

Projektierung von Schaltanlagen über das Internet

Globalisierung, Rationalisierung, Kostendruck und kurze Projektlaufzeiten erfordern auch Innovationen in der Projektentwicklung. Beim Großkraftwerk Lippendorf wurden mit Hilfe des Internets neue Maßstäbe bei der Auftragsbearbeitung und -abwicklung der Niederspannungs-Schaltanlagen gesetzt.

Großprojekt

Mit dem Auftrag zur Lieferung des Schaltanlagensystems MNS durch ABB Schaltanlagentechnik einschließlich des Steuer- und Mess-Systems Insum für den Kraftwerks-Eigenbedarf ergaben sich neue Herausforderungen hinsichtlich der Projektentwicklung und der Dokumentation. Diese Aufgabenstellung wurde von der Fa. Vescon übernommen, die die Bereiche Projektierung, Dokumentation und Internet-Anbindung während der Errichtungsphase bis zur Inbetriebnahme größtenteils neu aufbauten. Dabei konnte auf bewährte Teillösungen bei der Auftragsbearbeitung des Großkraftwerkes Schwarze Pumpe zurückgegriffen werden [1].

In Lippendorf errichtete die VEAG gemeinsam mit einem Konsortium aus Badenwerk, Bayernwerke und EVS ein neues Braunkohlekraftwerk (Bild ❶) als Ersatz für die Altkraftwerke Lippendorf und Thierbach. Im Kraftwerk sind zwei Dampfturbogruppen von ABB Kraftwerke AG mit einer Leistung von je 933 MW im Einsatz (Bild ❷) [9]. Die Gesamtplanung des Kraftwerkes lag in den Händen von Alstom. Für den Eigenbedarf der Turbogruppen und des zugehörigen Umfeldes sind rund 1300 Schaltfelder der Systems MNS (Modulares Niederspannungs-Schaltanlagensystem) in Einschubtechnik installiert [8] (Bild ❸). Vescon hat für diese Anlagen die Auftragsabwicklung übernommen, zusammen mit den Projektteams in Cottbus und Ladenburg.



❶ **Großkraftwerk Lippendorf, 15 km südlich von Leipzig**



❷ **Generator und Turbinen einer Kraftwerkseinheit**

Projektentwicklung

Der Sitz des Generalplaners war Nürnberg, der Kunde hatte seine Büros in Berlin, die Fertigung der Schaltanlagen erfolgte in Cottbus und Ladenburg und die Baustelle befand sich in Lippendorf bei Leipzig. In diesem Beziehungsfeld war es besonders wichtig, Schnittstellen von Zuständigkeiten, die einzelnen Arbeitsgruppen und den unterschiedlichen geografischen Standorten mittels einer überall durchlässigen Informationsquelle zu verbinden. Insbesondere musste der Informationsträger in der Lage sein, die ständigen Änderungen gegenüber dem Vorplanungstatus sofort aufzunehmen. Diese Detailplanung ist beim Anlagenbau und bei der Inbetriebnahme stets lückenlos und zeitnah aufzunehmen und zu dokumentieren. Hier war ein gewaltiges Datenvolumen zu beherrschen und nur der direkte Zugriff aller Beteiligten auf die jeweils aktuellen Pläne konnten eine fehlerfreie und rationelle Projektentwicklung sicherstellen. Die räumliche Aufteilung der an der Projektierung beteiligten Teams legte es nahe, die Informationsbereitstellung über das Internet zu verwirklichen [2, 3].

