



AUSGEZEICHNETE ERNEUERUNG DER KÄLTEANLAGE IM CASINO BADEN

# Ein Juwel an Effizienzsteigerung

Das Spielcasino in der Kurstadt Baden in NÖ ist ein von der Casinos Austria AG betriebenes Gebäude-Juwel, das nun um eine unsichtbare Attraktion reicher ist. Denn die dort integrierte neue Kältetechnik-Anlage ist ein Meisterwerk und Musterbeispiel an Energieeffizienz. Lesen Sie hier über die mit der klimaaktiv Auszeichnung bedachte Anlage und wie es dazu kam.



Bild: Casinos Austria

Das Casino Baden bietet jede Menge Unterhaltungsmöglichkeiten: Roulette, Black Jack, Spielautomaten, Poker und Räume für Feste/Bälle/Veranstaltungen.

**D**as 1934 eröffnete Casino in Baden bei Wien ist ein Juwel unter den 12 in Österreich betriebenen Spielstätten der Casinos Austria AG. Das Hautgebäude wurde nach Plänen der Architekten Eugen Fassbender und Maximilian Katscher (von 1884 – 1886) als Kurhaus im Neorenaissance-Stil errichtet.

## Ein großes Juwel

1995 wurde das Casino Baden nach umfangreichen Aus- und Umbauarbeiten wiedereröffnet – als Europas größtes Casino samt angeschlossenen Kongress- und Veranstaltungszentrum. Das zum Teil Denkmal-geschützte Ge-

bäude beeindruckt Außen wie Innen in vielerlei Hinsicht. Der gesamte Casinokomplex ist für 4.500 Personen zugelassen und umfasst 12.700 m<sup>2</sup> Gesamtnutzungsfläche. Allein der ausgedehnte Spielbereich umfasst 2.830 m<sup>2</sup>. Im wunderschönen Ambiente des Veranstaltungsbereiches im Casino Baden finden oft Feste, Bälle oder Kongresse statt – der Ballsaal und Badener Saal (1.380 m<sup>2</sup>) stehen dafür u. a. zur Verfügung. Nicht zuletzt nutzen viele Gäste auch den ausgedehnten Gastronomiebereich (630 m<sup>2</sup>), z. B. für einen gepflegten Diner-Abend. Aber hauptsächlich kommen die rund 300.000 Besucher pro Jahr, um im Casino Baden zu spielen: Rou-

lette, Black Jack, Poker, Spielautomaten & Co. bieten sich dafür an.

Damit sich die Gäste im schönen Ambiente des Casinos Baden wohlfühlen, sorgt vor allem auch die Kälteanlage, die bei Bedarf sämtliche Innenbereiche kühlt.

## Die alte Kälteanlage

Bei der Sanierung 1995 wurde auch die Kältezentrale neu errichtet. Drei Kältemaschinen mit externen Verflüssigern am Dach über dem Maschinenhaus sorgten hier rund 25 Jahre lang bei Bedarf für Abkühlung. Die Anlage war insgesamt mit 1.500 kg Kältemittel (R22) gefüllt.

Aufgrund des Alters der Kälteanlage sowie der Tatsache des veralteten



Bilder: Casinos Austria, HUK/E. Herrmann

HFCKW-Kältemittels R22 (GWP = 1.810, ODP= 0,055; nachfüllen seit 2015 in der EU verboten) war klar, dass etwas getan werden muss. Anfang 2019 wurde Ing. Gottfried Kadecka von ETAAGO (Ingenieurbüro für energieeffiziente Anlagen und Gebäudeoptimierung aus Wien) als Berater hinzugezogen. Kadecka begann mit der Grundlagen-Erhebung, um Daten für die Entscheidungsfindung liefern zu können. Zur Diskussion stand u.a., ob eine Teil-Sanierung möglich oder eine komplett neue Kältetechnik sinnvoller wäre. Bald war aber klar, dass neue Kältemaschinen die sinnvollere Wahl sind.

### Etliche Vorgaben für die neue Anlage

„Der Vorstand hatte damals dann den Beschluss gefasst, dass es eine neue klimafreundliche und energieeffiziente Kältetechnik-Lösung werden soll und stellte dafür den entsprechenden Investitionsrahmen zur Verfügung“, erinnert sich Ing. Werner Schwarz, der für die Haustechnik im Casino Baden zuständig zeichnet. Die Vorgaben für die neue Kältetechnik-Anlage waren somit grob umrissen, aber mit etlichen Herausforderungen durch die Vor-Ort-Situation gespickt, wie sich Ing. Gottfried Kadecka erinnert: „Neben den Vorgaben des Bauherren spielten vor allem die Abmessungen (Länge und Breite) sowie die mechanischen Anschlussvarianten der künftigen Maschinen eine große Rolle – denn das Einbringen musste über den knapp bemessenen Eingangsbereich der Kältezentrale erfolgen und im Inneren sollte auch noch genug Platz zum Installieren und Warten übrig bleiben. Außerdem waren das Zweikreisystem mit je einem Verdichter und einer E-Anspeisung pro

Verdichter weitere wichtige Kriterien“. Das war aber noch nicht alles: Durch die Nähe zum Wohngebiet und nachdem das Casino Baden (im Normalfall) bis in die frühen Morgenstunden geöffnet ist, mussten auch entsprechende Schallemissions-Werte eingehalten werden.

