

### Hochwasserschutz dank sicherer Energieflüsse

Siemens realisiert durchgängige Energieverteilung für St. Petersburger Hochwasserschutzkomplex

**Am 2. August 2011 war es soweit: Erstmals in ihrer jüngeren Geschichte ist die an der Newa gelegene russische Millionenstadt St. Petersburg zuverlässig vor der Naturgewalt Wasser geschützt. Bereits 1979 war ein erster Anlauf unternommen worden. 1990 waren die Arbeiten am Hochwasserschutzkomplex St. Petersburg, kurz KZS, jedoch unterbrochen und erst im Jahr 2003, auf Grundlage eines überarbeiteten und verbesserten Konzepts, wieder aufgenommen worden. Umgesetzt wurde das einzigartige Projekt mit technischen Systemen von Siemens.**

Hauptfunktion des mit 25,4 Kilometern drittlängsten Damms der Welt ist es, die 4,8-Millionen-Metropole vor Überschwemmungen zu schützen. Darüber hinaus übernimmt das KZS verkehrstechnisch eine wichtige Funktion: Es ist Teil der Ringautobahn um St. Petersburg und entlastet die Stadt vom Durchgangsverkehr. Zudem wurde mit dem Bau des KZS ein wichtiges Versorgungsproblem gelöst: durch das Objekt verläuft ein Hochspannungskabel.

Insgesamt besteht das KZS aus elf Dämmen, sechs Wasserdurchlasseinrichtungen, zwei Schiffsdurchlasseinrichtungen (S-1 und S-2), einer Autobahn mit Brücken, einem Tunnel, der unter dem Fahrwasser verlegt ist, und Transportknotenpunkten. Eine Besonderheit stellt dabei das Schwimmtor S1 mit einer Breite von 200 Metern und einer Tiefe von 16 Metern dar, das als einziges in Russland ganzjährig im Betrieb ist. Im Falle einer Überschwemmungswarnung schließen sich die riesigen Flügel des Tores. Jeder Flügel ist beweglich und funktioniert ähnlich wie ein U-Boot beim Abtauchen.

### Software-gestützte Projektierung

Das KZS vereint mehrere für den Schutz und die Infrastruktur der Stadt zentrale Funktionen – Anforderungen, die eine genaue Koordination hoch komplizierter technischer Einrichtungen notwendig machen. Im Rahmen des Großprojekts war die Siemens-Partnerfirma BCC zuständig für die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme von mehr als 50 technischen Systemen, unter anderem für Systeme im Kraffahrttunnel, für das Überschwemmungswarnsystem (SPUN), das Visualisierungssystem in der zentralen Leitstelle sowie für die Videobeobachtung und

Datenübertragung im gesamten Objekt. Die aufwändigsten Arbeiten waren dabei mit der technischen Ausstattung des Krafftahrtunnels unter der Schiffsdurchlasseinrichtung S-1 verbunden.

Für die Planung der elektrischen Energieverteilung setzte BCC die Siemens-Software Simaris ein. Mithilfe dieser Software wurde die Modellierung der verschiedenen 10-kW-Stromversorgungsleitungen im gesamten Komplex des KZS im Zuständigkeitsbereich von BCC durchgeführt. Parallel zur Software Simaris wurden traditionelle Berechnungen nach der russischen Norm GOST durchgeführt. Diese doppelte Projektführung garantierte eine hohe Zuverlässigkeit bei den Berechnungsergebnissen – traten Divergenzen in den Berechnungen auf, wurden die Pläne und Spezifikationen zusätzlich abgeglichen, bis die Abweichungen beseitigt waren. Als besonders komfortabel erwies sich die Software Simaris darüber hinaus bei der Auswahl der geeigneten Systeme und Komponenten sowie bei der Erstellung von Arbeitsspezifikationen. So wurden beispielsweise die Zeit-Strom-Kennlinien der Leitungen und die Selektivität der Schutzkomponenten mithilfe von Simaris berechnet.

### **Differenzierte Lösungen**

In einer Rekordzeit von 18 Monaten war es den Spezialisten von BCC damit möglich, dutzende automatische Systeme wie Beleuchtung, Ventilation und Brandschutz sowie Zivil- und Katastrophenschutzwarnanlagen zu projektieren, installieren und implementieren. Siemens stellte dabei einen Großteil der Anlagen und Komponenten – von Systemen für die Ventilation, Wasserabführung und -reinigung über die Steuerung der Gasanalysatoren und der Temperaturkontrolle bis hin zur elektrischen Energieversorgung.

