



AUFTRAGGEBER	MVL Mineralölverbundleitung GmbH
Bereich	Energiebranche, Raffinerie
PROJEKT	Neubau 110-kV-Umspannwerk MVL Standort Schwedt
LEISTUNG	Planung und Bauüberwachung
Leistungsbereich	Generalplanungsleistung in den Leistungsphasen 1 - 9 für Elektrotechnik, Gebäudeautomation und Leittechnik, Hochbau und Tragwerksplanung und Tiefbau
Spannungsebene	110-/6-/0,4-kV
PROJEKTREALISIERUNG	2006 – 2016 (mehrere Teilprojekte)
BAUSUMME (BRUTTO)	3,00 Mio. Euro

PROJEKTBSCHREIBUNG

In der Zeit von 2006 bis 2016 war die Energie Anlagen Berlin GmbH für die Mineralölverbundleitung GmbH sowohl als Fachplaner im Bereich Elektrotechnik für die Spannungsebenen bis 110-KV als auch als Generalplaner für die schlüsselfertige Planung und Objektüberwachung eines neuen 110-KV-Umspannwerkes und des dazugehörigen Betriebsgebäudes tätig.

In dieser Zeit wurden von der Energie Anlagen Berlin GmbH eine Vielzahl von Studien und Teilprojekten bearbeitet, um die Zielplanung des Bauherrn zur Modernisierung/Erneuerung der elektrotechnischen Anlagen des Werkes Heinersdorf (Schwedt) zu unterstützen.

Vor dem Hintergrund der sich aus den Zielplanungen ableitenden perspektivischen Anforderungen an die Energieversorgung des Werkes, konzentrierte sich die ingenieurtechnische Beratung in dieser Zeit auf folgende Schwerpunkte:

- komplexe Netzberechnungen auf Basis detaillierter Bestandsanalysen der Netze und Betriebsmittel,
- technische und wirtschaftliche Bewertung vorhandener Anlagensubstanz und Ableitung des Modernisierungs-/ Substitutionsbedarfs,
- Machbarkeitsstudien für die Modernisierung/Erweiterung der zentralen Energieversorgung des Werkes vor dem Hintergrund der technischen Möglichkeiten des Versorgungsnetzbetreibers,

- themenbezogene Konzeptstudien in Schwerpunktbereichen, einschließlich möglicher Umschluss Konzeptionen und Inbetriebnahme Strategien,
- Bewertung der baulichen Substanz von Betriebsgebäuden unter dem Aspekt ihrer Weiterverwendung zur Integration neuer Schaltanlagen und Betriebsmittel.

Die Ergebnisse der ingenieurtechnischen Untersuchungen führten sowohl technisch zu einer gesicherten Entscheidungsfindung des Bauherrn bei der Neugestaltung/Modernisierung der zentralen Energieversorgung des Werkes als auch betriebswirtschaftlich zu entsprechender Kostensicherheit. Aus den Ergebnissen leiteten sich folgerichtig Teilprojekte ab, die vor dem eigentlichen Hauptprojekt, der Neuerrichtung eines neuen Umspannwerkes, realisiert wurden.

Nachfolgend werden die wesentlichen Studien, Untersuchungen und Teilprojekte in ihrer Realisierungsfolge absteigend, dargestellt.

A - Prüfübersicht für das Umspannwerk Schwedt Heinersdorf (4578)

Für das 110/6-kV-Umspannwerk Heinersdorf (Schwedt) der Mineralölverbundleitung GmbH Schwedt, welches die Stromversorgung der technologischen Einrichtungen des Werkes sicherstellt, wurden folgende ingenieurtechnischen Leistungen erbracht:

a) Erarbeitung einer Gesamt-Übersicht über die durchzuführenden Prüfungen

Es wurde eine Gesamt-Prüf-Übersicht mit folgenden Detailinformationen erarbeitet:

- fachtechnischer Inhalt der Prüfungen,
- notwendig einzuhaltende Prüfintervalle,
- Qualifikationsanforderungen an das Personal, welches diese Prüfungen ausführen darf.

