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: 91 (2000)

Heft: 19

Artikel: Energieliberalisierung : Kostenmanagement mit Messdaten

Autor: Girsberger, Hansueli

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-855600

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: 16.07.2025

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

Energieliberalisierung: Kostenmanagement mit Messdaten

Die Energieliberalisierung wirft ihre Schatten voraus: Effizientes Kostenmanagement und glaubwürdige Kundenpflege werden für Versorgungs- und Entsorgungsunternehmen immer wichtiger. Solches ist aber nur möglich, wenn Lastprofile und Verbrauchsgewohnheiten bekannt sind, d.h., wenn die Messdatenflut zu aussagekräftigen Informationen verdichtet und präsentiert werden kann.

«Einige grosse Kunden sind ausschliesslich am Preis interessiert – hier ist man der billigste Anbieter oder nicht. Aber die meisten wollen intelligente Paketlösungen rund um die Energieversorgung und sind bereit, diese zu honorieren. Auch wenn der Preis pro Kilowattstunde unter Umständen über dem eines anderen Anbieters liegt.» Dieses Statement aus der Chefetage eines grossen deutschen Energieversorgungsunternehmens zeigt, in welche Richtung die Herausforderung «Liberalisierung» auch bei uns gehen wird. Die Schweiz hat zwar noch wenig Erfahrung damit, doch ein analoges Verhalten zeigte sich bei der Liberalisierung der Telekommunikation: Es soll nicht wenige Firmen geben, die trotz dem höheren Preis wieder zu ihrem früheren Kommunikationsanbieter zurückkehrten, da der Preis nicht das Mass aller Dinge war.

Adresse des Autors
Hansueli Girsberger, Dipl. El.-Ing. HTL
Softwareingenieur SWS
Girsberger Informatik AG, 6440 Brunnen
h.girsberger@girsberger-informatik.ch

Der Preis ist nicht die einzige Grösse

Auch das moderne Marketing kennt die Situation: Wird der Konkurrenzkampf ausschliesslich über den Preis ausgefochten, hat man bereits verloren, entweder den Kunden oder die Marge. Also müssen Zusatzleistungen her, die über das Grundbedürfnis hinaus gehen. Die dem Energiemarkt nahe stehende liberalisierte Telekommunikation zeigt, dass man nicht nur Telefongespräche anbieten kann. Wertvolle Zusatzdienste und die Servicequalität sind oft kaufentscheidend. Auch hier ist die reibungslose Verfügbarkeit des Netzes für die Geschäftskundschaft weit wichtiger als tiefe Gebühren.

Joachim Burmeister von der Energieversorgung Halle verdeutlicht die Zusammenhänge: «Natürlich muss der Preis stimmen, aber viele unserer langfristigen Kunden haben uns die Möglichkeit eingeräumt, ausserdem auch Leistung zu zeigen. Und Dienstleistungen zu übernehmen, die das Kerngeschäft eines Energieversorgers sind.» Eine Dienstleistung könnte sein, den Kunden bezüglich seines Bezugsprofils, seines Spar- oder Umlagerungspotenzials detailliert und kostenorientiert aufklären zu können, also seine Bezugsdaten zu kaufmännischer Nutzinformation werden zu lassen. Selbst für Energieunternehmen selber ist es wichtig, Überkapazitäten, Leerläufe, Verluste und Optimierungspotential über grosse Zeiträume in Erfahrung zu bringen, ohne gleich eine langwierige Untersuchung in die Wege leiten zu müssen.

Strategische Information: Messdaten

Noch immer werden da und dort Messdaten mit Bleistift und Taschenrechner ausgewertet oder von ausgedruckten Listen zur Erzeugung von Grafiken wieder in eine Tabellenkalkulation eingetippt. Nebst dem grossen Arbeitsaufwand für derartige manuelle Analysen ist es so fast unmöglich, Jahresauswertung, Verbrauchsvergleiche und Modellstudien durchzuführen. Die Möglichkeit, umfassende Analysen über riesige Datenbestände und grosse Zeiträume machen zu können, fehlt weitgehend auch bei Prozessleitsystemen, da diese für andere

