

Umweltschutz

Ökologisches Konzept

1. Vorgeschichte

Die DAV Sektion Tutzing unterhält am Fuße der Benediktenwand in 1327 Meter Höhe seit über 90 Jahren eine DAV Berghütte für Beherbergung und Gastronomie. Der Ort ist nur zu Fuß auf Bergwegen erreichbar. Die Hütte erfüllte seit Jahren nicht mehr die gesetzlichen Auflagen hinsichtlich Hygiene der Küche, Getränke- bzw. Lebensmittellagerung, Müllvermeidung, Sanitäreanlagen für Gäste und Personal, vorbeugenden Brandschutz, Arbeitsschutz, Wärmeisolierung, umweltverträgliche Energieversorgung, Raumangebot in Schlafräumen etc. Schriftliche Auflagen der Aufsichtsbehörden des Landkreises, rückläufige Übernachtungszahlen, steigende Erhaltungskosten, wachsende Kritik von allen Seiten wegen Umweltbelastung und Umweltgefährdung forderten vom Eigentümer die komplizierte Planung umfangreicher Maßnahmen zur Abhilfe. Nach übereinstimmendem Urteil mehrerer unvoreingenommener Fachleute waren nur mit einem Ersatzbau wirtschaftlich und technisch zufriedenstellende Lösungen zu erzielen. Im Dezember 1998 beschloß der Vorstand der Sektion Tutzing in Abstimmung mit dem DAV Hauptverein den Ersatzbau der Tutzinger Hütte.

2. Planung

Der somit geschaffene Planungsfreiraum erlaubte für die Schwerpunkte Bautechnik, Haustechnik und Energieversorgung den gegenwärtigen Stand der Technik bezüglich vorbeugendem Umweltschutz voll auszuschöpfen und alle Einzelprodukte genau aufeinander abzustimmen. Bei der Wahl der Baustoffe wurden bevorzugt Materialien verwendet, z.B. Holz, die umweltschonend hergestellt und verarbeitet werden können. Weil voluminöse oder schwere Gegenstände (über 120 kg) nur ein Hubschrauber zur Baustelle transportieren kann, mußte auf geringes Gewicht und handliche Größen besonders geachtet werden. Alle eingesetzten Stoffe sollen lange Lebensdauer bei geringem umweltverträglichem Erhaltungsaufwand bieten und müssen weitgehend wieder verwertbar sein. Ein wichtiger Aspekt war Energie zu sparen, wo immer sich eine Gelegenheit bot, z.B. durch Verzicht auf "Energiefresser" oder Wahl einer umweltfreundlicheren Technik. Statt mit Gas Strom zu erzeugen, um dann mit Strom zu heizen oder zu kühlen, kann mit handelsüblichen Geräten direkt mit Gas geheizt bzw. gekühlt werden. Bei Stromgeneratoren, die von Verbrennungsmotoren angetrieben werden, kann 2/3 der eingesetzten Energie für den allgemeinen Wärmebedarf einer Berghütte mit geeigneter Technik zurückgewonnen werden.

Erreichte Ziele

Ergebnisse der Planung

1. Niedrig-Energie-Haus in Holzständerbauweise

Der ganze Rohbau wurde im Werk vorgefertigt und mit Spezialfahrzeugen zur Eibelsfleckalm transportiert. Von dort gelangten die Wandelemente mit wenigen Hubschrauberflügen zur Baustelle. Das Isoliermaterial brachte die Sektion mit der Materiaseilbahn vor Ort. Der Gesamtwert der Außenisolation ist doppelt so groß wie der gesetzlich vorgeschriebene Richtwert aufgrund der kompakten Bauweise mit minimaler Außenfläche.

2. Keine Holzschutzmittel

Die gesamte Holzkonstruktion sowie die Außen- und Innenholzverkleidung (35 mm massive Gebirglärche in Riftschnitt) ist unbehandelt und frei von Konservierungsmitteln. Ausnahmen sind lediglich Elemente, die schon der Hersteller versiegelt lieferte, z.B. Fenster, Türen Parkettboden oder Sanitär trennwände.

3. Elektrische und thermische Energieversorgung mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

Das gasbetriebene BHKW liefert Netzspannung (240 V Wechselspannung und 400 V Drehstrom) mit ca. 8 kW für die unverzichtbaren Anlagen, z.B. Materiaseilbahn, Wasserpumpen, Kühlzellen, Trinkwasserentkeimung, Hausbeleuchtung (serienmäßige Energiesparlampen, und z.T. Bewegungsmelder) Rauchmeldeanlage, Funknetzumsetzer, Steuerung der Wärmespeicher und Beleuchtung für die nahe gelegene Bergwachthütte. Auf Energiefresser, die beim Gewerbe oder im Haushalt zur Standardausrüstung gehören, wurde beim Betriebskonzept der Hütte nach sorgfältiger Abwägung verzichtet:

