

Autor

Rüdiger Sinn
70197 Stuttgart



Foto: Rüdiger Sinn

Blick auf die Baustelle der Neuen Monte Rosa-Hütte mit Grenz- und Gornergletscher

Auf dem Weg zu 90 % Autarkie

Der Neubau der Monte Rosa-Hütte im Wallis

Die neue Monte Rosa-Hütte im Schweizer Wallis wurde nicht nur als Passivhaus errichtet, sondern erreicht durch ein durchdachtes Energiemanagement einen Autarkiegrad von 90 %. So könnte die Zukunft des alpinen Bauens aussehen.

Die extremen klimatischen Bedingungen in den Alpen machen nicht nur Bergsteigern zu schaffen, sondern auch Architekten und Bauingenieuren. Wie Berghütten zukünftig nicht nur aussehen, sondern auch haustechnisch installiert sein könnten, zeigt die Neue Monte Rosa-Hütte im Schweizer Wallis. In 2883 m, hoch über der Touristenhochburg Zermatt gelegen, kommt die Berghütte fast ohne von außen gelieferte Energie aus – sie wird zu 90 % energieautark betrieben und ist zudem ein optischer Blickfang, dessen Außenhülle sich in der Umgebung widerspiegelt. In rund eineinhalbjähriger Bauzeit (einschließlich einer langen Winterpause) wurde die Berghütte des Schweizer Alpenclubs (SAC) gut einen Steinwurf oberhalb der alten Hütte gebaut.

Die thermischen Solarkollektoren und der Heizungsspeicher

Die 24 nach Süd-Westen ausgerichteten Hochleistungsflachkollektoren, direkt am Fels mit einer Neigung von rund 70° angebracht, erwärmen den Kombispeicher mit Schichtladeeinrichtung und integrierter Trinkwassererwärmung. Sie verfügen über 56 m² Absorptionsfläche. Der Heizungsspeicher fasst 5500 l und verfügt über einen 280 l fassenden integrierten Warmwasserspeicher.

Das BHKW

Das BHKW mit max. 12 kW_{el} (je nach Luftdichte und Treibstoffqualität) und 27 kW_{th} kann mit Rapsöl, synthetischem Diesel oder Ökodiesel betrieben werden und wird über eine separate Heizungsgruppe eingebunden. Der Betrieb wird entweder durch den Ladezustand der Batterie oder des Wärmespeichers freigegeben bzw. gesperrt (siehe auch Energiemanagement).

Architektonisches und energetisches Konzept

Die Grundlage der architektonischen und bautechnischen Überlegungen für den Neubau war es, einen niedrigen Ressourcenverbrauch anzustreben. „90 % des Energiebedarfs wird durch regenerative Energien erzeugt“, erklärte Bauleiter Hans Zurniwen dazu und zeigt auf die glänzende Hülle des Gebäudes. Modern sollte sie sein, aber immer noch gemütlich. Und sie sollte aus energetischer Sicht wegweisend sein. So sieht die Hütte auch von außen nicht mehr wie eine klassische Berghütte aus, sondern wie ein Bergkristall aus glänzendem Blech. Auf eine 16 m durchmessende Stahlunterkonstruktion – ein Achteck – wurden in Holzständerbauweise fünf Stockwerke gesetzt. Die Grundform „Achteck“ soll an einen Bergkristall erinnern der sich nach oben verjüngt und abgeflacht ist. Verantwortlich für das Gesamtkonzept der Hütte ist die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Bauherr ist der SAC.

Die Technikräume mit Lüftungsanlage, Energiezentrale und Rechereinheiten sind im Untergeschoss untergebracht. Im großzügig und offen gestalteten Erdgeschoss finden die Küche und der Gastraum Platz. Von dort aus geht es noch zwei Stockwerke weiter in die Schlafräume. Eine Treppe zieht sich kaskadenförmig im äußeren Bereich der Hülle um den Kern herum nach oben. Große Fenster geben den Blick auf die gigantische Bergwelt des Schweizer Wallis an der Grenze zu Italien frei.