3 Schaltanlage vom Typ MNS für den Eigenbedarf

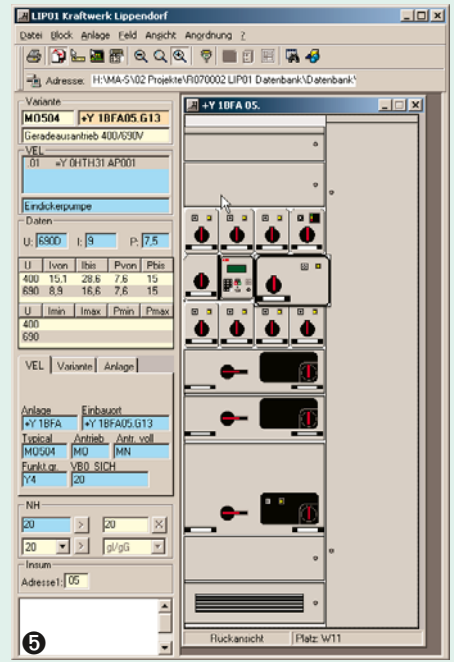
Hauptspannungsebene: 400 und 690 V

4 Auszug aus der Tabellenansicht innerhalb der Microsoft SQL-Server Datenbank

5 Projektierungsoberfläche für NS-Schaltanlagen



VBOKENZEI	VBOFB	VBOBEZEICH	EIORAUM_NNR	VBOAI
=Y 1BDU01 G5001 Y1	Schlt Einsp Y 1BDU		+Y 4UBA05 R.005	KE
=Y 1CYU01 G6001 Y1	Schrank für Zutritts-		+Y 1UBA17 R018	KA
=Y 1BV801 G5001 Y1	LS Einsp Y 1BV8		+Y 2UBA14 R.005	KE
=Y 2BV801 G5001 Y1	LS Einsp Y 2BV8		+Y 2UBA14 R.006	KE
=Y 2BV001 G5001 Y1	LS Einsp Y 2VC		+Y 3UBA07 R.015	KE
=Y 1BVC01 G5001 Y1	LS Einsp Y 1BVC		+Y 3UBA07 R.007	KE
=S 1LBC10 AA102 S7	EntwVid KZU 1		+S 0UMA08 RX007 YE	
=S 2LBC10 AA102 S7	EntwVid KZU 2		+S 0UMA08 RX007 YE	
=S 0HAG10 AP001 S4	Dampfzerzeuger Umwälzpump		+S 0UHA14 RA091 <NUL	
=S 0HCB00 GH001 S2	Steu DE-Dampfbläser		+S 2UHA65 R.003 KA	
=S 0HCB00 GH001 S2	Steu DE-Dampfbläser		+S 2UHA65 R.003 KA	
=S 1HFC10 AJ001 S6	Kohlensäure 1		+S 0UHA05 RB007 <NUL	
=Y 0UST05 GQ113 Y1	SteckDosKomb A/B/C/D		+Y 0UST05 R.006 KA	
=Y 0UST05 GQ114 Y1	SteckDosKomb A+B		+Y 0UST05 R.032 KA	
=Y 0UST05 AW550 Y1	CEE-Steckdose		+Y 0UST05 R.006 KA	
=Y 0UST05 AW551 Y1	CEE-Steckdose		+Y 0UST05 R.032 KA	
=Y 2SA501 GH021 Y8	Schaltschrank BSK		+Y 0UST08 R.001 KA	
=S 0NAA40 AA111 Y7	Entw KZU z SpIVW		+S 0UMA05 RG003 YE	
=S 0NAA40 AA112 Y7	Entw KZU z SpIVW		+R 0UMA08 RH014 YE	
=R 0NAA40 AA111 Y7	Entw KZU z SpIVW		+R 0UMA05 RG003 YE	
=Y 6SBY01 GH001 Y8	Schaltschrank Heizung		+Y 0UWH02 R.001 KA	
=Y 6SBY22 GH001 Y8	Warmwasserbereitung		+Y 0UWH02 R.001 KA	
=Y 6SBY22 GH002 Y8	Warmwasserbereitung		+Y 0UWH02 R.001 KA	
=Y 0HTM01 AA122 Y4	AbspKl Gisu VakBd-Filter		+Y 0UWF16 RA017 YE	
=Y 0GAC31 AA105 Y5	AbspKl z MWBeck KZA Str 1		+Y 0UGD03 RA004 KA	
=Y 0GAC32 AA105 Y5	AbspKl z MWBeck KZA Str 2		+Y 0UGD03 RA002 KA	
=Y 2BUD00 G5001 Y1	LS Kup Y 1BDU-Y 2BUD		+Y 4UBA05 R.007 <NUL	
=Y 2BUG00 G5001 Y1	Abzw UnterVert Y 2BUG		+Y 2UBA14 R.006 KA	
=Y 2BV800 G5001 Y1	LS Kup Y 1BV8-Y 2BV8		+Y 2UBA14 R.006 <NUL	
=Y 2BV000 G5001 Y1	LS Kup Y 1BVC-Y 2BV0		+Y 3UBA07 R.015 <NUL	
=Y 2BVG00 G5001 Y1	Abzw UntVert Y 2BVG		+Y 2UBA14 R.006 KA	
=Y 1BTQ30 GU001 Y1	Einsp GRich BTQ30		+Y 3UBA03 R003 KA	
=Y 1BTQ30 GU002 Y1	Einsp v GRich BTQ30		+Y 3UBA03 R003 KE	
=Y 2BTQ30 GU001 Y1	Einsp GRich BTQ30		+Y 3UBA03 R004 KA	
=Y 2BTQ30 GU002 Y1	Einsp v GRich BTQ30		+Y 3UBA03 R004 KE	
=Y 1BTQ20 GU001 Y1	Einsp GRich BTQ20		+Y 2UBA14 R012 KA	
=Y 1BTQ20 GU002 Y1	Einsp v GRich BTQ20		+Y 2UBA14 R012 KE	



Anlagenkonfiguration über das Internet

Um diesen Anforderungen zu entsprechen, wurde auf einem CAD-Provider – einer strategischen Entwicklung von Vescon – die Projektierungssoftware auf eine internetfähige Plattform umgesetzt. Die gesamte Projektierung der Eigenbedarfs-Schaltanlage erfolgte bei Vescon in Mannheim. Als hierzu notwendiges Werkzeug diente ein Projektierungssystem des Unternehmens (in Anbindung an das CAD-System RuPlan) mit den Programmbausteinen für die verschiedenen Aufgaben der Planung und Projektierung [7].

