

# Plusenergiehotel im Engadiner Licht



Das erneuerte und erweiterte Hotel Muottas Muragl vor der imposanten Engadiner Bergkulisse.

FOTO DANIEL MARTINEK

Text  
Othmar Humm

Auf Muottas Muragl, oberhalb von Pontresina, wird das erste Plusenergiehotel des Alpenraums eröffnet. Ein innovatives Energiekonzept macht das beispielhafte Haus auf dem Sonnenbalkon möglich.

Die Aussicht auf die Oberengadiner Seenlandschaft lässt sich kaum toppen. Wie an einer Perlenkette reihen sich entlang des Inns der Silser-, der Silvaplana- und der St. Moritzersee auf. Ein Sonnenbalkon, von morgens bis abends im Engadiner-Licht. Dort oben, auf knapp 2456 m über Meer, herrschen aber mitunter eisige Temperaturen. Die Heizperiode erstreckt sich über lange 330 Tage. Und die Jahresmitteltemperatur beträgt minus ein Grad Celsius! Zum Vergleich: In Basel ist es im Mittel mehr als

zehn Grad wärmer. In Anbetracht dieser klimatischen Verhältnisse erscheint der bisherige Verbrauch des Hotels «Muottas Muragl» von jährlich 40 000 Liter Heizöl als moderat. Eine Erneuerung und Erweiterung dieses Hotels stellt deshalb die Fachleute vor knifflige Aufgaben.

#### Die Sonne bringt's

Die Baumassnahmen sollten, so der Wille der Auftraggeber, nachhaltig sein. Also weg von den fossilen Brennstoffen, hin zu erneuerbaren Energien. Eine Holzheizung

hätte umfangreiche Transporte bedingt. Die Bahn wäre dadurch zusätzlich belastet. Auch die Option Windenergie wurde ernsthaft geprüft: Das Aufkommen ist ungenügend, vor allem aber zu unstet – zu viel Flaute. Sehr gut schneidet dagegen die Nutzung von Solarenergie in der Bewertung ab. Was kaum erstaunt – der Standort steht auf Platz zwei der sonnenreichsten Lagen in der Schweiz. Damit liegt das Hotel Muottas Muragl im Trend des Jahrhunderts. «Längerfristig ist Sonnenenergie unsere einzige Hoffnung», bilanzierte

der legendäre Bundesrat Willi Ritschard schon vor Jahrzehnten eine zukunftsfähige Energieversorgung der Schweiz. Für Muottas Muragl hat der magistrale Satz programmatischen Charakter.

#### Geschickte Differenzierung

Das Konzept für das Hotel basiert auf einer differenzierten Energieversorgung:

#### Beteiligte Unternehmen

- **Bauherrschaft**  
Bergbahnen Engadin St. Moritz AG  
Via Gian 30  
7500 St. Moritz
- **Architektur und Gebäudetechnik**  
Fanzun AG  
Architekten + Ingenieure  
Salvatorestrasse 66  
7000 Chur

Aus fünf verschiedenen Quellen werden Energien gewonnen und nach Massgabe ihrer Qualität genutzt. Mit steigender Temperatur nimmt die Wertigkeit zu (siehe Tabelle). Abwärme aus den Kühlaggregaten, der Küche und dem Bahnbetrieb steht an erster Stelle, weil diese Wärme ohne zusätzlichen Aufwand im Haus verfügbar ist. Die Sonnenkollektoren – in zwei verschiedenen Bauarten installiert – liefern Energie für die Wassererwärmung und die Heizung. Wenn dies nicht ausreicht, wird die Wärmepumpe zugeschaltet. Unverzichtbares Element in dieser Energieversorgung ist die Wärmespeicherung. Denn die Energieproduktion und der Bedarf decken sich in ihren zeitlichen Profilen naturgemäss nicht völlig. Die Speicherung unterliegt derselben Differenzierung,

indem die insgesamt vier Speicher mit unterschiedlichen Temperaturen bewirtschaftet werden.