Dämmung auf Minergie P-Niveau

30 cm Mineralwolle als Dämmung sorgen unter anderem dafür, dass die Hütte dem Schweizer Minergie P-Standard (entsprechend dem



Die Hütte mit den PV-Kollektoren an der Südfassade



Der Wärmespeicher im Technikraum



Die Treppe führt im äußeren Bereich der Hülle kaskadenförmig von einem Stockwerk ins nächste



Blick in den ganz aus Holz gestalteten Essraum

Fotos: ETH-Studio /Monte Rosa/Tonatiuh Ambrosetti

Passivhaus-Standard mit einem Heizwärmebedarf von $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$) entspricht. Nur die Luftdichtheit wird beim Minergie P-Haus noch höher bewertet. Der U-Wert wird mit $0,11 \text{ W}/\text{m}^2 \text{ K}$ angegeben.

Die Fenster sind mit einer speziellen Dreifach-Verglasung gefertigt (U-Wert = $1,2 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, inkl. Rahmen und Wärmebrücken). Sie sorgen dafür, dass durch die Sonneneinstrahlung Wärme in das Haus gelangt und wenig Wärme wieder hinaus.

Mit Solarthermie und PV zu 90 % Autarkie

Die Warmwasserbereitung übernehmen 56 m^2 Solarthermiekollektoren, die gleich unterhalb der Hütte auf einer speziellen Stahlkonstruktion direkt im Fels verankert wurden und einen 6600 l Warmwasserspeicher versorgen.

Zur Stromversorgung wurde auf der Südseite der Fassadenfläche eine 84 m^2 große integrierte Photovoltaikanlage (PV) mit 16 kW_p montiert. Die mit monokristallinen Zellen bestückten Module bedecken rund 110 m^2 der Fassade, das entspricht rund 10% der Außenfläche. „Der Einsatz von mehr Photovoltaik-Module wäre auch auf der Süd-West und Süd-Ost Seite möglich gewesen, aber für die Deckung des Strombedarfs für maximal 120 Gäste nicht notwendig“, erklärt der Verantwortliche für Energie- und Gebäudetechnik, Matthias Sulzer. „Die indirekte Strahlung hier oben ist beträchtlich“, weiß er. Die so genannte Albedo, das heißt die diffuse Strahlung, die durch die umliegenden Gletscher und den langen Winter verursacht wird, trägt mit der nied-

rigen Temperatur – und damit dem höheren Ertrag der PV-Anlage – und der klaren Luft dazu bei, dass die Anlage eine bis zu 70% höhere Ausbeute verspricht als Vergleichsanlagen auf nur 400 m Höhe. Es wurde großer Wert auf die Integration der Module in die Fassade geachtet, so dass der Gesamteindruck des Gebäudes stimmig ist.

Für den Strombedarf bei Nacht oder bei einer Schlechtwetterperiode wird die Energie in Batterien mit 200 kWh Kapazität gespeichert. Mit zum ökologischen Gesamtkonzept des neuen Hauses gehört auch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Die thermische Solaranlage heizt mit dem warmen Wasser über einen Wärmetauscher die Luft entsprechend vor, bevor sie den Räumen wieder zugeführt wird. Trotz der Lüftungsanlage haben die Nutzer die Möglichkeit, die Fenster zu öffnen.