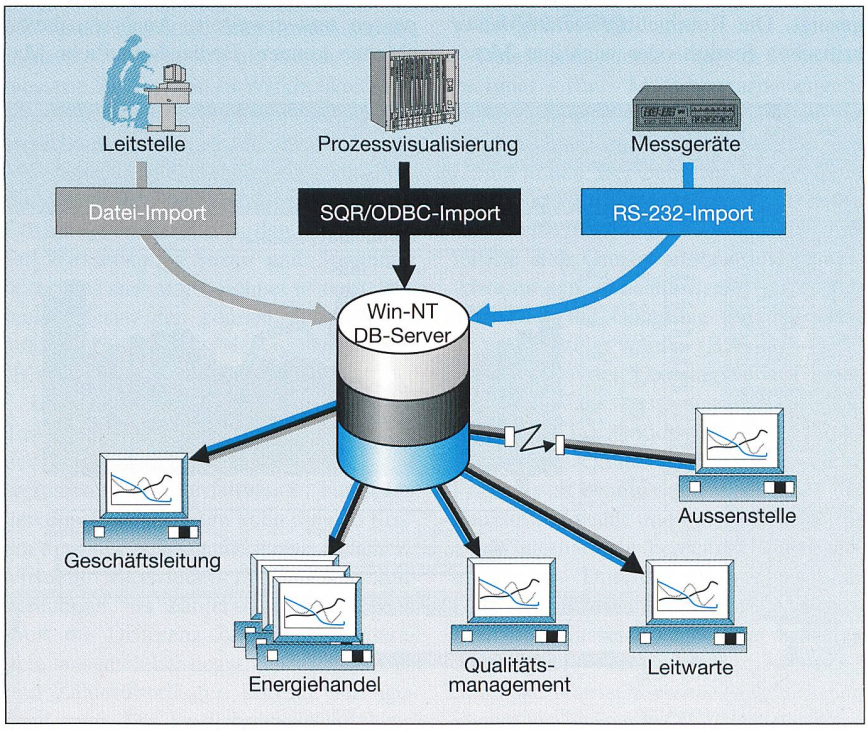

Bild 1 Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eines Unternehmens können Messdaten (auch über Internet) analysieren, allenfalls nur mit Leseberechtigung.

Aufgaben gebaut sind. Es braucht dazu Analysesysteme, die über die reine Archivierung hinaus gehen und aus Millionen von Messwerten die gefragten Auswertungen, Berechnungen, Statistiken und Bilanzen generieren sowie numerisch und grafisch präsentieren können. Damit verfolgt man verschiedene Ziele:

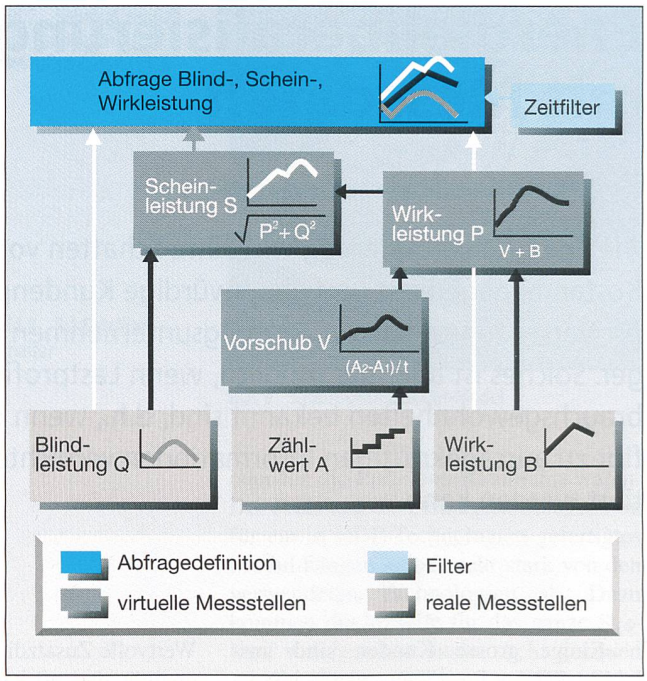

Bild 3 Reale und virtuelle Messstellen
Ihre Werte stammen aus verschiedensten Quellen, können miteinander verrechnet und in einer Abfragedefinition zur Anzeige gebracht werden.

Kundenorientierte Unternehmensstrategie

Die Unternehmensstrategie der Versorgung kann dank stichhaltigen Fakten und Zahlen kundenorientiert ausgerichtet werden. Die Preiskalkulation für Sondervertragskunden erhält eine fundierte Grundlage und umfassende Information über Energieverbrauch, Qualitätskennzahlen und sonstige Trends und stellt sie übersichtlich in der gewünschten Grafik dar. Diagramme zeigen dem Kunden beispielsweise Tagesverbräuche des Monats und den Detailverlauf zum Spitzentag. Die Auswertung der Langzeitaufzeichnungen ergibt Verhandlungsspielraum und Optimierungsmöglichkeiten, mit denen der Kundenberater frühzeitig agieren kann.

