

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: 84 (1993)

Heft: 1

Artikel: Netzinformationssysteme : unternehmerische Notwendigkeit oder technische Spielerei?

Autor: Marolf, René

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-902648>

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: 02.02.2025

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

Versorgungsunternehmen erwarten von Netzinformationssystemen effizientere Arbeitsabläufe, ein verbessertes Dienstleistungsangebot sowie Kostenersparnisse dank vollständiger, aktueller und konsistenter Dokumentation. Solche Systeme werden somit nicht allein aufgrund ihrer bestechenden technischen Eigenschaften beschafft, sie sind auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet vertretbar.

Netzinformationssysteme – unternehmerische Notwendigkeit oder technische Spielerei?

■ René Marolf

Zu den grundlegenden Aufgaben eines Energieversorgungsunternehmens gehören die Netzausbau- und die Netzunterhaltsplanung. Voraussetzung hierzu ist eine vollständige und zuverlässige Netzdokumentation bezüglich Topographie, Topologie und Betriebsmittel. Das grosse Interesse, das Netzinformationssystemen (NIS) als Mittel zur rechnergestützten Dokumentationserstellung und zum leichten Dokumentationszugriff seit einiger Zeit entgegengebracht wird, ist auf die Fortschritte in den Bereichen Geographische Informationssysteme (GIS), relationale Datenbanken (RDB), lokale Netzwerke (LAN) sowie leistungsfähige Arbeitsplatzrechner mit graphischen Benutzeroberflächen zurückzuführen. Es besteht die typische Situation, in welcher dem «Market Pull» ein «Technology Push» gegenübersteht, das heisst in der sich für ein seit langem bestehendes latentes Bedürfnis neue, erfolgsversprechende Lösungen abzeichnen.

Im vorliegenden Beitrag werden zunächst die technischen Möglichkeiten eines Netzinformationssystems aus Benutzersicht auf anschauliche Art dargestellt, um dann im zweiten Teil auf die wirtschaftliche Rechtfertigung näher einzugehen. Dabei erfolgt eine bewusste Beschränkung auf die grundlegenden Eigenschaften solcher Systeme.

Technische Anforderungen an ein Netzinformationssystem

Im Sinne eines pragmatischen Einstieges betrachten wir zunächst einen Ausschnitt aus einem Leitungskataster (Bild 1), wie er in dieser oder ähnlicher Form wohl von allen Netzbetreibern geführt wird. Was stört uns an dieser Darstellung?

- Der Plan zeigt nur einen Ausschnitt aus dem Netz; er ist nicht blattschnittfrei.
- Sein Massstab ist fest. Wird beispielsweise eine Übersicht über eine ganze Gemeinde oder über ein ganzes Versorgungsgebiet benötigt, so muss diese in geeignetem Massstab und Detaillierungsgrad neu gezeichnet werden.
- Die Erstellung des Planes ist offensichtlich sehr arbeitsintensiv. Vor allem sind Änderungen und Ergänzungen mühsam nachzutragen, und sie führen dazu, dass Pläne nach rund 20 bis 25 Jahren einen Zustand erreichen, der ein Neuzeichnen erfordert.
- Bild 1 stellt ein sogenanntes *Geoschema* dar. Dieses ist nicht geeignet, um den exakten Verlauf einer Leitung in der Strasse einzutragen. Benachbarte Leitungen anderer Medien sind ebenfalls nicht ersichtlich. Umgekehrt lässt ein *Trasseplan* nur mühsam die Verfolgung einer bestimmten Leitung zu.
- Bezüge zwischen den geographischen Daten und den Sachdaten der Netzbetriebsmittel sind nur rudimentär herstellbar.

