

ARGE

BEARTH & DEPLAZES

Bearth & Deplazes Architekten AG
Wiesentalstrasse 7
7000 Chur
T 081 354 93 00
info@bearth-deplazes.ch

**morger
dettli
architekten**

Morger + Dettli Architekten AG
Spitalstrasse 8
4056 Basel
T 061 377 77 10
info@morger-dettli.ch

04.05.2014

OVAVERVA Hallenbad, Spa & Sportzentrum, St. Moritz Energie- und Haustechnik

PLANUNGSGRUNDLAGE

Die Absicht der Gemeinde als Trägerin des Energiestadt-Labels, den CO₂-Ausstoss zu reduzieren und den Einsatz von erneuerbaren Energien zu fördern, war die Grundlage für die Entwicklung eines intelligenten und nachhaltigen Energie- und Haustechnikkonzeptes mit Konzentration auf die Nutzung von erneuerbaren Energien: Die Grundlast des Hallenbads wird über die hauseigenen Wärmepumpen und die interne Wärmerückgewinnung abgedeckt, die zusätzlich notwendige Abdeckung der Spitzenlast z.B. während den alljährlichen Weihnachtsferien wird über Fernwärme aus dem Seewasserwärmeverbund geleistet. Im Sinne des Energiestadtgedankens wird zudem konsequent nur Strom aus Wasserkraft bei den Energiewerken St. Moritz eingekauft. Sämtliche geforderten Grenzwerte gemäss Energiegesetz Graubünden wurden deutlich unterschritten, die gesamte Gebäudetechnik wurde sogar gemäss Minergie-Standard geplant und realisiert.

Obwohl Hallenbäder bekanntlich kostenintensive Bauten darstellen, wurde der Wirtschaftlichkeit, sowohl in der Erstellung als auch im Betrieb und Unterhalt grosse Bedeutung zugemessen. Durch die funktionale Anordnung der zahlreichen Nutzungen innerhalb des Gebäudes können optimale Betriebsabläufe und das Ausnutzen von Synergien gewährleistet werden. Zudem wurde während der Planungsphase auch grossen Wert auf geringe Lebenszykluskosten der Gesamtanlage gelegt.

WÄRMEERZEUGUNG

Grundwasser

59% des Gesamtwärmebedarfs werden über zwei elektromotorisch angetriebene Grundwasserwärmepumpen gedeckt. Trotz der tiefen Wärmequellentemperatur des Grundwassers haben die Pumpen einen hohen Wirkungsgrad und ermöglichen die 3.5-fache Ausnutzung der aufgewendeten elektrischen Energie zu Heizzwecken. Das Grundwasser wird über unterirdische, gut isolierte Leitungen von den zwei neu erstellten Pumpschächten (Förderleistung je max. 900l/min) entlang der Via Mezdi in Gebäude gepumpt, dort wird dem Grundwasser die Wärme entzogen. Das überschüssige und auf knapp 1°C abgekühlte Wasser wird anschliessend über die zwei Rückgabebrunnen an der Via da l'Ova Cotschna versickert.

Seewasser

Weitere 27 % des Wärmebedarfes werden über den neu installierten Seewasserwärmeverbund abgedeckt. Mittels einer Wärmepumpe wird dem See ein Teil seiner gespeicherten Wärme aus 15m Tiefe entnommen und in das neu verlegte Fernwärmenetz gespeist. Der Anschluss des Hallenbads mit seinem beträchtlichen Wärmebedarf diente letztendlich als Initialzündung für die Installation des neuen Wärmeverbundes.

Wärmerückgewinnung

Die übrigen 14% des Wärmebedarfs werden mittels effizienter interner Wärmerückgewinnung abgedeckt. Die Brauchwarmwassererwärmung erfolgt mittels Abwasser-Wärmerückgewinnung, dabei wird sämtliches im Gebäude anfallendes Abwasser in einem zentralen unterirdischen Schacht im Vorbereich des Gebäudes gesammelt. Durch Wärmetauscher wird die enthaltene Energie mit einem Solekreislauf der Wärmepumpe zugeführt.

Zudem wird auch die Abwärme aus Raumkühlung und gewerblicher Kälte dazu genutzt, das entnommene Grundwasser vor dem Wärmeentzug zusätzlich etwas aufzuheizen.

Sämtliche Lüftungsanlagen sind mit lastabhängiger Drehzahlregulierung, energieeffizienten Motoren (IE3) und Wärmerückgewinnung ausgerüstet. Über die Platten-Wärmetauscher können im Auslegungsfall 75% der benötigten Lufterhitzerleistung rein aus der Abwärme gedeckt werden.

Die Lüftungsanlagen für die Bäderebene verfügen zusätzlich über eine Luftentfeuchtung mit integrierter Wärmerückgewinnung. Über einen Kältekreislauf kann die Kondensationsabwärme folglich zur Badewasser- oder zur Lufterwärmung genutzt werden.

HEIZKONZEPT

Die räumlichen Gegebenheiten und Geschossaufteilungen des Gebäudeentwurfs wurden im Heizkonzept berücksichtigt und integriert:

Die Bäderebene wird mittels Luftereinblasung entlang der umlaufenden Glasfassade erwärmt. Aufgrund des direkt darunter liegenden Technikgeschosses, welches über die zahlreichen technischen Anlagen stetig aufgeheizt wird, konnte auf die Installation einer zusätzlichen Fussbodenheizung für die Bäderebene verzichtet werden. Auch der über der Bäderebene liegende Spabereich konnte grossteils ohne Fussbodenheizung realisiert werden da das gesamte Wellnessgeschoss komplett vom wärmeren Hallenbadvolumen umgeben ist und somit konstant aufgeheizt wird.