b) Erarbeitung eines Schaltkonzeptes zur Prüfung der Eigenbedarfsanlagen

Für die komplexen Prüfungen der AC- und DC-Eigenbedarfsanlagen des Umspannwerkes wurde ein Schaltkonzept für die Freisaltung der Anlagen zur Durchführung dieser Prüfungen unter Beachtung des laufenden Betriebes des Werkes erarbeitet.

c) Erarbeitung eines Konzeptes zur Durchführung der Prüfungen der Sekundärschutzrelais

Es wurde ein umfangreiches Konzept zur Durchführung der Prüfungen des Sekundärschutzes erarbeitet, in welchem neben der Kontrolle der vorhandenen Schutzeinrichtungen gemäß des Schutzstaffelplanes des AG, auch die Abläufe für die Kontrolle der innerhalb des Schutzkonzeptes vorhandenen Wirkverbindungen, wie z. B. rückwärtige Schutzverriegelung und Leistungsschaltversagerschutz, beschrieben wurden. Auch hierbei musste sichergestellt werden, dass die Spannungsversorgung des Werkes MVL nicht unterbrochen werden durfte.

Folgende Anlagen wurden dabei berücksichtigt:

- 110-kV-Freiluftschaltanlage einschl. Transformatoren und E-Spulen,
- Steuerschränke 110/6 kV in der Warte, einschließlich Schutztechnik 6-kV-Kurzschlusspulen,
- 6-kV-Hauptschaltanlage, einschließlich Schutztechnik,
- Eigenbedarfsverteilung 400 V AC,
- Eigenbedarfsverteilung 220 V DC, einschließlich Batterieanlage,

- Brandmeldeanlage im EG und KG,
- Belüftungsanlage EG,
- Entrauchungsanlage KG,
- halbstationäre CO₂-Löschanlage,
- Erdungs- und Blitzschutzanlage des gesamten UW (Gebäude, Freiluft-Schaltanlage),
- Koppelrelaischrank, Meldeschrank,
- Gebäudeinstallation, Außenbeleuchtung,
- 6-kV-Kabel.

B - Neubau 110-kV-Umspannwerk Schwedt/Heinersdorf (Hauptprojekt) (4493)

Das bis zur Realisierung der Maßnahme bestehende 110/6-kV-Umspannwerk Heinersdorf wurde 1978 für den unbesetzten Betrieb errichtet. Das Umspannwerk hatte seine Grenznutzungsdauer erreicht, so dass Sanierungsmaßnahmen zur Aufrechterhaltung einer störungsfreien Stromversorgung erforderlich wurden.

In vorangegangenen Studien untersuchte EAB ab 2008 neben dem Neubau als eine Realisierungsvariante, ebenfalls die Ertüchtigung des Bestandswerkes. Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Studien, insbesondere unter Beachtung des möglichst unterbrechungsfreien Weiterbetriebes der technologischen Anlagen der MVL, traf der Bauherr die Entscheidung für den Neubau des 110/6-kV-Umspannwerkes

Die Studien beinhalteten auch Netzberechnungen als Grundlage für Betriebsmitteldimensionierungen und definierten weiterführend Randbedingungen, u.a.:

- Einhaltung der spezifischen Anlagendaten (Bestand),
- Betrieb mit nur einem 110/6-kV-Transformator,
- Berücksichtigung der vorhandenen 6-kV-Motoren.

Im Rahmen der ingenieurtechnischen Planungen wurden die technischen Lösungskonzepte bis zur Ausschreibungsreife weiterentwickelt und der Angebots- und Vergabeprozess umfänglich begleitet.

Bestandteile der ingenieurtechnischen Planungen waren folgende Anlagen und Bauwerke:

- 110-kV-Schaltanlage als Freiluftanlage (Einspeisung vom VNB),
- 110/6-kV-Transformatoren (2 Stück á 10 MVA) mit Resonanzsternpunktterdung,
- 6-kV-Schaltanlage, Aufstellung im Innenraum,
- 0,4-kV-AC- und 220 V-DC-Eigenbedarfsversorgung,
- Bedienschränke, Schutztechnik,
- Fernwirkanlage, Kommunikation zum vorhandenen Prozessleitsystem,
- Erweiterung des vorhandenen Prozessleitsystems,
- Brandmeldeanlage, Verrechnungszählung, Fernmeldeanschluss,
- Kraft-/Licht-Installation innen und außen,
- Betriebsgebäude (inklusive Statik) und Wege/Straßen in der Freiluftanlage, Anbindung an vorhandene Straßen,
- Lüftung und Klimatisierung,
- Elektrotechnische und Bau-Demontage des Bestands-UW.