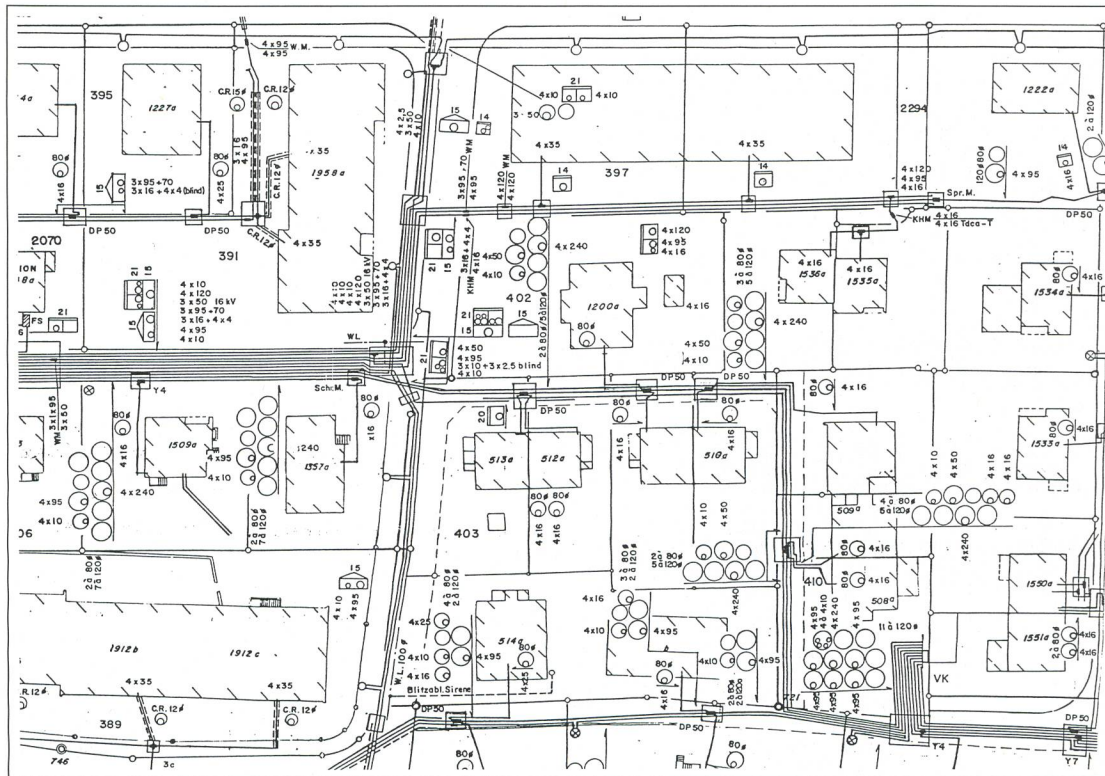


Bild 1 Ausschnitt aus einer geoschematischen Darstellung eines elektrischen Verteilnetzes

- Heutige Werkpläne wie auch die übrige Netzdokumentation sind nicht unmittelbar und jederzeit am Arbeitsplatz des Sachbearbeiters verfügbar.
- Die analogen Pläne entsprechen in Zukunft nicht mehr den numerischen Basisplänen, wie sie im Zuge der Reform der amtlichen Vermessung von den Geometern zur Verfügung gestellt werden.
- Und schliesslich ist der vorliegende Plan insofern *dumm*, als er Information wohl darstellt, aber nicht selber interpretieren kann. Dieser Punkt ist grundsätzlicher Art, und wir werden darauf zurückkommen.

Die Liste ist nicht vollständig, zeigt aber bereits, dass wesentliche Verbesserungen sehr wünschenswert sind. Ein Versorgungsunternehmen erwartet von einem Netzinformationssystem:

- effizientere Arbeitsabläufe dank besserer Verfügbarkeit von vollständigen, aktuellen und konsistenten Daten - Daten, die rationell erfasst, bewirtschaftet und gespeichert werden;
- ein verbessertes Dienstleistungsangebot dank besserer Unterhalts- und Ausbauplanung, besserer Dokumentation bezüglich Netz und Kunden, besserer Auskunftsbereitschaft;
- Kostenersparnisse dank effizienterer Dokumentation, durch Reduktion redundanter, mehrfach zu bewirtschaftender Datenbestän-

de, durch Vermeidung von Bauschäden infolge unvollständiger Kataster, - und damit eine bessere Erfüllung des Versorgungsauftrages.

