



<b>AUFTRAGGEBER</b>	<b>STROMNETZ BERLIN (EHEMALS VATTENFALL/BEWAG)</b>
<b>Bereich</b>	Versorgungsunternehmen
<b>PROJEKT</b>	mehrere Projekte
<b>LEISTUNG</b>	Ingenieurleistungen, Planung und Objektüberwachung
<b>PROJEKTREALISIERUNG</b>	2000 - 2018
<b>BAUSUMME (BRUTTO)</b>	ca. 66,0 Mio. Euro

**PROJEKTbeschreibung**

**Projektierung, Projekt- und Bauleitung von Netzstationen im Netzgebiet Berlin (5500/4550)**

Im Rahmen der 10-kV-Umstellung im Berliner Stadtgebiet und der Forderungen der DIN VDE 0101 hinsichtlich des Personenschutzes beim Bedienen von 10-kV-Schaltanlagen wurden bisher ca. 2.400 Projekte mit einem Bauvolumen von ca. 55,5 Mio. € bearbeitet.

Zu den Projekten gehörten:

- Planung/Bauüberwachung zur Sanierung von Netzstationen,
- Planung/Bauüberwachung für Neubau von Netzstationen,
- Planung/Bauüberwachung von Kompakt-Netzstationen,
- Genehmigungs-/Ausführungsplanung und Bauüberwachung von Kabelanlagen.

Der Planungsumfang beinhaltete die Bewertung der vorhandenen Schaltanlagen hinsichtlich der Betriebssicherheit und Nutzungsdauer sowie der Festlegung von geeigneten Maßnahmen für die optimale Modernisierung bzw. den Neubau. Hierzu gehörte auch die Auswahl der Schaltgeräte bzw. der Schaltanlagen, die Festlegungen hinsichtlich der Aufstellung der Schaltanlagen sowie der Anordnung der Kabeleinführungen und sonstiger baulicher und technischer Maßnahmen unter Berücksichtigung der TAB der Stromnetz Berlin, der VBG 4, der EltBauVO und der DIN VDE-Normen.

Zur Einbindung der Netzstationen in das vorhandenen 0,4-/10-kV-Kabelnetz erfolgte die Planung und Bauüberwachung der Kabelanbindung. Dies beinhaltete den Austausch bzw. die Erweiterung der Kabelstrecken inklusive des dafür notwendigen Tiefbaus und aller behördlichen/genehmigungsrechtlichen Vorgänge.

Für die Erschließung neuer Wohngebiete bzw. Gewerbezentren wurden in Abstimmung mit den entsprechenden Bauherren/Architekten die Errichtungen der 10-/0,4-kV-Übergabe- bzw. Netzstationen geplant und bis zur Inbetriebnahme beaufsichtigt.

### **Temporäre NEA-Versorgung für den Bundestag (4494)**

Die Stromversorgung für den Bundestag sollte für ca. 2,5 Jahre durch eine temporäre Netzersatzanlage ergänzt werden. Die Einspeisung wurde in der MS-Schaltanlage Ü2 6199 vorgesehen. Im Leistungsumfang von Vattenfall Netzservice waren die 10-kV-Kabelverbindung, Steuerleitungen sowie die Eigenbedarfsversorgung enthalten. Der Betrieb der Netzersatzanlage sollte ausschließlich im Inselnetz erfolgen. Ein Netzparallelbetrieb war nicht vorgesehen.

Zum Leistungsumfang gehörten folgende Punkte:

1. für den monatlichen Probetrieb mit der VNB-Netzeinspeisung wurde ein Netzparallelbetrieb vorgesehen,
2. Berücksichtigung einer Hochlaufsynchonisierung,
3. Erarbeitung einer Lösung für den Datenaustausch mit der Leittechnik,
4. Klärung der Aufstellfläche.

### **Umspannwerk Münstersche Straße (4425)**

Auf der Grundlage der vorhandenen Raumsituation wurde eine Berechnung zum Nachweis des erforderlichen Druckausgleichs durchgeführt. Im Ergebnis hieraus wurde die maximale Wandöffnung für den Druckausgleich ermittelt. Hierzu gehörte auch eine Vorstatik.