Automatische Routinearbeiten und Qualitätsüberwachung

Routinearbeiten und Qualitätsüberwachung werden automatisiert und Mitarbeiter entlastet. Wiederkehrende Kundenprofile, Wochentrends und Monatsbilanzen werden dank zeitgesteuerten Hintergrundprozessen unaufgefordert angezeigt. Die Routineüberwachung einer kritischen Station oder wichtiger Messpunkte wird gefiltert für die Druckerausgabe erzeugt. Schleichende oder abrupte Abweichungen an einem Messpunkt werden mit komplexen Berechnungen verglichen und fördern Qualitätseinbussen sofort zu Tage, bevor ein Schaden entstehen kann.

Schnelle Auswertung

Analysedefinitionen müssen leicht änderbar sein, denn für Prognoseszenarien gelten heute Regeln, die morgen anders lauten. Der Benützer muss also seine Auswertungen sehr schnell kopieren, anpassen und erweiterte Analysen davon ableiten können. Bedienfreundliche Mathematik und schnelle Präsentation der gewünschten Ergebnisse sind Voraussetzung für das lebhafte Tagesgeschäft. Die Übernahmemöglichkeit für Resultatgrafiken und -tabellen in Anwendungen wie Word, Powerpoint oder in E-Mails ist in einer Welt offener Systeme keine übertriebene Forderung mehr.

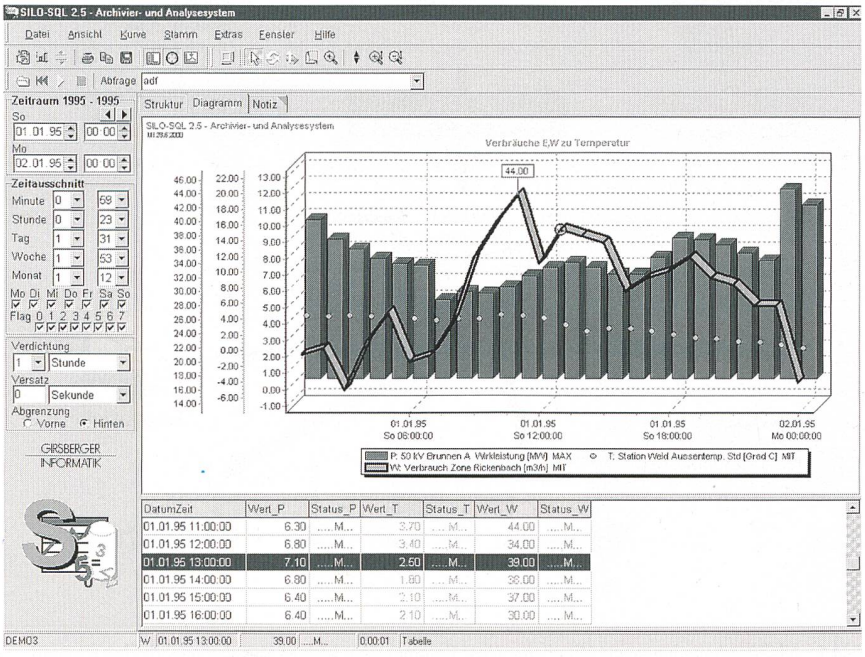

Bild 2 Bedienoberfläche mit einem Analyseresultat grafisch und numerisch angezeigt

Verfügbarkeit für alle Unternehmensprozesse

Ein Analysesystem für Messdaten soll ohne Gefahr ungewollter Datenmanipulation allen beteiligten Unternehmensprozessen verfügbar gemacht werden können (Bild 1). Es sind dies:

- *Geschäftsleitung:*
  Berichtswesen, Kennzahlen, Budgetfahrplan, Analyse, Ausblick, Statistik
- *Marketing/Verkauf:*
  Kalkulation der Wirtschaftlichkeit, Tarife, Preisgestaltung für Sondervertragskunden
- *Einkauf:*
  Einkaufsoptimierung am freien Markt, Ressourcenplanung, Prognose
- *Netzbetrieb:*
  Auslastung der Infrastruktur (Arbeitsverlustgrad), Grenzwertüberwachung, Optimierung usw.
- *Qualitätssicherung:*
  Nachweis, Instandhaltung und frühzeitige Schadenverhinderung

Mit modernen Systemen für das Messdatenmanagement kann der wachsende Analyseaufwand ohne zusätzlichen Personalaufwand bewältigt werden. Der Verantwortliche eines Elektrizitätswerkes bringt es so auf den Punkt: «Der markant zunehmende Analyseaufwand von Kun-

den-, Produktions- und Netzdaten kann künftig nur mit effizienten Analysewerkzeugen bewältigt werden.» Prozess- und Kostenoptimierungen innerhalb des Unternehmens brauchen fundierte Grundlagen, ansonsten Optimierungsversuche zur reinen Spekulation werden. Die Archivierung der anfallenden Messdaten muss bereits heute erfolgen, wenn morgen damit im Markt ein Nutzen erzielt werden soll.