Hier wurden zunächst die rund 12 000 VEL-Datensätze (Verbraucher-Erfassungs-Liste) des ABB-Schaltanlagen-systems MNS hinterlegt (Bild 4). Die Ingenieure hatten mit Hilfe der Projektierungssoftware die Anlagen zu dimensionieren, die Schaltanlagenabzweige auszulegen und die Stücklisten anzufertigen bzw. die anfallenden Änderungen einzuarbeiten. Der aktuelle Stand der Projektierung ist dabei über das Internet dem am Projekt beteiligten Personenkreis jederzeit zugänglich. Daraus ergibt sich eine Reihe von Vorteilen:

- Die Änderungen erfolgen zentral (teilweise sogar via Internet von der Baustelle aus) und stehen unmittelbar und ohne zusätzlichen Aufwand für die dezentrale Verteilung zur Verfügung.
- Auch kurzfristig („in letzter Minute“) vor Materialdisposition bzw. Fertigung veranlasste Änderungen stehen allen Beteiligten ohne Zeitverzögerung zur Verfügung. So werden oftmals aufwändige Umbauten auf der Baustelle vermieden und großer Zeit- und Kostenaufwand erspart.
- Die Projektleitung und auch der Kunde ist jederzeit in der Lage, sich über den aktuellen Stand der Anlage zu informieren.

- Nach Auslieferung der Schaltanlage auf die Baustelle wurde der Stand in der Datenbank „eingefroren“. Von diesem Zeitpunkt an wurde jede Änderung genauestens registriert und umfangreich dokumentiert. Jede kleinste Veränderung generierte automatisch einen Änderungslaufzettel, der die entsprechenden Anweisungen für die Montage vor Ort beinhaltet. Am Ende des Projektes waren es mehr als 40 000 Einzelnachweise. Da jede Änderung mit einer eindeutigen ID (Identifikation) ausgewiesen ist, konnten alle bestätigten Rückläufer von der Baustelle als „i. O.“ in der Datenbank eingebucht werden. Alle Beteiligten waren auch hier über die Bereitstellung dieser immer aktuellen Daten via Internet in der Lage, Status und Baufortschritt zu bewerten. So ist es auch klar, dass ABB mit Hilfe von Vescon dem Kunden pünktlich zur Abnahme eine vollständig nachgeführte, exakt dokumentierte und auf letzten Stand gebrachte Anlage übergeben konnte. Die Abnahme der NS-Schaltanlagen verlief ohne Beanstandungen – und dies bei einem Projektumfang von über 1 300 Schaltfeldern [4, 5, 6].

Online-Dokumentation

Die Projektierungssoftware Visilities [7] wurde von Vescon internetfähig gemacht. Ebenfalls kann über eine entsprechende strategische Entwicklung, dem CAD-Provider, die gesamte CAD-Dokumentation über das Internet verwaltet werden. Mittels einer eigens entwickelten Suchmaschine im Internet für CAE-Dokumente (VesconDokuBrowser) und einem dafür entwickelten Visualisierungstool (VesconPaperView) kann jeder, der über die entsprechende Zugangsberechtigung verfügt, die gesamten Schaltungsbücher – also zum Beispiel Stromlaufpläne, Klemmenpläne – einschließlich gescannter Betriebsmittelkataloge und weitere umfangreiche Informationen abrufen (Bild 5). Nicht nur das Suchen und Finden von Dokumenten, sondern auch Navigationshilfen wurden in den Plänen integriert. So kann ein Bearbeiter nach erfolgreicher Selektion einer gesuchten Standardschaltung über Mausclick an einem Betriebsmittel in die Stückliste gelangen, von dort ins Inhaltsverzeichnis, zum Klemmenplan usw. Alle Querverweise innerhalb der Dokumentation wurden somit logisch verknüpft. Die RuPlan-spezifischen Merkmale der

Zahlen und Fakten

Schaltanlagen für den Eigenbedarf im Großkraftwerk Lippendorf

Lieferumfang:
 Schaltanlagen: 160
 Schaltfelder: 1296
 Abzweigvarianten: 7833
 Projekt. Einschübe: rd. 15000
 Einschubvarianten: 250

Dokumentationsvolumen:
 Schaltpläne: 120000
 Änderungen, gesamt: rd. 40000

Navigation innerhalb der Dokumentation standen somit auch online zur Verfügung. Spezielle Software-Kenntnisse waren zur Nutzung nicht erforderlich.