Die Gegebenheiten der Fluchtwegsituation wurden auf der Grundlage der Berliner Bauordnung, Feuerwehr und Arbeitsstättenverordnung überprüft. Durch Recherchen in Verordnungen und Bestimmungen wurden die Anforderungen an Fluchtwege ermittelt. Im Rahmen von Besprechungen beim zuständigen Bauamt und Feuerwehr wurden die zur eindeutigen Klärung erforderlichen Maßnahmen abgestimmt.

### **Leichtathletik-WM 2009 (4419)**

Nach den IFAA-Richtlinien und den Vorgaben von BOC wurden bestimmte Versorgungsbereiche im Berliner Olympiastadion, außerhalb des Stadions und im Bereich Brandenburger Tor während der Veranstaltung mit elektrischer Energie dauerhaft versorgt. Die Planung umfasste die E-Versorgung für alle Bereiche, die vom Veranstalter BOC betreut wurden. Alle standortbezogenen Anschlussleistungen wurden vom Veranstalter entgegengenommen, gebündelt in AV- und NEA-Anforderungen sowie den Einspeisepunkten von VNB und NEA zugeordnet. In den Bereichen PO5, IBC, Maifeld, Brandenburger Tor und Marathonstrecke endete die Versorgung mit der Gestellung der E-Verteiler. Im Stadion erfolgte die E-Versorgung bis zur Schuko-Steckdose.

Gemäß der detaillierten Leistungsanforderung mussten folgende Bereiche erschlossen werden:

- IBC und Compound,
- Pressekonferenzzelt,
- Medienzentrum Maifeld,
- Hospitality Zelt Maifeld (TBD),
- Brandenburger Tor,
- innerhalb des Olympiastadions,
- Marathonstrecke.

Die USV-Stromversorgung wurde modular aufgebaut. Bei der Planung der Stromversorgung musste berücksichtigt werden, dass alle Sicherheitsvorkehrungen höchste Priorität haben. Besonders zu beachten war auch das Wasserhaushaltsgesetz.

### **Projektierung, Projekt- und Bauleitung von Netzstationen im Netzgebiet Hamburg (4400/60)**

Im Rahmen des Personenschutzes beim Bedienen von 10-kV-Schaltanlagen wurden im Zeitraum 2008 bis 2010 vorhandene Übergabe- und Netzstationen modernisiert bzw. demontiert und komplett neu aufgebaut. Hierfür wurde ein Bauvolumen von ca. 3,3 Mio. € bearbeitet.

Der Planungsumfang beinhaltetete

- 175 Stationsbegehungen zur Ermittlung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen  
Begehung von vorgegebenen Netzstationen zur Beurteilung der Sanierungswürdigkeit einschließlich Protokollierung/Dokumentation gemäß Checkliste .
- 27 Raumübergaben an die Eigentümer  
Begehungen von bereits demontierten Netzstationen zwecks Festlegungen der notwendigen Maßnahmen und Leistungen für die Rückführung der Räumlichkeiten. Einweisung der Bau-/ Montagefirmen in die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen, Baubegleitung bis hin zur Abnahme der GU-Leistungen, Aufmaßprüfung und Übergabe der Dokumentation an Vattenfall.
- 39 Vorplanungen für die Vollsanierung von Netzstationen  
Detaillierte Stationsaufnahme für die notwendigen baulichen Leistungen an den elektrotechnischen Einrichtungen, Überprüfung und gegebenenfalls neue Anordnung der Anlagenkomponenten nach den jeweils gültigen DIN/VDE-Bestimmungen, Erstellung eines Bau-/ Ablaufprotokolls, Erstellen einer Bauakte mit allen für die Vollsanierung benötigten Unterlagen.
- 25 Bauüberwachungen für die Vollsanierung von Netzstationen  
Einweisung der Bau- und Montagefirmen, Bauüberwachung während des Baugeschehens, Abnahme der GU-Leistungen und Übergabe der betriebsfertigen Netzstationen an Vattenfall, Aufmaßprüfung, Übergabe der Dokumentation.
- 11 Kompaktstationen  
Bearbeitung interner und externer Kundenanfragen, Erstellung eines Gestattungsvertrages inklusive Einholung aller erforderlichen Zustimmungen, Bauüberwachung.
- 57 Allgemeine Arbeiten an Netzstationen  
Begehung zur technischen und wirtschaftlichen Beurteilung (Machbarkeitsstudie) für die auszuführenden Maßnahmen einschließlich Protokollierung und Dokumentation. Einweisung der Bau- und Montagefirmen (GU), Bauüberwachung, Abnahme der GU-Leistungen und Übergabe der betriebsfertigen Netzstation an Vattenfall, Aufmaßprüfung.

