

DEUTSCHER
ALPENVEREIN
SEKTION
EICHSTÄTT



8 S 298
sonst.
(1993

Glorer-Hütte – BHKW
Archivexemplar
nicht ausleihbar



▲ Glorer-Hütte 1968

Glorer-Hütte 1993 ▼



Glorer-Hütte – ihre tabellarische Kurzgeschichte



- 1887 – Die drei Kaiser Bergführer **Veit Oberlohr**, **Paul Schnell** und **Thomas Huter** erbauen eine Schutzhütte auf dem Berger Törl, dem Übergang zwischen Kals und Heiligenblut.
- 1922 – Die Wiener Alpenvereinssektion **Donauland** kauft die Hütte von den inzwischen zehn gleichberechtigten Besitzern.
- 1924 – Die Alpenvereinssektion **Donauland** wird als überwiegend jüdische Sektion in einer Außerordentlichen Hauptversammlung aus dem D. u. Öe. Alpenverein ausgeschlossen. Sie bestand als unabhängiger „Alpenverein Donauland“ weiter und baut die Hütte so um, wie sie auch 1968 noch aussah.
- 1938 – Beschlagnahmung des Vermögens des AV-Donauland und Übergabe an den DAV.
- 1940 – Für 30 000 Reichsmark erwirbt die Sektion Teplitz die Hütte, die von nun an Teplitzer Hütte heißt.
- 1952 – Der AV Donauland erhält die Hütte zurück und nennt sie wieder Glorer-Hütte.
- 1968 – Die Sektion Eichstätt erwirbt die Glorer-Hütte für ÖS 220 000.
- 1971 – Die Materialseilbahn zur Glorer-Hütte wird erbaut und übernommen.
- 1981 – Eine Außerordentliche Hauptversammlung der Sektion beschließt die Erweiterung der Glorer-Hütte.
- 1984 – Weit über 9000 freiwillig geleistete Arbeitsstunden von Sektionsmitgliedern machen die Einweihung des Anbaus möglich.
- 1986/87 – Planung – Durchführung und Fertigstellung der Sanierung des Altbaus durch wiederum gewaltige Eigenleistung des Sektionsbaurupps.
- 1992 – Bau des Blockheizkraftwerks mit Solarunterstützung.
- 1993 – Einweihung der umweltfreundlichen Energieversorgung auf der Glorer-Hütte im 25sten Jahr des Hüttenbesitzes.

Blockheizkraftwerk mit Solarunterstützung

Die alte Energieversorgung

Die Materialseilbahn wurde von einem 2-Zylinder-Puch-Benzinmotor angetrieben, der aufgrund seines Alters und der extremen Höhe nur noch ca. 15 % Wirkungsgrad aufwies, d. h. 85 % des verbrauchten Benzins in nicht mehr nutzbare Abwärme verwandelte.

Problematisch war auch die alte 20-KW_{el.}-Dieselgeneratorenanlage, die tags und nachts, oft wegen weniger Glühlampen, laufen mußte. Die Anlage wies einen hohen Verbrauch auf, war schon aus weiter Entfernung zu hören und wegen der häufig geringen Auslastung und daher schlechten Verbrennung auch zu riechen.

Eine in den Alpen mit Erfolg getestete vollständige Umstellung auf Photovoltaik war nicht möglich, da der Energiebedarf für die Materialseilbahn (9 KW_{el.}) und die Wasserpumpe (2,5 KW_{el.}) damit nicht zu decken war. Eine im Planungskonzept berücksichtigte Verkabelung schied aus wirtschaftlichen Gründen und wegen der zu erwartenden schweren Schäden bei der Trassenverlegung auch wegen ökologischer Bedenken frühzeitig aus.

