



Gleichrichterunterwerke: Elektrizität für den ÖPNV

"Der Strom kommt ja aus der Steckdose, wofür brauchen wir das überhaupt?"

Diese Frage wird Elektrotechnikern am Anfang von Gesprächen oft gestellt. Elektrizität ist ein fixer Bestandteil unseres Lebens geworden, auch im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs. Hier wird Elektrizität vor allem für die Bereitstellung von Traktionsenergie benötigt, aber auch um Weichen zu betreiben und im Winter zu beheizen, Fahrsignalanlagen zu betreiben etc.

Die meisten Straßenbahnen oder Lokalbahnen werden mit Gleichspannung betrieben. Der "Strom aus der Steckdose" ist jedoch ein Wechselstrom. Um die Straßenbahnen zu bewegen, muss dieser Wechselstrom in sogenannten Gleichrichterunterwerken (GuW) umgewandelt werden. Der grundsätzliche Aufbau eines GuWs besteht aus einer Mittelspannungsschaltanlage, einem Transformator, einem Gleichrichter und einer Gleichspannungsschaltanlage. Die Mittelspannungsschaltanlage bildet den Anschluss an den Netzbetreiber. Die Spannung von 10 kV oder 20 kV wird auf unter 1000 V transformiert. Der Gleichrichter bildet daraus eine Gleichspannung in der Höhe von 600 bis 850 V. Diese Spannung ist abhängig vom

Straßenbahnbetreiber bzw. vom Bestandsnetz. Über die Gleichspannungsschaltanlage wird diese Spannung an die Fahrleitung geführt. Die Rückführung des Stroms erfolgt über die Straßenbahnschienen und Kabel in das Gleichrichterunterwerk.

Um eine effiziente Energieübertragung sicherzustellen, wird ca. alle 2 km ein GuW benötigt. In den Anlagen werden diverse Eigenschaften überwacht, allen voran die Spannung und der Strom. Wenn mehrere GuWs erforderlich sind, werden diese in einem eigenen Kommunikationsnetz miteinander verbunden.

Diese technische Ausrüstung wird meist in einem Betonfertigteiltergebäude, welches in mehrere Räume gegliedert ist, untergebracht. Die Größe beträgt ca. 3 m x 10 m. Im Idealfall ist ein Kabelkeller mit einer lichten Höhe von 1 m vorhanden. Das Gebäude muss einen Zugang haben. Darüber hinaus sind der Gebäudegestaltung keine Grenzen gesetzt. Viele Verkehrsbetriebe lassen kunstvolle Graffitis anbringen.

Die BERNARD Gruppe plant in allen Leistungsphasen Gleichrichterunterwerke für eine Vielzahl von ÖPNV-Betreibern.

■ Stefan Jorthan

editorial



Energie

Energie ist eine physikalische Größe, die in unserem Leben eine zentrale Rolle spielt. Erst durch die verschiedenen Energieformen (chemisch, elektrisch etc.) kommt es zu Bewegung und Leben. Und auch erst durch den Einsatz unserer geistigen Energie (Kreativität, Lösungskompetenz, analytisches und systematisches Denken etc.) kommt es zu realisierbaren Bauwerken, Einrichtungen und Infrastrukturprojekten, die der Allgemeinheit zugutekommen. Hier kommt uns der (leicht abgewandelte) erste Satz der Thermodynamik zugute: „Energie kann nicht vernichtet werden“. Unsere geistige Arbeit bleibt bestehen und zeigt sich in den Projekten, die über viele Jahrzehnte prägend sind.

Eine der universellsten Energieformen ist die elektrische Energie: sie ist leicht zu transportieren und umzuwandeln. So plant die BERNARD Gruppe den Transport von elektrischer Energie über kurze und weite Strecken hin zu den Verbrauchern.

„Nur durch Kontakte kann die Energie fließen“ – in diesem Sinne freue ich mich auf intensive Kontakte und weitreichende gemeinschaftliche Vorhaben.

■ Stefan Jorthan

factbox



Wechsel in der Geschäftsführung im Bereich Elektrotechnik

Mit Erreichen seines Pensionsalters hat Herr Michael Schusseck die Geschäftsführung der ACTES Bernard GmbH zum 30. Juni 2023 an eine jüngere Generation übergeben.