- wenn die Arbeitserleichterung umweltfreundlicher an einem anderen Ort erledigt werden kann, z.B. Wäsche waschen, trocknen und bügeln, dies erfolgt im Tal und nicht auf der Hüfte. Bettwäsche fällt wegen Hüttenschlafspflicht ohnehin nur wenig an; oder

- wenn durch umgestaltete Arbeitsabläufe Geräte entfallen können, z.B. Mikrowelle, Kaffeautomat, Wassererhitzer; Gefriertruhe; oder

- wenn handelsübliche Geräte alternativ eingesetzt werden können, z.B. Gas betriebener Kühlschrank, Geschirrspüler mit Heißwasserzufuhr, Gasdurchlauferhitzer; oder

- wenn andere Teile der Haustechnik die Funktion erfüllen, z.B. Dunstabzug oder Heizofen.

Damit die Generatoranlage mit höchstem Wirkungsgrad und optimalem Kraftstoffverbrauch bei Vollast arbeitet, steuert eine

ausgeklügelte Lastverteilung den Vorrang der gleichzeitig betriebenen Verbraucher. Zur Betriebssicherheit speichert ein 110V Batteriefeld ausreichend Energie für ca. 5 Tage Notbetrieb bei Stromentnahme über einen dreiphasen Wechselrichter.
(Wirkungsprinzip: Hohe Spannung, große Arbeitsleistung, geringe Verluste, lange Lebensdauer der Batterieanlage)

4. Wärmerückgewinnung des BHKW

Die gesamte Kühlwärme des Generatormotors (ca. 2/3 der Treibstoffenergie) wird in rund 8000 Liter Schichtwärmespeicher (Sonderanfertigung der Firma Förster in Bichl) aufgefangen. Aus diesem Speicher liefern Wärmetauscher Heißwasser für die Küche und Warmwasser für den Sanitärbereich und die Hüttenheizung (Fußbodenheizung im EG und Radiatorenheizung im OG). Für Notfälle oder als Zusatzheizung dient ein Kachelofen im Gastraum. Das BHKW benötigt keinen Rauchabzug sondern nur ein nichtrostendes Abgasrohr mit Kondensatpumpe.

5. Emissionsminderung durch geeignete Technik bzw. Vorkehrungen

Das BHKW ist schallgedämmt (>50 dB) und arbeitet flüsterleise im Keller mit Gas.

Es ist ausreichend, den Flüssiggastank an der Talstation der Materialeilbahn etwa einmal pro Saison mit einem Tankwagen zu betanken.

Die verlängerte Haltbarkeit von Lebensmitteln und Frischkost in speziellen Kühlzellen vermindert die Versorgungsfahrten auf der 11 km langen Forststraße.

Der bisher übliche wöchentliche Getränketransport in gekühlten Flaschen reduziert sich auf monatlichen Fasztransport, weil die Versorgungsleitungen vom Getränkeanstich in der Kühlzelle bis zur 6-fach-Zapfstelle durchgehend gekühlt werden. (Dieser "Luxus" ist nur möglich, weil wir einen Wasser gekühlten Verdampfer in der Kühlanlage einsetzen, der erheblich wirtschaftlicher arbeitet als vergleichbare Standardgeräte)

Freundliche Personalräume, heizbar und mit eigenem Nassbereich bieten die Voraussetzung für Daueraufenthalt von Personal und vermeiden die täglichen Pendelfahrten.

Kupferdächer und Kupferdachrinnen erübrigen die regelmäßigen Schutzanstriche mit Glimmerfarbe. Das Dachwasser wird allerdings von der biologischen Kläranlage ferngehalten.

6. Verminderte Transportgefährdung

Die Umstellung der Stromversorgung von Heizöl auf Gas bewirkt, dass Heizöl oder Diesel nicht mehr zur Hütte transportiert werden, weil sie nicht mehr benötigt werden.

7. Das Flüssiggas gelangt in Gasform über eine 600 m lange Gas Freileitung entlang der Materialeilbahn vom Tank neben der Talstation zur 200m höher gelegenen Hütte.

Diese Möglichkeit des Gastransportes ist eine Erfindung der Sektion. Die Leitung wurde in Eigenleistung von Sektionshelfern unter der Anleitung einiger Sektions-Ingenieure hergestellt, weil es für diese Technik noch keine Handwerksbetriebe gibt. Die Leitung wurde von einem renommierten Fachunternehmen aus Geretsried technisch geprüft und abgenommen.

8. Gesundheitsfördernde Maßnahmen

Alle Wasserhähne der Hütte bieten Trinkwasserqualität.

In der gesamten Hütte besteht absolutes Rauchverbot und Verbot für offenes Licht.

Alle Fenster sind zweiflügelig mit Drehkippschlag für sichere Lüftung auch bei Regenwetter/ Gewitter.

