



**Botschaft
des Stadtrates an
den Gemeinderat**

Nr. 5/2004

822.35.10

Erneuerung von Transformatorenstationen

Antrag

Das Projekt „Erneuerung von Transformatorenstationen“ wird genehmigt und ein Kredit von Fr. 828'000.-- bewilligt (Konto neu 91.5021.168/Konto alt 861.502 "Umbau von veralteten Trafostationen").

Zusammenfassung

Transformatorenstationen haben eine Lebensdauer von ungefähr 40 Jahren, welche hauptsächlich durch drei Faktoren bestimmt ist:

- Alte Anlageteile erwärmen sich bei zunehmender Last zu stark, und es besteht die Gefahr der Zerstörung.
- Alte Anlageteile sind nicht für die heute auftretenden elektrischen Belastungen ausgelegt.
- Die alten Anlagen bieten zu wenig Sicherheit für das Bedienerpersonal und entsprechen nicht mehr den Normen für die Arbeitssicherheit.

Da in den letzten Jahren aus Kosten-, aber auch aus Kapazitätsgründen immer wieder Erneuerungsprojekte zurückgestellt wurden, besteht für die Industriellen Betriebe der Stadt Chur (IBC) in diesem Bereich grosser Nachholbedarf. Im Jahr 2004 müssen deshalb folgende drei Transformatorenstationen erneuert werden:

- Kleider Frey, Jahrgang 1957
- Sägenstrasse/Trippel, Jahrgang 1950
- Hof, Jahrgang 1941

Die bestehenden Anlagen werden durch moderne vollisolierte Anlagen ersetzt, welche den heutigen Normen in Bezug auf Belastbarkeit und Sicherheit entsprechen. In die Station Hof muss aus Platzgründen eine gasisolierte Kleinanlage eingebaut werden.



Bericht

1. Ausgangslage

Die Kapazität von Übertragungsleitungen für elektrische Energie steigt mit der Betriebsspannung. Gleichzeitig werden auch die Übertragungsverluste mit steigender Spannung kleiner. Diese Tatsachen führen dazu, dass die Energie mit möglichst hoher Spannung nahe an die Verbraucher herangeführt und erst dann auf „Verbraucher-Spannung“ transformiert wird. Die Verteilung der elektrischen Energie in der Stadt erfolgt über drei Spannungsebenen. Es sind dies 60'000 Volt (60 kV), 10'000 Volt (10 kV) und das Niederspannungsnetz mit 400/230 Volt. Die Spannung wird also zweimal transformiert, bis sie dem Normalverbraucher in geeigneter Form zur Verfügung steht. Die 60 kV-Spannung ist zudem nicht konstant, d.h. sie variiert von ca. 48 bis 58 kV. Damit den Verbrauchern immer ca. 400/230 Volt zur Verfügung stehen, wird die Spannung durch die 60/10 kV-Transformatoren geregelt.

Das 60 kV-Netz der Stadt ist im Verteilnetz Mittelbünden des ewz (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich) eingebettet. Man spricht von einem Regelkreis ewz, dessen Stützpunkt sich in Sils i.D. befindet. Hier befinden sich auch die Verbindungen zu den übergeordneten Höchstspannungs-Netzen 220 kV und 380 kV. Um eine möglichst hohe Versorgungssicherheit zu gewährleisten, ist die Stadt über vier 60 kV-Leitungen mit dem ewz-Netz verbunden: Zwei Verbindungen bestehen zum Unterwerk Sommerau und zwei zum Unterwerk Sand. Die Leitungen zum Unterwerk Sommerau verlaufen von Sils i.D. nach Chur, jene Leitungen zum Unterwerk Sand über die Lenzerheide. Weiter besteht noch eine 60 kV-Doppelverbindung vom Unterwerk Sand nach Arosa, die dem Energieaustausch zwischen der Stadt und Arosa Energie dient.