Ein Netzinformationssystem, das die Erfüllung all dieser Forderungen verspricht, ist in seinen wesentlichen Komponenten in Bild 2 dargestellt. Das System geht klar über ein Geographisches Informationssystem hinaus (obwohl letzteres eine wesentliche Komponente darstellt) - es unterstützt dank einer vollständigen Dokumentation der Netztopographie, der Netztopologie, der Unterstationen und der Betriebsmittel sowohl die Netzausbau- als auch die Netzunterhaltsplanung. Der eigentliche Netzbetrieb, die Funktionen Scada und EMS, liegen ausserhalb des Rahmens dieses Beitrages. Hingegen erfordert wohl jedes mittlere oder grössere Werk mehrere Arbeitsplätze, und es ist naheliegend, diese, wie in Bild 2 dargestellt, über ein lokales Netzwerk zu vernetzen. Auf das konzeptionelle Datenmodell werden wir zurückkommen.

Innerhalb der graphischen Datenverarbeitung wird leider nicht immer genügend scharf zwischen Geographischen Informationssystemen (GIS) und Computer Aided Design-Systemen (CAD) unterschieden. Ein GIS ist ein *Informationssystem*, ein CAD-System ist eine *Zeichenhilfe*. Das Endprodukt - der Leitungskataster - sieht auf dem

Bildschirm zwar sehr ähnlich aus, doch besteht ein tiefgreifender Unterschied: Einem mit einem CAD-System erstellten Plan haften die gleichen Nachteile an wie einem manuell gezeichneten - er ist ebenso *dumm*. Er erkennt keine topologischen Zusammenhänge, er erstellt keine Bezüge zwischen graphischen Daten und Sachdaten der Betriebsmittel, er kann keine Auswertungen, Zusammenzüge, Statistiken erstellen, er unterstützt den Betrachter kaum beim Auffinden bestimmter Sachverhalte usw.

Ein Netzinformationssystem kann all dies, und deshalb wird es zu einer völlig neuen Arbeitsweise führen, die weit über das Automatisieren des Planzeichnens hinausgeht. Man stelle sich vor, man verfolge am Bildschirm eine bestimmte Leitung im dargestellten *Geoschema* (um die Arbeit zu erleichtern, hat das System die Leitung bereits in einer andern Farbe dargestellt). Man sei nun bei der Transformatorstation angelangt und interessiere sich für deren Inneres. Ein einfaches Anklicken des entsprechenden Symbols mit der Maus genügt, um in einem Fenster das Schema der Station zur Darstellung zu bringen, und ein weiterer Klick auf einen bestimmten Transformator zeigt daraufhin in einem zweiten Fenster auch sämtliche Sachdaten dieses Betriebsmittels. Ob diese Arbeit am eigenen Arbeitsplatz oder mit einem *Notebook-Computer* vor Ort ausgeführt wird, spielt an sich keine Rolle.

Moderne Netzinformationssysteme setzen *digitale* (numerische) Basispläne voraus. Im Gegensatz zu einem analogen Basisplan stellt ein digitaler Plan im Prinzip lediglich eine Koordinatentabelle aller Punkte nebst weiteren Angaben zur Bedeutung dieser Punkte dar. Ein eigentlicher Plan wird erst bei Bedarf erstellt, dann aber im gewünschten Ausschnitt, im gewünschten Massstab, mit dem gewünschten Detaillierungsgrad, mit der gewünschten Thematik und mit den letzten verfügbaren Daten. Da die zur Darstellung eines Planes erforderlichen Daten in binärer Form gespeichert sind, unterliegen sie keiner Alterung. Sie sind verzerrungsfrei, und sie lassen jederzeit eine Änderung auf einfache Weise und ohne Qualitätseinbusse zu. Sie sind mit Daten beliebiger anderer Ebenen (Themen), aber auch mit Daten zu Betriebsmitteln, Hausanschlüssen usw. kombinierbar, und hier liegt denn auch der wesentliche Unterschied zu analogen Werkplänen, die wir als *dumm* bezeichnet haben.

