

*Not macht erfinderisch*

## Kreative Lösung als Folge von Denkmalschutz

*Eine harte Nuß war zu knacken. Sowohl das Äußere des Gebäudes, als auch die Parkanlage durfte nicht verändert werden. Fazit: ein luftgekühlter Verflüssiger mußte in der Erde versenkt und abgedeckt werden. Denn ein wassergekühlter Verflüssiger kam nicht in Frage, da kein Brunnenwasser vorhanden war.*

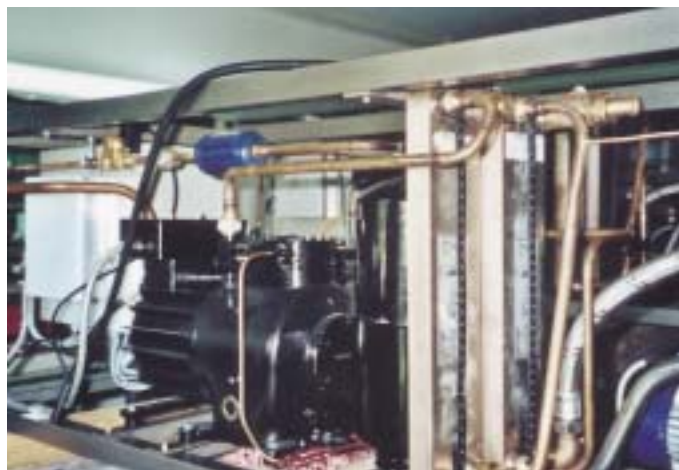
Außerdem: Es durfte keine Lärmbelästigung durch die Verdichter im Gebäude und auch nicht durch Lüfter im Außenbereich entstehen. Das Projekt: Zu klimatisieren war ein EDV-Raum. Die Rechner verfügen über eine Datenkapazität von 2 Terrabyte (= 2000 GB) bzw. eine Wärmeleistung von 12 kW war abzuführen. Als Kältemittel wird R 507 bei einem  $t_o$  von  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$  und  $t_c = 38\text{ }^{\circ}\text{C}$  verwendet.

Zugleich sollten die hochsensiblen Daten des EDV-Dienstleisters bestmöglich geschützt sein. Ein Datenverlust durch

Überhitzung der Anlage würde einen Schaden von mehreren Mio. DM bedeuten. Ein Ausfall der Anlage wird vom Betreiber mit DM 1,6 Mio pro Stunde beziffert.

Leider wurde dem Berichtersteller aus Datenschutzgründen untersagt, weitere Details zu nennen, so daß er sich in diesem Report auf die Anlage beschränken muß und auch keine Außenaufnahmen des schönen und perfekt restaurierten Schlosses, in dem sich die Räume des Betreibers befinden, zeigen darf.

*Der Goeldner-Verdichter mit den beiden Verflüssiger-Plattenwärmetauschern. Hinter dem Verdichter ist der Lenze-Frequenzumformer zu erkennen*



*Mehr darf hier nicht gezeigt werden. Der noch leere zu kühlende EDV-Raum mit den Roller-Klimatruhen*



Gelöst wurde die Aufgabenstellung mit drehzahlregelbaren Goeldner-Verdichtern und einem nicht alltäglichen Verflüssigerprinzip. Wie das genau geschah, soll in diesem Beitrag geschildert werden.

Die Planung und Ausführung erfolgte durch die Firma Hengstberger in Bad Feilnbach. Leonhart Hengstberger konnte den Auftraggeber überzeugen, in Anbetracht der vorgegebenen Rahmenbedingungen ein Konzept der völligen Redundanz zu installieren.

Im Klartext: Es wurden 3 völlig autarke Anlagen installiert, die jede für sich die volle Kühllast bei max. Frequenz erbringt. Da jedoch auch die Schallemission minimal gehalten werden mußte, arbeiten im Normalbetrieb 2 Anlagen zugleich bei reduzierter Drehzahl.

Auch war zu beachten, daß die Anlagen frei aufgestellt wurden. Deshalb wurde der Rahmen als Edelstahlkäfig ausgeführt und die 3 Aggregate aufeinander gestellt.

Unter Betriebsbedingungen wurden sowohl die Resonanzfrequenzen ermittelt und ausgeblendet, als auch zugleich die laufruhigsten Arbeitspunkte. Betrieben werden die Anlagen bei Festfrequenz, allerdings bei den jeweils als laufkulturell



Die drei völlig identisch aufgebauten, aber getrennten Anlagen in einem Edelstahlkäfig

optimalen, aber je nach Aggregat verschiedenen Bedingungen. Die untere Anlage fährt bei 20 Hz! (die entspricht der minimal freigegebenen Frequenz), die mittlere bei 24 Hz und die obere bei 30 Hz. Jede der 3 Anlagen schaltet sich, gesteuert über eigene Raumtemperaturfühler, separat zu. Dadurch wird eine sehr gleichmäßige Temperaturverteilung im EDV-Raum erreicht.

