



<b>AUFTRAGGEBER</b>	<b>Vivantes Service GmbH</b>
<b>Bereich</b>	Gesundheitswesen
<b>PROJEKT</b>	Erneuerung der Infrastruktur Elektrotechnik des Vivantes Klinikums Berlin-Spandau
<b>LEISTUNG</b>	Planung und Bauüberwachung
<b>Leistungsbereich</b>	Planungsleistung in den Leistungsphasen 1 - 9 für Elektrotechnik und informationstechnische Anlagen
<b>Geschäftsfeld</b>	Transformatorstationen und Kabelnetze für die Allgemeine und Sicherheitsstromversorgung, Infrastrukturnetz von der EVU-Netzeinspeisung 10 kV bis zu den Gebäudehauptverteilungen und Aufschaltung der Anlagen auf die Gebäudeleittechnik
<b>Spannungsebene</b>	10 kV/0,4kV
<b>AUFGABEN-/PROBLEMSTELLUNG</b>	Umbau und Erneuerung der elektrischen Grundnetzversorgung ( Allgemeine und Sicherheitsstromversorgung) im laufenden Krankenhausbetrieb
<b>PROJEKTREALISIERUNG</b>	2014 – 2019
<b>BAUSUMME (BRUTTO)</b>	ca. 5 Mio. Euro

**PROJEKTBSCHREIBUNG**

Das Vivantes Krankenhaus Spandau ist als ein Krankenhaus der Schwerpunktversorgung mit acht medizinischen Fachabteilungen und über 600 Betten für die medizinische Betreuung von mehr als 25.000 Patientinnen und Patienten pro Jahr zuständig.

Die Gebäudesubstanz des Krankenhaus-Campus ist unterschiedlichen Baujahres. Neben Gebäuden, die am Ende des 19. Jahrhunderts errichtet wurden, existieren Bebauungen aus der ersten und zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die dominant das Bild des Campus prägende Hochhausbebauung wurde in den 1970-iger Jahren errichtet.

Die elektrotechnische Infrastruktur des Campus stammt im Wesentlichen aus der Zeit der Errichtung des Hochhauskomplexes und wies zum Projektbeginn einen entsprechend alterungsbedingten Zustand auf.

Die Stromversorgung des Campus wurde bis zu diesem Zeitpunkt aus dem 6-kV-Verteilnetz des VNB-Vattenfall/Stromnetz Berlin realisiert. Von einer zentralen VNB-Übergabestation erfolgte die Energieverteilung zu den Gebäuden des Campus über ein 6-kV-Mittelspannungs-Kabelringnetz und vier innenliegende Trafostationen.

Zur Sicherheitsstromversorgung diente eine zentrale mittelspannungsseitige Notstromanlage mit einer Leistung von 2,1 MVA. Eine durchgängige anlagenseitige und bauliche Trennung von Allgemeiner- und Sicherheitsstromversorgung existierte nicht. Über einen 6-kV-Mittelspannungs-Kabelring wurden die MS-Schaltanlagen, die sowohl der Allgemeinen Stromversorgung als auch der Sicherheitsstromversorgung in den Trafostationen dienten, versorgt. Auch bei den Transformatoren, bei den Niederspannungshauptverteilungen in den Trafostationen als auch bei den sich in den Gebäuden befindlichen Gebäudehauptverteilern existierte keine Trennung zwischen Allgemeiner und Sicherheitsstromversorgung.

Die Trafostationen und deren Anlagentechnik entsprachen insofern technisch und baulich dem zum Zeitpunkt ihrer Errichtung in den 1970-iger Jahren gültigen Normen und Vorschriften.

Der Zustand der elektrotechnischen Infrastrukturanlagen insgesamt, die gewachsenen Anforderungen an die Elektroenergieversorgung der Funktionsbereiche des Klinikums als auch die seit ihrer Errichtung stufenweise veränderter gesetzlich und normativen Anforderungen und behördlichen Auflagen, veranlassten den Bauherrn zu einer vollständigen Modernisierung der elektrotechnischen Infrastruktur des Klinikums.