#### Sonnenschaukeln

Die grossflächigen Sonnenkollektoren schaufeln Solarwärme ins Haus – insgesamt knapp 50 000 Kilowattstunden pro Jahr. Die Photovoltaik-Anlage zur Stromerzeugung bringt doppelt so viel – jährlich 100 000 Kilowattstunden. Bei einer Nutzung dieses Stromes durch die Wärmepumpe zur Beheizung des Hotels ergibt sich ein Wärmeeintrag von 350 000 Kilowattstunden. Anhand einer Bewertung des Gebäudes alleine – ohne die Deckung durch erneuerbare Energien – zeigt sich, dass die neue und erneuerte Bausubstanz um den Faktor 2 besser ist als die des bisherigen Hotels – jeweils



Eine der sonnenreichsten Lagen in der Schweiz: Die auf 2456 Metern gelegene Terrasse des Hotels «Muottas Muragl».

pro Quadratmeter beheizter Nutzfläche gerechnet. Trotz der Erweiterung braucht deshalb das neue Haus weniger Energie – und davon ausschliesslich Umwelt- und Solarwärme. Dass diese Wärmeerzeugung ohne Schadstoff- und

CO<sub>2</sub>-Emissionen möglich ist, macht das Projekt auch aus umwelt- und energiepolitischer Sicht interessant.

**Passive Solarnutzung relevant**

Die Sonnenkollektoren sind nicht die einzigen solaren Gewinnflächen in diesem beispielhaften Bau. Ebenfalls sehr ertragreich sind die nach Süden orientierten Fenster. Mit einem Wärmeertrag von fast 90 000 Kilowattstunden deckt der passive Solargewinn durch die Fenster 41 Prozent der gesamten Transmissionsverluste durch die Bauhülle. Um diese Solargewinne zu optimieren, wurden im Innenausbau dafür geeignete Materialien und Systeme eingesetzt. Also speicherfähige Bodenbeläge, Decken- und Wandaufbauten. Ausserdem raumseitig möglichst keine wärmedämmenden Elemente, um das Eindringen der Wärme in die Konstruktion zu fördern. Dadurch gelangt die einfallende Solarwärme in die Bausubstanz; bei sinkenden Temperaturen, am Abend und in der Nacht, wärmen diese Flächen den Raum wieder auf. Für die Bodenheizung setzen die Fachleute eine besonders raffinierte Lö-

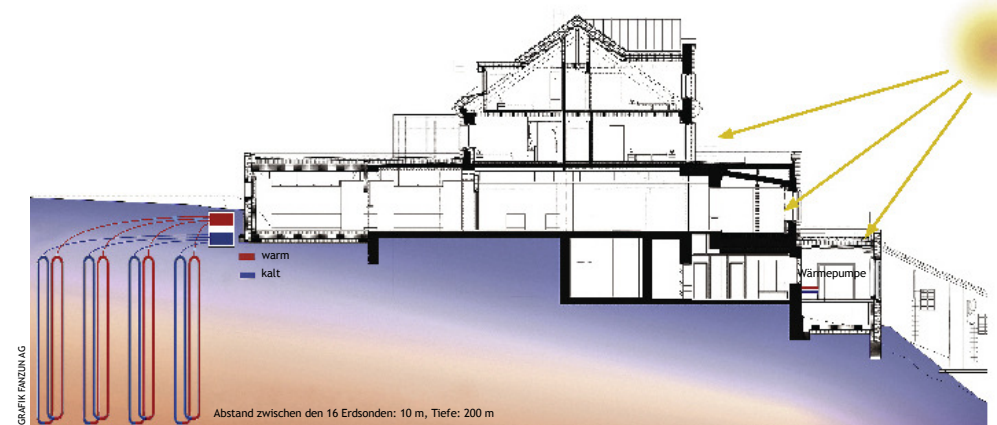
sung ein. Das Heizregister ist unmittelbar unter der Bodenoberfläche installiert; dadurch kann die Wärmeabgabe sofort auf steigende Raumtemperaturen aufgrund von Solarstrahlung reagieren.