Notbeleuchtungsanlage, Rauchmeldeanlage, diverse zusätzliche Fluchtwege und PVC-freie Stromleitungen im gesamten Hausnetz erhöhen die Sicherheit der Hüttengäste im Brandfall.

Alle Einrichtungsgegenstände sind neu. Um einer Übertragung von Sporen oder Hausmilben von früherem Inventar vorzubeugen, wurde auf eine Wiederverwendung verzichtet. (Einige gut erhaltene Wolldecken wurden chemisch gereinigt.)

Werkstoffe, die Lösungs- oder Bindemittel ausscheiden könnten, wurden nicht verwendet.

Die Fußböden in den Schlafräumen (Pavatex) wurden nur mit Biowachs eingelassen

9. Arbeitserleichterung bei der Sauberhaltung der Hütte

Der tägliche Arbeitsanfall bei der unverzichtbaren Hüttenreinigung wurde auf ein Minimum reduziert.

Das gesamte EG ist mit Keramikböden, Fußbodenheizung (rasches Trocknen) und Bodenabflüssen in Sonderbereichen (z.B. WC, Trockenraum, Küche) ausgestattet.

Eine tägliche Reinigung mit klarem Wasser im Normalfall und etwas Flüssigseife bei starker Verschmutzung ist ausreichend.

Alle Möbel im Gastraum sind auf größtmögliche Bodenfreiheit ausgerichtet.

Das OG mit Schlaf- und Waschräumen darf nur von Übernachtungsgästen mit Hüttenschuhen betreten werden.

Alle Böden können nass gewischt und leicht zugänglich gesaugt werden.

10. Behaglichkeit für Gäste

Die Decke im Gastraum ist weiß und der Fußboden hell gestaltet, damit tagsüber möglichst lange ohne Kunstlicht ausreichend Helligkeit herrscht.

Für nasse Kleidung steht ein geräumiger Trockenraum zur Verfügung mit drei beweglichen Gestellen für unverlierbare Kleiderbügel. Im Schuhregal mit Aluminiumpanelen läuft Feuchtigkeit von selber ab.

Alle Schlafgelegenheiten weisen pro Person 2m x 0,9 m aus, einige Zimmer haben auch ein Bettenlager mit 2,10 m Länge. Pro Raum gibt es dort maximal 4 Betten und ausreichend Bewegungsfreiheit. Großer Wert wurde auf genügend Atemluft pro Schlafplatz gelegt.

In den Toiletten des EG und in den Damen- und Herrenwaschräumen des OG (jeweils mit Toilette und Duschkabine) gibt es Warmwasser. Der Damenwaschraum besitzt zusätzlich zwei Einzelkabinen.

Statistische Daten Umweltschutz

Beispiel Getränketransport:

Betrachtet man den indirekten Energieverbrauch einer Hütte, dazu gehören z.B. Versorgungsfahrten, so bietet sich hier erhebliches Einsparpotential. Ansatzpunkt ist hierbei, das Transportvolumen und das Transportgewicht bei LKW Anlieferung und anschließendem Transport mit der Materialeisbahn zu verringern. Die Lösung ist ganz einfach, statt Flaschen in Trägern z.B. beim Bier, nimmt man ein 30 Liter Fass.

Daraus folgt für 30 Liter Bier (aber auch Limo, etc., gibt es in Fässern):

Gewicht: 3 Träger mit 60 0,5 l Flaschen 60 kg, 1 Fass mit 30 l 40kg = Verminderung 20kg oder 33%

Leergut: 3 Träger mit leeren Flaschen 30 kg, 1 Fass leer 10kg = Verminderung 20 kg oder 67%

Materialbahn mit max. 160 kg: 8 Träger 80 l, 4 Fässer 120 l = Steigerung 40 kg oder 50%

folglich Ersparnis durch Energie- und Personalkosten beim Transport: = Verminderung 30%

Lagerraum: 3 Träger: 0,10 cbm, 1 Fass: 0,055 cbm = Verminderung 45%

Weitere Verbesserungen durch ein Fass ergeben sich:

Bei der Kühlung:

- Flaschen erwärmen sich auf dem Transport leichter, müssten zusätzlich zum Bier gekühlt werden
- Werden die Flaschen eines Kasten nicht schnell ausgeschenkt, erwärmen sie sich
- Getränke aus dem Fass kommen über die Leitung aus dem Kühlraum immer gut gekühlt zum Gast

Beim Ausschank:

Durch den Ausschank der meisten Getränke aus Fässern entfallen:

- Transport der Getränkekästen vom Kühlraum in den Gastraum
- Öffnen der Flaschenverschlüsse
- Abgabe der Flasche mit leerem Glas an den Gast
- Abräumen der Flasche vom Tisch durch den Gast bzw. das Personal
- Einstellen des Leergutes in die Kästen
- Transport der Leergutkästen in den Abstellraum