Bauleitung

Nach der Vergabeverhandlung über die Lieferung, Montage und Inbetriebnahme des neuen UW konnte das Vorhaben in die Realisierung überführt werden. Regelmäßige Baubesprechungen sicherten einen optimalen Bauablauf, über den der Bauherr mittels Statusberichten und Protokollen informiert wurde.

C - Untersuchung zur Wiederverwendbarkeit von 6-kV-Kabeln (4504)

Die Pumpen HP1 und HP2 wurden von MVL mit neuen und leistungsstärkeren Antriebsmotoren ausgerüstet. Die in diesem Zusammenhang notwendige Prüfung der Bestandskabel erfolgte hinsichtlich der

- a) Einhaltung der Betriebsstrombelastbarkeit der Motor- und Kompensationskabel
- b) Einhaltung der Kurzschlussstrombelastbarkeit der Motor- und Kompensationskabel unter Berücksichtigung der durch die Neuerrichtung des Umspannwerkes geänderten Netzverhältnisse.

Die zu erwartenden Kurzschlussstrombelastungen lagen aus bereits durchgeführten EAB-Netzberechnungen vor. Die Ergebnisse wurden in einem Kurzbericht dargestellt.

D - Variantenvergleich Umbau/Neubau 110-kV-Umspannwerk (4489)

Die Aufgabenstellung beinhaltete die Entwicklung folgender Varianten:

Variante I:

Ertüchtigung des vorhandenen Umspannwerkes mit Errichtung eines zeitweiligen dritten 110-kV-Systems

EAB-Leistungsumfang:

- Konzeptionelle Erarbeitung und Beschreibung der Variante, unter Berücksichtigung
 - o der Umverlegung der 6-kV-Abgangskabel auf MVL-Gelände,
 - o der Demontage der Anlagen und Abriss Gebäude, Portale einschließlich Fundamente,
 - o der Ergebnisse der Bodenanalyse und Ableitung entsprechender Maßnahmen,
- Erstellung eines Grobterminplanes,
- Erstellung einer Kostenschätzung mit einer Genauigkeit von 10 %.

Variante II

Errichtung eines neuen Umspannwerkes auf einer Brachfläche neben dem vorhandenen Umspannwerk auf dem MVL-Betriebsgelände

EAB-Leistungsumfang:

- Klärung mit dem VNB EON e.dis, zum Anschluss der Variante
 - o an die 110-kV-Freileitung,
 - o alternativ mit 110-kV-Kabel vom vorhandenen Abspannmast,
- und alternativ:
 - o konzeptionelle Betrachtung des Einsatzes einer 110-kV-GIS-Innenraumanlage,
 - o konzeptionelle Betrachtung des Einsatzes einer 110-kV-GIS-Anlage im Außenbereich,
- Erstellung eines Grobterminplanes,
- Erstellung einer Kostenschätzung mit einer Genauigkeit von 10 %.

Im Rahmen einer technisch-wirtschaftlicher Variantenbewertung wurden die Vor- und Nachteile der Varianten I und II anhand der Kriterien

- Kosten,
- arbeitsschutztechnische Aspekte (Arbeiten im Bereich der 110-kV- und 6-kV-Schaltanlagen),

- Montageaufwand,
- Logistik,
- Versorgungssicherheit während des Umbaus,
- Standortanforderungen,
- Bedingungen zu einem 110-kV-Anschluss (mit Freileitung oder Kabel)

analysiert und innerhalb eines technischen Berichtes mit Kurzdarstellung des Modernisierungsumfanges und einer Kostenaufstellung zusammenfassend dargestellt.