Die Stadt verfügt über insgesamt vier Unterwerke, in welchen die Spannung von 60 kV auf 10 kV transformiert wird. Es sind dies die oben genannten Unterwerke Sommerau und Sand sowie die Unterwerke Titt und Untertor. Diese Unterwerke sind über eine 60 kV-Ringleitung (Kabelverbindungen) miteinander verbunden.

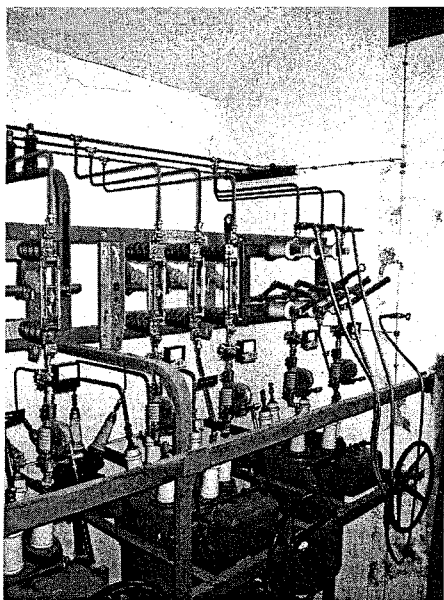
Die Energie fließt sodann in das städtische 10 kV-Netz. In diesem Netz besorgen ca. 170 Transformatorstationen die Umspannung von 10 kV auf 400/230 Volt.



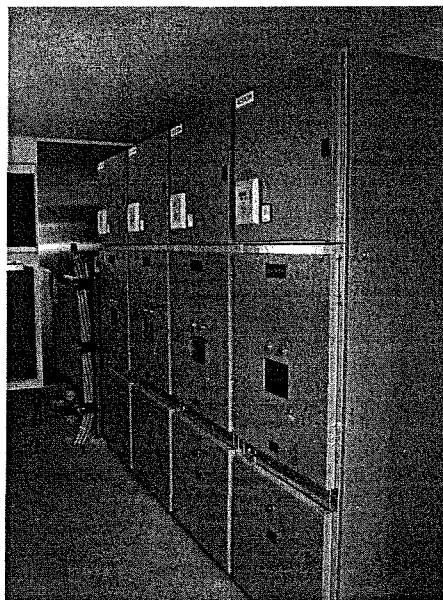
Die Anzahl der Transformatorstationen ist abhängig vom Strombedarf und wächst mit der Bautätigkeit auf Stadtgebiet. Neue Stationen werden aber auch dann notwendig, wenn der Energiebedarf aus anderen Gründen wächst.

Eine Transformatorstation besteht im Wesentlichen aus folgenden Teilen:

- Hochspannungs-Schaltanlage
- Transformatoren
- Niederspannungs-Schaltanlage
- Speiseeinrichtung für die öffentliche Strassenbeleuchtung
- Erdungsanlage



Hochspannungs-Schaltanlage einer alten bestehenden Trafostation



Hochspannungs-Schaltanlage einer neuen Trafostation

Solche Stationen haben eine ungefähre Lebensdauer von 40 Jahren, welche hauptsächlich durch drei Faktoren bestimmt wird:

- Die Leistungsfähigkeit der Anlagenteile vermag den gestiegenen Anforderungen nicht mehr zu genügen. Alte Anlagenteile erwärmen sich bei zunehmender Last (mehr Stromfluss) zu stark, und es besteht die Gefahr der Zerstörung. Mit zunehmender Last hat auch die Grösse der Kurzschlussströme zugenommen. Es besteht die Gefahr, dass im Störfall alte Schalter nicht mehr in der Lage sind, hohe Kurzschlussströme zuverlässig abzuschalten. Die Folge davon wäre die Zerstörung der ganzen Anlage. Sollte sich in einer solchen Situation jemand in der Anlage aufhalten, wären die Folgen verheerend.