Natürliches Pflanzenöl als regenerierbarer Kraftstoff

Da auf einen Verbrennungsmotor nicht verzichtet werden konnte, man vom Dieselmotor jedoch wegkommen wollte, mußte ein Energieträger gefunden werden, der neben den positiven Eigenschaften von Dieselmotor mit hoher Energie- und Leistungsdichte nicht dessen negative Eigenschaften der Boden-, Gewässer- und Luftverschmutzung aufweist. Alternative Kraftstoffe wie Ethanol, Wasserstoff oder Rapsmethylester kamen nicht in Frage, da alle diese Kraftstoffe nicht natürlich vorkommen und deren chemische Umwandlung einen zum Teil höheren fossilen Energieaufwand benötigt, als im „regenerierbaren“ Endprodukt steckt. Solche Kraftstoffe haben zudem einen niedrigen Flammpunkt (feuergefährlich!) und weisen leicht flüchtige Abgasbestandteile (Lagerproblematik) auf, wobei insbesondere bei Rapsmethylester

die 11%ige Zumischung von Methanol bei dermaßen giftig und aggressiv gegenüber Menschen und Maschinen wirkt.

Pflanzenöl hingegen ist, neben Erdöl, der einzige Energieträger, der bereits in flüssiger Form in der Natur vorkommt und nur mit minimalem Energieaufwand (5 % des gewonnenen Öls) mechanisch ausgepreßt werden muß. Indem Pflanzenöl von Natur aus eine sehr hohe Energiedichte aufweist, antibakteriell wirkt und nicht abdampft, läßt es sich mit dem geringsten Energieaufwand transportieren und lagern. Bei Unfällen besteht keine Explosionsgefahr; selbst größere Pflanzenölverluste werden als Grundstoff natürlicher Kreisläufe vollständig biologisch abgebaut, was von Nußbäumen und Ölpalmen mit mehreren Zentnern Öl/Fett auf wenigen Quadratmetern Boden alljährlich demonstriert wird.

Als Brennkraftmaschine wurde ein an den Betrieb mit reinem Pflanzenöl adaptierter Elsbett-Pflanzenölmotor ausgewählt. Bei, im Vergleich zum Dieselmotor, gleichen NO_x-Emissionen hat der Pflanzenölmotor etwas geringere CO-, HC-Emissionen, halbierte Rauchwerte und praktisch kein SO₂. CO₂ als 97%iges Hauptprodukt der Pflanzenölmotoren-Emissionen wird einem vollständigen Kraftstoffrecycling unterzogen, d. h. in dauerhaft und beliebig wiederholbaren Stoff- und Energiekreisläufen wird der Atmosphäre über den Motor nicht mehr CO₂ zurückgegeben, als die Ölpflanze, um zu wachsen, in der Vegetationsperiode zuvor der Atmosphäre entnommen hat. Dies setzt voraus, daß Ölpflanzen biologisch angebaut werden, also z. B. der bei Ölpresen zurückbleibende Ölkuchen mit einem hohen Protein- und Mineralstoffanteil direkt oder indirekt nach vorheriger Fütterung aufs Feld rückgegeben wird (siehe Bild).

Energieeinsparung durch Kraft-Wärme-Kopplung mit Pflanzenöl

Im alpinen Bereich wie im Flachland wird der Wärme- und Strommarkt noch zu über 95 % getrennt versorgt. Daraus ergibt sich ein großes Einsparpotential, da zum Beispiel auf den Berghütten bei der bisherigen

Stromproduktion mit einem Dieselmotor bis zu 80 % der eingesetzten Energie als (Ab-) Wärme verlorengehen. Zum Kochen oder Heizen muß dann Wärme meistens mit Holz, Gas oder Kohle noch einmal erzeugt werden.

Dort, wo jedoch Strom und Wärme gemeinsam gebraucht werden, macht es auch Sinn, diese Energien mit einem einmaligen Energieeinsatz gemeinsam zu produzieren. In sogenannten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, auch Blockheizkraftwerke (BHKW) genannt, geschieht dies, indem mit Verbrennungsmotoren primär hochwertiger Strom und aus der gleichzeitig anfallenden Abgas- und Motorabwärme sekundär Wärme gewonnen werden. Auf diese Weise kann der Wert der eingesetzten Kraftstoffenergie bis zu über 90 % energetisch genutzt werden.