### **Umstellung von 6-kV auf 10-kV in den Umspannwerken Laufener Str. und Gelnitz (4372)**

Im Rahmen der fachtechnischen Personalbeistellung wurde der Projektleiter mit folgenden Ingenieur-leistungen für die technische Ausarbeitung unterstützt:

- Erstellen der Umbauprogramme.

### **Erweiterung des 10-kV-Eigenbedarfs im Kraftwerk Moabit (4353)**

Die 110-kV-Freiluftanlage wurde durch eine gasisolierte 110-kV-Schaltanlage ersetzt.

Für die Umschlussarbeiten der Transformatoren A0BAT10, A0BBT20 und G0BAT10 an die neue 110-kV-SF<sub>6</sub>-Schaltanlage sowie für den Umbau der Sternpunktbehandlung an allen drei Kraftwerkstransformatoren musste eine redundante Stromversorgung für den Eigenbedarf des Kraftwerkes zur Verfügung gestellt werden.

Zur Sicherstellung der Stromversorgung des Kraftwerk-Eigenbedarfs wurde der Gasturbinentransformator G0BAT10 mit der zugehörigen 10-kV-Schaltanlage G0BAA ausgewählt. Die anlagen-, netz- und betriebs-technischen Voraussetzungen wurden seitens Vattenfall geklärt und als Aufgabenstellung vorgegeben.

Die gesamten Baumaßnahmen wurden ohne Versorgungsunterbrechung realisiert. Sie erfolgten während des laufenden Betriebes.

Insgesamt umfasste die gesamte Baumaßnahme 10 Bauabschnitte:

- BA 1 verstärken der Energieableitung G0BAA
- BA 2 Ausbau A0BCA12 und A0BCB12
- BA 3 Schutzumbau 10-kV-SS-Schutz durch Firma ABB
- BA 4 Errichtung Schaltanlage A0BDA (Feld 01 - 04)
- BA 5 notwendige Maßnahmen aus erstelltem Schutzbauplan
- BA 6 Inbetriebnahme A0BDA01 mit Sammelschiene
- BA 7 umschwenken Notspeisewasserpumpe A0LAC30AP010
- BA 8 umschwenken Notspeisewasserpumpe A0LAC40AP010
- BA 9 Einbindung Drosselspule A0BDT10
- BA 10 endgültiger Betriebszustand

Die einzelnen Bauabschnitte des Umbauprogramms wurden inhaltlich durch die technischen Beschreibungen und Entwurfsplanungen der Gewerke 110-kV-Schaltanlage, 10-kV-Schaltanlage, 10-kV-Kabelbau, Schutztechnik, Leittechnik, Eigenbedarf und Hochbau untermauert.

Für alle Umbauabschnitte mussten die nachfolgenden Punkte beachtet werden:

- Herstellen der Arbeitssicherheit und Unfallschutz,
- Abgrenzungen der Arbeitssicherheits- und Sicherheitsbereiche,
- Um- und Freischaltungen, Erdung,
- Dokumentation und Beschriftung.

### **Umstellung der Versorgungsspannung von 30/6-kV auf 10/6-kV des DC-Werkes (4347)**

Das Daimler Chrysler-Werk in Berlin-Marienfelde wurde mit 30 kV und 10 kV eingespeist. Durch den prognostizierten Leistungsanstieg einerseits und den geplanten Rückbau der 30-kV-Spannungsebene im EVU-Netz andererseits sollte zukünftig das Werk übergeordnet mit 10 kV versorgt werden.