Wassernutzung in den Alpen

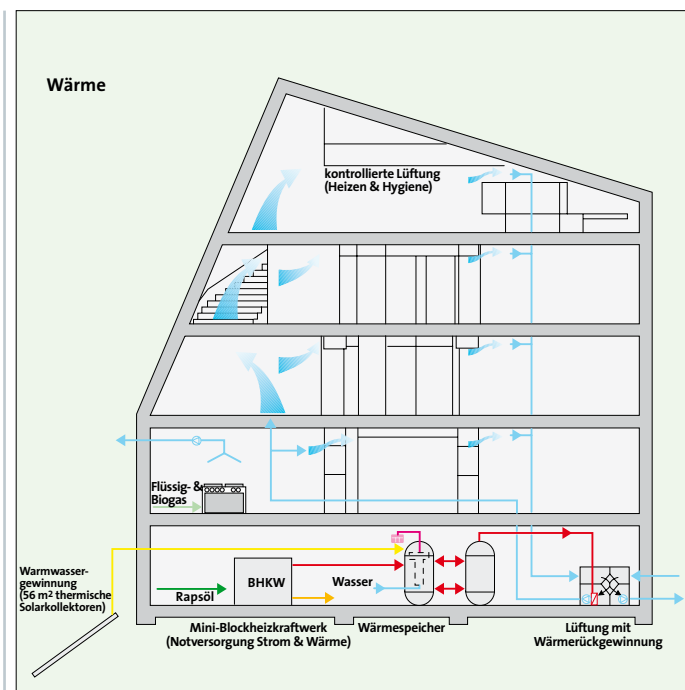
Auch beim Thema Wassergewinnung und -recycling ist das Projekt vorbildlich: Eine mikrobiologische Membranfilter-Kleinkläranlage auf biologischer Basis reinigt das Abwasser, das später als Grauwasser für die Toilettenspülung sowie für die Waschmaschinen wieder verwendet wird, bzw. dann auch das Grauwasser wieder in den Zustand der Entnahme versetzt. Das Brauchwasser wird aus dem Schmelzwasser des Frühjahrs gewonnen. Eine Kaverne, 40 Höhenmeter oberhalb der Hütte gelegen, speichert $200\,000 \text{ l}$. Damit kann das natürliche Gefälle ausgenutzt werden und weitere Verbraucher für eine Druckerhöhung werden eingespart. Die Kaverne musste rund 20 m in den Berg eingelassen werden, damit keine Probleme mit dem Einfrieren entstehen. Das Wasser reicht über ein Jahr, wird in der Hütte gefiltert und steht dann als Warm- oder Kaltwasser primär fürs Kochen und für die Körperhygiene zur Verfügung.

Vorteile des technischen Konzepts

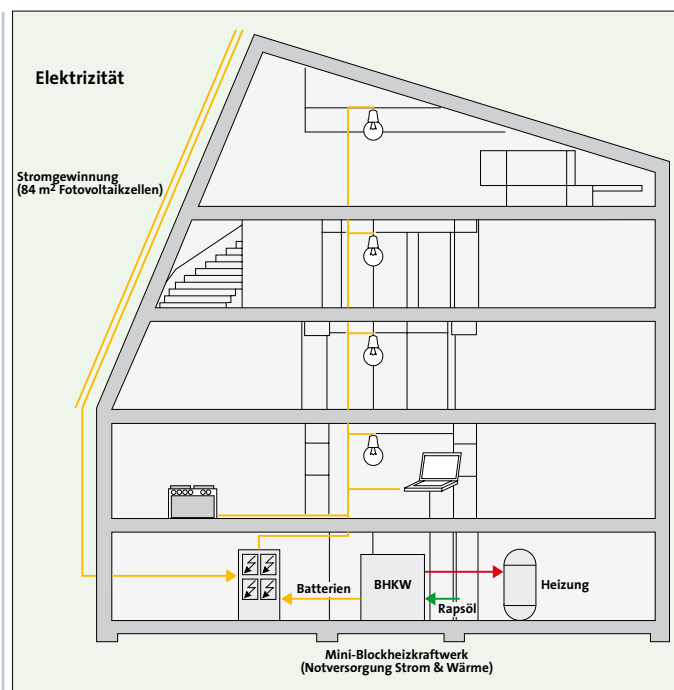
Das Ergebnis dieses ausgeklügelten technischen Gesamtkonzeptes, das letztlich nicht neu ist, aber im Berghüttenbau in dieser Konsequenz noch nicht angewandt wurde: Der Betreiber muss bei einer angenommenen Auslastung von 6500 Übernachtungen pro Jahr nur

Das Forschungsprojekt „Vorausschauendes Energiemanagement“

Eine weitere Optimierung der Gebäudetechnik ist mit einem verfeinerten, vorausschauenden Energiemanagement denkbar, indem angenommene Besucherzahlen und Wetterprognosen in die Gebäudesteuerung integriert werden. Damit können die Energiespeicher entsprechend bewirtschaftet werden, die Betriebszeiten des BHKW werden minimiert und der Autarkiegrad erhöht. Die Entwicklung dieser vorausschauenden Gebäudesteuerung ist Gegenstand eines Forschungsprojektes der ETH Zürich.