D - Überarbeitung Budgetkosten für Umbau 110-kV-Umspannwerk (4482)

Die Neuerrichtung eines Umspannwerkes wurde aus Kostengründen seitens des Auftraggebers zunächst abgelehnt. Das vorhandene Umspannwerk sollte modernisiert und dabei folgende Randbedingungen berücksichtigt werden:

- Erneuerung der 110/6-kV-Transformatoren,
- Ausrüstung der 110-kV-Freiluftschaltanlage mit einer zusätzlichen Querkupplung,
- Anmietung einer temporären Netzersatzanlage (Leistung 5 MW) zur Sicherstellung der Stromversorgung während der Umbauarbeiten.

Unter Berücksichtigung der bekannten Randbedingungen und der Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen zu den vorliegenden Alternativlösungen wurde das Budget (Kostenschätzung) für das Projekt überarbeitet.

Dabei wurde von EAB folgender Leistungsumfang erbracht:

- Abstimmung Modernisierungsumfang mit dem AG,
- Abgrenzung Maßnahmenkatalog,
- Erstellung unveränderter Budgetkosten (Kostenschätzung),
- Ermittlung teilweise neuer Budgetkosten Kostenschätzung),
- Zusammenfassung der Ergebnisse innerhalb eines Projektberichtes mit Kurzdarstellung des Modernisierungsumfanges und mit einer Kostenaufstellung.

E - Machbarkeitsstudie Neubau 110-kV-Umspannwerk (4553)

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden die grundsätzlichen technischen Lösungsalternativen

- Variante I: Umbau des bestehende Umspannwerkes
- Variante II: Neubaus einen Umspannwerkes

untersucht und hinsichtlich der wirtschaftlichen und technischen Faktoren gegenübergestellt.

Im Ergebnis eines gemeinsamen Workshops wurde als Vorzugsvariante der Neubau des Umspannwerkes (Variante II) priorisiert.

Kennzeichen dieser Variante II waren

- die Errichtung eines neuen Umspannwerkes auf einem angrenzenden Baufeld, einschließlich
 - o eines neuen Betriebsgebäudes mit neuer 6-kV-Schaltanlage,
 - o einer neuen 110-kV-Freiluftschaltanlage mit zwei Transformatoren,
 - o Einrichtungen zur Oberflächenentwässerung,
 - o eine schwerlastfähige Zufahrtsstraße.

F - Überarbeitung Engineering zur Rekonstruktion des 110/6-kV-Umspannwerkes Heinersdorf (4413)

Im Rahmen der Überarbeitung des Engineerings für die Rekonstruktion des bestehenden 110/6-kV-Umspannwerkes wurde EAB mit folgenden Ingenieurleistungen beauftragt:

- ingenieurtechnische Planung zur Revision der beiden 110/6-kV-Transformatoren,
- ingenieurtechnische Planung für die Umbauarbeiten der 110-kV-Freiluftschaltanlage, für den Ersatz der Wartentafeln und des Eigenbedarfes,
- Konzeptentwicklung für die Notstromversorgung im Falle eines länger dauernden Schadens während des Umbaus der 110-kV-Systems. In diesem Zusammenhang wurde alternativ zur Versorgungsvariante „Notstromversorgung über aus-zuleihende/zu mietende Notstromaggregate“ die Versorgungsvariante „ Aufbau eines Leih-Transformators (110/6 kV; 6,3 MVA) bearbeitet.
- Nachbearbeitung der Ausschreibungsunterlagen für das Gewerk „Bau“ gemäß den Hinweisen des Prüfberichtes zur Tragwerksplanung und des Genehmigungsbescheides der örtlichen unteren Bauaufsichtsbehörde.
- Erweiterung der Kostenschätzung um die Kosten für den möglichen Ersatz der 6-kV-Hauptschaltanlage und der 6-kV-Kabelverbindungen zu den 110/6-kV-Transformatoren.

G - Engineering für Rekonstruktion des 110/6-kV-Umspannwerkes Heinersdorf (4367)

Im Zusammenhang mit der geplanten Rekonstruktion des Umspannwerkes wurde EAB mit der Erarbeitung des Engineerings beauftragt. Im Rahmen der Rekonstruktion waren folgende Leistungen vorgesehen und innerhalb der Ingenieurplanungen zu bearbeiten:

- Erneuerung der Wartentafeln und der 110-kV-Freiluftschaltanlage einschl. der 110/6-kV-Transformatoren auf aktuellem Stand der Technik,
- Erneuerung der Einrichtungen für die Entwässerung der Auffangwannen unter den Transformatoren und Erdschlussspulen auf vorschriftenkonformer Basis.