Für die neue elektrische Energieeinspeisung mit 10 kV wurde eine 10-/6-kV-Umspannstation sowie ein 10-kV-Stützpunkt im Bau 25 (alter 6-kV-Stützpunkt) errichtet. Die neue Umspannstation musste das 6-kV-Netz weiterhin versorgen. Des Weiteren wurde ein vierter Transformator einschließlich Trafobox ergänzt. Die Anbindung des bestehenden 6-kV-Versorgungsnetzes sowie die Umstellung der 30-/6-kV-Stromversorgung im Gebäude 73/71 gehörte ebenfalls zu dieser Maßnahme. Bei der Planung der zu verändernden Stromversorgung musste berücksichtigt werden, dass die Arbeiten bei laufendem Betrieb zu erfolgen hatten.

Zur ungestörten Aufrechterhaltung des Betriebes waren entsprechende provisorische Maßnahmen erforderlich.

### **Erweiterung der 110-kV-SF6-Schaltanlage im Umspannwerk Oberhavel (4327)**

Die 110-kV-Schaltanlage UW Oberhavel bestand aus einem konventionellen 110-kV-Freiluftschaltanlageanteil und einem gasisolierten Innenraum-Schaltanlageanteil. Der Freiluftschaltanlageanteil war technisch und baulich nicht mehr betriebssicher. Die Freiluftschaltanlage erfüllte nicht die Bedingungen für die geforderte Kurzschlussfestigkeit von 4 GVA ( langfristig 5 GVA ). Ersatzteile waren gar nicht mehr bzw. nur bedingt verfügbar.

Unsere Aufgabe war es, für das von der Bewag erstellte neue Versorgungskonzept ein angepasstes Umbauprogramm für die Erweiterung der 110-kV-SF6-Schaltanlage in mehreren Arbeitsschritten zu erstellen. Grundlage hierfür war das Vorprojekt 4272.

Für alle Umbauabschnitte waren nachfolgende Punkte zu beachten:

- Herstellen Arbeitssicherheit und Unfallschutz,
- Abgrenzungen der Arbeits- und Sicherheitsbereiche,
- Um- und Freischaltungen, Erdung,
- Dokumentation und Beschriftung.

### **Neubau der 110-kV-SF6-HIS-Schaltanlage im Umspannwerk Moabit (4326)**

Die 1962 errichtete konventionelle 110-kV-Freiluftschaltanlage bestand aus 14 Kabel-, Trafo- bzw. Leitungsabgangsfeldern mit einer Querkupplung sowie einem dreifachen Sammelschienensystem und war technisch und baulich nicht mehr betriebssicher. Die Schaltanlage erfüllte nicht mehr die Bedingungen für die geforderte Kurzschlussfestigkeit von 4 GVA ( langfristig 5 GVA ). Ersatzteile waren gar nicht mehr bzw. nur bedingt verfügbar.

Unsere Aufgabe war es, für das von der Bewag erstellte neue Versorgungskonzept ein angepasstes Umbauprogramm auf der Grundlage der Vorprojekte 4271 und 4286 zu erstellen.

Für alle Umbauabschnitte waren nachfolgende Punkte zu beachten:

- Herstellen Arbeitssicherheit und Unfallschutz,
- Abgrenzungen der Arbeits- und Sicherheitsbereiche,
- Um- und Freischaltungen , Erdung,
- Dokumentation und Beschriftung.

### Anschaltung OSRAM-Netz an Umspannwerk Siemens (4295)

Im Rahmen der Einstellung der 30-kV-Spannungsebene für die Versorgung von Kunden im Bereich der Bewag sollte die mögliche Anschaltung des Elektroenergieversorgungsnetzes der Firma OSRAM GmbH an das 110-/ 6-kV-Umspannwerk Siemens in einer ersten Teilbetrachtung untersucht werden. Die Netzberechnung von EAB ergab, dass die Kurzschlussfestigkeit der 6 kV-Schaltanlage des UW mit dem heutigen Netzzustand mit 99 % bereits erreicht war. Diesem Ergebnis lagen die derzeitigen Netzverhältnisse des Versorgungsnetzes Siemens in Berlin-Siemensstadt zugrunde (2 Stück 110-/6-kV – Transformatoren á 20 MVA; derzeitige Belastung der Transformatoren 1 und 2 mit ca. 23 MVA und damit nur noch 17 MVA Reserve für OSRAM; keine zukünftige Leistungssteigerung innerhalb des Siemens-Netzes).