- Alte Anlagenteile sind nicht für die heute auftretenden höheren elektrischen Belastungen ausgelegt. Sie erwärmen sich zu stark, und es besteht dauernd die Gefahr eines Ausfalls.
- Der wichtigste Faktor ist aber die Sicherheit für den Menschen. Im Gegensatz zu heutigen Anlagen, welche praktisch vollisoliert sind, wurden früher die Anlagen offen gebaut. Die stromführenden Teile können direkt berührt werden. Sicherheitsverriegelungen gegen Fehlschaltungen - wie sie heute üblich sind - bestehen nicht. Die alten Anlagen bieten zu wenig Sicherheit für das Bedienerpersonal - aus Sicht der heute geltenden Normen für Arbeitssicherheit ein inakzeptabler Zustand. Von diesen alten Anlagen sind noch 35 Stück in Betrieb.

2. Projekt

Da in den letzten Jahren aus Kosten-, aber auch aus personellen Kapazitätsgründen immer wieder Erneuerungsprojekte zurückgestellt werden mussten, besteht für die IBC ein dringender Nachholbedarf. Rechnet man für Transformatorenstationen mit einer Lebensdauer von ca. 40 Jahren, müssten die IBC jedes Jahr mindestens vier Stationen erneuern.

Für das Jahr 2004 ist vorgesehen, folgende drei Transformatorenstationen zu erneuern:

- Kleider Frey, Jahrgang 1957
Mit dem Ausbau der Alexanderstrasse werden bauliche Anpassungen notwendig. Daher ist es sinnvoll, die Erneuerung im Rahmen dieser Anpassungen vorzunehmen.
- Sägenstrasse/Trippel, Jahrgang 1950
Während der Erneuerung ist der Betrieb der Transformatorenstation nur beschränkt möglich. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, wurde diese Station gewählt, da sie nicht im gleichen Netzteil (Unterwerk) liegt wie die beiden anderen Stationen.
- Hof, Jahrgang 1941
Dabei handelt es sich um eine Station mit ganz besonderen Gefahren, da sie sehr eng gebaut ist und die Bedienungsgänge sehr schmal sind.

Die bestehenden Anlagen werden durch moderne vollisolierte Anlagen ersetzt, welche den heutigen Normen in Bezug auf Belastbarkeit und Sicherheit entsprechen. In die Station Hof muss aus Platzgründen eine gasisolierte Kleinanlage eingebaut werden.



3. Kosten

Demontage bestehende Anlagen und Provisorien	Fr.	37'000.--
Baulicher Aufwand	Fr.	93'000.--
Kabelanlage	Fr.	73'000.--
Elektrische Schaltanlagen	Fr.	473'000.--
Projektierung und Bauleitung	Fr.	152'000.--
Total	Fr.	828'000.--

Die Kosten verteilen sich wie folgt:

- Station Kleider Frey	Fr.	290'000.--
- Station Sägenstrasse/Trippel	Fr.	278'000.--
- Station Hof	Fr.	260'000.--

Eine Station wird durch die IBC selbst ersetzt, die anderen beiden aus Kapazitätsgründen durch Drittfirmen.

4. Finanzielles

Entgegen dem im Voranschlag 2004 vorgesehenen Gesamtkredit von Fr. 1'000'000.-- (2004: Fr. 800'000.--, 2005: Fr. 200'000.--) hat die detaillierte Kalkulation einen Betrag von Fr. 828'000.-- ergeben. Davon werden im laufenden Jahr voraussichtlich Fr. 600'000.-- beansprucht. Der Restbetrag von Fr. 228'000.-- fällt im Jahr 2005 an.



Wir bitten Sie, sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrte Mitglieder des Gemeinderates, dem Antrag des Stadtrates zuzustimmen.

Chur, 16. Februar 2004

Namens des Stadtrates

Der Stadtpräsident

Der Stadtschreiber

Christian Boner

Markus Frauenfelder

Aktenauflage

- Mitbericht Werkkommission
- Verzeichnis der Transformatorenstationen mit Baujahren