



Projektzusammenfassung

Organisation:

Pacific Gas and Electric Company

Lösung:

Stromübertragungs- und -verteilungsnetze

Ort:

San Francisco, Kalifornien,
USA

Projektziel:

- Automatisierung des Prozesses zur Erstellung präziser 3D-Modelle für vorhandene Umspannwerke und Ersetzung der zeitaufwändigen Methode zur manuellen Konvertierung von 2D-Zeichnungen.
- Erstellung von Realitätsrastern als Grundlage für Umbauentwürfe mit Bentley Technologie.
- Einsatz von Bentley Substation, um mit ContextCapture erstellte Realitätsraster zu referenzieren und komplette Entwürfe für Umspannwerk-Sanierungen mit intelligenten 3D-Modellen zu gestalten.

Verwendete Produkte:

Bentley Descartes, Bentley Substation, ContextCapture, MicroStation®, ProjectWise®

Schnelle Fakten

- Die Pacific Gas & Electric Company (PG&E) in San Francisco besitzt und betreibt mehr als 1.000 Übertragungs- und Verteilstationen, die zwei Drittel von Kalifornien mit Strom versorgen.
- Präzise 3D-Realitätsmodelle liefern die Grundlage für intelligentes 3D-Design oder Umbauprojekte sowie die Visualisierung der Projekte für Interessensvertreter.
- ContextCapture automatisierte die Erzeugung von 3D-Modellen für bestehende Umspannwerke unter Verzicht auf manuelles Konvertieren von 2D-Zeichnungen und Feldmessungen.

Kapitalrendite

- Gegenüber der manuellen Konvertierung von 2D-Zeichnungen in 3D-Modelle werden durch die automatische 3D-Modellerzeugung mit ContextCapture 80 Arbeitsstunden eingespart.
- Mit Bentley Substation konnten die Kosten für die Nachbildung bestehender Umspannwerkanlagen in 3D um 50 % reduziert werden.

Rationalisierung des Stromnetzes durch 3D-Planung & Modellierung von Umspannwerk-Sanierungen für PG&E

ContextCapture automatisiert die 3D-Modellierung für Sanierungsprojekte, was zu einer 50-prozentigen Reduzierung der Modellierungskosten führte.

Modellierung der Sanierung von Umspannwerken

Die Pacific Gas & Electric Company (PG&E) in San Francisco besitzt und betreibt mehr als 1.000 Übertragungs- und Verteilstationen, die zwei Drittel von Kalifornien mit Strom versorgen. Das Substation Engineering Department hatte angesichts der zunehmenden Modernisierung des Stromnetzes alle Mühe, mit dem Projektvolumen Schritt zu halten. Ca. 95 % des Budgets von einer Milliarde US-Dollar für Umspannwerke des Versorgungsunternehmens fließt in Sanierungsstandorte, wo die vorhandene Infrastruktur hauptsächlich anhand von 2D-Zeichnungen dokumentiert ist. Die manuelle Konvertierung von 2D-Zeichnungen in 3D-Modelle für den Einsatz bei Umbauprojekten war ein zeitaufwändiges und ungenaues Verfahren. PG&E ersetzte diesen Prozess durch Realitätsmodellierung unter Einsatz der ContextCapture Software von Bentley und konnte somit die für die Modellerstellung erforderliche Zeit auf ein Drittel reduzieren. Die hochpräzisen Realitätsraster werden für eine intelligente 3D-Planung der Modernisierungen in Bentley Substation integriert und dann mit ProjectWise - das als zentraler Datenspeicher dient - unter den Planungsteams geteilt.

Modernisierung des Stromnetzes

PG&E wurde 1905 gegründet und ist heute einer der größten kombinierten Strom-/Gaslieferanten in den USA. Der private Stromversorger erbringt Energiedienstleistungen für ca. 16 Mio. Menschen innerhalb eines Versorgungsbereichs von 1.800 m² in Nord- und Mittelkalifornien. Als Tochtergesellschaft von PG&E Corporation ist PG&E Teil des riesigen kalifornischen Stromerzeugungssystems, das jährlich mehr als 296.000 Gigawattstunden Energie produziert.

Das Versorgungsunternehmen verzeichnete in der letzten Zeit eine nahezu konstant steigende Nachfrage. In den vergangenen 50 Jahren hat sich die Anzahl der Haushalte in Kalifornien nahezu verdoppelt: Sie ist von 6,5 Millionen im Jahr 1970 auf derzeit 12,5 Millionen angestiegen. Während die Anzahl der Verbraucher gestiegen ist, hat sich aber auch die Art und Weise, wie die Verbraucher Energie und Elektronik verwenden, wesentlich verändert. Die Notwendigkeit, mit diesen wechselnden Nachfragemustern Schritt zu halten, stellte die Versorgungsunternehmen landesweit vor große

Herausforderungen. Der aktuelle Aufbau des Energienetzes wurde den Anforderungen einer effizienten Steuerung der Nachfrage nicht mehr gerecht. PG&E folgt dem landesweiten Trend zur Modernisierung des Stromnetzes, um es in ein „intelligentes Netz“ umzuwandeln, das effizienter und zuverlässiger ist und den Bedürfnissen der Verbraucher besser entspricht.