In Simulationsrechnungen deckte sich der Strom- und Wärmebedarf der Glorer-Hütte nahezu vollständig mit der motorischen Umsetzung des Pflanzenöls in ca. 37 % elektrischen Strom und 50 % nutzbare Motorwärme. Die Kraft-Wärme-Koppelung eines Els-

bett-3-Zylinder-Motors mit 1,4 Liter Hubraum und 11 KW elektrischer und 16 KW thermischer Leistung war somit die erste Voraussetzung, um einen Großteil des Gasverbrauchs für Warmwasserbereitung und des Holz- und Kohleverbrauchs für die Hüttenbeheizung einzusparen.

Die Materialseilbahn, die bisher mit auf dieser Höhe verheerenden Wirkungsgraden betrieben wurde, ist nun mittels Elektromotor an den Pflanzenölmotor gekoppelt. Wenn nun die Seilbahn läuft, geschieht dies mit Hilfe des besseren Wirkungsgrades eines aufgeladenen Selbstzündermotors, bei dem zusätzlich sogar noch die Abwärme genutzt wird (siehe Blockschaltbild).

Eine Schallhaube und Flüsterjalousien für Zu- und Abluft machen den Motor nur noch in nächster Nähe hörbar.

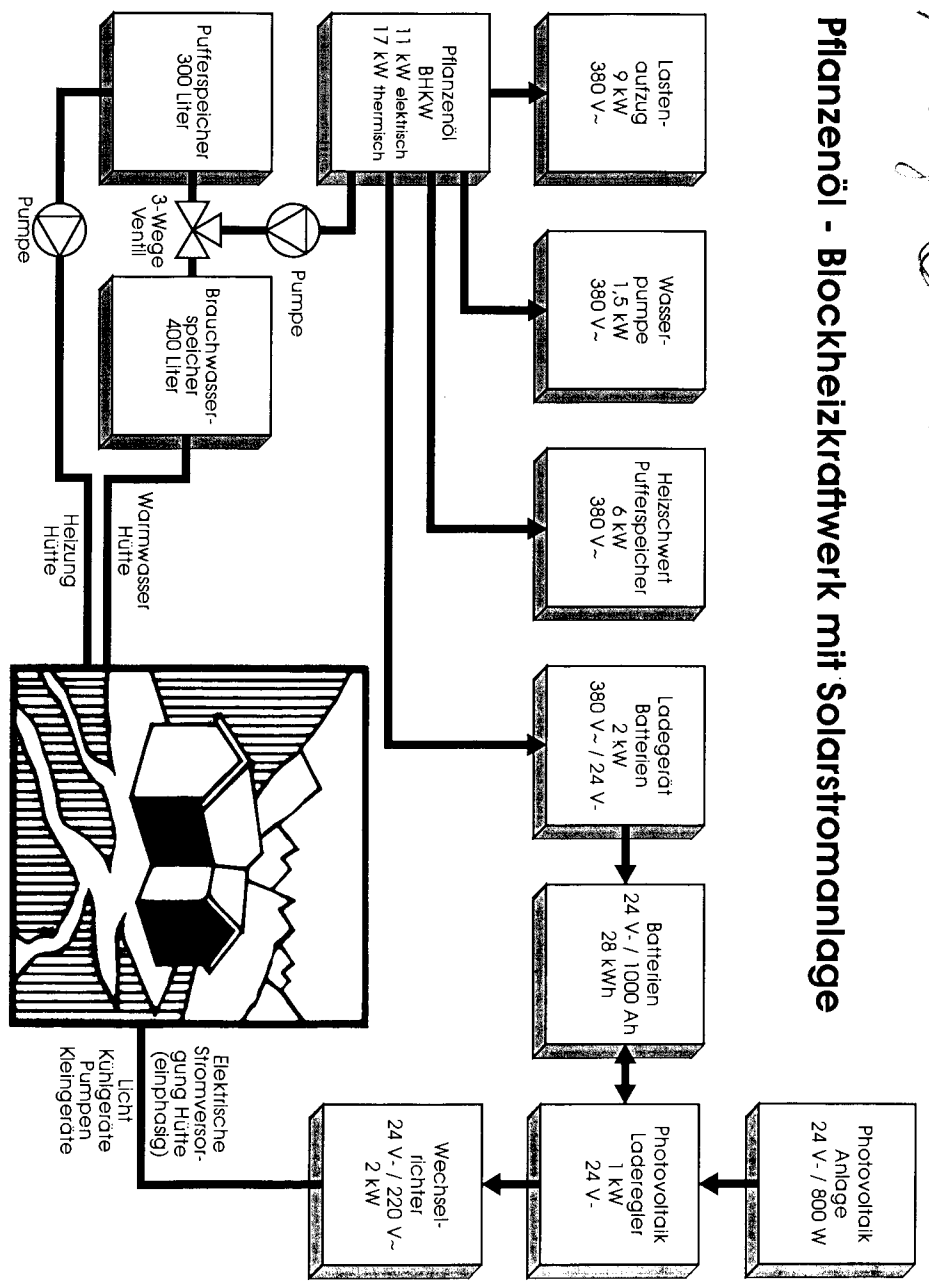
Das Ziel der Energieeinsparung wurde jedoch nicht nur auf der Produktions-, sondern auch auf der Verbraucherseite umgesetzt. So wird die Hütte ohnehin nahezu ohne elektrische Küchengeräte betrieben. Nach Austausch aller Beleuchtungskörper