Die zusätzliche Anschaltung des „OSRAM-Netzes“ an die 6-kV-Schaltanlage des UW Siemens bewirkte eine weitere Erhöhung der Kurzschlussbelastung. Aufgrund der nicht gesicherten Betriebsmitteldaten motorischer Antriebe innerhalb des „OSRAM-Netzes“ in der Niederspannungsebene konnte keine eindeutige Berechnung der resultierenden Kurzschlussbelastung vorgenommen werden. Die erste Teilberechnung sollte den bekannten Anteil der 6-kV-Antriebe am maximalen Kurzschlussstrom berücksichtigen.

Vorsorglich empfehlen wir einen weiterführenden Datenvergleich der Ergebnisse mit den Kurzschlussfestigkeiten der Schaltanlagen im gesamten Versorgungsnetz Siemens, da es auch hier Rückwirkungen aus der geplanten Anschaltung geben wird.

Folgender Leistungsumfang wurde erbracht:

1. Aufnahme
  - einer zukünftigen 6-kV-Übergabeschaltanlage,
  - der „6-kV-Hauptschaltanlage“ und
  - der Schaltanlage „6-kV-Motoren“ sowie
  - des Elektroenergieversorgungsnetzes OSRAM inklusive der verbindenden Kabel in das Netzberechnungsprogramm INTEGRAL zuzüglich zum bereits berechneten „Siemens-Netz“.
2. Übernahme der fehlenden und vom Kunden (OSRAM GmbH) noch beizustellenden Betriebsmitteldaten anhand von EAB-Erfassungslisten.
3. Überschlägige Dimensionierung und Dokumentation einer MS-Kabelverbindung von einer zukünftig zu errichtenden Übergabe-Schaltanlage OSRAM zum UW Siemens anhand der zu erwartenden Leistungs-entwicklung im Netz OSRAM.
4. Berechnung und Dokumentation des Anteiles der 6-kV-Motoren am maximalen Kurzschlussstrom an der 6-kV-Schaltanlage UW Siemens inklusive des Vergleiches mit der Kurzschlussfestigkeit.
5. Vergleich der Kurzschlussfestigkeiten der Schaltanlagen des Siemens-Netzes mit den neuen Ergebnissen und Erstellen von gesonderten Listen bei Überschreitung der Grenzwerte von 90 %, 95 % und 100 %. Dazu wurde die Realisierung in 12 Umbauabschnitte unterteilt. Je Umbauabschnitt wurden die Maßnahmen durch Dispositionszeichnungen und Texte dokumentiert und das komplette, vorhandene Netz neu berechnet.

### **Projektsteuerung der Eigenbedarfssicherung der Netzschaltanlagen im Umspannwerk Rudow (4293)**

Im Rahmen der fachtechnischen Personalbeistellung wurde der Projektleiter mit folgenden Ingenieurleistungen für die technische Ausarbeitung unterstützt:

- Fortschreiben des Projektorganigramms,
- Fortschreiben des Bewag-Terminplanes,
- Prüfen der schaltungstechnischen Unterlagen.

### **Vorprojekt 110-kV-HIS-Schaltanlage im Kraftwerk Moabit (4286)**

EAB war mit der Erstellung des Umbauprogramms, der Zusammenstellung der Vorprojekte und der Unterstützung der Projektleitung beauftragt. Im Rahmen des mehrstufigen Umbauprogramms wurde ein Bericht zum Primär-Anlagenteil mit zugehörigen Übersichtsplänen erstellt. Im Umbauprogramm wurden u. a. berücksichtigt:

- Änderung der Sternpunktanlagen,
- Sicherung der Druckluftherzeugung,
- Herstellung von 110-kV-Kabelprovisorien und
- Aktualisierung der Dispositionszeichnung.