Anwender konnten beliebige Dokumente im Browser markieren und – soweit gewünscht – ausdrucken. Es war somit niemand mehr damit beschäftigt, allen am Projekt Beteiligten Papier zur Verfügung zu stellen und über Änderungen zu informieren. Wenn jemand über eine Schaltung etwas wissen wollte, ging er ins Internet, suchte die Dokumente und arbeitete damit.

Diese Art der Projektabwicklung unter Nutzung der Informationstechnologien hat Vescon unter dem Begriff CAD-Provider zusammengefasst. Das Anwendungsfeld ist weit gefasst und verspricht insbesondere für Projektierungsaufgaben und Dokumentationserstellung in Großprojekten (z. B. im firmenspezifischen Intranet) äußerst wirtschaftliche Lösungen. Gleiches gilt für die umfassende, stets aktuelle Datenpflege von Bestandsdokumentationen beim Anwender/Kunden.

Datensicherheit

Beim Datenaustausch über das allgemein zugängliche Medium Internet stellt sich zwangsläufig die Frage nach der Sicherung gegen unberechtigte Zugriffe auf Datenbestände.

Dieses Problem wurde durch die klare Aufteilung der Internet-Zugangsseiten in einen öffentlichen und einen geschützten Bereich gelöst.

Im öffentlichen Bereich sind alle Informationen über das Projekt wie beispielsweise Richtlinien und Anleitungen enthalten, die allgemein kommuniziert werden sollen. Jeder, der einen entsprechenden Browser besitzt, kann auf diesen Bereich zugreifen.

Im geschützten Bereich dagegen befindet sich die gesamte technische Dokumentation. Um in diesen Bereich zu gelangen, ist eine Benutzerkennung mit dazugehörigem Passwort nötig. Eine Firewall schützt zusätzlich vor unberechtigten Zugriffen aus dem Internet.

Zusammenfassung

Die Vision, komplette Projekte über das Internet abzuwickeln, ist mit dem Projekt Lippendorf Realität geworden. Im internationalen Anlagen-geschäft können Großprojekte ab sofort über dieses sehr wirtschaftliche, transparente und innovative Medium nahezu vollständig organisiert werden. Von der Bereitstellung der Ausschreibungsunterlagen über die kundenspezifischen Richtlinien bis hin zur Projektkoordination/-dokumentation, Betrieb und Instandhaltung: Das System integriert als umfassende, internetgestützte Dienstleistung alle Vorgänge und alle Beteiligten. Es entsteht somit nicht nur ein flexibler und in jeder Situation aktueller einsehbarer Projektstatus, sondern auch eine Langzeitdokumentation, die als zuverlässiges Archiv beim Anwender für jede Anlage dient.

Literatur

- [1] *Tisken, V.*: 6 Disketten statt 60.000 Pläne: Großkraftwerk Schwarze Pumpe. Projektreport 3, ABB Gebäudetechnik AG, Druckschrift Nr. 106796D.

- [2] *Haubenhofer, D.*: Beispiel und Zukunft einer Auftragsbearbeitung von NS-Schaltanlagen über das Internet. Referat, VDE-Fachtagung NS-Schaltanlagen und -Gerätetechnik 16./17. Nov. 1999 in Mannheim.

- [3] *Haubenhofer, D.*: Entscheidende Fortschritte auf dem Weg zum papierlosen Projekt-Engineering. Referat, VDE-Fachseminar in Mannheim und Esslingen.

- [4] *Voß, G.; Graß, H.*: Niederspannungs-Schaltanlagen auf Erfolgskurs. ew 100(2001)20-21, S. 114-119.

- [5] *Voß, G.*: Die Zukunft der Niederspannungs-Schaltanlagentechnik etz 124(2003)15, S. 16-21.

- [6] *Voß, G.*: Niederspannungs-Schaltanlagen – Die Zukunft gehört der sicherungslosen Stromverteilung, etz 119(1998)3-4, S. 48-50.

- [7] Druckschrift: Vescon-Visilities für Niederspannungs-Schaltanlagen.

- [8] *Albert, K. u. a.*: Elektrischer Eigenbedarf. Energietechnik in Kraftwerken und Industrie. VDE-Verlag Berlin/Offenbach.

- [9] *Busse, L.; Soyk, K.-H.*: Weltweit leistungsstärkste Dampfturbogruppen für das Braunkohlekraftwerk Lippendorf. ABB Technik Druckschrift DKW 672898D.

G. Voß, D. Haubenhofer