

## SEMPEROPER, SEMPERGALERIE (ZWINGER) UND DAS DRESDNER SCHLOSS

# Erweiterung der Kälteversorgung für die Dresdner Kulturdenkmäler

**Bereits im Jahre 2004 wurde nach dem Elbe-Hochwasser die Kompressionskälteanlage der Sempergalerie komplett erneuert. Die ausführende Firma Kälte-Klima-Sachsen GmbH (KKS) aus Wermsdorf hatte sich für die von der thermofin GmbH vorgeschlagene Sonderbauart von Verflüssigern mit EC-Ventilatoren-Technik entschieden. Im Zuge der Renovierung des Dresdner Schlosses sollte das Kältesystem weiter ausgebaut werden – bei denkmalgeschützter Bausubstanz keine einfache Aufgabe. Nachfolgend werden die Besonderheiten dieses Projekts vorgestellt. Willy Löffler, Heinsdorfergrund**

Angesichts der seit 2004 gesammelten positiven Erfahrungen in der Sempergalerie bezüglich Laufruhe, Regelbarkeit sowie Betriebssicherheit, als auch aufgrund der Energieeinsparung, ist das Planungsbüro Dresdner Ökotherm GmbH bereits vor zwei Jahren wieder an die thermofin GmbH herangetreten. Es sollte eine geeignete Lösung zur Abfuhr der Kondensationswärme für eine weitere Ausbaustufe des gesamten Kältesystems, welche durch die Renovierung des Dresdner Schlosses erforderlich wurde, gefunden werden. Vonseiten der Planer und Architekten war vorgesehen, die neue Kompressionskälteanlage mit luftgekühlten Verflüssigern unter dem Dach innerhalb des Gebäudes aufzustellen. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der Auflagen durch den Denkmalschutz war jedoch eine Aufstellung der luftgekühlten Verflüssiger innerhalb des Bauwerkes unmöglich.

Für die Liegenschaften Dresdner Schloss, Sempergalerie (Zwinger) und Semperoper des Freistaates Sachsen wurde im Jahre 2003

eine Kälteversorgung fertiggestellt. Die vorhandene Anlage besteht aus verschiedenen Kältemaschinen, die in den Liegenschaften (Inseln) errichtet wurden. Durch die Zusammenschaltung der einzelnen Systeme konnten Synergieeffekte genutzt werden, so dass wesentlich weniger Leistung installiert werden musste, als auf Grundlage der einzelnen Verbrauchswerte der Gebäude notwendig gewesen wäre.

Durch den kontinuierlichen Ausbau des Dresdner Schlosses mit Museen und Depots erhöhte sich der Kältebedarf erheblich. Mit den Optimierungen innerhalb des Kälteverbundes und durch die Integration eines Pufferspeichers konnte die zusätzliche Kälteleistung erreicht werden. Damit waren alle Reserven innerhalb des bestehenden Kälteverbundes für weitere Ausbaustufen z. B. des Schlosses vollständig ausgeschöpft.



Luftgekühlte Verflüssiger für die Sempergalerie 2004

Bei der Wahl des jeweiligen Kältesystems wurde neben den Kosten die Umweltverträglichkeit des Gesamtsystems in den Vordergrund gestellt, weshalb

### INSTALLIERTE KÄLTELEISTUNG IN DEN LIEGENSCHAFTEN (VOR DEM AUSBAU)

Liegenschaft	Kältemaschine	Leistung
Semperoper	Absorptions-Kältemaschine wassergekühlt	450 kW
	Kompressions-Kältemaschine	360 kW
Dresdner Schloss	Absorptions-Kältemaschine wassergekühlt	600 kW
Sempergalerie	Kompressions-Kältemaschine luftgekühlt	420 kW
<b>Gesamt</b>		<b>1830 kW</b>



**Willy Löffler,**  
thermofin GmbH,  
Heinsdorfergrund





← Verladen der Glykol-Rückkühler für das Dresdner Schloss

Anlieferung der Rückkühler in Dresden – hier vor der katholischen Hofkirche →



auch auf den Mix von Absorptions- und Kompressionskältemaschinen Wert gelegt wurde. Die gesamte Grundlast wird dabei durch die Absorptionskältemaschine abgedeckt, welche als Antriebsmedium Fernwärme der Dresdner Drewag nutzt, die im Sommer als Abwärme zur Verfügung steht.

Die Kompressionskältemaschinen werden ausschließlich zur Deckung der Leistungsspitzen eingesetzt. Zum Abfangen von Leistungsschwankungen und zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Absorptionskältemaschinen wurden Pufferspeicher erschlossen. Hierfür wird in der Oper der Sprinklerbehälter mit 50 m<sup>3</sup> genutzt; im Schloss sind in Reihe geschaltet insgesamt 40 m<sup>3</sup> als Pufferspeicher vorhanden.

Grundlage der Planung für die neuerliche Erweiterung war eine zusätzliche Kompressionskältemaschine mit 1000 kW Leistung, die auch als Wärmepumpe ge-

nutzt werden kann. Die Abwärme der Kältemaschine wird den Klimazentralen zur Vorwärmung bzw. den Flächenheizungen zur Verfügung gestellt. Da die Wasserrechte für Brunnenwasser ausgeschöpft sind und der Betreiber keine Anlage mit Verdunstungskühlern gestattet hatte, fiel die