### **Erarbeitung eines Umbaukonzeptes für die 110-kV-Schaltanlage im Kraftwerk Oberhavel (4272)**

Aufgrund der zukünftigen Veränderungen der Netzzustände und wegen des Alters musste die Schaltanlage ertüchtigt werden. Die konventionelle 110-kV-Schaltanlage bestand aus 8 Kabel- bzw. Leitungsabgangsfeldern mit einer Querkupplung und wurde an einer Doppel-SS mit Anbindung an die SF6-Schaltanlage betrieben. Die 110-kV-SF6-Schaltanlage I bestand aus 4 Kabelabgangsfeldern mit einer Querkupplung/Längstrennung und wurde an einer Doppel-SS betrieben.

Für eine technische und wirtschaftliche Grundsatzentscheidung sollte im Rahmen des Projektes eine Vorplanung für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen durch die Erarbeitung eines Umbaukonzeptes erstellt werden. Zur Lösung der beschriebenen Aufgabenstellung wurde ein Maßnahmenprogramm erstellt, in dem alle Arbeitsschritte beschrieben und zeichnerisch dokumentiert wurden. Entsprechend der Umbau Logistik wurden die Arbeiten in einzelne Abschnitte aufgeteilt und diese unter Berücksichtigung übergreifender Funktionen und Abhängigkeiten gegliedert. Erforderliche Übergangsmaßnahmen sowie Provisorien wurden ebenfalls in das Maßnahmenprogramm aufgenommen. Alle Erfordernisse zur Gewährleistung des Arbeits- und Unfallschutzes wurden berücksichtigt. Zur Aufgabenstellung gehörte auch die Abstimmung mit den jeweiligen Bewag-Fachbereichen.

Die Realisierung wurde in 8 Umbauabschnitte unterteilt. Je Umbauabschnitt wurden die Maßnahmen durch Dispositionszeichnungen und Texte dokumentiert.

### **Erarbeitung eines Umbaukonzeptes für die 110-kV-Schaltanlage im Kraftwerk Moabit (4271)**

Aufgrund der zukünftigen Veränderungen der Netzzustände und wegen des Alters musste die Schaltanlage erneuert bzw. ertüchtigt werden. Für die Instandsetzung kamen nur zwei Varianten in Frage, die komplette Ertüchtigung der Freiluftanlage oder die Errichtung einer HIS-Anlage. Die konventionelle 110-kV-Schaltanlage bestand aus 14 Kabel-, Trafo- bzw. Leitungsabgangsfeldern mit einer Querkupplung und wurde an einer Dreifach-SS betrieben.

Für eine technische und wirtschaftliche Grundsatzentscheidung sollte im Rahmen des Projektes eine Vorplanung für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen durch die Erarbeitung eines Umbaukonzeptes in zwei Varianten erstellt werden. Zur Lösung der beschriebenen Aufgabenstellung wurde ein Maßnahmenprogramm erstellt, in dem alle Arbeitsschritte beschrieben und zeichnerisch dokumentiert wurden.

Entsprechend der Umbauleistik wurden die Arbeiten in einzelne Abschnitte aufgeteilt und diese unter Berücksichtigung übergreifender Funktionen und Abhängigkeiten gegliedert. Erforderliche Übergangsmaßnahmen sowie Provisorien wurden in das Maßnahmenprogramm mit aufgenommen. Alle Erfordernisse zur Gewährleistung des Arbeits- und Unfallschutzes wurden berücksichtigt. Zur Aufgabenstellung gehört auch die Abstimmung mit den jeweiligen Bewag-Fachbereichen.

Die Realisierung wurde in 9 Umbauabschnitte unterteilt. Je Umbauabschnitt wurden die Maßnahmen durch Dispositionszeichnungen und Texte dokumentiert.

#### **Überarbeitung Umbauprogramm Umspannwerk Koppenplatz (4266)**

- Leistungserhöhung des Umspannwerkes,
- langfristig Ablösung der 30-kV-Spannungsebene,
- Stilllegung der 30-kV-Schaltanlage Friedrichshain.
- Grundlage für dieses Umbaukonzept waren die Vorplanungen und das Umbaukonzept der Bewag Aktiengesellschaft & Co. KG.