Die Herausforderungen beim Umbau von Umspannwerken

Die Modernisierung des Stromnetzes von PG&E erfordert den Umbau von bestehenden Anlagen und Infrastrukturen. Umspannwerke sind kritische Elemente des Stromsystems, denn sie verbinden Hochspannungs- mit Verteilungsleitungen, die Haushalte und Unternehmen mit Strom versorgen. PG&E wendet jährlich ca. USD 950 Millionen für Projekte in bestehenden Umspannwerken innerhalb seines Versorgungsgebiets auf. Das Substation Engineering Department ist für verschiedene Sanierungsprojekte wie Erweiterungen, Modernisierungen und Umbauten verantwortlich.

Vor der Verwendung von Bentley Substation wurden die meisten der bestehenden Umspannwerke in einer 2D-Umgebung geplant. Die zuständigen Ingenieure erstellten 3D-Modelle dieser Umspannwerke, die dann als Grundlage für Umbauentwürfe verwendet wurden. Der aufwändige Prozess begann damit, dass die Ingenieure die vorhandenen 2D-Zeichnungen der Anlagen hernahmen und Informationslücken anhand von Feldmessungen schlossen. Nach ca. 120 Stunden manueller Arbeit waren die

aus den resultierenden Modellen häufig ungenau infolge von Fehlern in den älteren Dokumenten sowie aufgrund der Tatsache, dass die Ingenieure spannungsführende Anlagen nicht vor Ort vermessen konnten.

Automatisierte 3D-Modellerstellung

PG&E hatte Bentley Substation bereits erfolgreich für das 3D-Design und die Modellierung neuer Umspannwerke

eingesetzt. Die BIM-Lösung verlagerte den Schwerpunkt von 2D-Entwurf und Planung auf 3D-Design und Modellierung. Das Substation Engineering Department wollte diesen Erfolg auf Sanierungsprojekte ausweiten und wandte sich an Bentley, um eine zeitsparende Lösung für die Erstellung präziser 3D-Modelle der vorhandenen Umspannwerke von PG&E zu erhalten.



Die Modellerstellung mit ContextCapture dauert weniger als 40 Arbeitsstunden dank fortgeschrittener Bilderfassung und Prozess- und Technologiekapazitäten.

„Da wir zum Zeitpunkt der Baubarkeitsprüfung über ein vollständiges 3D-Modell verfügen, können wir die elektrische und physische Unbedenklichkeit in Echtzeit beurteilen, sodass kostspielige Konflikte während der Bauphasen vermieden werden. Mit der zunehmenden Komplexität und dem minimierten Flächenbedarf von Umspannwerken ist ein 3D-Modell heute absolut unverzichtbar.“

— Ralph Hansen,
Construction Supervisor,
und Modoc Odom, Vorarbeiter
Umspannwerk, Pacific Gas &
Electric Company

**Mehr Infos über Bentley
finden Sie unter:
www.bentley.com**

Bentley kontaktieren
In den USA 1-800-BENTLEY
(1-800-236-8539)
Außerhalb der USA +1 610-458-5000

Liste der weltweiten Niederlassungen
www.bentley.com/contact

Bentley ContextCapture lieferte eine kosteneffiziente Alternative. Die Software integriert fortgeschrittene Bilderfassung und Verarbeitungstechnologie, um planungsfertige Realitätsraster aus hochauflösenden Fotografien und Lasergescannten Punktwolken zu erstellen. Durch die Modellierung bestehender Bedingungen liefert ContextCapture den Kontext für neue Planungs-, Konstruktions- und Betriebsabläufe.

Um die Bildinformationen seiner vorhandenen Umspannwerke zu erfassen, setzt PG&E eine Kombination aus fotografischen Techniken unter Einsatz von Drohnen, Arbeitsbühnen und Bodenausrüstung ein. ContextCapture identifiziert automatisch die relative Position und Ausrichtung jedes Fotos, rekonstruiert die Bilder in 3D und ordnet ihnen die entsprechenden Texturen zu. Die Software erzeugt ein Realitätsraster, das dann in Bentley Substation referenziert wird. ContextCapture erzeugt ein intelligentes 3D-Realitätsraster, das dann in Bentley Substation referenziert wird. Somit können Ingenieure die gesamte Planung der Umspannwerk-Sanierung unter Einsatz intelligenter 3D-Modelle abwickeln, indem elektrische und physische Planungsmerkmale zusammengeführt werden.