Zielstellung der Investition war das Erreichen einer hohen Versorgungs- und Betriebssicherheit im Bereich der „Grundnetzversorgung Elektrotechnik“, um die Aufrechterhaltung des medizinischen Betriebes entsprechend den zunehmenden Anforderungen sicherzustellen und für ein perspektivisches Wachstum der medizinischen Versorgung insgesamt, die notwendigen strukturellen Kapazitäten zu schaffen. Im Zuge der Baumaßnahme sollte die ohnehin seitens des VNB Stromnetz Berlin für das Berliner Stadtgebiet forcierte Umstellung der Versorgungsspannung von 6kV auf 10kV erfolgen.

Die EAB Energieanlagen Berlin GmbH wurde im Rahmen einer Bietergemeinschaft mit der Planung und Objektüberwachung des Projektes beauftragt. Ausschlaggebend hierfür waren die langjährigen Erfahrungen der EAB bei der Umsetzung komplexer Infrastrukturprojekte als auch ihre Expertise, für derartige Projektanforderungen im Klinikbereich, Lösungskonzepte bereits erfolgreich entwickelt und umgesetzt zu haben. Ein Schwerpunkt der Anforderungen des Bauherrn lag auf der Aufrechterhaltung des Anlagenbetriebes für eine durchgängige Versorgung aller klinischen Bereiche, die zu jeder Zeit sichergestellt werden musste.

Eingeschlossen in die EAB-Ingenieurleistungen waren bereits in den frühen Planungsphasen

- die detaillierte Bestandserfassung der elektrotechnischen Infrastruktur,
- die komplexe Netzberechnung und Netzanalyse des Bestandsnetzes auf Basis des Netzberechnungsprogramms DigSILENT mit anschließender Schwachstellenanalyse,
- die Durchführung umfangreicher rechnergestützter Netzsimulationen für die optimale Umgestaltung der „Grundnetzversorgung Elektrotechnik“ des Campus
- die Abstimmungen mit dem VNB „Stromnetz Berlin“ zur Erneuerung der Übergabestation und zur Veränderung der Einspeisesituation sowie zur Gestaltung des Schutzkonzeptes.

Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen erfolgte die Entwicklung und Detaillierung von Lösungsvarianten, sowohl hinsichtlich einer optimalen Gesamtstruktur (elektrotechnisch, baulich) als auch unter umbaustrategischen Aspekten.

In diese konzeptionellen Lösungsansätze wurden alle Komponenten des vorhandenen „Alt-Netzes“, einschließlich der Gebäudehauptverteilungen, einbezogen. Die aufgrund baulicher Gegebenheiten vorhandenen restriktiven Anforderungen zur weitgehenden Nutzung der äußeren Kubatur der Trafostationen und der zentralen Notstromanlage, schränkten zur Projektrealisierung das Lösungsspektrum einerseits erheblich ein, führten andererseits jedoch durchaus zu bemerkenswerten Lösungen.

Im Rahmen eines Variantenvergleichs wurden die Vor- und Nachteile der entwickelten Konzepte herausgestellt und sowohl technisch wie auch wirtschaftlich bewertet.

Um die Baumaßnahme unter den Bedingungen eines laufenden Krankenhausbetriebs und unter Aufrechterhaltung und Sicherstellung der Stromversorgung durchzuführen, war in Teilen der Einsatz von Provisorien notwendig. Hierzu war auch die temporäre Einbindung eines Container-Notstrom-Aggregates in Teile des neu geschaffenen MS-SV-Ringnetzes erforderlich. Es kam hierzu als Containeranlage ein Niederspannungs-Notstromaggregat mit einer Aggregateleistung von ca. 2 MVA mit nachgelagertem Container-10/0,4 kV-Blocktransformator zum Einsatz.