#### **Schalteinrichtung für Notbetrieb von 110-kV-Schaltanlagen (4265)**

Die Aufgabe bestand darin, eine transportable Baugruppe als Notschalteinrichtung für 110-kV-SF6-Schaltanlagen bei Störungen im Schaltfehlerschutzgerät zu konzipieren. Hierzu erfolgte zunächst eine Bestandsaufnahme der betriebstechnischen Dokumentation. Im Anschluss daran wurde ein handschriftlicher schaltungstechnischer Entwurf erstellt. Nach Abstimmung mit dem AG wurden die Ausführungsunterlagen erstellt. Für die Beschaffung der Baugruppen bei Firma Siemens wurden entsprechende Vorgaben erstellt. Im Umspannwerk Spittelmarkt wurde die Notschalteinrichtung getestet. Die handschriftlich revidierten Pläne wurden anschließend in RUPLAN erstellt.

#### **Sanierung 110-kV-Schaltanlagen in den Umspannwerken Oberhavel und Moabit (4264)**

Im Rahmen der fachtechnischen Personalbeistellung wurde der Projektleiter mit folgenden Ingenieurleistungen für das Vorprojekt unterstützt:

- Teilnahme an Projektbesprechungen,
- Überarbeiten der Umbauprogramme.

#### **Eigenbedarf Umspannwerk Charlottenburg (4262)**

Im Rahmen der fachtechnischen Personalbeistellung wurde der Projektleiter mit folgenden Ingenieurleistungen für die Realisierung des Projektes unterstützt:

- Bauleitungsaufgaben,
- Fortschreiben des Terminplanes,
- Prüfen der schaltungstechnischen Unterlagen.



### **Nachrüstung von Stromwandlern in der 110-kV-Schaltanlage Umspannwerk Charlottenburg (4253)**

Im Rahmen der fachtechnischen Personalbeistellung wurde der Projektleiter mit folgenden Ingenieur-leistungen für die Realisierung des Projektes unterstützt:

- Bauleitungsaufgaben,
- Fortschreiben des Terminplanes,
- Prüfen der schaltungstechnischen Unterlagen.

### **Spannungsumstellung von 30/10 kV auf 110/10 kV im Umspannwerk Koppentplatz (4246)**

Der Planungsauftrag umfasste die Spannungsumstellung von 30/10 kV auf 110/10 kV. Zur Aufgabenstellung gehörte die Machbarkeit in Verbindung mit der Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte:

- Außerbetriebnahme und Demontage der 30-kV-Schaltanlage,
- Aufbau einer 110-kV-SF6-Kettenschaltanlage,
- Transformatorentausch 30/10 kV zu 110/10 kV,
- Umbau der 10-kV-Schaltanlage von Vier- auf Zwei-Gruppenbetrieb.

Die Realisierung wurde in 12 Umbauabschnitte unterteilt. Je Umbauabschnitt wurden die Maßnahmen durch Dispositionszeichnungen und Texte dokumentiert. Das Umbauprogramm wurde in 61 Seiten dargestellt.

### **Erneuerung der 10-kV-Reserveumschaltautomatik in 5 Umspannwerken (4244)**

Die Umspannwerke Biesdorf Nord, Gürtelstraße, Lunder Straße, Prenzlauer Berg und Rüsternweg wurden alle als Kettenumspannwerk mit 3 bzw. 4 Transformatoren betrieben. Um eine Vereinheitlichung der Funktion und Betriebsweise der Kettenumspannwerke herzustellen, sollte in allen 5 Umspannwerken eine neue Reserveumschaltautomatik aufgebaut werden. Als Musteranlage diente hierfür das 110-/10-kV-UW Jägerstraße. Die Reserveumschaltautomatik im UW Jägerstraße wurde technisch aufgenommen und beschrieben. Diese Beschreibung diente als Grundlage für den Neuaufbau der RUA in den vor genannten Umspannwerken. Die technische Muster-Beschreibung wurde für jedes UW auf Basis der technischen Analyse der vorhandenen Schaltungsunterlagen und der optischen Kontrolle vor Ort angepasst.

