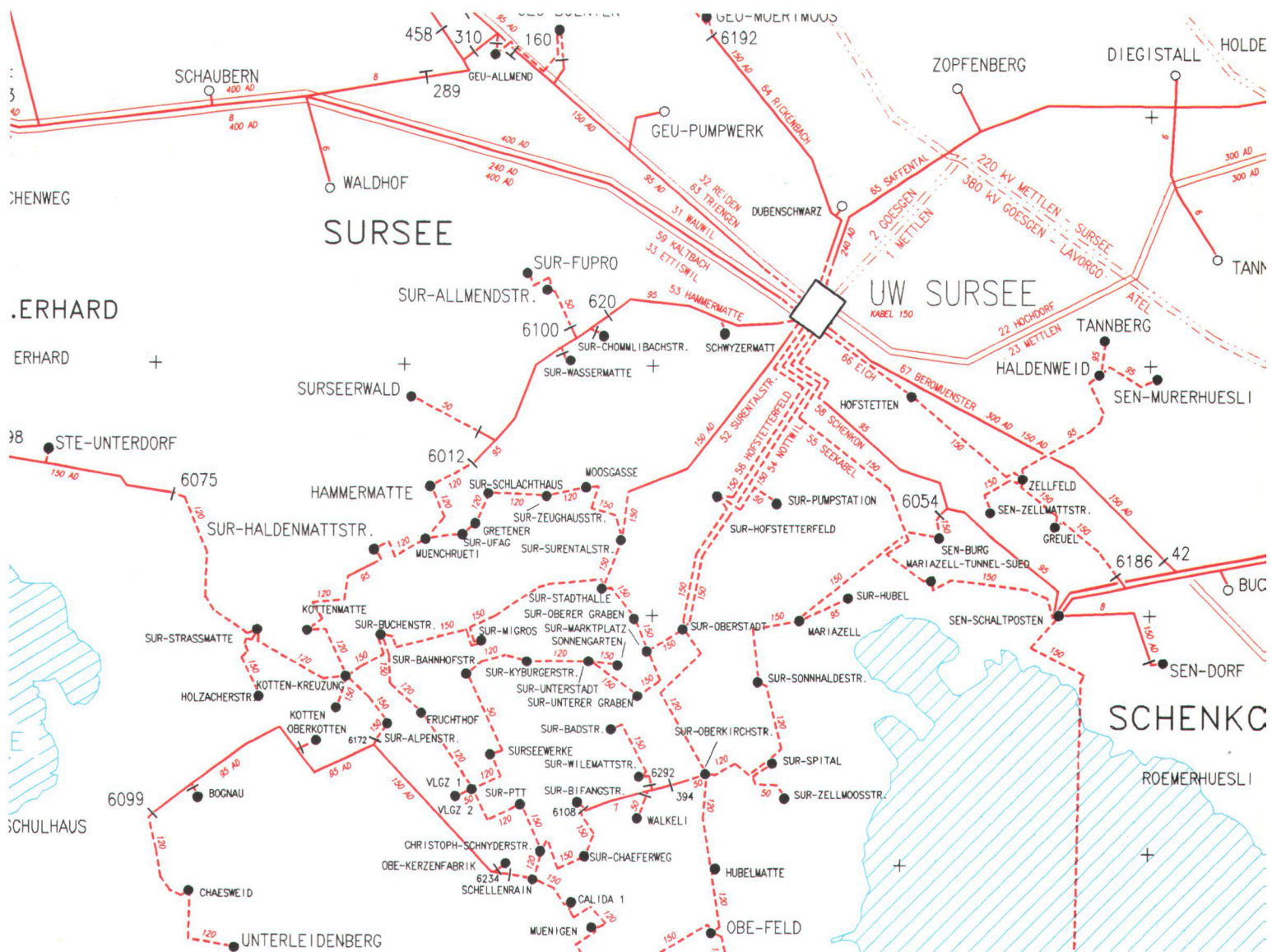


Abb. 2: Netzplan Mittelspannung (Masstab 1 : 25 000).

Der Netzplan Mittelspannung bietet eine Übersicht über alle Unterwerke, Unterstationen, sämtliche Transformationen, alle Kabel- und Freileitungen (ohne Niederspannung) sowie die Freileitungsschalter.

