



# Blockheizkraftwerk Priener Hütte

Pflanzenöl und Holz erzeugen Wärme und Strom für eine Alpenhütte



**C.A.R.M.E.N.**

C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk

# Blockheizkraftwerk Priener Hütte

Pflanzenöl und Holz erzeugen Wärme und Strom für eine Alpenhütte

*„Hüttenbetrieb und Naturschutz bilden auf diese Weise keine Gegensätze mehr.“*

*(Aus der Hüttentafel des Deutschen Alpenvereins)*

## Die Alpenhütte

Die Priener Hütte besteht seit 1925 in den Chiemgauer Alpen auf einer Höhe von 1.410 m. Die Hütte liegt in einem Naturschutzgebiet am Fuße des Geigelsteins und ist ohne Anschluss an das Stromnetz des regionalen Energieversorgungsunternehmens. Sie kann zu Fuß von Huben oder Sachrang aus in zweieinhalb Stunden erreicht werden und wird über einen ca. 10 km langen Fahrweg versorgt. Die ganzjährig bewirtschaftete Hütte wird bei etwa 5.000 Übernachtungen von bis zu 20.000 Gästen jährlich besucht. Betreiber der Priener Hütte ist der Deutsche Alpenverein e. V., Sektion Prien.

## Der Werdegang

Bis 1997 versorgten zwei Dieselgeneratoren und ein Ölheizkessel die Priener Hütte mit Strom

und Wärme. Nach dem Erreichen der Verschleißgrenze der Altaggregate suchte man eine neue Energieversorgung, von der anders als bei Heizöl keine latente Gefahr für Grundwasser und Boden ausgeht. Ausgangspunkt dazu war die Offensive des Deutschen Alpenvereins (DAV), seine über 300 in ökologisch sensiblen Gebirgsregionen gelegenen Hütten von umweltgefährdenden Dieselgeneratoren auf eine Versorgung mit erneuerbaren Energiequellen umzustellen.

Der regionale Energieversorger, die Isar-Amperwerke (heute: E.ON Bayern), hat zur Unterstützung dieses Ziels in seinem Versorgungsgebiet ein Förderprogramm zum Schutz der Umwelt durch Einsatz regenerativer Energien auf Berghütten eingerichtet. Im Rahmen der Erarbeitung eines Gesamtenergiekonzeptes stellten die Isar-Amperwerke bereits 1994 verschiedenste Untersuchungen an, unter anderem wurden aufwendige Windmessungen durchgeführt. Dabei kristallisierten sich als wichtigste Maßnahmen die Energieeinsparung durch die Wärmedämmung von Dach und Außenwänden sowie der Einsatz stromsparender Geräte heraus.

Nach der Absenkung des Gesamtenergiebedarfs machte man sich Gedanken darüber, mit welcher erneuerbaren Energie die Priener Hütte versorgt werden sollte. Die direkte Sonnenenergie über Kollektoren oder Photovoltaik schied aus, weil die solare Leistung besonders in den Wintermonaten für diese große Hütte zu gering gewesen wäre. Die Windmessung ergab zu geringe durchschnittliche Windgeschwindigkeiten zur Windkraftnutzung. Daher fiel schließlich die Entscheidung, den Energiebedarf der Hütte durch Holz und Pflanzenöl zu decken.



Die Priener Hütte ①

Das Projekt Priener Hütte ist das erste Beispiel eines Kooperationsmodells „Berghütten und Bauern“, das der Bayerische Bauernverband und das Referat Hütten und Wege des Deutschen Alpenvereins auf dem Bayerischen Landwirtschaftsfest 1996 in München beschlossen haben.

## Die Technik

Im Jahr 1997 wurden zwei Pflanzenöl - Blockheizkraftwerke (Pflanzenöl-BHKW) eingebaut, eines mit  $18 \text{ kW}_{el}/35 \text{ kW}_{therm}$  und eines mit  $6 \text{ kW}_{el}/13 \text{ kW}_{therm}$  Leistung. 2003 wurde die BHKW-Technik erneuert. Dabei wurden die bisher vorhandenen zwei Pflanzenöl-Blockheizkraftwerke durch ein Aggregat ersetzt, was aufgrund der höheren Betriebssicherheit des neuen Aggregates möglich war. Die Hütte kann zusätzlich durch das Wasserkraftwerk versorgt werden.



