

R 723 im Vergleich zu R 404A

# Österreichischer Energieversorger mit energieoptimierter Klima-Kälte

*Der Energieversorger Steweg-Steg ist eines der größten steirischen Unternehmen und Betreiber wesentlicher Infrastruktur. Man ist sich der gesellschaftlichen Bedeutung bewusst und geht mit Ressourcen verantwortungsvoll um. Dazu gehören der Umweltschutz ebenso wie der Erhalt des hohen Standards der eigenen technischen Einrichtungen. Unter diesen Aspekten wurde die Herzog Kälte-Klima Anlagenbau Gesellschaft m.b.H. mit der Sanierung und Erweiterung der Kälte- und Klimatechnik in der Grazer Firmenzentrale beauftragt. In Kooperation mit dem österreichischen Komponentenhersteller Frigopol Kälteanlagen GmbH wurde ein energieoptimierendes Konzept verwirklicht, dass u.a. eine interessante Anwendung für das natürliche Kältemittel R 723 darstellt.*

Bei dem verwirklichten Projekt handelt es sich um verschiedene Kühlstellen samt Kaltwasserbereitung im Lastverteilergebäude der Steweg-Steg GmbH in Graz. Dieses Unternehmen nimmt innerhalb der österreichischen Energie Steiermark-Gruppe die führende Stellung im Geschäftsbereich elektrische Energie ein. Die Hauptgeschäftsfelder liegen im Betrieb und Ausbau des steirischen Stromnetzes, im Stromvertrieb und im Stromhandel.

In der Grazer Firmenzentrale befindet sich eine zu kühlende Schaltwarte sowie darin eine ebenfalls zu kühlende giganti-

sche Monitorwand mit einer Größe von 6 x 4 m, von wo aus die Stromverteilung der gesamten Steiermark überwacht wird. Ebenso befinden sich Konvektoren in verschiedenen Büros des Gebäudes. Der Grund für die Sanierung bzw. den Ausbau der Kühlanlage lag zum einen am Alter der bestehenden 18 Jahre alten Anlagen sowie des Weiteren in der nicht vorhandenen Ausfallsicherheit der Warte mit einem 1-kreisigen Kühlsystem und dem damit verbundenen Schadenspotenzial beziehungsweise bei der fehlenden Leistungsreserve für spätere Ausbauten.

## Was war zu tun?

Vor dem Umbau wurde die Kühlung der Warte und der Konvektoren im Erdgeschoss über einen 1-kreisigen Kaltwassersatz im Keller des Lastverteilergebäudes bewerkstelligt. Die einzelnen Kühlstellen waren dabei über ein gemeinsames Kaltwassernetz miteinander verbunden. Die Kühlung der Schaltwarte sowie der Schalttafel in der Warte erfolgte über eine gemeinsame Umluftkühlung. Dabei wurde konditionierte Zuluft über den Doppelboden eingeblasen und in Deckennähe wieder abgesaugt. Dies führte in der Übergangszeit zu Temperaturproblemen, da die relativ kalte Zuluft zu Zugerscheinungen beim Personal führte, eine durchgeführte Sollwertvorstellung nach oben aber für zu wenig Kühlleistung an der Schalttafel führte.

Aus diesem Grund wurde auf Betreiberseite eine Trennung der Kühlstellen Schaltwarte und Schalttafel gewünscht. Ebenso wurde gewünscht, die bestehenden Konvektoren auf eine gemeinsame Regelgruppe zu schalten. Aufgrund der nun aufgeteilten einzelnen Regelgruppen und eines zusätzlich möglichen zukünftigen Kältebedarfs wurde an eine zentrale Kälteerzeugung mit 2 Kreisen gedacht.

Ein weiterer Wunsch des Betreibers war es, die einzelnen Regelgruppen und Anlagen in die mittlerweile installierte, zentrale Leittechnik einzubinden. Dies war mit den bestehenden Komponenten nicht mehr möglich. Mit diesen Eckvorgaben wurde ein neues Anlagenkonzept erstellt, welches eine zentrale Kaltwassererzeugung beinhaltet und zu Eingriffen an der bestehenden Hydraulik und den bestehenden Lüftungsanlagen führte.

## Die Umsetzung im Einzelnen

Aus Platzgründen musste die Kaltwassererzeugung vom Keller ins Freie verlegt werden. Aus diesem Grund wurde das Kaltwassernetz von Wasser auf ein Wasser-Glykol-Gemisch (34 % Antifrogen N) um-



*In der Grazer Firmenzentrale der Steweg-Steg befindet sich wie abgebildet, die Schaltwarte sowie die große Monitorwand, für die ein spezielles Kühl-Konzept entwickelt wurde*



Sowohl für die Schaltwarte, als auch für die Monitorwand wird die Zuluft von unten über Kanäle in einem Doppelboden eingebracht

gestellt, wobei die dadurch bedingten Minderleistungen an den Abnehmern durch Umbauten und Erweiterungen kompensiert wurden. Eine weitere Herausforderung lag in der Minimierung von Schallemissionen am Aufstellort, da sich dieser mitten in der Altstadt von Graz befindet. Bewerkstelligt wurde dies durch ein wetterfestes Gehäuse aus schallgedämmten Paneelen, welches zur Entwärmung auch über eine temperaturgesteuerte Zwangsbelüftung verfügt.