Plan des réseaux des tensions moyennes (Echelle 1 : 25 000).

Le plan du réseau des tensions moyennes offre une vue d'ensemble de toutes les usines secondaires, les sous-stations, de toutes les stations transformatrices, de toutes les lignes souterraines et aériennes (sans basse tension), ainsi que des commutateurs de lignes aériennes.

auf dem alphanumerischen Bildschirm für die Erfassung, Mutation, oder nur zur Information darzustellen. Nicht alle Daten fallen zum ersten Mal bei der graphischen Bearbeitung an. Deshalb kann beispielsweise die Abteilung Transformatorstationen, welche selber keinen graphischen Arbeitsplatz hat, trotzdem die Daten bereits bei der Projektierung mit Masken eingeben (Name, Standort, Ausführung, Ausrüstung, Betreuung). Beim Zeichnen derselben Transformatorstation am graphischen System wird dann der entsprechende Datensatz nur noch mit der Graphik verknüpft.

Die Datenbank, die Bildschirmmasken und die Graphik und Listen bilden zusammen das gesamte Netzinformationssystem. Daraus wird erkannt, dass dieses System integriert für alle Abteilungen funk-

tioniert und nicht auf die Leitungskatasterbedürfnisse des Vermessungsbüros beschränkt ist.

5. Unsere Sicht der Reform der amtlichen Vermessung

Grundlage der Werkleitungskatasterpläne (in unserem Fall der Ortsnetzplan und der Werkplan) ist der Grundbuchplan. Darauf werden die Werkleitungen eingezeichnet. Weiterhin wollen die CKW die Grundbuchpläne nicht selber erstellen und uns schon gar nicht mit der Nachführung derselben beschäftigen. Deshalb numerisieren wir selbst keine Basispläne. Vielmehr unterstützen wir die RAV mit vollen Kräften. Bezüglich RAV hat unsere Firma folgende Ansicht:

- die RAV ist sinnvoll und notwendig
- die RAV soll stufenweise durchgeführt werden, damit sie von Anfang an einen praktischen Nutzen abwirft.

Welchen Nutzen erwarten wir von der RAV?

Beispiel 1:

Der Geometer hat den Grundbuchplan im Masstab 1 : 1000 gezeichnet. Um alle Leitungen einzeichnen zu können, ist aber der Masstab 1 : 500 notwendig. Bis jetzt musste eine photographische Vergrößerung erstellt werden. War die Planqualität alt und schlecht, musste diese Vergrößerung sogar selbst von Hand neu gezeichnet werden. Nun kann der Masstab per Knopfdruck geändert werden.