Mit ContextCapture dauert die Modellerstellung weniger als 40 Arbeitsstunden, einschließlich 16 Arbeitsstunden für Fotoaufnahme, 36 Stunden für automatische Verarbeitung (kein Personal erforderlich) und 16 Arbeitsstunden für Nachbesserung.

Eine einzige Informationsquelle („single source of truth“)

Das Substation Engineering Department verwaltet die Projektinformationen mit ProjectWise, sodass die Elektro- und Tiefbauplanungsteams die 3D-Modelle und andere Daten nahtlos teilen können. Indem den Umspannwerkmodellen Geokoordinaten zugeordnet werden, kann die Anlageninformation in das geografische Informationssystem von PG&E integriert werden und ist somit für andere Abteilungen und Fachbereiche verfügbar.

ProjectWise in Kombination mit ContextCapture und Bentley Substation liefert eine einzige Informationsquelle an einem zentralen Speicherort. Die gemeinsame Datenumgebung verbessert die Genauigkeit und Mobilität von Entwurfs- und Konstruktionsunterlagen und mindert das Risiko für Neuplanung und Nacharbeit. Die bedarfsgerechte Verfügbarkeit von Informationen und Projektergebnissen verbessert die Projektleistung und beschleunigt die Projektabwicklung. Diese Vorteile spielten eine entscheidende Rolle dabei, dass PG&E alle geplanten Projekte zeitgerecht abwickeln konnte.

Erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen

PG&E hatte mit der Einführung von Bentley Substation bereits erstaunliche Ergebnisse erzielt. Dank der Software konnte die

Projektplanungszeit um 40 % verkürzt und jährlich ca. USD 5,7 Millionen bei 120 Umspannwerkprojekten eingespart werden. In der Vergangenheit konnte die 3D-Planungstechnologie nur für Neubauprojekte effizient eingesetzt werden. Dank der Fortschritte bei Bilderfassung und -verarbeitung ist PG&E nun in der Lage, 3D-Planung bei Sanierungsprojekten effizienter und bei deutlicher Kosten- und Zeitersparnis umzusetzen.

Durch den Einsatz von Realitätsmodellierung mit ContextCapture anstelle der manuellen Konvertierung von 2D-Zeichnungen rechnet PG&E mit einer 50-prozentigen Reduzierung der Kosten für 3D-Modellierung. Ein 3D-Modell eines bestehenden Umspannwerks konnte mit dem Bentley Prozess deutlich schneller erzeugt werden - im Vergleich zur früheren manuellen Methode, bei der ein 3D-Modell anhand von 2D-Zeichnungen erstellt wurde. Die automatisch erstellten Realitätsraster sind zentimetergenau, sodass auf Feldmessungen verzichtet werden kann. Somit müssen Mitarbeiter nur halb so oft den Weg zum und vom Umspannwerk zurücklegen.

PG&E verwendet ContextCapture ebenfalls für Aufgaben, die über die Modellierung bestehender Umspannwerke hinausgehen. Die Software kann für die Erzeugung eines Realitätsrasters des Geländes verwendet werden, indem ein digitales Geländemodell ohne umfassende Flächenvermessung schnell und kosteneffizient erstellt wird. Sie kann ebenfalls Bilder von Umspannwerken verarbeiten, die in Kategorien unterteilt, gespeichert und für die Planung zustandsorientierter Instandhaltungsarbeiten verwendet werden.

Engagement der Interessensgruppen

Abgesehen von der Zeit- und Kosteneinsparung haben sich Realitätsraster als äußerst effizient bei der Projektvisualisierung und Kommunikation mit Interessensgruppen erwiesen. PG&E arbeitet mit den umliegenden Gemeinden zusammen, um sicherzustellen, dass die Anlagen sicher und umweltgerecht sind und die Anforderungen der aktuellen und zukünftigen Entwicklungen innerhalb des Gebiets erfüllt werden. Aktualisierte Realitätsraster ermöglichen es Interessensgruppen, die Auswirkungen von Projekten deutlich zu sehen. Diese Aktualisierungen in Echtzeit helfen dabei, kostspielige Konflikte und Änderungen vor Ort zu vermeiden sowie eine langfristige dauerhafte Planung zu unterstützen.

In Compliance-Fragen liefern Realitätsraster realistische Darstellungen von geplanten Modernisierungen vorhandener Umspannwerke und anderer Anlagen. Die Darstellung der visuellen Auswirkungen einer neuen Schutzmauer hilft z.B. dabei, die Akzeptanz der Gemeinschaft für Merkmale zu gewinnen, die von der Federal Energy Regulatory Commission gefordert werden. PG&E hat kreative Wege entdeckt, um den Wert der Realitätsmodellierungssoftware von Bentley zu maximieren.