Ausschlaggebend für die Verwendung der Siemens-Systeme war, dass sie die hohen Anforderungen hinsichtlich Personen- und Krafftahrsicherheit während des Aufenthalts im Tunnel garantieren und den neuen technischen Vorschriften beim Brandschutz in Betriebsobjekten gemäß 123-FZ entsprechen. Zum Einsatz kamen unter anderem das Automatisierungssystem Simatic für die Höhenkontrollen sowie der Relaischutz Siprotec. Das automatisierte Steuersystem des KZS wurde auf Basis des Prozessleitsystems Simatic PCS 7 umgesetzt. Geschaffen wurde eine „mobile Leitstelle“, die die vielen verschiedenen, einzelnen Steuersysteme für die Schwimmtore integriert und als automatisiertes Steuersystem die Energieversorgung und -erfassung koordiniert. Das in der Zentralstelle installierte Steuerpult kann dabei im Notfall in unterschiedliche Zonen des KZS gebracht werden. Das Reservesystem zur Elektroversorgung des Damms ist mit Dieselgeneratoren mit einer Leistung von 200 kW bis zu 1500-1700 kW versehen, die auf Containern montiert sind.

Zu den elektrotechnischen Besonderheiten des Objekts zählt, dass die Gesamtleistung der Energieobjekte des KZS starken Schwankungen unterliegt: Das Wintermaximum liegt bei rund 19,7 mW, das sind zwischen fünf und sechs Mal mehr als im Sommer. Hauptenergieverbraucher

des St. Petersburger Damms sind die Anlagenmechanismen, die elektrischen Beleuchtungssysteme sowie die Sicherheits- und Ventilationssysteme. Bei allen Funktionen sind die Zuverlässigkeit und Kontinuität der Energieversorgung von oberster Priorität. Dies gilt insbesondere beim automatischen Öffnungs- und Schließmechanismus des gewaltigen Zugtors S-1, durch das Schiffe passieren und das die Stadt vor Überschwemmungen schützt. Sichergestellt wird die Elektrizitätsversorgung des KZS durch 21 Unterstationen sowie Reservegeneratoren. Die großen Unterstationen befinden sich in Gorskaja, im Stadtbezirk Lomonossow, in Kronstadt sowie auf den Schiffsdurchlasseinrichtungen S-2 und S-1. Die Elektrizitätsnetze verbinden somit die beiden Ufer des Finnischen Meerbusens miteinander. Alle Unterstationen wurden hierbei mit einer hundertprozentigen Reserve ausgestattet, wie es die Regeln zur Elektrizitätsversorgung von Nutzern der ersten Kategorie, d.h. Abnehmer, deren Versorgung mit Elektrizität sichergestellt werden muss, vorsehen. Die Zuverlässigkeit des Systems übertrifft die Anforderungen der ersten Kategorie sogar, da es vollständig automatisiert ist. Um die geforderte Betriebssicherheit und Kontinuität der Stromversorgung zu gewährleisten, wurden die Objekte der Energieversorgungssysteme mit der modernen und bewährt zuverlässigen Technik von Siemens ausgestattet: In zwei Unterstationen wurden 27 gasisolierte Mittelspannungsschaltanlagen NXPLUS C montiert, in den zehn Zweittransformatoren-Technikkontrollpunkten wiederum kamen GEAFOL-Transformatoren, gasisolierte Mittelspannungsschaltanlagen 8DJH, Niederspannungs-Energieverteiler Sivacon S8 sowie die Schienenverteiler-Systeme Sivacon 8PS zum Einsatz.

## **Fazit**

Der Schutzkomplex St. Petersburg (KZS) ist ein Hochtechnologiesystem, das die Stadt vor Überschwemmungen schützt und zugleich komplexe infrastrukturelle Aufgaben erfüllt. Die Betriebssicherheit und Kontinuität der Energieversorgung stehen dabei an erster Stelle – das garantieren die Systeme und Bauteile von Siemens.

Der **Siemens-Sektor Infrastructure & Cities** (München) mit rund 87.000 Mitarbeitern bietet nachhaltige Technologien für urbane Ballungsräume und deren Infrastrukturen. Dazu gehören integrierte Mobilitätslösungen, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Stromverteilung, Smart-Grid-Applikationen sowie Nieder- und Mittelspannungsprodukte. Der Sektor setzt sich aus den Divisionen Rail Systems, Mobility and Logistics, Low and Medium Voltage, Smart Grid und Building Technologies zusammen. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter <http://www.siemens.com/infrastructure-cities>

Die **Siemens-Division Low and Medium Voltage** (Erlangen) bedient das komplette Produkt-, System- und Lösungsgeschäft für die Energieverteilungs-Infrastruktur von öffentlichen Versorgern, Stadtwerken und industriellen Einrichtungen. Die Division steht für die Ausrüstung mit zuverlässigen Stromversorgungsanlagen für konventionelle und regenerative Kraftwerke sowie intelligente, kompakte Schaltstationen für die Verteilungsnetze von Ballungszentren und dem ländlichen Raum. Darüber hinaus liefert die Division energieeffiziente Lösungen für die Integration von Erneuerbaren Energien und Energiespeichern in das Netz. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter <http://www.siemens.com/low-medium-voltage>