Blockheizkraftwerk vor der Installation

Handwritten signature

Pflanzenöl - Blockheizkraftwerk mit Solarstromanlage



daß selbst ein sehr guter Motor bei Leerlauf schlechtere Emissionen als ein schlechter Motor bei Vollast aufweist, wird der Motor durchwegs belastet, so daß der eingesetzte Kraftstoff mit höchsten Wirkungsgraden und geringen Emissionen verbrannt wird.

Fazit

Mit der alten Energieversorgung wurden in der Saison 1991 1420 Liter Diesel für die Stromerzeugung, 858 Liter Benzin für den Aufzug, 360 kg Gas, 400 kg Steinkohle und 6 Ster Holz für Kochen und Heizen mit schlechten Wirkungsgraden und Emissionen verbraucht. Ziel ist es, an ca. 120 Bewirtschaftungstagen und einer durchschnittlichen Laufzeit von täglich vier Stunden à drei Liter Pflanzenöl mit 1440 Liter Pflanzenöl in der Saison auszukommen. Es sollte nur noch ein geringer Anteil von etwa 250 kg Gas und 2 Ster Holz für Kochen und Heizen übrigbleiben.

Insgesamt wird eine Reduzierung des Energieverbrauchs um 50 %, bei gleichem Komfort, angestrebt. Durch die Koppelung der Photovoltaik mit dem Photosynthesekraftstoff Pflanzenöl bewegt sich darüber hinaus auch die benötigte Restenergie innerhalb geschlossener natürlicher Stoff- und Energiekreisläufe.

Ausgehend von der Einbindung der Glorer-Hütte in die sensible Ökosphäre der Großglocknergruppe und unter Berücksichtigung der Erkenntnisse über Klimaveränderung, Waldsterben und Ressourcenausbeutung entspricht die Energieversorgung der Glorer-Hütte modernsten Ideen zur Einsparung von Energie und Umstellung auf regenerierbare Energieträger.