Auf Grundlage von detaillierten Umbaukonzepten erfolgte innerhalb des Projektes

- die schrittweise Vorstreckung je eines neuen Mittelspannungskabelringe (10kV) für die Allgemeine und für die Sicherheitsstromversorgung,
- die Umstellung der zentralen Notstromanlage von 6kV auf 10kV,
- der schrittweise Umbau von 3 Transformatorstationen in der vorhandenen Raumkubatur, einschließlich der Anpassung der Transformatoren auf die neue Betriebsspannung von 10kV,
- die Erneuerung der Gebäudehauptverteilungen mit entsprechenden Umschalteneinrichtungen nach DIN VDE 0100/710

Im Rahmen eines zukünftigen Lückenschlusses zwischen 2 Gebäuden der Liegenschaft wurde die Modernisierung einer Bestands-Transformatorstation durch Neuaufstellung von 2 Beton-Kompaktstationen notwendig, da die vorhandenen Betriebsräume keine Möglichkeit für ein zukunftsweisendes Versorgungskonzept boten. Hierbei mussten auch die Anforderungen des Denkmalschutzes berücksichtigt werden.

Die Kabelumschlüsse fanden stets in enger Abstimmung mit den versorgten Nutzerbereichen und dem Krankenhausbetreiber auf Basis eines terminierten Ablaufplanes statt.

Für die Realisierung des umfangreichen Leerrohrsystems für das 10-/04-kV-Kabelnetz musste bei der Bauablaufplanung auf die sensible Versorgungsstruktur des Liegenschaftsgeländes reagiert werden. Zur Aufrechterhaltung der logistischen Versorgung war hierzu es erforderlich, die Bauabschnitte auf kleine Bereiche und kurze Sperrzeiten zu beschränken.

Die neue elektrotechnische Infrastruktur ist wie folgt gekennzeichnet:

- Durchgängige anlagenseitige und bauliche Trennung von Allgemeiner- und Sicherheitsstromversorgung bei Schaltanlagen, Kabelanlagen, Transformatoren und den nachgeordneten Gebäudehauptverteilungen.

Dies bedeutet eine strikte anlagenseitige und räumliche Trennung zwischen

- den Spannungsebenen 10 kV und 0,4 kV,
- MS-AV- und MS-SV Schaltanlagen,
- NSHV-AV- und SV Schaltanlage,
- GHV-AV und GHV-SV,
- MS-Kabelanlagen AV und MS-Kabelanlagen SV,
- NS-Kabelanlagen AV und NS-Kabelanlagen SV,
- Trafos für die AV- und Trafos für die SV-Versorgung,

jeweils unter Berücksichtigung der brandschutztechnischen Anforderungen.

- Einsatz von metallgekapselten MS-Schaltanlagen mit voneinander getrennten Funktionsräumen,
- Druckentlastung der MS-Betriebsräume über Druckentlastungskanäle ins Freie,
- Bei Austausch vorhandener Trafos, Einsatz von neuen Trafos mit maximal 630 kVA zur Reduzierung der Kurzschlussleistung im Fehlerfall,
- Einsatz von motorbetriebenen Leistungsschaltern in Einspeisungen, Kupplungen und Trafoabgängen,

- Bauliche Gestaltung der elektrotechnischen Betriebsräume gemäß den Anforderungen der EltBauVO und der MLAR,
- Ausrichtung des mittelspannungsseitigen Schutzkonzeptes auf die Anforderungen des VNB (Knotenpunktschutz, rückwärtige Verriegelung) und Realisierung einer durchgängigen Selektivität für alle Betriebsfälle der AV- und SV-Versorgung,
- Möglichkeit zur dezentralen SV-Notinspeisung pro Trafostation auf NS-Ebene im Falle einer Nichtverfügbarkeit der zentralen Sicherheitsstromversorgungsanlage,
- Zentrale Anlagenüberwachung durch Aufschaltung von Betriebs- und Störmeldungen auf die Gebäudeleittechnik des Campus.
- Gebäudehauptverteilungen mit Umschalteneinrichtungen nach DIN VDE 0100/710

Das realisierte Versorgungskonzept ist mit ausreichenden Leistungsreserven ausgestattet, um auch perspektivischen Anforderungen zu entsprechen. Die für die Projektumsetzung geplanten Budgetvorgaben des Bauherrn wurden eingehalten.