Komfort und Leistung

Am Beispiel des Archivier- und Analysesystem Silo-SQL wird gezeigt, welchen konkreten Bedürfnissen heute entsprochen werden kann.

Dem Endbenützer stehen eine ganze Palette unternehmensspezifischer Analysen zur Verfügung mit vorgegebenem Analysezeitraum, zum Beispiel «letztes Quartal», oder gemäss expliziter Eingabe. Das gewünschte Ergebnis erhält er in der Regel ohne weitere Einstellungen; es kann aber durch zusätzliche Anpassungen bezüglich Zeitfilter, Skalierung, Verdichtung und Grafikpräsentation perfektioniert werden, ohne dass die Standardeinstellungen auf der Datenbank verändert werden. Bei durchschnittlichem Rechenaufwand liegt das Analyseergebnis meist innert Sekunden vor. Periodisch wiederkehrende Abfragen können automatisch ausgedruckt oder auf Dateien (grafisch oder numerisch) ausgegeben werden (Bild 2).

Die Bedienung teilt sich in Endbenützer und Administratoren auf. Während Endbenützer Analysenvorgaben auswählen und starten, ist es Aufgabe des Administrators, diese zu definieren. In wenigen Minuten sind dank einfachster und logischer Bedienung fixfertige Analysedefinitionen neu kreiert. Beide Nutzungsmöglichkeiten sind durch Passwort voneinander getrennt.

Die bestehende EDV-Infrastruktur auf Windows-Basis ist Träger des gesamten Archivier- und Analysesystems. Jeder involvierte Mitarbeiter greift mit der Client-Applikation auf den Analyseserver zu. Dieser besteht aus einer Datenbank, welche die Originaldaten und Analysedefinitionen speichert, alle Rechen- und Verdichtungsvorgänge ausführt und weder Netzwerk noch Clients übermässig belastet. Alle Berechnungsvorgänge werden zum Abfragezeitpunkt ausgeführt, womit Datenredundanz und Konsistenzprobleme vermieden werden.

Damit Endkunden spezifisch und schnell mit ihren Daten bedient werden können, steht eine Internet-Variante von Silo-SQL zur Verfügung.

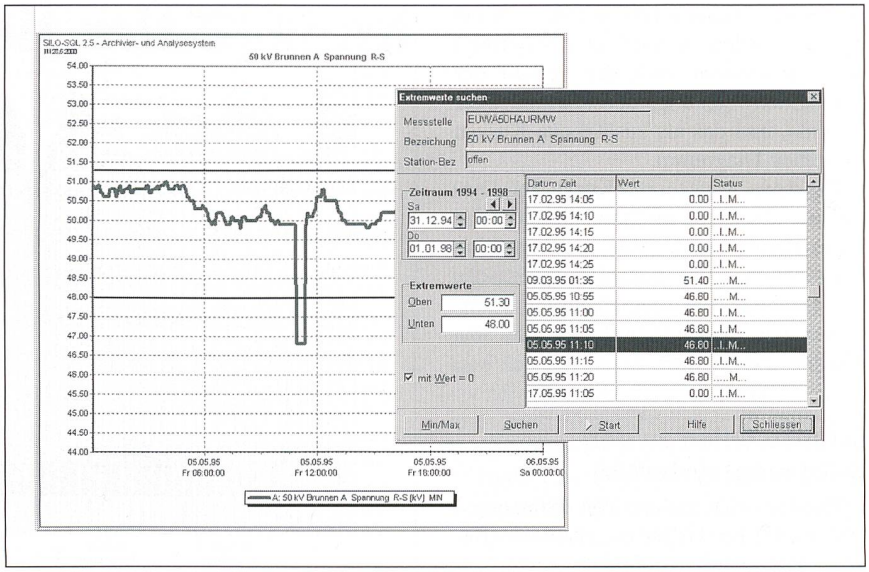

Bild 4 Suche nach Grenzwertüberschreitungen
Man erhält die Trefferliste und anschliessend die Kurve im Bereich des Treffers.

