

# Zukunftsweisende Energietechnik

EUROPAS HÖCHSTES RESTAURANT, MATTERHORN GLACIER PARADISE, IM MINERGIE-P-STANDARD

**ZB Ein hocheffizientes Energiekonzept ermöglicht geschlossene Stoffkreisläufe beim Matterhorn glacier paradise. Eine richtungsweisende Bauweise.**

Das Matterhorn glacier paradise, Zermatt (Klein Matterhorn), ist ein spektakulärer Aussichtspunkt mit Blick auf 38 400er – eine einmalige Panoramaschau. Es ist aber auch Ausgangspunkt für Bergbesteigungen und eine der längsten Skiabfahrten der Welt. 2200 Höhenmeter beträgt die Abfahrt nach Zermatt. Nicht zu vergessen ist der Zugang zum höchsten Sommerskigebiet der Alpen. Hier trainieren alle namhaften Ski-Nationalmannschaften der Welt. Das Matterhorn glacier paradise wurde 1979 als Europas höchstgelegene Bahnstation mit einer Aussichtsplattform auf 3883 m ü. M. und einfachen sanitären Anlagen eröffnet. Der Gletscher-Palast kam 1999 hinzu. Mittlerweile besuchen jährlich 550 000 Gäste diesen Ort. Bis zu 4000 Gäste am Tag. Die Zermatt Bergbahnen AG hat beschlossen, dem Gipfel eine angemessene touristische Infrastruktur zu geben.

## Höchster Energiestandard

Im Sommer 2008 wurde ein modernes Restaurant, das «restaurant & shop Matterhorn glacier paradise», mit 150 Sitzplätzen, gepflegten Sanitäreinrichtungen sowie einer Unterkunft für 40 Alpinisten, gebaut. Dieses Restaurant wurde im Minergie-P-Standard (höchster Energiestandard) ausgeführt. Auch die Gebäudetechnik geht neue Wege im Umgang mit den knappen Ressourcen Energie und Wasser. Im hochalpinen Klima mit Aussentemperaturen über das ganze Jahr von -30° C bis +10° C wird der Energiebedarf für die Beheizung, Belüftung und Beleuchtung des Gebäudes mittels Sonnenkollektoren gedeckt, welche die ganze Gebäudefront bedecken. Diese erzeugen bei gleicher Fläche auf dieser Höhe nahezu doppelt so viel Energie wie im Unterland. Das hinauftransportierte Wasser wird sparsam verbraucht und mittels einer speziellen Kläranlage, der höchstgelegenen der Alpen, gereinigt und wieder an die Umwelt abgegeben. Ziel war es, im Gebäude möglichst alle Stoffkreisläufe zu schliessen, d. h. Verluste zu minimieren.

## Energie- und Wasserversorgung

Die Notwendigkeit eines hocheffizienten Energiekonzepts stand für die Zermatt Bergbahnen AG ausser Frage. Der rationale Umgang und Einsatz der hochwertigen Energie Strom schafft über die Wirtschaftlichkeit hinaus einen richtungsweisenden Ansatz, wie gebaut werden kann. Das von der Lauber IWISA AG in Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern, Technik & Architektur, entwickelte Energiekonzept berücksichtigt sowohl die klimatischen Anforderungen als auch die wirtschaftliche Relation zwischen Betrieb und Investition (Lebenszykluskosten). Mittels umfangreichen Simulationen wurden die Gebäudehülle und die Technik aufeinander abgestimmt. Dabei ging es nicht nur darum, bei tiefen Aussentemperaturen (< -30° C) ein angenehmes Raumklima bereitzustellen, sondern die intensive Solarstrahlung auf 3883 m ü. M. zu berücksichtigen. Je nach Nutzung und Wetter besteht das Risiko einer zu hohen Temperatur im Restaurant. Die Konstruktion und Materialisierung der Fassade erfolgte unter dem Gesichtspunkt, dieses Risiko zu reduzieren und den Gesamtenergiebedarf zu minimieren.

Die Wärmedämmung wurde in Abhängigkeit der Fenstergrößen so dimensioniert, dass ein minimaler Energiebedarf über das Jahr resultiert, und der gewählte Holzbau in den Obergeschossen erlaubte eine weitestgehend wärmebrückenfreie Konstruktion. Das Untergeschoss mit den technischen Räumlichkeiten wurde aus statischen Gründen in Beton ausgeführt, um die speziellen Kräfte des Gletschers abzufangen.

## Energieversorgung vorwiegend durch die Sonne

Die Energieversorgung erfolgt durch die fassadenintegrierte Fotovoltaikanlage. Durch die konsequente Ausrichtung der Hauptfassade nach Süden und deren Neigung von rund 70° erzielt die Anlage einen hohen Ertrag. Fotovoltaikanlagen im hochalpinen Raum ernten durch die



Arbeiter auf der Baustelle Matterhorn glacier paradise wurden mit einem einmaligen Panoramablick belohnt.