Ein Netzinformationssystem der in Bild 2 dargestellten Art geht – bisher implizit – von einem übergreifenden, konzeptionellen Datenmodell aus. Vereinfacht ausgedrückt stellt ein solches Datenmodell eine Auslegeordnung sämtlicher in einem Werk verfügbaren technischen, aber auch kaufmännischen und administrativen Daten und ihrer wechselseitigen Beziehungen dar. Das konzeptionelle Datenmodell ist systemunabhängig und überdauert somit Hard- und Softwaregenerationen – angesichts der Langlebigkeit der Daten eines netzgebundenen Versorgungsunternehmens eine absolute Notwendigkeit.

In Wirklichkeit ist ein *Top-down-Vorgehen*, wie es durch das konzeptionelle Datenmodell postuliert wird, nur dann konsequent anwendbar, wenn auch die erforderlichen Applikationen hiezu entwickelt werden. Heute besteht demgegenüber die klare Tendenz, auf bestehende und andernorts bereits bewährte Applikationen zurückzugreifen, und in praxi wird man deshalb meist einen vernünftigen Kompromiss zwischen dem auf dem Datenmodell beruhenden *datenorientierten* Ansatz und dem *funktionsorientierten* Ansatz suchen müssen.

auch der Nutzen gut quantifizieren lässt. Ist der Nutzen – wie im Falle eines Netzinformationssystems – zu einem guten Teil qualitativer Art, so wird die Reduktion einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf eine zahlenmässige Kosten-Nutzen-Analyse oder auf eine ROI-Betrachtung fragwürdig.

Im folgenden soll deshalb die Einführung eines Netzinformationssystems in den Gesamtrahmen der unternehmerischen Tätigkeit gestellt werden (Bild 3): Ausgehend von der generellen Unternehmensaufgabe – der effizienten Erfüllung des Versorgungsauftrages – leitet das Werk sekundäre Ziele ab, wie etwa Massnahmen zur Kostenreduktion, zur Effizienzsteigerung, zur Erhöhung der Versorgungssicherheit, zur Qualität der Versorgung, aber auch mitarbeiterbezogene Ziele. Diese Massnahmen münden in Projekte mit wiederum klaren Projektzielen. Das uns hier interessierende Projekt ist die Einführung eines Netzinformationssystems, dessen Projektnutzen in einem integrierten umfassenden Planungs-, Dokumentations- und Auskunftssystem sowie im Anschluss an die *Reform der amtlichen Vermessung* (RAV) besteht.

In diesem geschlossenen Kreislauf ist eine erste Beobachtung wichtig: Wenn Arbeitsabläufe in einem Werk verbessert werden sollen, genügt es nicht, diese Abläufe zu *automatisieren*. Wir müssen sie zunächst *analysieren*, wir müssen uns überlegen, ob bestehende Abläufe tatsächlich optimal sind und vor allem, ob sie bei einer allfälligen EDV-Unterstützung in der bisherigen Form immer noch optimal sein werden. Das entsprechende Schlagwort lautet *Reengineering of Business Processes*. Dabei lassen sich Arbeitsabläufe in drei Klassen gliedern:

– Klar strukturierte Abläufe mit grossem Datenvolumen, wie sie etwa im Rechnungswesen, im Salärwesen oder in typischen Datenbankanwendungen häufig sind. Es handelt sich um Routineaufgaben, die sich mit dedizierten Applikationen sehr weitgehend automatisieren lassen.