**3200 Meter Erdsonden**

16 Erdsonden mit einer mittleren Länge von 200 Metern, total 3200 Meter, versorgen das Hotel mit Erdwärme. Für die Raumheizung und die Wassererwärmung nutzt die Wärmepumpe diese umweltfreundliche Energie. Falls überschüssige Sonnenenergie verfügbar ist, wird diese über die Sonden im Erdreich gespeichert. Dadurch regeneriert sich der Erdspeicher, was für den Heizbetrieb wiederum einen besseren Wirkungsgrad der Wärmepumpe ermöglicht. Diese Rückspeisung von Energie ist für einen langfristig effizienten Betrieb der Heizung sehr wichtig.

**Tradition und Innovation**

1907 wurde das Hotel «Muottas Muragl» mit integrierter Bergstation der gleichnamigen Standseilbahn eröffnet. Unzählige Besucher, darunter viele prominente



Die Energieversorgung des Hotels schematisch dargestellt: Die Erdsonden (links) liefern Heizwärme, die Sonnenkollektoren und Südfenster gewinnen Solarwärme.



Die Kombination von Stromerzeugung und Bahntrasse bietet installationstechnische Vorteile.

Persönlichkeiten, haben die atemberaubende Bergkulisse bewundert. Doch die betrieblichen Abläufe im Hotel und im Restaurant waren, nicht zuletzt aufgrund der verschachtelten Anbauten, unbefriedigend. Durch die Neukonzeption sind die strukturellen Probleme behoben, ohne die unverwechselbare Identität des Standortes zu gefährden. Im weit auskragenden Sockelgeschoss liegen Personal- und Technikräume, Toiletten und Lager, aber auch die «Wartehalle» der Bergstation. Der Sockel trägt das historische Hotel und die grosszügige Terrasse. Im Erdgeschoss ist, neben dem Panorama-Restaurant, die neue und deutlich grössere Küche installiert. Die sorgfältige Auswahl von energiesparenden Geräten garantiert, dass die Küche heute leistungsfähiger ist – bei unverändertem Energiebedarf. In den beiden Obergeschossen liegen die 16 Hotelzimmer sowie einige Sitzungsräume.

**Qualitätsstufen der Energien im Hotel «Muottas Muragl»**

Stufe 1	Abwärme aus Bahnbetrieb und Kälteerzeugung für Küche + Lager (20 bis 40 Grad)
Stufe 2	Flache Sonnenkollektoren (30 bis 60 Grad)
Stufe 3	Röhren-Sonnenkollektoren (40 bis 90 Grad)
Stufe 4	Erdwärme: Nutzung über Wärmepumpe (30 bis 60 Grad)
Stufe 5	Photovoltaische Stromerzeugung (Elektrizität)

**Plusenergiehaus Muottas Muragl: die Daten**

<b>Gebäude</b>	
Höhe über Meer	2456 m
Beheizte Nutzfläche (EBF)	2514 m <sup>2</sup>
davon Umbau	1666,3 m <sup>2</sup> (66 Prozent)
davon Neubau	847,3 m <sup>2</sup> (34 Prozent)
Gebäudehüllzahl: Verhältnis von Gebäudeoberfläche zu beheizter Nutzfläche	1,83
<b>Wärmeerzeugung</b>	
Erdsonden-Wärmepumpe	61,5 kWh/m <sup>2</sup>
Sonnenkollektoren	20,6 kWh/m <sup>2</sup>
Summe Wärmeerzeugung	82,1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Stromerzeugung (in Klammern gewichtete Werte)</b>	
Photovoltaik (Leistung 62 kW)	37,6 kWh/m <sup>2</sup> (75,2 kWh/m <sup>2</sup> )
Überschuss Stromproduktion (für Beleuchtung und Geräte)	13,1 kWh/m <sup>2</sup> (26,2 kWh/m <sup>2</sup> )

**Solarzellen am Bahntrasse**

Über eine Länge von 2200 Metern zieht sich die Standseilbahn gut 700 Meter in die Höhe. Entlang des Trassees werden die Photovoltaik-Paneele installiert, was aufgrund der Orientierung einen hohen Energieertrag garantiert. Die Kombination von Stromerzeugung und Bahntrasse hat zudem installationstechnische Vorteile, weil die Stromversorgung des Hotels ohnehin entlang des Schienenstranges verläuft.

So kommt das geschichtsträchtige Gasthaus, das in der politischen Gemeinde von Samedan liegt, umweltfreundlich zu Strom.