



Eisspeicheranlage bei Straschu Leiterplatten reduziert Betriebskosten und erhöht die Betriebssicherheit

Die exakte Einhaltung von Raumtemperatur und Raumfeuchte ist ausschlaggebend für Qualität und Fertigungsgenauigkeit der elektronischen Leiterplatten bei der Straschu Leiterplatten GmbH in Oldenburg. Für den sensiblen Bereich der Plattenbelichtung, einen reinraumähnlichen Bereich, installierte die Boos Haustechnik GmbH bereits 1995 eine Vollklimaanlage mit drei Regelzonen. Den hohen Anforderungen des Kunden an Konstanz von Raumtemperatur und -feuchte ($21^{\circ}\text{C} \pm 1$, $44\% \text{ r.F.} \pm 3$) wurde durch hochwertige Meßfühler und eine frei programmierbare DDC-Regelung Rechnung getragen. Im Zuge dieser Maßnahme installierte die Firma Boos Klima und Kälte GmbH auch ein fabrikatsneutrales Leitsystem (INGA-IBS) zur Betriebsführung und -überwachung.

Dennoch konnte das Raumklima bei außergewöhnlichen Witterungsbedingungen nicht konstant gehalten werden. Der Kunde erwog daher Ende 1998 eine Erweiterung der Kälteerzeugung durch eine zusätzliche Kältemaschine, um über zusätzliche Kapazitäten für Kühl- und Entfeuchtungsbetrieb zu verfügen.

In dieser Situation schlug die Firma Boos Klima und Kälte als Alternative die Installation einer Eisspeicheranlage vor, um die freien Kapazitäten der Kältemaschinen während der (zudem tarifgünstigeren) Nachtzeit zu nutzen und die ansonsten unumgängliche Erhöhung der Bereitstellungskosten für die elektrische Energie (Leistungspreis) zu vermeiden.

Entsprechend der benötigten Zusatzleistung von 200 kW wurden drei Eisspeicher mit einer Kapazität von insgesamt 1650 kWh ausgelegt, um die Zusatzleistung acht Stunden am Tag verfügbar zu haben. Steigt der Kältebedarf weiter, können zwei weitere Eisspeicher problemlos nachinstalliert werden.

Vorhandene Kälteleistung KM1	139 kW
KM2	295 kW
Benötigte Kälteleistung ca	650 kW
Zusätzliche Kälteleistung ca	220 kW
Investitionssumme	172 TDM
Jährliche Einsparung	14,5 TDM

Die Entscheidung für die Eisspeicheranlage fiel nicht nur aufgrund der von den Ingenieuren der Firma Boos vorab ermittelten jährlichen Betriebskostenreduzierung (im Vergleich zur Installation einer zusätzlichen Kältemaschine). Durch frequenzgeregeltere Lade- und Entladepumpen und die in diesem Zuge ein-



geführte gleitende Temperaturregelung der Kältemaschinen können die Kaltwassertemperaturen flexibler als bisher der augenblicklichen Last- und Verbrauchssituation angepaßt werden. Dazu wurden sowohl die elektrische Leistungsaufnahme des gesamten Gebäudes als auch die aktuellen Raumkonditionen in die Kälterege- lung mit einbezogen. Auch können Ausfallzeiten der Kältemaschinen (durch Wartungsmaßnahmen oder Störungen) leichter als bisher überbrückt werden.

Funktionsprinzip:

Eisspeicher sind Latentspeicher, die Kälte in Form von Eis beim Phasenübergang von Wasser nach Eis speichern. Das Volumen einer Eisspeicheranlage beträgt aufgrund der hohen Schmelzenthalpie des Eises (ca. 93 kWh/1000kg Eis) nur rund 10 % einer Kaltwasserspeicheranlage bei 0 °C, was die Raumkosten erheblich mindert.

Die installierte Eisspeicheranlage wird im Teilspeicherbetrieb gefahren, d.h. außerhalb der Betriebszeit der Klimaanlage werden die Eisspeicher durch die zwei vorhandenen Kälteaggregate aufgeladen. Während der Betriebszeit erbringen die Eisspeicher im Entladebetrieb und die zwei Kältemaschinen (434 kW)

zusammen eine Kälteleistung von ca. 650 kW. Hydraulisch ist die Eisspeicheranlage mit den Kältemaschinen auf der Erzeugerseite parallel geschaltet. Die Verbraucher sind mittels einer hydraulischen Weiche von den Erzeugern entkoppelt. Mit den drehzahlgeregelten Pumpen zum Be- und Entladen der Eisspeicher und den Pumpen in den Verbraucherkreisen kann die Vorlauftemperatur auf der Verbraucherseite lastabhängig zwischen +3 und +7 °C variabel gefahren werden.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:

Im Vergleich zur Installation einer zusätzlichen Kältemaschine – die Investitionen in einer vergleichbaren Größenordnung erfordert hätte – konnten die jährlichen Betriebskosten um ca. 15 TDM gesenkt werden. Dies resultiert aus einer vermiedenen Erhöhung der Anschlußkosten (Leistungspreis!) und der Verlagerung der Kälteerzeugung auf den tarifgünstigeren Nachtbereich.

Sehr positiv beurteilt wird vom Betreiber die erhöhte Betriebssicherheit durch die in den Speichern vorhandene Leistungsreserve. Im Sommer 1999 fiel – im Gegensatz zu früheren Jahren – kein Produktionstag aus.