– Sachbezogene, teilweise strukturierbare, grob planbare Abläufe, die sich mit parametrisierbaren Mitteln unterstützen lassen. Beispiele sind eine CAD-Anwendung oder eine Lastflussrechnung.

– Schwer strukturierbare, kaum planbare, einzelfallorientierte Abläufe, für die allgemeine Hilfsmittel ohne Sachbezug herangezogen werden können. Typische Beispiele sind die Textverarbeitung oder ein Geschäftsgraphikprogramm.

Abläufe der ersten Klasse haben einen klar definierten Input und einen klar definierten Output, sie sind automatisierbar und eine entsprechende Effizienzsteigerung kann durch einen ROI recht zuverlässig ausgedrückt werden. Hilfsmittel der dritten Klasse sind Werkzeuge. Ein Textverarbeitungssystem beispielsweise kann eine schöpferische Leistung – die Erstellung eines Textes – wesentlich erleichtern, aber die semantische Qualität dieses Textes wird in keiner Weise beeinflusst. Die Bestimmung eines ROI wird hier sehr fragwürdig.

Ein Netzinformationssystem steht zwischen den beiden Extremen. Es rationalisiert nicht bloss den bisher manuellen Planerstellungsprozess, es bietet wesentlich mehr – es stellt dem Sachbearbeiter an seinem Arbeitsplatz jederzeit und unverzüglich jede benötigte Netzinformation zur Verfügung. Hier liegt der schwer quantifizierbare Vorteil.

Wirtschaftlichkeitsüberlegungen

Netzinformationssysteme werden nicht allein aufgrund ihrer bestechenden technischen Eigenschaften beschafft, sie müssen auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet vertretbar sein. Nun ist ein Wirtschaftlichkeitsnachweis immer dann einfach zu erbringen, wenn sich neben den Kosten