ELEKTRISCHE ENERGIE

Erzeugung und Verbrauch

Ein öffentliches Bad benötigt relativ viel Strom, da ja auch die Wärmepumpen Strom als Antriebsquelle nutzen. Der Strombedarf wird jedoch durch die Verwendung von energieeffizienten Motoren und bedarfsabhängigen Volumenstromregelungen für Heizung und Lüftung begrenzt. Aufgrund von Baueinsparungen musste leider auf die Installation einer Photovoltaikanlage auf dem grossflächigem Flachdach verzichtet werden, die notwendigen baulichen Massnahmen für eine spätere Nachrüstung wurden aber in der Planung berücksichtigt.

Elektroinstallationen

Bei herkömmlichen Elektroinstallationen sind die Steuerfunktionen mit der Energieverteilung fest verbunden, nachträgliche Schaltungsänderungen sind daher schwierig umzusetzen.

Mit der im Hallenbad verwendeten KNX-Technologie kann jede Art von elektrischem Verbraucher einfach und zeitnah bedient werden. Durch Neuprogrammierung kann jeder Anschluss umdefiniert werden, somit können sämtliche Komponenten wie Beleuchtung, Heizung, Lüftung, usw. integriert zusammengeschaltet werden. Dies führt zu einer hohen Flexibilität und Nachhaltigkeit für den späteren Betrieb.

Beleuchtung

Um den Stromverbrauch zu minimieren wurden möglichst viele Räume mit Präsenzbewegungsmeldern ausgerüstet. Zonen mit viel Tageslichtanteil wurden mit einer Tageslichtsteuerung als Energieoptimierung konzipiert. Wo sinnvoll und über Life Cycle Berechnungen nachgewiesen, wurden konsequent LED Leuchtmittel eingesetzt um den zukünftigen betrieblichen Aufwand möglichst gering zu halten. Auf eine ausschweifende äussere Illumination wurde bewusst verzichtet, lediglich die umlaufende Aussenterrasse und der geneigte Eingangsplatz werden während den abendlichen Öffnungszeiten beleuchtet.

Lastmanagement

Der Energieverbrauch variiert über einen 24-Stunden Zyklus ganz erheblich. Aufgrund der Spitzenwerte werden die Netzbereitstellungskosten und der monatliche Leistungspreis berechnet. Wird dieser Spitzenwert gesenkt, reduzieren sich die Stromkosten. Die Einführung eines Lastmanagementsystems führt bei Spitzenlasten zu einer temporären Leistungsreduktion resp. kurzzeitigem Abschalten von technischen Anlagen. Somit konnten die prognostizierten Betriebskosten um 20% gesenkt werden. Soweit hydraulisch sinnvoll, sind auch alle Pumpen lastabhängig geregelt und mit energieeffizienten Motoren ausgerüstet.

Technische Ausstattung

Das Gebäude ist mit diversen, dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden, Komponenten ausgestattet wie z.B. einer Videoüberwachungsanlage der Besucherbereiche, einer multifunktionalen Audioanlage mit Deckenlautsprechern, einem EDV-Zutrittskontrollsystem mit bargeldlosem Chipsystem für die Besucher, einem Securitysystem mit Badgesteuerung für die Gebäudezugänge, einer Unterwasservideoüberwachungsanlage und einer Alarm- und Detektionsanlage für die Bäderebene.

BADTECHNIK

Wasseraufbereitung

Die Hauptaufgabe der Wasseraufbereitung ist die Sicherstellung einer einwandfreien Badewasserqualität. Die Anzahl der Wasseraufbereitungskreise resultiert aus den Einflussfaktoren Wassertemperaturen und Betriebszeiten. Um die Energiekosten möglichst gering zu halten wurden die unterschiedlichen Becken in in 4 Filterzonen mit den Temperatursektoren der Gästeanwendungen aufbereitet. Um den erhöhten Forderungen der Spitzenbesuchstage in der Hauptsaison Rechnung zu tragen wurde die Verfahrensstoffe mit Hochozonoxidation, Filtrierung und Depotdesinfektion gewählt (Typ IV gemäss SIA 385/1: Flockung - Ozonung – Mehrschichtfiltration – Chlorung).

In der ersten Verfahrensstufe werden durch Flockung mit Aluminiumsalzen kolloidal gelöste Verunreinigung entstabilisiert, geflockt und Orthophosphat gefällt.

In der zweiten Verfahrensstufe wird das Badewasser mit Ozon behandelt, kolloidal gelöste Verunreinigungen entstabilisiert chemische Wasserinhaltsstoffe oxidiert, Mikroorganismen abgetötet und Viren inaktiviert. In der dritten Verfahrensstufe werden in einem Aktivkohlefilter (Mehrschichtfiltration) diese durch Ozon ausgefallten Belastungsstoffen abgetrennt oxidierte Belastungsstoffe zurückgehalten, Nebenreaktionsprodukte des Chlors und ein im Wasser noch vorhandenes Restozon entfernt. Das Filtrat wird in der vierten Verfahrensstufe mit Chlor versetzt und den Becken zugeleitet. Alle Anlagenteile wurden gemäss den Energielabels optimierten Verfahren eingebaut. Das Chlor wird mittels Salzelektrolysespaltung direkt vor Ort hergestellt. Die säure zur PH-Wert-Stabilisierung wird mit Chemie Doppelcontainer im Wechselverfahren genutzt.

Aussenbecken

Beim Aussenbad wurden zusätzlich die Auflagen gemäss Energiegesetz eingehalten: Das komplette Wasservolumen wird nachts in ein innenliegendes Nachtbecken gepumpt um nicht unnötige Wärme an die Aussenluft abzugeben und dort bis zum nächsten Morgen warm gehalten.