Um auf Grund des stark gesunkenen Kältebedarfs in der Übergangszeit eine entsprechend genaue Kennlinie von Verdampfungs- und Flüssigkeitsaustrittstemperatur, also eine volle Ausschöpfung der Leistung zu erreichen, wurden beide Flüssigkeitskühler mit einem Frequenzumformer ausgestattet. Diese Maßnahme sichert auch im Teillastbetrieb hohe Wirkungsgrade und verhindert zu kurze Laufzeiten der Aggregate. Der eingebaute Pufferspeicher im System braucht dadurch nur mehr die Funktion einer hydraulischen Weiche sowie des Verteilers zu erfüllen und konnte entsprechend klein dimensioniert werden.

### Vergleichsanlage R 732/R 404A

Im Zuge des Umbaus erklärte sich der Bauherr damit einverstanden, den Einsatz von natürlichem Kältemittel zu forcieren. Aus diesem Grund wurde die Anlage auf diese Nutzung ausgelegt und die interne Verrohrung vorsorglich in Edelstahl und der entsprechenden Dimension ausgeführt sowie auch die einzelnen Einbauten entsprechend vorbereitet. Eingesetzt wurde das Kältemittel R 723, ein azeotropes Ge-

misch aus 60 %  $\text{NH}_3$  und 40 % Dimethylether. Da für diesen Stoff bislang noch sehr wenig Erfahrungswerte für den Einsatz in Anlagen vorliegen, wurde zunächst nur 1 Kreis mit diesem Kältemittel befüllt. Der zweite Kreis wird derzeit mit R404A betrieben. Sollte sich aber das natürliche Kältemittel im direkt vergleichenden Einsatz bewähren, kann die gesamte Anlage durch den einfachen Tausch des Expansionsventils und des Maschinenöls problemlos auf R 723 umgestellt werden. Ein Vorteil ergab



Ein-Blick in den Schaltschrank des neuen Kaltwassererzeugers: Zu erkennen sind die Frequenzumformer sowie auch die Gehäusedämmung zur Schallreduzierung



Zwei getrennte Kältekreise sowie der Wille des Betreibers erlauben den vergleichenden Einsatz des etablierten Kältemittels R 404A sowie der neuen Alternative R 723

sich übrigens in der Außenaufstellung der Anlage, da die beim Betrieb mit natürlichem Kältemittel notwendigen Sicherheitseinrichtungen entfallen konnten.

### **Regelgruppen „Schaltwarte“ und „Schalttafel“**

Die Kühlung des Raumes und der Monitorwand erfolgte wie beschrieben gemeinsam über eine Lüftungsanlage. Diese wird nun nur noch für die Kühlung des Raumes wei-

terverwendet (auch wegen der Leistungsreduzierung durch Verwendung des Glykolgemisches). Für die Monitorwand wurde eine eigene Lüftungsanlage und somit zugehörige Regelgruppe installiert, mit welcher nun ein konstanter Sollwert gewährleistet wird (welcher erheblich unter dem des Raumes liegt). Beide Lüftungsanlagen sind mit Klappen ausgestattet, über die im Sommer ein reiner Umluftbetrieb eingestellt bzw. ein Mindestluftwechsel gewährleistet werden kann. Beide Anlagen beziehen dabei die Umluft aus einer Mischkam-

mer, wo die noch relativ kühle Abluft der Schalttafel weiter genützt wird. Sobald die Außentemperatur entsprechend gesunken ist, können beide Anlagen auch mit bis zu 100 % Außenluft betrieben werden. In diesem „Free Cooling“-Betrieb gibt es keine Kälteanforderung mehr, es fallen also keine Betriebskosten an.

### **Regelgruppe „Konvektoren“**

Hydraulisch wurden alle bestehenden Konvektoren an ein gemeinsames Rohrnetz ge-



„Gemeinsam in die Zukunft“, könnte dieses Bild überschrieben werden (v. l.): Erwin Fritz (Fa. Herzog), Kurt Herzog (Geschäftsführer), DI Florian Riegler (Stewag-Steg GmbH) und Johann Herunter (Geschäftsführer Frigopol Kälteanlagen GmbH) setzen ein modernes Kühlanlagenkonzept in die Tat um