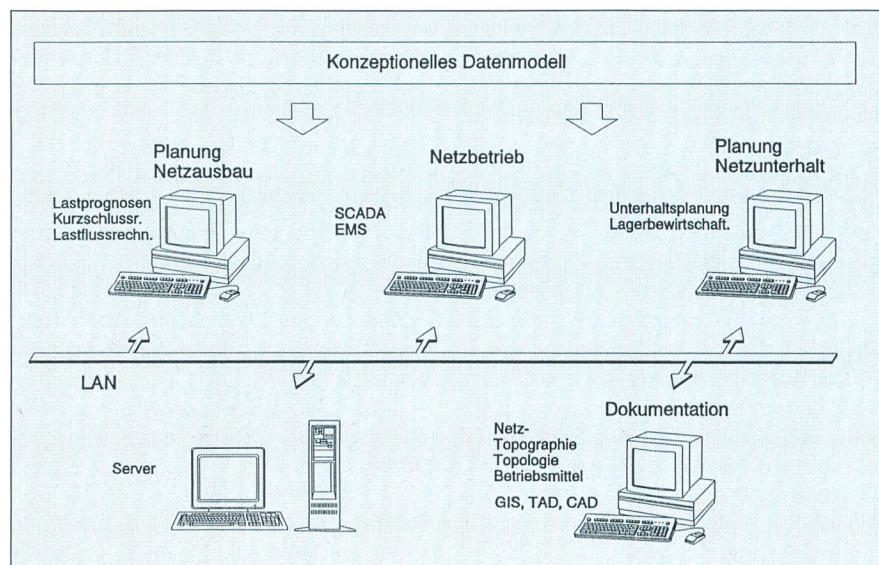


Bild 2 Integriertes Netzinformationssystem

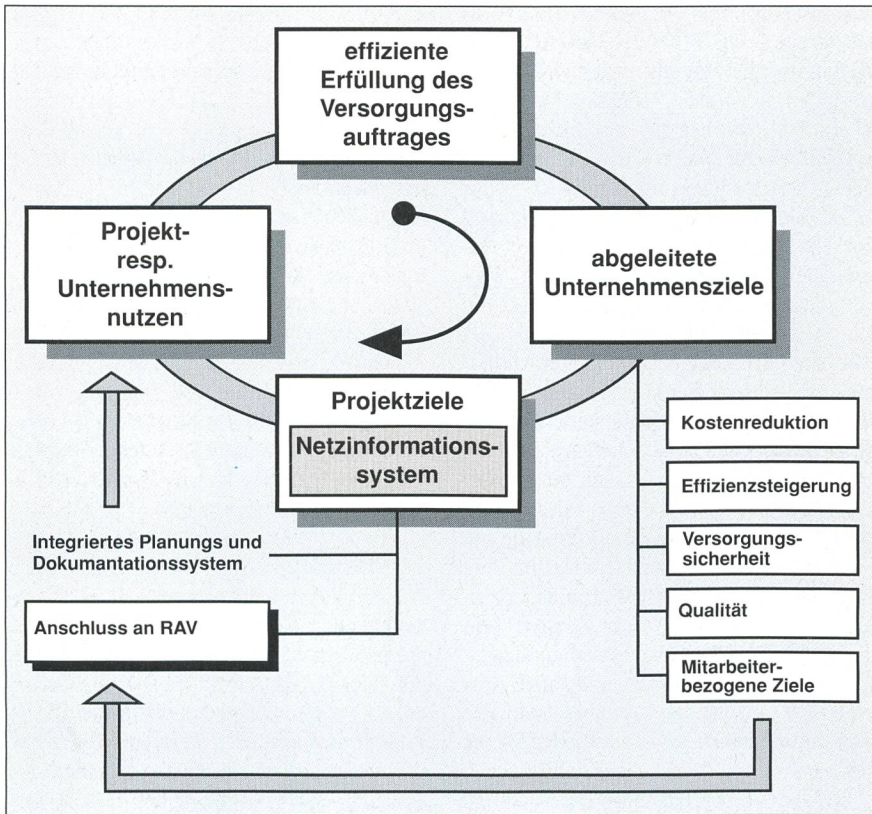


Bild 3 Einbettung eines Netzinformativprojektes in den unternehmensweiten Geschäftsablauf

Es ist in diesem Zusammenhang interessant, an die Veränderungen zu erinnern, die durch die Einführung des PC am Arbeitsplatz ausgelöst wurden. Der PC hat nicht bloss die Arbeitsabläufe verändert, sondern auch die Arbeitsinhalte im Sinne einer Verwischung der Grenzen zwischen Schreibearbeit, Zeichenarbeit, Erstellen und Auswerten von Tabellen und andern Aufgaben. Es braucht wenig Phantasie, um sich Auswirkungen vergleichbarer oder grösserer Tragweite auch im Bereich der Netzinformativsysteme vorzustellen. Peer hat das wie folgt formuliert: *The solution to a problem changes the nature of the problem.* Andererseits muss angenommen werden, dass Werke, die allzulange an herkömmlichen Methoden festhalten möchten, sich eines Tages fragen müssen, wie sie junge Mitarbeiter gewinnen wollen, Mitarbeiter, für die der Einsatz moderner Informativmittel längst zur Selbstverständlichkeit geworden ist.

Die bisherigen Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit waren recht allgemein. Die folgende Aufzählung weist nun stichwortartig auf konkrete Vorteile eines Netzinformativsystems hin.

Kostenreduktion:

- Wegfall des manuellen Planzeichnens und der Planerneuerung alle 20 bis 25 Jahre.

- Reduktion des Aufwandes für Datenpflege durch Reduktion redundanter Datenbestände.
- Wegfall des Zusammentragens von Informationen aus verschiedenen Ablagen für Planung, Unterhalt, generelle Auskünfte, Erstellen von Statistiken, Zusammenzügen, Auswertungen usw.
- Reduktion der Reparatur- und Folgekosten durch Vermeidung von Leitungsbeschädigungen und durch vorbeugende Wartung.
- Reduktion der Unterhalts- und Wartungskosten durch entsprechende Unterhaltsplanung und Ersatzteillagerbewirtschaftung.