Holzkessel ②

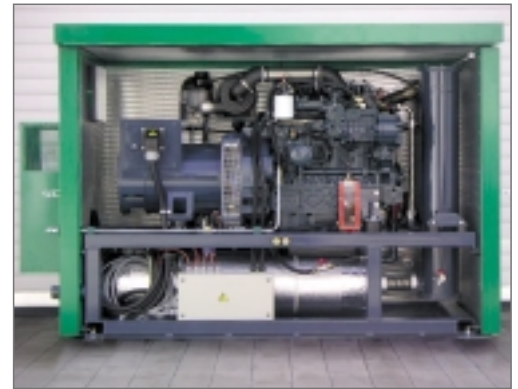
Dort wo früher zwei Dieselgeneratoren und ein Heizölbrenner jährlich ca. 22.000 Liter Heizöl und Diesel verbrauchten, versorgen nun ein Pflanzenöl-Blockheizkraftwerk und ein Holzkessel die Hütte mit Strom und Wärme. Unterstützt wird die Energieversorgung durch den Bezug einer geringen Menge Strom aus dem benachbarten Kleinwasserkraftwerk.

Durch eine ausgereifte Schallschutztechnik – Schalldämmhüllen aus pulverbeschichtetem Stahlblech – war es möglich, das Blockheizkraftwerk direkt in die Hütte einzubauen. So entfielen teure Wärmeleitungen, und der Betrieb und die Wartung werden für das Hüttenpersonal erleichtert.

Der Antriebsmotor, ein Vierzylinder-4-Takt-Dieselmotor mit Wirbelkammer-Brennverfahren ist mit Hilfe einer speziellen Einspritztechnik und Anpassungen am Kraftstoffsystem auf den Betrieb mit reinem Pflanzenöl nach dem Rapsöl-Qualitätsstandard RK 05/2002 ausgerüstet.

Der Generator, der direkt vom Dieselmotor angetrieben wird, erzeugt netzüblichen Drehstrom zur Versorgung der Hütte. Der Betrieb des Aggregates erfolgt im Inselbetrieb.

Die Abgaswärme des Motors wird über Wärmetauscher ausgekoppelt und dem Heizkreislauf der Berghütte zugeführt. Ebenso



Pflanzenöl-Blockheizkraftwerk (abmontierte Schallschutzhaube) ③

gelangt die Abwärme der Motor-kühlkreisläufe über Plattenwärmetauscher in die Warmwasserheizung und die Brauchwasserbereitung der Hütte.

Der Einsatz des Pflanzenöl-Blockheizkraftwerkes erfolgt nach dem jeweiligen Strombedarf. Die dabei entstehende Wärme steht als Grundlast für die Wärmeversorgung zur Verfügung.

Zur Abdeckung des Spitzenbedarfs dient der Stückholzkessel. Dieser Holzkessel hat eine Nennwärmeleistung von 60 kW und kann mit 1 m langen Holzscheiten befeuert werden. Die Ofentechnik mit großem Brennraum soll dem Personal ebenfalls Aufwand sparen. Der Ofen ist mit einer Regelung für eine optimale Verbrennung ausgerüstet.

Das Blockheizkraftwerk und der Stückholzkessel puffern überschüssige Wärme in einem 1.000 Liter Brauchwasser- und zwei 1.500 Liter Wärmespeichern.

## Der Brennstoff

Die Priener Hütte braucht jetzt ca. 5.000 Liter Rapsöl im Jahr sowie rund 65 Ster Scheitholz. Ein langfristiger Liefervertrag zwischen der DAV-Sektion Prien und dem Waldbesitzerverband Rosenheim-Bad Aibling sichert die Brennholzlieferung. Das Pflanzenöl wird im Kaltpressverfahren aus der Rapssaat gewonnen und kann nach entsprechender Filtrierung ohne weitere Behandlung in den Pflanzenöl-Blockheizkraftwerken eingesetzt werden. Die Ölfrüchte stammen von bäuerlichen Vertragsflächen aus Südbayern.