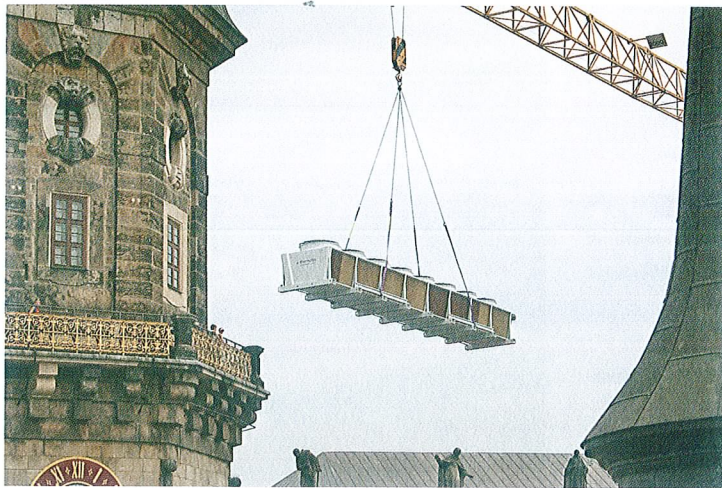
Entscheidung zugunsten von sechs Stück thermofin-Glykol-Rückkühlern, um die überschüssige Wärme an die Umgebung abzuführen.

Nach zähen Verhandlungen zwischen den Bauherren „Staatsbetriebe Sächsisches Immobilien- und Baumanagement Dres-

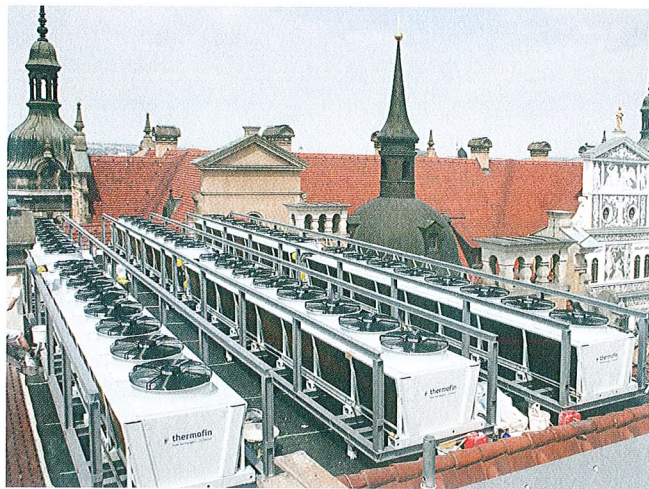
#### I ERMITTLUNG DER NOTWENDIGEN ZUSÄTZLICHEN KÄLTELEISTUNG

Verbraucher	Gemessener Bedarf (2006) (kW)	Zusätzlicher Bedarf (kW)	Gesamtbedarf (kW)
Semperoper	740	–	740
Dresdner Schloss	630	1 300	1 930
Sempergalerie	330	140	470
Gesamtbedarf	1 700	1 440	3 140
derzeitige installierte Kälteleistung			1 585
zusätzlicher Bedarf an Kälteleistung			1 555





Einer der sechs Glykol-Trockenkühler wird auf das Flachdach des Bärengartenflügels gehoben



Die sechs Rückkühler auf dem Flachdach – noch unverkleidet

den“, dem „Planungsbüro Dresdner Ökotherm GmbH“ sowie dem Denkmalamt wurde dem Vorschlag von thermofin unter der Auflage, die sechs Glykol-Trockenkühler auf dem Flachdach des Bärengartenflügels aufzustellen, zugestimmt. Vorgegeben wurde eine geringe Bauhöhe, damit man die Geräte von der Straße aus nicht sehen könne. Ferner musste die komplette Rückkühlergruppe seitlich und von oben mit Rasterblenden aus Kupferblechen verkleidet werden, um

Turmbesuchern den Anblick auf Ventilatoren zu ersparen. Besondere Vorgaben mussten erfüllt werden aufgrund einer möglichen Lärmbelastung des nahe gelegenen Hotels Hilton und eines Altersheims, welche nur mit EC-Ventilatoren-Technik erfüllt werden konnten.

Aus Sicherheitsgründen wurden alle Geräte mit einer adiabatischen Befeuchtung ausgerüstet. Ab einer Außentemperatur von +4°C werden alle Kältemaschinen abgeschaltet und die Glykol-Rückkühler dienen

der Freien Kühlung. Der gesamte Kältebedarf für alle drei Liegenschaften liegt dann bei ca. 500 kW.

Für die Klimatisierung und Entfeuchtung der Museen wird mit einem Volllastbetrieb von 2000 Std./Jahr gerechnet. Die Vollausslastung der Rückkühler wird bei ca. 4000 Std./Jahr liegen.

Die Kältemaschine wurde von der Firma Climaveneta geliefert. Der Auftragnehmer für die gelungene Anlage ist die Caverion Niederlassung Dresden. ■



Im Endzustand sind die Rückkühler durch die Rasterblenden aus Kupferblech nicht mehr zu sehen

## TECHNISCHE DATEN ZU DEN RÜCKKÜHLERN

- **gesamte abzuführende Wärme: 1400 kW,**
- bei einer Lufteintrittstemperatur von +35 °C
- **6 Stück Sonder-Glykolrückkühler in V-Form,**
- Fabrikat thermofin Type X-TDD 091.1-18-E(EC)
- mit je 6 EC-Ventilatoren 900 mm Durchmesser,
- Fabrikat ebm-papst Type S3G910-AG02-06,
- max. Kühlleistung je Rückkühler 238 kW bei Lufttemperatur +35 °C
- Ethylenglykol 34 %, Eintrittstemperatur +45 °C, Austrittstemperatur 40 °C,
- max. Luftmenge je Gerät 140000 m<sup>3</sup>/h
- bei einer Drehzahl von 720 min<sup>-1</sup>, Kühlfläche je Gerät 1469 m<sup>2</sup>,
- maximal zulässiger Schalldruckpegel pro Gerät 57 dB(A) in 5 m