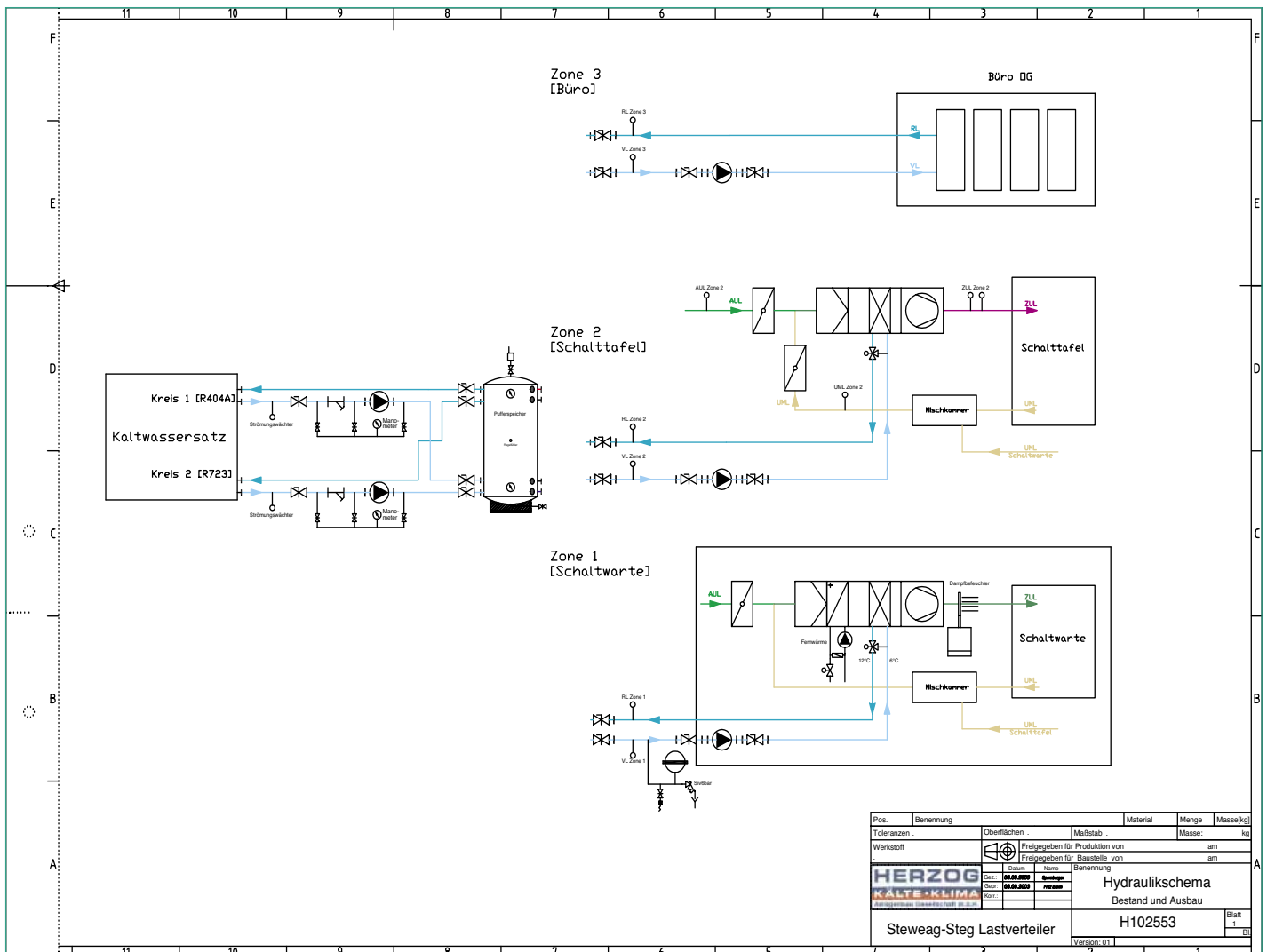
### Es gibt noch Betreiber mit Pioniergeist

Mit dem Umbau und der Ergänzung der Kälteanlage im Lastverteilergebäude ist es dem österreichischen Kälte-Klima-Fachbetrieb Herzog gemeinsam mit Frigopol gelungen, eine technisch auf dem aktuellen Stand befindliche Kälteerzeugung mit teilweise bestehenden Abnehmern zu koppeln. Weiterhin ist es mit relativ geringen Eingriffen in den Bestand gelungen, die neue Kaltwassererzeugung wirtschaftlicher als zuvor zu betreiben und auch die Bedienerfreundlichkeit durch die Aufschaltung auf eine zentrale Leittechnik zu erhöhen. Ebenfalls hervorzuheben ist der Pioniergeist des Betreibers, welcher sich in der Verwendung des noch unerprobten natürlichen Kältemittels R 723, widerspiegelt – trotz der hohen Bedeutung der Kälteverwendung im beschriebenen Einsatzbereich.

A.F.

hängt, wodurch auch für diese Abnehmer die Regelcharakteristik verbessert wurde. Leistungseinbußen mussten nur im Erdgeschoss hingenommen werden, da die Konvektoren mit Kaltwasser betrieben wurden. Auf Grund der aber großzügig dimensionierten Kompo-

nenten ergaben sich im Betrieb keine Komforteinbußen. Alle übrigen Geräte wurden ursprünglich über einen eigenen kleinen Kaltwassersatz an der Fassade bereits mit einem Glycolgemisch betrieben, und sind daher von Haus aus richtig dimensioniert.



Das Anlagenschema; zu erkennen sind die getrennten Kältekreise sowie die 3 Verbraucher Schaltwarte, Schalttafel und Konvektoren