Kadecka zum weiteren Anlagenfindungsprozess: „Um Kältemittelfüllmengen zu reduzieren, entschied man sich für Kaltwassersätze, die in etwa die gleiche Kälteleistung haben sollten“. Das Problem: Kaltwassersätze sind meist etwas größer. Es begann eine Suche nach Abmaßen und Millimetern. 22 Kaltwassersätze von fünf Herstellern wurden von ETAAGO in weiterer Folge untersucht. Angefragt wurden die Kältemittel R-134a (GWP = 1.430, ODP = 0, Sicherheitsgruppe A1), R-513A (GWP = 631, ODP = 0, Sicherheitsgruppe A1) und HFO R-1234ze (GWP = 7, ODP=0, Sicherheitsgruppe A2L). Die Excel-Liste war riesig – mit einem Punkte-Bewertungsverfahren wurde ermittelt und ausgewählt.

Eine Prüfung der Vor-Ort-Bestandssituation ergab, dass der Einsatz eines A2L Kältemittels nicht möglich war.

### Die neuen Kaltwassersätze

Schlussendlich entschied sich die Casinos Austria AG für die Kaltwassersätze von TRANE und damit auch zu Gunsten des etwas teureren, aber umweltfreundlichen Kältemittels R-513A (GWP 631).

Im Casino Baden wurden zwei TRANE Kaltwassersätze (RTWD-250 HSE) mit je 590 kW Kälteleistung und ein TRANE Kaltwassersatz (RTWD-200 HSE) mit 491 kW Kälteleistung installiert. Die kleinere Wasserkühlmaschine dient der Redundanz.

Die Trane Kaltwassersätze arbeiten mit halbthermetischen Schraubenverdichtern (nur drei bewegliche Teile, Motor sauggasgekühlt) und sind mit

4 Rohr-Anschlüssen versehen, was die Arbeiten und die Installation in den beengten Verhältnissen der Kältezentrale wesentlich einfacher gestaltete.

„Alle Verdichter sind mit einem Frequenzumformern (FU) ausgestattet, wodurch eine stufenlose Leistungsregelung möglich ist. Damit sind sehr gute Teillastwirkungsgrade mit ESEER besser als 6,5 möglich“, erklärt Ing. Christoph Gludovacz BSc/MSc von Trane Austria.

Wer die Kältezentrale vor Ort sieht, glaubt es kaum, dass alle drei TRANE Maschinen durch den knapp bemessenen Eingangsbereich passten. Eine Meisterleistung (im Tetris). Letztendlich zahlt(e) sich die Kompakt-Bauweise der TRANE Kaltwassersätze im wahrsten Sinne des Wortes aus, waren sie doch wesentlich mitentscheidend für die Anschaffung.

Außerdem sind diese Kaltwassersätze für einen primären variablen Volumenstrom geeignet. Dadurch kann der Volumenstrom der Kälteerzeugung an den Volumenstrom des Kälteverbrauches angepasst werden, um damit die Effizienz der Primärpumpen zu optimieren und so Kosten zu sparen. Für die Messung des Volumenstromes wurden bei jeder Kältemaschine magnetische induktive Volumenstrom-Messgeräte im Rohrsystem verbaut. Zwecks Monitorings und Regelung kommt zusätzlich ein hochgenauer Clamp-On-Ultraschall-Kältemengenzähler zum Einsatz. Der Kaltwasser-Sollwert wird durch die externe Leittechnik (GLT) in Abhängigkeit der Außentemperatur vorgegeben. Dies geschieht ähnlich einer Heizkurve nur mit umgekehrter Logik. „Die Durchflussmessung war uns wichtig, weil wir nun über die GLT leicht eine Zustandsübersicht erhalten und genau wissen, welche Wassermengen gerade gepumpt werden. Das ist eine deutliche Verbesserung zu vorher“, erklärt Ing. Werner Schwarz.

Einige der Beteiligten der neuen Kälteanlage (v. l.): Matthias Eigner (TRANE), Martin Gattringer (Casinos Austria), Christoph Gludovacz (TRANE), Gottfried Kadecka (ETAAGO), Otto Wüger (HMI), Werner Schwarz (Casinos Austria).