Stefan Jorthan und Markus Noë haben die Nachfolge angetreten. Beide Herren sind langjährige leitende Mitarbeiter im Bereich Elektrotechnik und werden das Unternehmen künftig einzelvertretungsbefugt leiten. Herr Michael Schusseck wird dem Unternehmen weiterhin in beratender Funktion erhalten bleiben.

Mit dieser Kombination stellt die BERNARD Gruppe sicher, dass zum einen der geplante Generationenwechsel in der Unternehmensleitung umgesetzt und zum anderen die nötige Kontinuität gewahrt bleibt.

Der Bereich Elektrotechnik der BERNARD Gruppe bietet Leistungen für ein breites Anwendungsfeld von Eisenbahntechnik über Betriebsanlagen und Energietechnik bis hin zu Automatisierungstechnik. Sie ist ein wichtiger Bestandteil des interdisziplinären, umfassenden Leistungsangebotes der BERNARD Gruppe.

■ BERNARD Redaktion

Deutschland

SuedOstLink – Hochspannungsübertragung



SuedOstLink ist eine geplante Gleichstrom-Leitung bestehend aus zwei Vorhaben. Das Vorhaben 5 verläuft zwischen Wolmirstedt in Sachsen-Anhalt und ISAR bei Landshut in Bayern. Das Vorhaben 5a verläuft zwischen Klein Rogahn in Mecklenburg-Vorpommern und ebenfalls ISAR bei Landshut in Bayern. Der SuedOstLink transportiert Strom aus Windenergie vom Norden und Osten Deutschlands in den Süden.

TenneT TSO GmbH (TenneT) plant und baut den bayerischen Teil der Leitung vollständig als Erdkabel. Die Übertragungskapazität für jedes der beiden Vorhaben von SuedOstLink umfasst jeweils zwei Gigawatt. Für die Vorhaben 5 und 5a werden in Bayern auf einer Strecke von rund 270 km vier Erdkabel in zwei nebeneinander liegenden Gräben verlegt. Das Vorhaben 5 wird ab 2027 und das Vorhaben 5a ab 2030 in Betrieb gehen und kostengünstigen, sauberen Strom nach Bayern transportieren. Die beiden Verbindungen haben jeweils eine Übertragungskapazität von zwei Gigawatt. Diese Leistung entspricht etwa vier Kernkraftwerken und kann rund zehn Millionen Haushalte mit Strom versorgen.

Mit einer Länge von rund 780 Kilometern, davon mehr als zwei Drittel mit einer Übertragungskapazität von vier Gigawatt, zählt das Erdkabelprojekt SuedOstLink zu den größten Infrastrukturvorhaben der Energiewende. SuedOstLink bringt den Strom aus den Offshore- und Onshore-Windparks im Norden und Osten Deutschlands nach Bayern und sorgt gleichzeitig dafür, dass die Energie aus den Solarparks im Süden in sonnenreichen Zeiten weiterverteilt werden kann. Die Verbindung

ermöglicht es, schwankende erneuerbare Energiequellen flexibel zu vernetzen und sorgt so für eine stabile und sichere Stromversorgung. Das Projekt SuedOstLink wird von den beiden Übertragungsnetzbetreibern 50Hertz Transmission GmbH (50Hertz) und TenneT projektiert und realisiert. Der Vorhabenträger 50Hertz verantwortet hierbei eigenständig den nördlichen Abschnitt in Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern. Der südliche Teil ab der bayerischen Landesgrenze bei Hof liegt im Aufgabenbereich der TenneT.

Der Projektbereich der TenneT definiert sich mit einer rund 275 km langen Trasse, welche im gesamten Baulos erdverlegt umgesetzt wird. Durch die unterirdische Verlegung der Leitungen werden nach Fertigstellung der Arbeiten keine nennenswerten Spuren der umfangreichen Baumaßnahmen erkennbar sein. Zur Überwindung von natürlichen Hindernissen, z.B. Gewässer, sowie von künstlichen Barrieren wie Straßen und Bahnstrecken sind annähernd 300 Querungen mit einer Gesamtlänge von rund 46 km erforderlich. Hierzu kommt vornehmlich das Verfahren des Horizontal Directional Drillings (HDD) zum Einsatz. Die Unterquerung der Donau, von Hochleistungsbahnstrecken sowie Autobahnabschnitten stellen hierbei besondere Ansprüche an das Projekt und die Ausführung.