Versorgungssicherheit:

- Vermeidung von Leitungsbeschädigungen durch zuverlässigere Dokumentation. Dies bezieht sich nicht nur auf das eigene Netz, sondern auch auf die Netze der übrigen Medien.
- Kontrolle der Netzbelastung durch Lastflussrechnungen, Kurzschlussrechnungen usw.
- Rasche Störungsbehebung dank vollständiger, sofort zugreifbarer Anlagendokumentation.

Effizienzsteigerung:

- Am Arbeitsplatz des Mitarbeiters jederzeit verfügbare, aktuelle, vollständige und konsistente Information.

- Freier Wechsel von Leitungskataster zu Anlagenschema und zu Sachdaten der Anlagenkomponenten am Bildschirm (Fenster-technik).
- Darstellung der Information nach beliebig wählbaren Kriterien.
- Schnittstellen zu Applikationen aus Finanz- und Rechnungswesen (Zählerbewirtschaftung, Anlagenbuchhaltung, Materialwirtschaft usw.).

Qualität:

- Qualität der Information. Vermeidung unkontrollierter Redundanz sowie widersprüchlicher Information, wie sie aufgrund unterschiedlicher Änderungszustände, mangelhafter oder nur teilweiser Nachführung usw. auftreten kann.
- Verfügbarkeit von Plänen in jedem erforderlichen Massstab, Ausschnitt und Detaillierungsgrad zu jedem gewünschten Thema. Alterungsfreies, jederzeit problemlos lesbares Planwerk.
- Verbesserte Auskunftsbereitschaft gegenüber Abonnenten, Bauunternehmen, übrigen Werken, Behörden.

Mitarbeiterbezogene Ziele:

- Dem Stand der Technik entsprechende, fortschrittliche Arbeitsplätze.
- Verbesserte Motivation der Mitarbeiter durch Entlastung von monotonen Routineaufgaben; anspruchsvollere Arbeitsinhalte.
- Verbesserte Chancen bei der Personalrekrutierung.

Weitere Ziele:

- Anschluss an die Reform der amtlichen Vermessung (RAV) (mittel- und längerfristig wohl unausweichlich); dadurch wechselseitiger Bezug mit der Leitungsdokumentation anderer Werke und mit raumbezogener Information öffentlicher Stellen.
- Konzeptionelles, unternehmensweites Datenmodell als Grundlage aller übrigen EDV-Anwendungen des Werkes.

Eine mindestens teilweise Quantifizierung dieser Vorteile scheint durchaus möglich; am glaubwürdigsten erfolgt sie wohl durch die Mitarbeiter des Werkes selbst. Wesentlich ist die Erkenntnis, dass sich der Nutzen eines Netzinformativsystems nicht alleine im Zeichnungsbüro einstellt, sondern in der Summe der Vorteile, welche auch für andere Abteilungen und im Zusammenhang mit anderen Aufgaben entstehen.

Den Kosteneinsparungen müssen die mit der Einführung eines Netzinformativsystems verbundenen Kosten gegenübergestellt werden, und die sind beachtlich. Ins Gewicht fallen dabei weniger die Systemkosten – die Kosten der zu beschaffenden Hardware und

Software – als die Kosten der Datenersterfassung. Im Gegensatz zu vielen EDV-Applikationen ist ein Netzinformationssystem nach erfolgter, erfolgreicher Inbetriebnahme noch keineswegs produktiv. Sein Nutzen wird erst erreicht, nachdem das System mit Daten gefüllt wurde. Die Kosten der Datenerfassung hängen nun sehr stark von der Qualität der vorhandenen Dokumentation ab. Sind Daten bereits heute vollständig, widerspruchsfrei und zugriffsbereit vorhanden, wird ihre Übertragung in das Netzinformationssystem wesentlich geringeren Aufwand verursachen, als wenn die Ersterfassung gleichzeitig zum Anlass einer Daten- und Altlastenbereinigung genommen wird. Andererseits kann in diesem Fall gerechterweise auch nur ein Teil der Datenerfassung der Systemeinführung angelastet werden.