Virtuelle Messstellen

Virtuelle Messstellen mit umfassenden Mathematikfunktionen unterscheiden Analysesysteme von den einfacheren Anzeigesystemen. Das vorgestellte System besitzt einen vollständigen Satz arithmetischer und trigonometrischer Rechenfunktionen, die, mehrfach kombiniert, komplexe Berechnungen für ganze Messreihen durchführen und damit Resultatreihen mit hoher Aussagekraft erstellen können. Virtuelle Messstellen sind wirkungsvolle Werkzeuge, die sich gegenüber einem Benützer oder innerhalb des Systems so verhalten, als wären sie gemessene Wertreihen. In Wirklichkeit sind es formelähnliche Vorschriften für die Berechnung von Datenreihen aus anderen Messreihen und Abhängigkeiten zum Abfragezeitpunkt. Zum Beispiel kann ein Cosinus-φ-Verlauf aus den Wertreihen für Wirkleistung, Strom und Spannung berechnet und aufgezeichnet werden. Virtuelle Messstellen können sich beliebig auf andere virtuelle Messstellen stützen (Bild 3).

Der virtuelle Messstellentyp für die Tarifierung versieht eine Messstelle mit der vertraglich festgelegten, zeit- und wertabhängigen Tarifsituation. Für jeden gewünschten Zeitraum kann man so Kosten direkt berechnen und anzeigen lassen. Virtuelle Messstellen für den Vorschub berechnen aus Zählerständen für jeden Wert die Differenz zum vorangegangenen, was auch bei negativen Verbräuchen und Zählerüberläufen korrekt durchgeführt wird. Die Verdichtungsmöglichkeit von kleinen Erfassungsintervallen in grosse ist eine leistungsfähige Eigenschaft für Bilanzierungen über grosse Zeiträume. So können Verbrauchswerte, die im Viertelstundenzyklus erfasst werden, einfach zu Tages-, Wochen- oder Monatsbilanzen aufsummiert und die Einzelresultate als Säulengrafik über ein ganzes Jahr dargestellt werden. Wird diese Berechnung kumuliert dargestellt, lassen sich beispielsweise Budgetvorgaben (von Hand erfasste Werte) mit dem gemessenen Verlauf direkt vergleichen.

Hilfreiche Massenverarbeitung

Datenbanksysteme sind von Haus aus geeignet für Massenverarbeitungen. Grenzwertverletzungen lassen sich sekundenschnell auch über Zeiträume von Jahren finden. Der Benützer gibt dazu die oberen und die unteren Grenzwerte sowie den Suchzeitraum an und erhält die Trefferliste aller Grenzwertüber- und -unterschreitungen. Anschliessend kann per Mausklick die Ganglinie um den «Hot Spot» angezeigt werden (Bild 4).

Wie sieht der Leistungsverlauf eines typischen Tages aus, dessen Ganglinie von Tag zu Tag ähnlich ist? Mit der Funktion «Durchschnittstag» wird eine solche Frage sofort beantwortet, indem man die Funktion anwählt und beispielsweise für ein Winterhalbjahr berechnen lässt (analog sind Durchschnittswoche bzw. Durchschnittsmonat möglich). Mit dem Zeitfilter lassen sich unerwünschte Zeitschlitze – hier z.B. Samstage und Sonntage – ausschliessen. Anschliessend könnte dieser Durchschnittstag, wie übrigens jede andere Kurve, als fixfertige Näherungsformel (gausssche Ausgleichs-

polynome) ausgegeben werden. Nicht nur der mittlere Verlauf kann so eruiert werden, sondern auch der Verlauf der Standardabweichung, der Maxima oder Minima, und das als zusätzliche Kurven im selben Diagramm.

Für jede angezeigte Kurve im Diagramm lassen sich im Statistikfenster das Histogramm und die Verteilungsfunktion aufzeichnen sowie natürlich statistische Eckwerte wie Maximum, Minimum, Mittelwert und Standardabweichung für den gewählten Zeitraum.