klare Luft, Nebelfreiheit, höhere Globalstrahlung und Reflexion der Umgebung (Schnee) nahezu doppelt so viel Energie als vergleichbare Anlagen im Mittelland. Die so gewonnene elektrische Energie wird für die Gebäudetechnik, d. h. Wärmepumpe, Ventilatoren und Heizungspumpen verwendet. Die Fotovoltaikanlage nutzt das vorhandene Stromnetz der Bergbahnen als «Speicher» und gibt die Überproduktion diesem Stromnetz ab. Kann die Fotovoltaikanlage nicht genügend Elektrizität liefern, z. B. an bewölkten Tagen oder in der Nacht, kann die zuvor abgegebene Überproduktion wieder aus dem Netz der Bergbahnen bezogen werden – in der Jahresbilanz liefert die Fotovoltaikanlage mehr Energie, als für die Gebäudetechnik gebraucht wird. Um den Energieertrag noch weiter zu steigern, wurde die Solarfassade hinterlüftet. Die kalte Aussenluft wird aus dem Zugangstollen gefasst und in die Hinterlüftung der Fassade geleitet. Dadurch wird die Solarfassade gekühlt, was einen positiven Effekt auf deren Wirkungsgrad hat und die Aussenluft zugleich erwärmt. Diese erwärmte Aussenluft wird den Lüftungsanlagen des Restaurant, der Unterkunft und der Küche zugeführt. Mit der so erwärmten Aussenluft wird ein Teil des Heizenergiebedarfs des Gebäudes abgedeckt.

## Nutzung passiver Solarenergie

Die grosszügigen Fenster in Kombination mit einer guten Wärmedämmung an der Gebäudehülle ermöglichen die Nutzung passiver Solargewinne. Die Lüftungsanlagen wälzen die eingefallene Solarenergie im Fassadenbereich um und verteilen diese im ganzen Gebäude. Diese thermischen Gewinne werden auch mittels Wärmerückgewinnung zur Vorwärmung der kalten Aussenluft verwendet. Die passive Energiegewinnung und die Wärmeabgabe der Gäste liefern einen wesentlichen Beitrag zur Deckung des Raumheizungsbedarfs. Der restliche Heizenergiebedarf, welcher weder durch die Solarfassade noch durch die passiven Energiegewinne gedeckt werden kann, wird mittels einer Wärmepumpe aufbereitet. Die Wärmepumpe nutzt dabei den verbleibenden Wärmeinhalt der Abluft aus den Lüftungsanlagen. Die so der Abluft entzogene Energie wird in zwei Speichern mit je 1500 l Inhalt für das Brauchwarmwasser sowie in zwei Speichern mit je 5000 l Inhalt gespeichert und für die Heizung während der Zeit, in der die Sonne nicht scheint, verwendet. Die notwendige elektrische Energie für die Wärmepumpen wird ebenfalls aus der fassadenintegrierten Fotovoltaikanlage gewonnen. Somit ist die Luft, welche wieder an die Umgebung abgegeben wird, im gleichen Zustand, wie sie aus dem Zugangstollen angesaugt wurde – der Stoffkreislauf ist geschlossen.

## Wasserver- und -entsorgung

Das Trinkwasser wird mit der Bahn von Trockener Steg hinauftransportiert. Es liegt daher in der Natur der Sache, damit sorgsam umzugehen bzw. die Ressource Wasser mehrfach zu nutzen. Würde das hinauftransportierte Trinkwasser im Bereich Küche, zum Händewaschen oder Duschen gebraucht, wird das anfallende Abwasser gesammelt und mittels einer mikrobiologischen Kläranlage aufbereitet. Das aufbereitete Grauwasser kann nun für die Toilettenspülung genutzt werden. Überschüssiges Abwasser wird gereinigt, in einer «Badwasserqualität» der Umwelt in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgegeben. Die geklärten Feststoffe werden in separaten Gebinden gesammelt und mittels Bergbahn ins Tal gebracht. Dieser natürliche Inertstoff kann der Zermatter ARA zur umweltgerechten Entsorgung abgegeben werden – auch hier wird der Stoffkreislauf geschlossen.

Folgende Unternehmungen waren am Bau beteiligt und dank der guten Zusammenarbeit und dem grossen Engagement konnte das «restaurant & shop Matterhorn glacier paradise» termingerecht eröffnet werden:

Architekt	Peak-Architekten, Ueli Lehmann, dipl. Ing. ETH und Heinz Julen, Zürich
Bauingenieur	alp Andenmatten Lauber & Partner AG, Zermatt
Holzbau-Ing.	Timbatec GmbH, Zürich
Heizung, Lüftung, Klima	Lauber IWISA, Naters
Gastroplaner	Schmocker AG, Interlaken
Bauphysik	B+S Ingenieur AG, Bern
Fassadenplaner	Buri, Müller+Partner, Burgdorf
Baumeisterarbeiten	Ulrich Imboden AG, Visp
Holzbauarbeiten	Stuber+Cie, Schüpfen
Fenster-/Innenausbau	Zurbruggen/Kreuzer, Visp
Fassadenbau	MLG Metallbau, Bern
Bedachungsarbeiten	Plasco AG, Niedergesteln
Kläranlagen	Terra-Link, Zürich
Sanitärarbeiten	Lauber IWISA, Naters
Heizungsanlagen	Lauber IWISA, Naters
Elektrische Installation	Elektro Tschugge, Zermatt
Plättliarbeiten	Gruber Moritz, Zermatt
Grossküchen	Schmocker AG, Interlaken
Shopeinrichtungen	Umdasch AG
Teppiche/Betten	Möbel SIZ, Visp
Solarpanelen	3S Swiss Solar Systems AG, Lyss
Karusselltüre	Kaba/Gilgen
Lüftungen	Imwinkelried AG, Visp
Aufzüge	Schindler Aufzüge, Ebikon