Zusammenfassend darf wohl festgestellt werden, dass entscheidende qualitative, aber auch eindeutig quantifizierbare Vorteile für die Einführung rechnergestützter Netzinformationssysteme sprechen. Dennoch ist zu vermuten, dass diese Einführung nicht primär aufgrund von ROI-Betrachtungen erfolgen wird, sondern – analog zur Büroinformatik – einem generellen Trend folgt, der seine wirtschaftliche Rechtfertigung unter Umständen erst nachträglich finden wird.

Systèmes d'information de réseaux

Systèmes d'information de réseaux – nécessité gestionnaire ou passe-temps technique?

Partant des insuffisances des cadastres des lignes encore utilisés aujourd'hui par la majorité des exploitants de réseaux (fig. 1), l'article montre ce que les entreprises d'électricité attendent au fond d'un système d'information de réseau: il doit permettre une meilleure disponibilité des données complètes, actuelles et cohérentes et par cela des déroulements de travail plus efficaces; il doit améliorer la planification de la maintenance et des extensions, la documentation et la mise à jour des renseignements et par cela permettre une meilleure offre de prestations de services; il doit réduire les frais grâce à une documentation plus efficace en réduisant les stocks de données redondants et gérés de façon répétée et en prévenant des dommages aux constructions dus à des cadastres incomplets; et il doit – en fin de compte –

permettre un meilleur accomplissement de la mission d'approvisionnement. On entre ensuite en détail dans un système d'information de réseau qui promet l'accomplissement de ces exigences (fig. 2). Finalement on justifie dans l'article pourquoi, en dépit des coûts considérables, des avantages qualitatifs déterminants mais aussi des avantages quantifiables manifestes parlent en faveur de l'introduction de systèmes d'information de réseaux assistés par ordinateur, si une telle introduction est placée dans le cadre général de l'activité de l'entreprise (fig. 3). Les auteurs présumement, cependant, qu'une telle introduction n'aura pas lieu primordialement sur la base de considérations ROI, mais qu'elle ne trouvera sa justification économique – à l'instar de la bureaucratie et suivant une tendance générale – qu'ultérieurement.

S.P.I.D.E.R.
Lastmanagement-Systeme



S.P.I.D.E.R. LMS

und die

«verteilte Intelligenz»

S.P.I.D.E.R. LMS ist die neue Systemtechnik zur Lösung heutiger und künftiger Lastführungsaufgaben. Sie

basiert auf jahrzehntelanger Erfahrung auf dem Gebiet der Rundsteuerung über Energienetze und Netzleittechnik.

S.P.I.D.E.R. LMS ermöglicht durch «verteilte Intelligenz» auf jeder Ebene des Verteilprozesses anfallende Aufgaben flexibel zu lösen und sich ändernden Anforderungen im Verteilprozess durch

Fernparametrierung anzupassen.

Durch die autarke Arbeitsweise der neuen Empfängertechnik ist der Steuerprozess nicht mehr auf die ständige Verfügbarkeit der Anlagentechnik angewiesen. «Standardaufgaben» wie das Schalten von Tarifen und Heizungen erfordern lediglich periodische Zeitsynchronisiertelegramme an die Rundsteuerempfänger.

Es lohnt sich, darüber noch mehr zu erfahren.

Fragen Sie uns.



ABB Netzleittechnik AG
CH-5300 Turgi/Schweiz
Tel. 056/79 44 55
Fax 056/28 22 19
Telex: 755 749 abb ch

ABB
ASEA BROWN BOVERI