Bild: TRANE



Das Herz-Stück der neuen Kälteanlage im Casino Baden: Die drei TRANE Kaltwassersätze. Kaum zu glauben: Die Maschinen wurden durch diese Eingangstüre eingebracht!

Bilder: HLK/ E. Herrmann

### Trockenkühler und Ventilatoren

Für die neue Kältetechnik-Anlage wurden auch sechs neue Trockenkühler (Glykol-Kühler) in Tischkühlerbauform mit insgesamt 46 Ventilatoren am Dach der Kältezentrale installiert. Zwecks Redundanz wurden die um 684 kW überdimensioniert.

Der Schalleistungspegel eines Trockenkühlers beträgt lediglich 74 dB(A). Das entspricht einem Schalldruckpegel von extrem leisen 38,5 dB(A) in 15 m Entfernung – nur geringfügig lauter als ein größeres Fan Coil. Damit konnten die Vorgaben des Bauherrn bzw. der Behörde vollends erfüllt werden.

Alle Ventilatoren sind in EC-Ausführung und damit extrem energieeffizient. Bei einer Rückkühlleistung von insgesamt 2.347 kW thermisch sind lediglich 16,1 kW elektrisch für den Betrieb der Ventilatoren erforderlich.

Die Aluminium-Lamellen der Trockenkühler Wärmeübertrager sind Epoxid beschichtet. Das erlaubt zukünftig, dass eine adiabatische Besprühung nachgerüstet werden kann, falls

Durch die Änderung der Spreizung auf 8 K konnte die Anzahl der neuen Pumpen reduziert und 34,5 kW nominelle elektrische Pumpenleistung eingespart werden.



die Hochsommer-Außentemperaturen > 39° C zunehmen sollten.

### Was „nebenbei“ eingespart werden konnte

Die Wahl für die neuen Kaltwassersätze brachte noch einen Vorteil mit sich: Die alten Schaltschränke konnten weiterverwendet werden. Eine Neuanschaffung hätte mit rund 150.000 Euro zu Buche geschlagen. Eine ähnliche „Recycling-Möglichkeit“ fand man für einen bestehenden 5.000 l Pufferspeicher. Statt ihn zu demontieren und zu entsorgen, regte Ing. Martin Gattringer (damals für die Haustechnik im Casino Baden zuständig) an, ihn auch im neuen System zu nutzen. Das wurde dann auch getan – der alte Pufferspeicher wurde adaptiert und dient nun als hydraulische Weiche.

Ein großer Teil der Effizienzsteigerung der neuen Kälteanlage ist auf einen eher ungewöhnlichen Umstand zurückzuführen, wie Ing. Gottfried Kadecka erklärt: „Die alte Anlage war auf eine Spreizung von fünf Kelvin ausgelegt (7/12). Im Zuge der Grundlagen-Erhebung der Planung wurde eine Änderung der Systemspreizung auf 8 K untersucht. Tests ergaben, dass dies möglich ist. Die neue Anlage wird nun mit einer Spreizung von 8 K (5/13) gefahren. Über das Jahr gesehen kann mit dieser Maßnahme die Energieeffizienz um ca. 7,5 Prozent erhöht werden“.

Durch die Spreizungs-Änderung konnten gehörige Einsparungseffekte erzielt werden, wie sich gleich zeigt.

### Viel weniger Pumpenleistung

Bei der Altanlage betrug die installierte nominelle elektrische Pumpenleistung (= Anschlussleistung) ohne Redundanz insgesamt 111 kW.

In der Neuanlage arbeiten nun zwei

Kaltwasser FU-Primärpumpen mit je 15 kW elektrischer Pumpenleistung sowie zwei FU-Kühlwasserpumpen mit je 15 kW elektrischer Pumpenleistung. In der Verbraucherzentrale arbeiten drei Kaltwasser FU Sekundärpumpen mit je 5,5 kW elektrischer Pumpenleistung. Eine alte Systempumpe mit 15 kW wurde als Ausfallreserve behalten.

Die nun installierte nominelle elektrische Pumpenleistung (= Anschlussleistung) mit 100 % Redundanz für die primären Katwasserpumpen und 50 % Redundanz für die Kühlwasserpumpen liegt bei der Neuanlagen nun bei 76,5 kW.

Die Einsparung der nominellen elektrischen Pumpenleistung beträgt somit 34,5 kW! Die tatsächlich gemessenen Einsparungen sind jedoch weit höher anzusetzen.

Die Änderung der Spreizung von 5 K auf 8 K bringt also eine signifikante Reduktion der erforderlichen Förderhöhe bei gleichzeitigem deutlich geringerem Volumenstrom. Zur Freude des Casinos Baden sanken sowohl die Energiekosten als auch die Investitionssumme für die Pumpen (samt geringerer Verrohrungs- und Lohnkosten).

### Beeindruckende Ergebnisse

Im Jahr 2018 lag der Energieverbrauch des gesamten Gebäudes bei 4.629.590 kWh.