Für die finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung dieses auch für das Flachland pilothaften Energieprojekts möchten wir uns besonders beim Bayerischen Ministerium für Landesentwicklung und Umwelt, bei der Nationalpark-Verwaltung Osttirol, beim Österreichischen Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie bedanken. Unser besonderer Dank gilt dem DAV und ÖAV, insbesondere Herrn Weber und Herrn Haßlacher.

durch Energiesparlampen sowie den Einsatz einer energiesparenden Kühltruhe werden die Anforderungen an eine Niedrig-Energie-Hütte vollkommen erfüllt. Durch die Verwendung von DAV-Hüttenschlafsäcken ist die Waschmaschinenbenutzung auf einen Waschgang pro Woche gesunken. Auf Einzelverpackung von Speisen und Getränken sowie die Verwendung von Kaffeeuntertellern etc. wird schon seit letzter Saison verzichtet.

Emissionsoptimierung durch Photovoltaik-Koppelung

Nachdem der Anschlußwert der Hütte für Beleuchtung und Kühlung auf unter 1 kW_{el} gedrückt werden konnte, ist es nun möglich, diese Dauerverbraucher vollständig über einen Einphasen-Wechselrichter aus einem Batteriepuffer mit 28,8 KW Speicherinhalt zu versorgen. Die Batterien arbeiten mit einer Spannung von 24 V und haben eine Kapazität von 100 Ampèrestunden (Ah). Als Tiefentladeschutz im Winter und für die Ladung der Batterien im Sommer sind auf dem Dach der Materialeilbahn in Süd-Ost- und Süd-West-Ausrichtung und mit 50° Winkel 16 Solarmodule mit einer Leistung von 800 Wp installiert.

Über eine Zusatzanforderung mittels Meßelektronik ist das Elsbett-BHKW mit der Batterieanlage verbunden und startet automatisch, wenn von der Meßelektronik ein Signal für Unterspannung gegeben wird, d.h. wenn über die Photovoltaik zu wenig Strom generiert oder durch Hüttenverbraucher zu viel Strom gezogen wird.

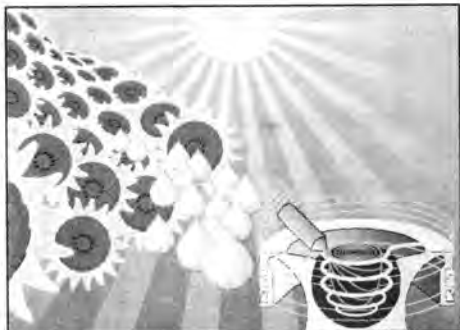
Durch die Koppelung an einen Batteriespeicher reduziert sich die Laufzeit des Pflanzenölmotors auf täglich nur noch drei bis vier Stunden. Der Hüttenwirt sorgt dabei für ein ausgeglichenes Last-Management, das die installierte Leistung von 11 kW_{el} nicht über-, jedoch auch nicht unterfordert. So läuft die Materialeilbahn überwiegend alleine, während in einem zweiten Block täglich ca. zwei Stunden Wasserpumpe, ein elektrisches Heizschwert für Wassererwärmung, eventuell Bateriaufladung und Waschmaschine zusammengefaßt werden. Mit dem Wissen,

AUTARK 2000

*Büro für erneuerbare
Energiewirtschaft
und Umwelttechnik*

Dr. Georg Gruber

Am Stegbühl 2 · 90584 Allersberg · Tel. 0 91 74 / 28 62 · Fax 0 91 74 / 26 21



*Für das erste Elsbett-Pflanzenöl-BHKW
auf alpinen Schutzhütten
wünschen wir der DAV-Sektion Eichstätt
alles Gute.*

Elsbett-Konstruktion GmbH

Industriestraße 14-16, 91161 Hilpoltstein,
Tel. 0 91 74 / 30 11 · Fax 0 91 74, 23 24



Höcker & Fürbacher GmbH

Kraft-Wärme-Kopplung · Blockheizkraftwerke
Photovoltaikanlagen · Kollektoranlagen
Pflanzenölfahrzeuge · Pflanzenöltechnik
Energiesparsysteme

Lena-Christ-Straße 9
85055 Ingolstadt
Telefon 08 41 / 2 52 00
Telefax 08 41 / 5 47 03

Bibliothek des Deutschen Alpenvereins



049000678903