Partie rédactionnelle

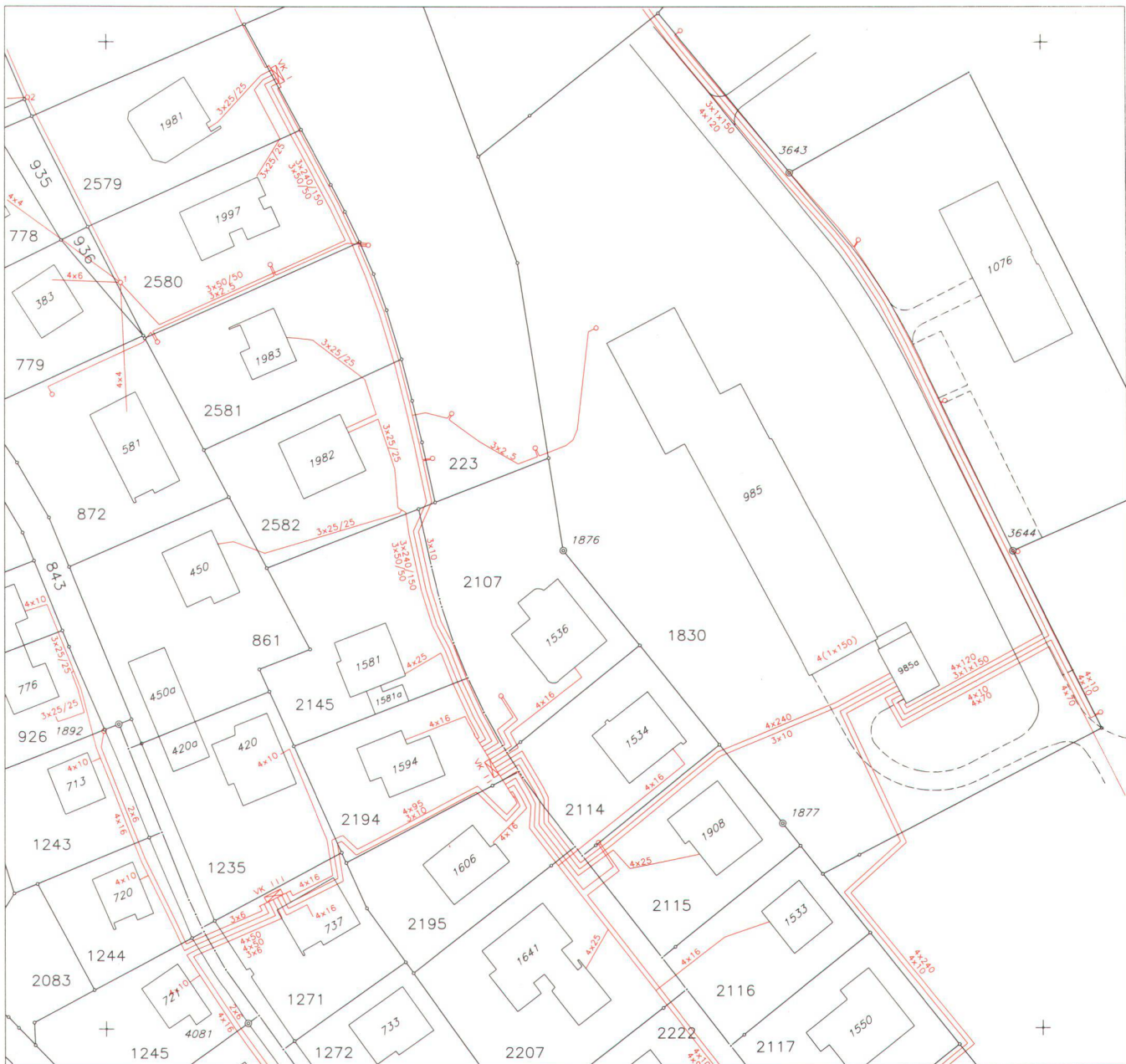


Abb. 3: Ortsnetzplan (Massstab 1 : 1000, 1 : 2000).

Im Ortsnetzplan wird das Verteilnetz und das Ortsnetz (Hochspannungs-, Mittelspannungs- und Niederspannungsnetz) dargestellt. Das Hauptgewicht hat in diesem Planwerk die Darstellung des Ortsnetzes, die Verteilung der Niederspannung ab Transformatorstation bis zum Hausanschlusskasten.

Plan des réseaux locaux (Echelle 1 : 1000, 1 : 2000).

Sur le plan des réseaux locaux, on représente les réseaux de distribution et les réseaux locaux (réseaux haute tension, moyenne tension et basse tension). Lors de l'établissement de ces plans, on accorde une grande importance à la description des réseaux locaux, à la distribution des basses tensions depuis la station transformatrice jusqu'à dans les boîtes de dérivation.

Beispiel 2:

Es muss ein Plan über ein Gebiet erstellt werden, welches auf zwei Grundbuchpläne aufgeteilt ist (oft noch in zwei verschiedenen Massstäben). Photographisches Vergrössern (Verkleinern) schneiden, kleben und neuzeichnen, fallen nun dahin. Im Computer liegt das ganze Verteilgebiet am Stück vor. Deshalb kann ein beliebiger Ausschnitt bearbeitet und ausgedruckt werden.

Stabilität der Qualität:

Gilb, Risse, Eselsohren und Papierverzug werden bald Themen der Vergangenheit sein.

Die digitale Speicherung in Landeskoordinaten wird zum gleichen Erfolg führen, wie bei der Musik die digitale Aufzeichnung auf CDs: Die Qualität der Daten bleibt unabhängig der Benutzungshäufigkeit und dem Alter gleich.