Schnittstellen zu den Erfassungssystemen

Die Datenübernahme von Erfassungssystemen (PLS, Geräte etc.) ist dank offenen Schnittstellen einfach geworden. Einige Hersteller legen periodisch Textdateien mit den Dateninhalten an, die mit Hintergrundprogrammen automatisch in die Datenbank des Analysesystems integriert werden. Andere stellen normierte Datenbankanbindungen wie die ODBC-Schnittstelle und SQL-Befehle zur Verfügung. Bei einigen Geräteherstellern ist eine serielle Schnittstelle beteiligt. Die Datenformate sind oft noch herstellerspezifisch, jedoch meist vernünftig strukturiert. Deshalb ist allenfalls eine individuelle Anpassung mit wenig Aufwand zu bewerkstelligen. Die Windows-Welt ermöglicht heute Kommunikationsstandards, die kaum mehr unüberwindbare Hindernisse darstellen. Auch Unix-Systeme lassen sich ankoppeln.

Analysesysteme sind lukrativ

Das vorgestellte System Silo-SQL hat als Gewinner des Innovationspreises «Technologiestandort Schweiz» die Praxistauglichkeit in diversen Projekten bewiesen. Marktbedürfnisse und Verbesserungsvorschläge von Kunden sind laufend eingeflossen und fliessen noch immer ein. Die Einbindung in die vorhandene EDV-Landschaft ist dank durchgängiger und konsequenter Windows-Technologie ergonomisch und logisch.

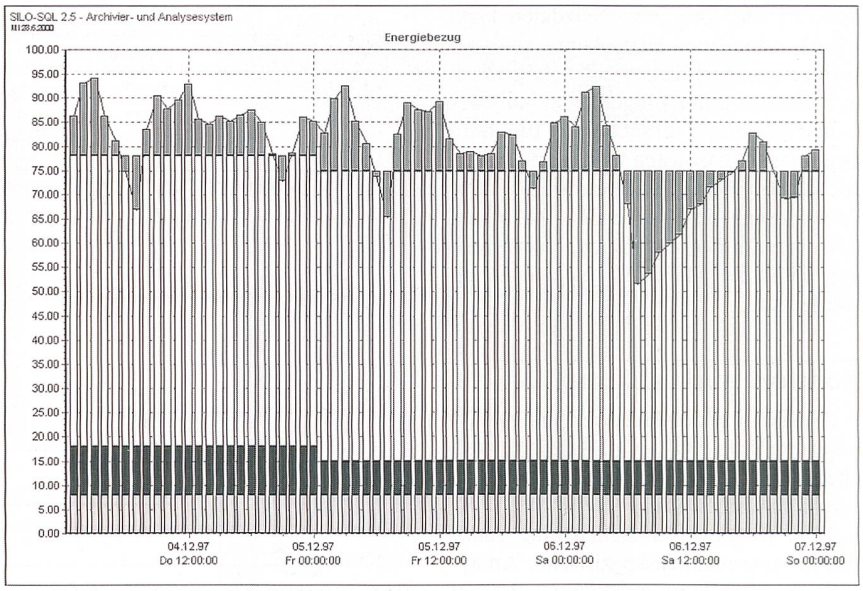

Bild 5 Diverse Lieferanten tragen die Gesamtlast.
Bezug und Rückfluss können dank tarifierenden Messstellen in Kosten angezeigt werden.

Das System kennt softwaremässig punkto Anzahl Werte, Abfragen und Messstellen keine Grenzen und kann sich mit steigenden Hardware-Ressourcen ausdehnen.

Das System unterstützt das Kostenmanagement im Unternehmen auf allen Ebenen. Bei dem erheblichen Optimierungspotential in vielen Versorgungs- und Entsorgungsunternehmen werden sich Analysesysteme für Messdaten durchsetzen. Das Sparpotential an Ressourcen und Arbeitszeit ist erheblich, da man ökonomisch orientierte Fakten und Zahlen umgehend und bequem erhält.

La libéralisation du domaine énergétique: gestion des coûts par données de mesure

Les effets de la libéralisation de l'énergie commencent à se faire sentir: une gestion efficace des coûts et un service au client convaincant deviennent de plus en plus importants pour les entreprises d'approvisionnement et de désapprovisionnement. Mais cela n'est possible que si les profils de charge et les habitudes des consommateurs sont connus, c'est-à-dire lorsque la masse des données de mesure peut être condensée et présentée sous forme d'informations parlantes.

Le système présenté assiste la gestion des coûts à tous les niveaux de l'entreprise. Vu le potentiel considérable d'optimisation de nombreuses entreprises d'approvisionnement et de désapprovisionnement, les systèmes d'analyse pour données de mesure pourront s'imposer. Le potentiel d'économie de ressources et de temps de travail est considérable étant donné que l'on obtient immédiatement et commodément des faits et chiffres à caractère économique.