Nach Sanierung der Anlage lag der Energieverbrauch 2020 bei 2.951.580 kWh. Die Energie- und Kosteneinsparung liegt somit bei beachtlichen 36,3 %!

Die Anlage war trotz Corona von Mitte April bis Ende Oktober 2020 in Betrieb, jedoch war die Besucheranzahl durch Corona deutlich geringer, die Küche kaum in Betrieb, und das Vorjahr etwas kühler als 2018. Die Summe dieser Einflüsse kann laut Kadecka mit 7 %



Am Dach der Kältezentrale wurden sechs neue Trockenkühler (Glykol-Kühler) in Tischkühlerbauform mit insgesamt 46 Ventilatoren installiert (hier die Sicht von der Zwischenebene auf die Unterseite).

(±2%) beziffert werden. Berücksichtigt man das, liegen die Energie- und Kosteneinsparungen von nun an zwischen 27 und 31 % verglichen zur Altanlage.

Die Reduktion des Stromverbrauchs liegt also bei 1.526.989 kWh p.a.! Das entspricht einer jährlichen Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 393.963 kg.

Zum Vergleich: Die Ortschaft Irrsdorf in Salzburg umfasst rund 280 Gebäude mit 1.092 Einwohnern. „Mit der Energieeinsparung der neuen Kälteanlage könnte man Irrsdorf also locker komplett ganzjährig mit Energie versorgen“, führt Kadecka vor Augen.

Auch die Anlagenänderung auf Trockenkühler anstelle von Kältemittel-Verflüssiger führt zu einer potenziellen Treibhausgas-Reduktion von 2.405.810 kg CO<sub>2</sub> Äquivalent.

Trotz des deutlich geringeren Energieverbrauchs sind der Raumkomfort (Behaglichkeit für Besucher und Personal) und der Bedienkomfort im Casino Baden deutlich gestiegen.

### klimaaktiv-Auszeichnung

„Ohne die Kreativität sowie Beharrlichkeit von Herrn Ing. Gattringer und die kompetente Unterstützung von Herr Ing. Schwarz wäre dieses Projekt so nicht umsetzbar gewesen. Großer Dank gebührt auch den Herren Ing. Herbert Perutka, Ing Peter Hofer und Markus Karakauer von Siemens GLT sowie Otto Wüger (GF HMI Neusiedler Anlagenbau) für ihre professionelle und unkomplizierte Arbeitsweise. Ein großes Dankeschön meinerseits auch an Frau DI Alexandra Windegger (energieeffizienz GmbH), die die schwierige Aufgabe der Projektsteuerung unter verschärften COVID-19-Voraussetzungen bravourös meisterte“, erklärt Ing. Gottfried Kadecka.

„Im Großen und Ganzen ist das Projekt trotz Einschränkungen durch Corona termingerecht und vor allem im vorgesehenen Kostenrahmen über die Bühne gegangen“, freut sich Ing. Werner Schwarz.

Die im Casino Baden erfolgreich um-



Blick auf Kältezentrale im Casino Baden, auf dessen Dach die Trockenkühler installiert wurden.

gesetzten Effizienzmaßnahmen beeindruckten auch die Jury, die zur klimaaktiv Auszeichnung „Energieeffiziente Betriebe“ des Klimaschutzministeriums tätig war. Das Erneuerungsprojekt des Casinos Baden wurde mit der klimaaktiv Auszeichnung „Energieeffiziente Betriebe 2021“ ausgezeichnet. ■

[www.casinos.at](http://www.casinos.at)

### INFO

#### Das Projekt und die Beteiligten

Erneuerung der Kälteanlage im Casino Baden (2019 – 2020)

- Auftraggeber: Casinos Austria AG
- Haustechnik Casino Baden: (Ing. Martin Gattringer), Ing. Werner Schwarz
- Planung HKLS, Fachbauaufsicht & Rechnungsprüfung, Leistungsmessung: ETAAGO, [www.etaago.at](http://www.etaago.at)
- Planung E- und MSR-Technik, Rechnungsprüfung, Fachbauaufsicht (E, MSR), Projektsteuerung: energieeffizienz GmbH, [www.energieeffizienz.com](http://www.energieeffizienz.com)
- Ausführer HLKS: H.M.I. Neusiedler Anlagenbau GmbH
- Ausführer Elektrotechnik: Fleck Elektroinstallationen
- Ausführer MSR: Siemens AG Österreich (GLT)
- Rückkühler: Güntner
- Strangreguliertventile, Magnetabscheider, weiteres: IMI Hydronic Engineering
- FU-Pumpen: Grundfos
- Wasseraufbereitung: Grünbeck
- Ultraschall Wärmemengenzähler: Flexim
- M-I-Durchflussmesser: Bürkert
- Kaltwassersätze: TRANE