6. Pilotprojekt Horw

6.1 Vorgehensweise

Damit wir unser System aufbauen können, brauchen wir vor der Inkraftsetzung der RAV bereits numerische Basispläne. Das Ingenieurbüro WSB (amtlicher Nachführungsgeometer in einem der sieben Nachführungskreise im Kanton Luzern) hat ebenfalls eine CAD-Anlage beschafft. Damit werden nun für uns die numeri-

Rolle. Unsere Einmessungen beziehen sich meistens auf Hausecken.

Das aufgenommene (relative) Mass muss deshalb korrekt mit dem Messband rechtwinklig ermittelt werden. Die Lage des Hauses auf dem Grundbuchplan spielt dabei keine Rolle.

Weshalb dann trotzdem genaue und detaillierte Grundbuchpläne? Wird beispielsweise ein Haus abgebrochen, oder eine Strassenführung geändert, verlieren wir die Masse. Die Rekonstruktion der Masse im Büro kann ohne gravierenden Genauigkeitsverlust nicht vorgenommen werden. Da hilft nur noch eine Kabelortung und Neueinmessung im Feld.

Aus obigen Überlegungen sind wir der Meinung, dass von allem Anfang an deshalb nur numerische Produkte mit bestmöglicher, vorhandener Qualität erstellt werden sollten.

Die Digitalisierung von Übersichtsplänen gibt nach unserer Erfahrung ebensoviel Arbeit. Punkte und Linien sind praktisch gleichviele zu zeichnen. Soll die Ersterfassung zur Beschleunigung vereinfacht werden, kann man sich die Bearbeitung von Ebenen sparen (z.B. Einzelobjekte wie Mauern und Treppen, Nomenklatur, usw.) Nach unserer Meinung lohnt es sich jedoch nicht, Provisorien zu erarbeiten, soll doch die RAV möglichst bald allen Interessenten mit den verschiedensten Qualitätsansprüchen dienen. Viele Leitungsbetreiber und oft auch die öffentliche Hand sind der Ansicht, eine Erfassung von Provisorien sei für ihre Zwecke geeigneter und billiger. Natürlich braucht ein Alleingang weniger Energie. Partnersuche, Verhandlungen, Verträge auszuarbeiten, Bewilligungen einholen, technische Absprachen und all dies noch ohne die inkraftgesetzte RAV gibt viel Arbeit.

Aber ist es nicht sinnvoller, beim bestmöglichen Produkt sich mit einem Anteil von 15–25% zu beteiligen, als zu 40% der Kosten ein Provisorium mit allen bekannten Mängeln (Genauigkeit, Vollständigkeit, Nachführung) selbst zu erstellen?

6.3 Erfahrungen mit der Massstabsunabhängigkeit

Generalisierungsfunktionen (automatisches «Weglassen» beim Verkleinern des Massstabes) werden die LIS-Systeme auch in naher Zukunft noch nicht bieten. Nach unserer Erfahrung lässt sich dieses Problem aber weitgehend durch Selektion der Ebenen beim Druck lösen. Voraussetzung dafür ist aber die Datenstrukturierung nach RAV-Katalog. Zudem unterdrück-

ken gute Systeme unlesbare, kleine Schriften automatisch.

Nicht kritisch ist die Massstabsänderung beim Grundbuchplan. Nach oben beschriebener Methode lässt sich aus einem 250er Plan, ein 2500er Plan erzeugen (Massstabsprung 10). Dazu verzichtet man auf die Darstellung von Ebenen, beispielsweise: Einzelobjekte, Treppen, Mauerwerke, Symbole der Grenzpunkte oder Strassen geringerer Klasse. Ein hochauflösender Plotter, welcher kleine Schriften noch exakt darstellt, ist dabei natürlich hilfreich. Somit muss der Übersichtsplan nicht als separates graphisches Werk geführt werden.

Genauso halten wir es mit den Ortsnetzplänen (Massstab 1:1000 oder 1:2000). Wir «verdünnen» für die Planausgabe den gelieferten Grundbuchplan des Geometers.

Deshalb sind wir überzeugt, dass es sich nicht lohnt, kleinmassstäbliche Provisorien (1:2000, 1:2500) zu erstellen.