Des Weiteren wurde eine Angebotsanfrage erstellt mit den Anlagen:

- Technische Beschreibung,
- Sammelschienenschaltbild,
- Übersicht Normalzustand der RUA,
- Dispositionsskizze Relaisraum mit RUA-Schnittstellen,
- Schnittstellenübersicht RUA,
- Prinzipdarstellung RUA „NEU“.

### **M Z I - 110-kV-Verrechnungszählung Bewag Kraftwerke und Umspannwerke (4242)**

Gemäß Anfrage der Bewag wurden für den Aufbau der 110-kV-Verrechnungszählung in den Kraftwerken bzw. Umspannwerken mit insgesamt 42 Feldern der 110-kV-Spannungsebene projektbegleitende Ingenieurleistungen erbracht. Die ingenieurtechnischen Leistungen umfassten die Projekt- und Bauleitung sowie die Bearbeitung der Dokumentation, mit dem Ziel der vollständigen, sachlich und technisch richtigen sowie terminlich festgesetzten Umsetzung des Projektes. Hierzu gehörten u. a.:

- Bestandsaufnahmen einschließlich
  - Sichtkontrolle des Ist-Zustandes,
  - Klärung der Nachrüstungen,
  - Kabel bzw. Leitungswege recherchieren,
  - Beschaffung von Schaltungsunterlagen für die Doku-Änderung,
- Erstellung der Leistungsverzeichnisse,
- Erstellung der Musterschaltungsunterlagen.

### **Umbau der 10-kV-Schaltanlage auf 2-Gruppenbetrieb im 110-/10-kV-Umspannwerk Münsterberger Weg (4239)**

Erstellen des Umbauprogramms in den folgenden Abschnitten:

#### Umbauabschnitt 8.1

- Vorbereiten Hilfssammelschienenanbindung Zelle 43 a
- Trennen Hilfssammelschienenverbindung

#### Umbauabschnitt 8.2

- Demontage Hilfssammelschienenanschluss Zelle 70 a
- Neubau Hilfssammelschienenanschluss Zelle 70 a
- Trennen HSS-Verbindung

#### Umbauabschnitt 8.3

- Montage Gruppensammelschienenverbindungen

#### Umbauabschnitt 8.4

- Vorbereiten und Herstellen Hilfssammelschienenanbindung Zelle 69 a
- Montage Hilfssammelschienenverbindung

#### Umbauabschnitt 8.5

- Auftrennen Hilfssammelschienenverbindung Zelle 1 nach Zelle 84 a im Bereich der Zellen 56 und 57, HSS-Verbindung Zelle 56 nach Zelle 1
- Demontage HSS-Lasttrenner Zelle 56 a
- Montage HSS-Verbindung Zelle

#### Umbauabschnitt 8.6

- Herstellen Hilfssammelschienenverbindung Zelle 57 nach Zelle 84 a
- Demontage Hilfssammelschienenlasttrenner Zelle 56 a
- Demontage

#### Umbauabschnitt 8.7

- Demontage
- Neue Gruppenschaltung Gruppe A – Trafo A
- Neue Gruppenschaltung Gruppe B – Trafo B

### **Eigenbedarf 220-V-DC im 110-kV-Umspannwerk Charlottenburg (4238)**

Für die Erneuerung der Gleichspannungsversorgung für die 110-kV-Schaltanlage wurden folgende Planungsschritte vollzogen:

- Ermittlung Leistungsbedarf DC 220 Volt
  - Anhand der vorhandenen Schaltungsunterlagen, Dokumentation und durch Datenaufnahme vor Ort wurde der Leistungsbedarf DC 220 Volt für die 110-kV-Schaltanlage, die zugehörige Sekundärtechnik und Gebäudeausrüstung ermittelt.
- Dimensionierung Batterie und Gleichrichter
  - Auf dieser Grundlage wurden eine 220-Volt-Batterie und der zugehörige Ladegleichrichter dimensioniert.
- Raumkonzept und Aufstellungsvarianten
  - Für die 220-Volt-Batterie wurde der Raumbedarf festgelegt und Aufstellungsvarianten überprüft.