## Zeitplan der Realisierung

Energiekonzept	Mai 1996
Förderantrag	August 1996
Bewilligung	April 1997
Planung und Einreichung der Genehmigungen	Frühjahr 1997
Beginn der Umbauarbeiten	Mai 1997
Einbau der Blockheizkraftwerke	Juni 1997
Einbau des Stückholzkessels	September 1997
Inbetriebnahme	September 1997
Austausch der Pflanzenöl-BHKW-Aggregate	Sommer 2003

## Die Leistung

Pflanzenöl-BHKW	elektrische Nennleistung: 22kVA (auf Referenzhöhe etwa $20 \text{ kW}_{el}$ )
	thermische Nennleistung auf Referenzhöhe: $31 \text{ kW}_{therm}$
Stückholzkessel	$60 \text{ kW}_{therm}$



Kaminanlage ④

### Die Kosten

Die förderfähigen Kosten des Projektes Priener Hütte betragen 147.616 €. Zur Realisierung als Demonstrationsprojekt gewährte das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten aus dem Innovationsprogramm „Offensive Zukunft Bayern“ einen Zuschuss von 70.855 €.

**Impressum:** Herausgeber: C.A.R.M.E.N. Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk; **Vi.S.d.P.:** Werner Döllner; **Text und Konzeption:** C.A.R.M.E.N. e.V.; **Layout:** ABC&D Coburg; **Februar 2004; Bildnachweis:** Titel, ①, ②, ④, C.A.R.M.E.N., ③ KW-Energetechnik; **Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt.**

### Die Umwelt

Durch den Einsatz von Holz und Rapsöl als Energieträger wird die Priener Hütte bis auf eine geringe Menge Gas für das Kochen vollständig im geschlossenen Stoff- und Energiekreislauf der Natur bewirtschaftet.

Raps und Holz sind im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern Kohle und Erdgas nachwachsende Rohstoffe. Für diese biogenen Energieträger sprechen mehrere Argumente. Bei der Verbrennung wird nur die Menge an Kohlendioxid freigesetzt, die die Pflanze während des Wachstums gebunden hat. Beim Einsatz von Biomasse entfallen lange Transportwege, da der Brennstoff dort genutzt wird, wo er wächst. Für Land- und Forstwirte entstehen neue Einkommensquellen, da Gelder, die bisher für Heizöl abgeflossen sind, in der Region bleiben.

Das nach Ernte und Kaltpressverfahren gewonnene Rapsöl kann ohne weitere energieverbrauchende Umwandlungsprozesse zur Energieerzeugung eingesetzt werden. Das pflanzliche Öl ist ungiftig, frei von Schwefel und

problemlos transportierbar, da sein Flammpunkt höher als 200 °C liegt. Bei möglichen Unfällen ist Rapsöl zudem kaum wassergefährdend, da es sehr schnell abgebaut wird. Aber auch alle übrigen Pflanzenteile können problemlos wieder in den Kreislauf der Natur eingebracht werden, z.B. Rapskuchen als Futtermittel.

### Am Projekt waren beteiligt:

#### Technisches Konzept

Isar-Amperwerke, München  
(heute: E.ON Bayern)

#### Planung und Projektierung

Ingenieurbüro Dr. Gruber  
Autark 2000, Allersberg

#### Stückholzkessel

Schmid-Geul, Schweiz

#### Neues Pflanzenöl-BHKW

KW-Energetechnik, Freystadt

### Weitere Informationen erhalten Sie bei:

Deutscher Alpenverein e. V.  
Referat Hütten, Wege,  
Kletteranlagen  
Postfach 500220  
80972 München  
Tel. 0 89/1 40 03 40  
E-Mail: [huetten.wege@alpenverein.de](mailto:huetten.wege@alpenverein.de)

Priener Hütte: Tel. 0 80 57/428

# C.A.R.M.E.N. – Dienstleistungsunternehmen für jedermann:



- Beratung und Koordinierung in Sachen Nachwachsende Rohstoffe
- Anlaufstelle für Projektförderung in Bayern (Landes-, Bundes- und EU-Mittel)
- Informationsdienst zu Nachwachsenden Rohstoffen **nawaros** (erscheint monatlich) **aktuelle Publikationen** zum Themenbereich „Nachwachsende Rohstoffe“
- Veranstaltung von Symposien und Fachgesprächen

**Informationen erhalten Sie bei C.A.R.M.E.N. e. V.  
Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und  
Entwicklungs-Netzwerk e. V.,**

Schulgasse 18  
D-94315 Straubing  
Tel.: 0 94 21/9 60 300 · Fax: 0 94 21/9 60 333  
E-Mail: [contact@carmen-ev.bayern.de](mailto:contact@carmen-ev.bayern.de)  
URL: <http://www.carmen-ev.de>



**C.A.R.M.E.N.**