Bei Mehrstrichdarstellungen (Beispiel: Alle einzelnen Kabel eines Kabelrohblocks einzeln gezeichnet, vgl. Ortsnetzplan) ist die Problematik grösser. Beim Verkleinern laufen die Leitungen ineinander. Muss im Massstab 1:1000 gezeichnet werden, damit auf einem handlichen Ausdruckformat eine sinnvolle Fläche dargestellt werden kann (ein Ortsnetz). Die einzelnen Leitungen eines Trasses sind verzeichnet und füllen an dichten Stellen die ganze Strassenbreite. Nun ist es höchstens möglich den Plan noch im Massstab 1:2000 darzustellen, ohne dass die Leitungen zusammenfallen und der Plan noch lesbar bleibt (Massstabsprung 2). Noch mehr verzeichnen ist nicht sinnvoll, da die Leitungen dann in die Parzellen zu liegen kämen (Vergrösserungen sind nach Belieben möglich).

7. Umbau Vermessungsbüro

Woher den Platz nehmen?

Die CAD-Arbeitsplätze benötigen zusätzlichen Platz. Dieser Platz konnte bei uns nur durch optimales Ausnützen der bestehenden Räumlichkeiten gewonnen werden. Gänge und Korridore wurden aufgehoben und die Planabgabe umgestaltet (Kartelift). Heute stehen gleichviel konventionelle und zusätzlich drei CAD-Arbeitsplätze zur Verfügung. Weitere CAD-Arbeitsplätze werden in Zukunft durch Umöblerung gewonnen. Bei der Gestaltung der Arbeitsplätze haben wir darauf geachtet, dass mehrere Personen einfachen Zu-

gang zu den Anlagen von ihrem Arbeitsplatz aus haben (keine separaten CAD-Arbeitsräume). Alle Büros wurden mit Verteilkanälen (Daten-, Telefonleitungen und elektrische Versorgung) ausgerüstet, damit die Arbeitsplatzrechner mit dem Hauptrechner der INEDA und den teuren Peripheriegeräten (Elektrostatplotter) verbunden werden konnten (Netzwerk). Durch die Verteilkanäle ist auch der Ausbau mit weiteren CAD-Arbeitsplätzen sichergestellt.

8. Mitarbeiterschulung

In der Zwischenzeit sind drei Personen des Vermessungsbüros mit diesem System voll vertraut. Weitere Mitarbeiter brennen auf die Ausbildung.

9. Wie geht's weiter?

Unser Ziel ist es, in den nächsten drei Jahren die Ortsnetzpläne voranzutreiben. Deshalb benötigen wir die Richtlinien für provisorischen Numerisierung dringend und erwarten die Inkraftsetzung der RAV ungeduldig. Für die Aufarbeitung und Überführung der Werkpläne rechnen wir mit einer Dauer von zehn Jahren.

Nach Abschluss des Pilotprojektes Horw benötigen wir weitere numerische Pläne. Deshalb beabsichtigen wir, eine Organisation zu gründen, welche die Kosten der Numerisierung bis zur Inkraftsetzung der RAV (und deren Budgetwirksamkeit) vorfinanziert. Die Leistungen der Organisation würden bei der Inkraftsetzung der RAV aktiviert und die Organisation aufgelöst. Leider ist diese Idee bis heute noch nicht auf fruchtbaren Boden gefallen. Wir haben dazu noch keine Zusagen von Partnern. Einerseits bereitet es Mühe, vor der Inkraftsetzung der Gesetze aktiv zu werden und andererseits stehen in den gegenwärtigen Budgets für die RAV noch keine finanziellen Mittel bereit.

Alleine können wir die relativ hohen Kosten, die sich aus obigem, nach unserer Meinung sinnvollen Vorgehen ergeben, nicht tragen. Wir werden uns aber weiterhin anstrengen, damit bald eine Digitalisierung im obigen Sinn im Kanton Luzern durchgeführt werden kann.

Adresse des Verfassers:

Stephan Kost
Leiter Konstruktion und Vermessung
Centralschweizerische Kraftwerke
Hirschengraben 33
CH-6002 Luzern