Die BERNARD Gruppe zeichnet in ARGE (mit CDM Smith, INP und ZETCON) für sämtliche Ingenieurdienstleistungen im Zuständigkeitsbereich des Vorhabenträgers TenneT verantwortlich.

■ Stephan Reider



Armenien

Internationaler Straßenkorridor

Im Juni 2022 erhielt die BERNARD Gruppe von der Europäischen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBWE) den Auftrag, die Due Diligence der Machbarkeitsstudie und der Detailplanung für die Straße Sisian-Kajaran durchzuführen.

Bei dem Projekt handelt es sich um den Schlüsselabschnitt der Tranche 4 des 556 km langen Nord-Süd-Korridors in Armenien, der eine Verkehrsverbindung mit Georgien und dem Iran herstellen wird. Die bestehenden Streckenführungen verlaufen durch große Höhen und sind ungünstig ausgerichtet. Zudem sind die Routen durch den jüngsten Konflikt zwischen Armenien und Aserbaidschan beeinträchtigt. Die zukünftige Straße wird daher von strategischer Bedeutung für Armenien und die gesamte Region sein und die Sicherheit des Transits durch Armenien erheblich verbessern.

Die neue Straße wird 60 km lang sein und mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h projektiert. Aufgrund des

anspruchsvollen Geländes sind zahlreiche Bauwerke erforderlich. Die Strecke benötigt insgesamt 4,7 km Brücken und 12,8 km Tunnel, wobei der Bargushat-Tunnel eine Länge von 8,6 km erreicht. Durch die neue Verbindung wird sich die Reisedauer zwischen den Städten Sisian und Kajaran um mehr als die Hälfte verkürzen. Aufgrund des Umfangs und der Komplexität des Projekts wurde von der armenischen Regierung eine Kofinanzierung durch die EBWE, die Europäische Investitionsbank (EIB), die Europäische Union und die Asiatische Entwicklungsbank beantragt.

Der Auftrag umfasst nicht nur die technische Due Diligence des Entwurfs, sondern auch Verkehrssicherheits- und Klimabewertungen, wirtschaftliche und finanzielle Analysen sowie die Entwicklung einer Beschaffungs- und Umsetzungsstrategie. Die Ergebnisse unserer Arbeit waren Empfehlungen für Änderungen des Entwurfs, die Identifizierung fehlender Daten oder Studien und die Begründung für den bevorzugten Ansatz bei der Beschaffung.

Unser interdisziplinäres Team hat mehrere Besuche vor Ort durchgeführt und Treffen mit allen Parteien abgehalten, um unsere Bewertung zu kommunizieren. Die letzte Aufgabe unseres Auftrags besteht darin, die Änderungen zu überprüfen, die auf der Grundlage unserer Empfehlungen vorgenommen wurden.

Der Auftrag wird durch einen Zuschuss für technische Hilfe im Rahmen der Nachbarschaftsinvestitionsplattform der Europäischen Union (EU NIP) finanziert und von der EBWE verwaltet.

Die BERNARD Gruppe ist seit über 10 Jahren in Armenien tätig. 2013 begannen wir mit der Erbringung von Dienstleistungen für die Phase II der U-Bahn-Sanierung von Eriwan. Wir sind stolz darauf, an dem prestigeträchtigen Projekt der Straße Sisian-Kajaran mitzuwirken, das von großer Bedeutung für die gesamte Region ist. Dieser Auftrag ist eine Bestätigung unseres Engagements für die Arbeit in Armenien.

kurzinfo



Baumanagement für Infrastrukturprojekte im Bereich Energieversorgung

Eine zuverlässige Energieversorgung sowie die Ressourcenknappheit stellen uns vor neue Herausforderungen. Für eine nachhaltige Energie-Infrastruktur bedarf es den Neubau sowie die Sanierung, Modernisierung und Erweiterung des Bestands. Die Energieversorger investieren in umfassende Projekte, um diesen Anforderungen gerecht zu werden.