Wärmeschema

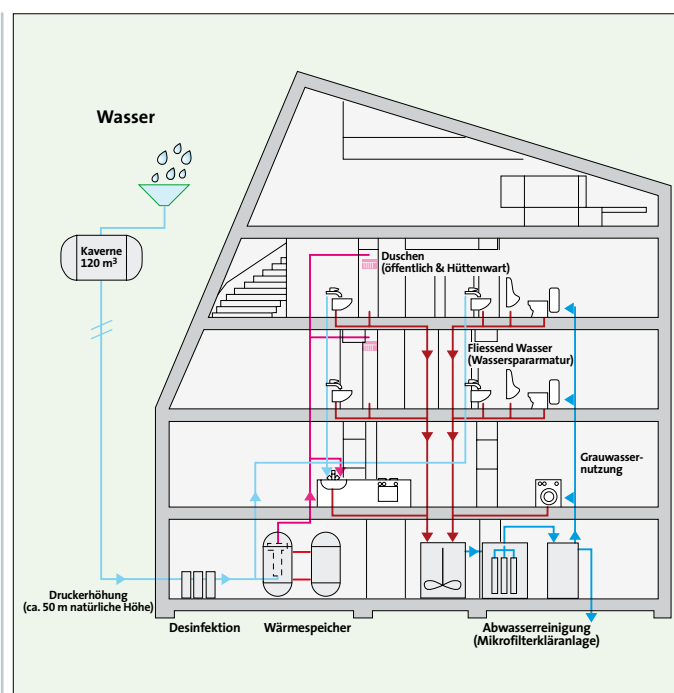


Elektroschema

rund 10% der benötigten Gesamtenergie (gerechnet werden 3000 kW/h oder rund 350 l Rapsöl) von außen einbringen. Im Fall der neuen Monte Rosa-Hütte bedeutet das: Gas zum Kochen, Rapsöl und synthetischer Diesel für den Betrieb eines Mini-Blockheizkraftwerkes (bei Energieknappheit – z. B. bei einer längeren Schlechtwetterperiode – wird so Strom und gleichzeitig Wärme erzeugt) werden mit dem Helikopter aus dem Tal herangeschafft. „Der Energieverbrauch ist im Vergleich zur alten Monte Rosa-Hütte um zwei Drittel geringer“, rechnet Matthias Sulzer, vor. Die große Herausforderung sei es, eine fast autarke Hütte zu projektieren, die trotzdem hohen Komfortansprüchen gerecht wird. „Wir verstehen das gesamte Gebäude als System, in dem alle energetischen Komponenten ineinander spielen.“

Gestaltung für Berggäste

„Von außen modern, von innen gemütlich“, so war die Zielvorstellung der Architekten und Planer. Wo das Auge im Innern der Hütte hinfällt, sind helle Holzbalken aus Fichte-, Tanne- oder Lärchenholz zu sehen. Der Gastraum ist großzügig gestaltet. Große Glasfronten geben den Blick auf die Monte-Rosa Gruppe mit dem höchsten Berg der Schweiz, die 4634 m hohe Dufourspitze, frei, der Blick ins Tal streift den wohl berühmtesten Schweizer Berg, das 4478 m hohe Matterhorn. Und auch die Schlafräume unterscheiden sich von gewöhnlichen Berghütten: Werden die Bergsportler in der alten Monte Rosa-Hütte noch in Matratzenlagern mit 20 Betten ölsardinengleich untergebracht, legt man in der neuen Hütte auch beim Schlafen Wert auf kleinräumige Gemütlichkeit. Vierer- bis Achterzimmer nehmen in den oberen beiden Stockwerken die Gäste auf. Die Lüftungsanlage mit einem Luftumsatz von 4300 m³/h trägt zum Komfort der modernen Hütte bei. Trotzdem ist die Hütte kein Luxushotel. „Fließend kaltes Wasser, Toiletten im Haus und für jeden Gast einen Sitzplatz in der Gaststube – das ist der Minimal-Luxus, den wir dem Bergsteiger bieten müssen“, sagt Peter Planche vom SAC der Sektion Monte Rosa. Warmes Wasser für die Dusche kostet extra. Die alte Hütte aus dem Jahr 1856, die für 160 Gäste ausgelegt war, wird im Zuge des Neubaus abgerissen. Eine



Wasserschema

energetische Sanierung war laut SAC dringend notwendig gewesen, aber zu aufwendig.

Den Charme der alten Hütte wird die Neue Monte Rosa-Hütte nicht erlangen können, aber sie wird ein Meilenstein in der 145-jährigen Hüttengeschichte sein. Und trägt dazu bei, dass innovatives Bauen – in architektonischer und energetischer Hinsicht – auch in den Alpen vorankommt.