Für diese Rekonstruktionsarbeiten wurde das Engineering mit folgenden Schwerpunkten erarbeitet:

Rekonstruktion der Wartentafeln:

- Abgleich der Anforderungen in der Anfrage mit den Voraussetzungen des Umspannwerkes hinsichtlich des Umfangs der Sanierungsarbeiten,
- Festlegung aller technischen Systeme,
- Abstimmung mit edis/EON zur Realisierung der Primärzählung,
- Dimensionierung der neuen Betriebsmittel auf Basis der Abstimmungen mit dem EVU,
- Ersatz für die vorhandenen Wandlerbürden,
- Festlegung der Schnittstellen zu den benachbarten Komponenten,
- Auskopplung des vorhandenen Freiluftsteuerschranks,
- Erarbeitung eines Umbaukonzeptes unter Beibehaltung des Standortes,
- Klärung betriebsbedingter Anforderungen zum Erhalt der Versorgung,
- Festlegung der einzelnen Montageabläufe mit den zugehörigen Vorbereitungen,
- Beschreibung der technischen Machbarkeit (Erfüllung der Anforderungen, Einhaltung der Vorschriften) und Nachweis der Wirtschaftlichkeit (Ermittlung der Investitionskosten),
- Einholung der Planungszustimmung,
- Erstellung Anfrageunterlage.

Rekonstruktion der 110-kV-Freiluftschaltanlage:

- Überprüfung der Anforderungen der Anfrage mit den Voraussetzungen und Gegebenheiten (wie Machbarkeit, Sanierungsumfang, vorhandene Datenblätter, Abstimmungen mit dem EVU u. a.),
- Auswertung der Erkenntnisse und Berücksichtigung in der weiteren Planung,
- Sanierung der Abspannmaste, der Beseilung, der Isolatoren und der Ableitgerüste,

- Dimensionierung der neuen Geräte,
- Konzeptentwicklung für Gerätepodeste zur Erhöhung des Berührungsschutzes,
- Konsultation des Bauaufsichtsamtes zur Klärung der Zustimmung zu den geplanten Maßnahmen,
- Austausch der Steuerkabel,
- werkstattmäßige Überprüfung und Ertüchtigung der Transformatoren,
- Überprüfung der Anordnung der Trafos zur Brandwand nach der AGI-Richtlinie J 21-1 und Recherche von Anordnungsalternativen,
- Erstellung Baugenehmigungsantrag,
- Austausch der Steuerkabel,
- Demontage und Entsorgung des Freiluftsteuerschranks,
- Erneuerung der Kanalabdeckungen,
- Planung der Montagelogistik,
- Erstellung eines Bauzeitenplans und einer Investitionsplanung zur Mittelbereitstellung und zum Mittelabfluss,
- Erstellung eines technischen-wirtschaftlichen Berichtes zur Machbarkeit (Erfüllung der Anforderungen, Einhaltung der Vorschriften) und Nachweis der Wirtschaftlichkeit (Ermittlung der Investitionskosten),
- Einholung der Planungszustimmung,
- Erstellung einer Anfrageunterlage.

Rekonstruktion der Einrichtungen zur Oberflächenentwässerung:

- Überprüfung der Vorgaben der Anfrage mit den Voraussetzungen und den Gegebenheiten der Liegenschaft anhand vorhandener Dokumentationsunterlagen unter Berücksichtigung der Anforderungen an den Bestandsschutz und der notwendigen Maßnahmen zur Einhaltung des Wasserhaushaltgesetzes, anschließende Auswertung der neuen Erkenntnisse und deren Einarbeitung in die Planung,
- Konsultation des Bauaufsichtsamtes zur Klärung der geplanten Maßnahmen,
- Neuerrichtung von Ölauffangwannen,
- Abbruchplanung für die vorhandenen Trafofundamente,
- Planung von Sicherungsmaßnahmen für die Standfestigkeit der Brandwand während der Bauarbeiten,
- Erstellung Baugenehmigungsantrag,
- Entwicklung der Montagelogistik,
- Erstellung eines Bauzeitenplans und einer Investitionsplanung zur Mittelbereitstellung und zum Mittelabfluss,
- Beschreiben der technischen Machbarkeit (Erfüllung der Anforderungen, Einhaltung der Vorschriften) und Wirtschaftlichkeit (Ermittlung der Investitionskosten),
- Einholung der Planungszustimmung,
- Erstellung einer Anfrageunterlage.