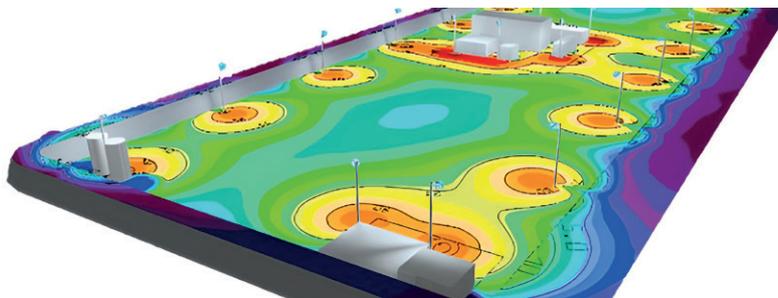
Die BERNARD Gruppe ist seit über 30 Jahren weltweit erfolgreich in der Beratung, Planung und Realisierung von Anlagen zur Erzeugung, Transport und Speicherung von Energie tätig. Als Generalplaner unterstützen wir unsere Kunden individuell in den einzelnen Planungsphasen.

Speziell im Bereich Baumanagement umfasst unser Leistungsportfolio die Durchführung von Vergabeverfahren, Angebotsprüfungen und Wettbewerben, die Erstellung von Ausschreibungsunterlagen, die Planungskoordination und Baustellenkoordination im Sinne des BauKG, sowie das Erstellen von Bauverträgen. Im Zuge der örtlichen Bauaufsicht überwachen wir die Ausführung und unterstützen im Vertrags- und Anti-Claim Management.

■ Stephan Reider

Deutschland

Baustellenbeleuchtung und Umweltschutz



Die BERNARD Gruppe plant für die TransnetBW fachbereichsübergreifend Beleuchtungskonzepte für die Baustellen im Zuge des SuedLink Projektes.

Das Projekt SuedLink ist Teil des Energietransformationsprozesses in Deutschland, bei dem der Strom der Windparks im Norden in die industriellen Verbraucherzentren im Süden des Landes transportiert wird. Zum Einsatz kommt die Technologie der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung über Erdkabel. Zur Querung von Verkehrsinfrastruktur und Gewässern werden eine Vielzahl von Horizontalbohrungen durchgeführt. Hierfür werden entlang der Leitungstrasse immer wieder Baustellenflächen benötigt.

Die BERNARD Gruppe bringt hier Ihre Expertise für Auslegung und Berechnung von Beleuchtungssystemen sowie für die Bewertung von Umwelteinflüssen durch Infrastrukturprojekte ein. Die BERNARD Experten unterstützen den Kunden TransnetBW mit der Ausarbeitung von Lichtkonzepten, die die Anforderungen des Umweltschutzes mit der DIN-konformen Beleuchtung von Arbeitsstätten im Freien in Einklang bringen. Ziel ist dabei eine möglichst geringe Auswirkung auf Insekten und Fledermäuse durch die Beleuchtung,

die zur sicheren Ausübung der Tätigkeiten auf der Baustelle erforderlich ist.

Im Bereich der Baustellen ist auf die Einhaltung der "technischen Regeln für Arbeitsstätten" und Normen zu achten, beim gleichzeitigen Versuch die Lichtemissionen außerhalb der Baustelle so gering wie möglich zu halten. Neben der Energieeffizienz der Beleuchtung ist auch die Auswahl der Farbe des Lichtes entscheidend: warmes, rötliches Licht zieht Insekten weniger an als kaltes, bläuliches Licht. Durch scharfe Begrenzung der Beleuchtung auf die Baustelle wird der Einfluss auf die Umwelt geringgehalten. Empfehlungen zur betrieblichen Abwicklung und Ausrüstung der Baustelle werden ebenso erarbeitet.

Mit einem umfassenden Beleuchtungskonzept wird hier bei der Errichtung von Infrastruktur für die ökologische Energiewende der Lebensraum gefährdeter Tierarten geschont und ein weiterer Beitrag zum Schutz von wertvollen Ökosystemen geleistet.

Die BERNARD Gruppe ist zudem in ARGE mit der technischen Planung, dem Genehmigungsmanagement und der örtlichen Bauaufsicht beauftragt.

■ Markus Noë

Deutschland

Josef-Felder-Straße 53
81241 München
T +49 89 2000149 0
F +49 89 2000149 20

Österreich

Bahnhofstraße 19
6060 Hall in Tirol
T +43 5223 5840 0
F +43 5223 5840 201

info@bernard-gruppe.com

BERNARD
GRUPPE

bernard-gruppe.com