Der Clou jedoch wurde mit dem Verflüssiger gelandet. Wie eingangs angedeutet, erschien das Problem anfangs nur



Der PE-Rohr-Erdkollektor in voller Länge und Größe



Die Zufahrt, unter der der Kollektor seinen Platz im Erdreich fand

sehr schwer lösbar, doch zeigte es sich dann als faszinierend einfach. Es wurde ein PE-Rohr Erdkollektor, mit 1700 m Rohrlänge, bestehend aus  $3 \times 5$  zu je 100 m  $3/4$ " PE-Rohr Kreisen, d. h. jeweils 5 Kreise pro Anlage, in die Zufahrt des Gebäudes gelegt (die einzige Fläche die aufgedrungen werden durfte).

Durch den Erd-Kollektor wird Sole verflüssigungsdruckabhängig, über drehzahlregelte Kreispumpen geschickt, die den Plattenverflüssiger der Kälteanlage kühlt. Um dem Betreiber Kosten zu ersparen, wird die Verflüssigungstemperatur im Winter auf  $30^\circ\text{C}$  abgesenkt. Noch ein Nebeneffekt: Zur Freude des Hausmeisters muß nun im Winter weniger Schnee aus der Einfahrt geräumt werden.

Aus Sicherheitsgründen wurde der Soleverflüssiger noch um einen Verflüssiger (Platte) ergänzt, der über Stadtwasser gespeist wird und sich über ein Wassersparventil im Falle von Problemen bei der Soleverflüssigung lastabhängig dazu schaltet.

Als Verdampfer entschied man sich für 3 Roller Klimatruhen vom Typ HKND.

Ein weiterer Sicherheitsaspekt, der eingebaut wurde, ist die völlig voneinander getrennte Netzversorgung der drei Anlagen, um auch von dieser Seite keinen Komplettausfall riskieren zu müssen.

Zum Schluß ist noch anzumerken, daß der Betreiber mit der Anlagenbauerfirma Hengstberger einen im voraus bezahlten Wartungsvertrag, mit 3 Jahren Vollgarantie auf alle Komponenten, abgeschlossen hat, der über einen Zeitraum von 7 Jahren läuft. Die Anlage wird alle 3 Monate kontrolliert und die Betriebszustände protokolliert. Alle 6 Monate erfolgt eine komplette Wartung. Die Anlage ist nun seit Oktober 2000 bis heute ohne Probleme in Betrieb, die auch anhand der letzten Datenprotokollierung auch in Zukunft nicht zu erwarten sind.

## Schlußbetrachtung und Bewertung

Als Fazit kann man das Sprichwort „Not macht erfinderisch“ heranziehen. Es zeigt sich an dieser nicht alltäglichen Anlage, daß kreative Lösungen die zwar ein höheres Budget erfordern, aber die Wünsche des Betreibers mehr als erfüllen, immer durchsetzen (= verkaufen) lassen, wenn man den Kunden nur vom Zusatznutzen überzeugt und ihm damit ein Gefühl der Sicherheit vermittelt, das er bei sogenannten Billiglösungen nicht hätte. Denn hätte Kälteanlagenbauer Hengstberger bereits in der Angebotsphase vor den wesentlich niedrigeren Angeboten seiner Mitanbieter kapituliert, könnte der Berichterstatter heute nicht über eine so außergewöhnliche wie interessante EDV-Klimatisierungsanlage berichten.

### Anforderungen hierzu waren, der Priorität nach:

- Sicherheit der Kältebereitstellung,
- Einhalten der Denkmalschutzauflagen,
- Minimierung der Lärmbelästigung, sowohl der Nachbarn als auch der Betreiber-Büros,
- Geringe Betriebskosten.

### Erreicht wurden Sie durch:

- Drei gleich aufgebaute, völlig getrennt arbeitende Anlagen,
- Verflüssigung durch Sole Erdkollektor,
- Erdkollektor absolut geräuschfrei, Verdichter mit niedrigen Drehzahlen betrieben,
- Verdichter in niedrigen Drehzahlen hohe Effektivität, Verflüssigungstemperatur niedrig und konstant.

Über den Preis zu verkaufen, dient zwar dem Erhalt oder Fortkommen eines Unternehmens, zeichnet aber nicht das hochkomplexe Handwerk des Kälteanlagenbauers aus, dessen Motivation vom Umsetzen seiner „Kunst“ kommt und nicht vom Reproduzieren immer gleicher Kältekreisläufe.

K. H.