Zusätzlich erforderliche Leistungen waren:

- Klärungen mit Bauaufsichtsamt zum
 - Genehmigungsantrag für den Bau der Ölauffangwannen,
 - Genehmigungsantrag für die Realisierung der Entwässerung,
- Klärung der Entwässerungseinleitung in das vorhandene SRK-Rohrleitungssystem.

Im Rahmen der Planungsaufgabe wurde neben dem Materialbedarf auch der Finanzbedarf zur Durchführung dieser Arbeiten ermittelt.

H - Entkopplung von Transformatorenketten (4321)

Das Versorgungsnetz der MVL bestand aus zwei 6-kV-Unterstationen und zwei Trafostationen. Die Trafostationen enthielten jeweils zwei Transformatoren. Jeweils ein Transformator aus jeder Station wurde über einen gemeinsamen Leistungsschalter vom Block A bzw. Block B gespeist.

Diese Art der Stromversorgung hatte Nachteile bei der Versorgungssicherheit, die mit der angefragten Planungsleistung behoben werden sollte. Zielstellung des Auftraggebers war es, durch ein separates Projekt in der 6-kV-Unterstation II, je Block ein weiteres Schaltfeld für einen Trafoanschluss zu realisieren. Mit dieser Maßnahme sollte erreicht werden, dass zukünftig jeder Transformator über einen separaten 6-kV-Leistungsschalter und zugehörigen Schutz versorgt wird. Hierzu sollte eine Kabeltrasse unter Berücksichtigung aller vorhandenen Medienleitungen geplant werden, die bei laufendem Betrieb hergestellt werden kann.

Folgende Leistungen wurden erbracht:

- Überprüfung der Vorgaben des Bauherrn mit den Voraussetzungen und Gegebenheiten der Liegenschaft anhand vorhandener Dokumentationsunterlagen, insbesondere Prüfung freier Trassenwege, Prüfung auf Kollision mit Anlagen anderer Gewerke und Berücksichtigung von Straßenquerungen,
- Erstellung von Kabeltrassenplänen,
- Planung der Logistik für die Tiefbauarbeiten,
- Dimensionierung der neuen Betriebsmittel anhand einer überschlägigen Kurzschlussstromberechnung,
- Beschreibung der technischen Machbarkeit (Erfüllung der Anforderungen, Einhaltung der Vorschriften) und Nachweis der Wirtschaftlichkeit (Ermittlung der Investitionskosten),
- Einholung der Planungszustimmung,
- Erstellung der Anfrageunterlage.

Darüber hinaus erfolgte der Ersatz der Transformatoren in der Trafostation UTL.

Hierzu wurden folgende Leistungen erbracht:

- Überprüfung der Vorgaben der Anfrage mit den Voraussetzungen in den vorhandenen Trafoboxen hinsichtlich Abmessungen, Gewicht und Beschaffenheit der Ölwanne,
- Sanierung der Trafoboxen, einhergehend mit umfassenden Schlosser- und Malerarbeiten sowie mit Verbesserungen für den Schutz bei Trafoölbänden,
- Festlegung aller Systeme, Transformatoren und NS-Verkabelung,
- Festlegung der Schnittstellen zu den 6/0,4-kV-Schaltanlagen,
- Planung der Logistik für die Demontagearbeiten und Sanierungsmaßnahmen,
- Dimensionierung der neuen Betriebsmittel anhand einer überschlägigen Kurzschlussstromberechnung,
- Ermittlung der neuen Einstellwerte für die Schutzrelais,
- Beschreibung der technischen Machbarkeit (Erfüllung der Anforderungen, Einhaltung der Vorschriften) und Wirtschaftlichkeit (Ermittlung der Investitionskosten),
- Einholung der Planungszustimmung,
- Erstellung der Anfrageunterlagen.

