

La commune de Longirod réalise un réseau de chauffage à distance au bois qui se distingue d'autres installations similaires par l'engagement exceptionnel des habitants de la commune en faveur de ce type d'énergie: le chantier a débuté en 2000; actuellement, 30 clients sont déjà raccordés, et fin 2003, 50% de la puissance nécessaire pour chauffer les habitations du village devrait être fournie par le bois. Du point de vue technique, on peut, en outre, noter que des efforts ont été faits pour minimiser la consommation d'énergie auxiliaire et avoir un nombre d'heures de fonctionnement aussi élevé que possible. Pour ce réseau de chauffage et l'engagement de la commune, le Prix Solaire Suisse est attribué à la Commune de Longirod.

COMMUNE DE LONGIROD / VD

Longirod est un village de 354 habitants situé au pied des forêts du Jura Vaudois. Il était dès lors normal que les autorités s'intéressent au bois lorsque le chauffage de la grande salle commença à donner des signes de faiblesse. Et puisqu'il fallait construire une chaufferie pour la grande salle, pourquoi ne pas faire une installation plus conséquente permettant de chauffer une partie du village? C'est suite à cette réflexion que, fin 1999, a été effectuée l'étude de faisabilité d'un chauffage au bois à distance. Cette étude établit que, du fait de la faible densité de raccordement, l'installation produirait une énergie relativement chère par rapport à d'autres installations du même type: le prix du kWh serait de 14,5 ct., sans compter les raccordements intérieurs. Plutôt cher, si l'on sait que d'autres installations fournissent de la chaleur à moins de 10 ct./kWh, ces prix étant néanmoins à comparer au coût d'un chauffage à mazout qui, pour une maison familiale, a été estimé à 16,7 ct./kWh par le Service d'Information du Mazout.

Les résultats de l'étude furent présentés à la population. Suite au grand intérêt rencontré, on se décida d'aller de l'avant. C'est ainsi que le chantier débutait sur les chapeaux de roue en 2000, la chaudière à bois étant mise en service en février 2001. Actuellement, 30 bâtiments sont raccordés et 18 autres clients ont commandé un raccordement qui sera effectué pour la fin 2003. A cette date donc, 50% de la puissance nécessaire pour chauffer le village sera fournie par le bois.

L'installation comprend une chaufferie et un silo de 140 m³, construits en sous-sol à côté de la grande salle de manière à permettre dans le futur la construction d'une extension. La production de chaleur comprend une chaudière à bois de 800 kW et une chaudière à mazout de 120 kW. Cette dernière a été uniquement prévue pour fournir l'énergie nécessaire à l'eau chaude durant l'été, lorsque la puissance soutirée est insuffisante pour enclencher la chaudière à bois, et, au cas où des clients supplémentaires devaient encore se raccorder, pour couvrir les pointes durant les jours de grand froid en hiver. La chaleur est ensuite distribuée au moyen d'un réseau

de chauffage à distance jusqu'aux clients. Chacun d'eux disposant d'une sous-station avec compteur de chaleur, échangeur, groupe préfabriqué pour le chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire. Tous ces éléments sont dimensionnés, fournis et entretenus par Longirod CAD SA, société constituée par la Commune et l'Etat de Vaud, ce qui permet d'assurer la qualité du service offert aux clients. Quant au combustible bois, il provient, d'une part, des déchets d'une scierie, d'autre part, des forêts environnantes, un contrat ayant été conclu avec la scierie qui est, dès lors, responsable de l'approvisionnement régulier en combustible. Du point de vue technique, l'installation ne présente pas de caractéristique particulière, sinon au niveau du dimensionnement:

- un souci constant de ne pas surdimensionner les installations, ce qui se traduit par un nombre d'heures de fonctionnement élevé, de l'ordre de 2500 heures par an;
- un souci constant de limiter les frais d'exploitation, en particulier l'énergie électrique nécessaire pour les pompes de circulation, ce qui nous a conduits, suite à divers calculs économiques, à surdimensionner certains tronçons de la conduite à distance par rapport à ce qui se fait usuellement. Nous avons, dès lors, une puissance à pleine charge du circulateur qui ne représente que le 1,25% de la puissance thermique, ce qui, compte tenu de la longueur du réseau et de la faible densité de raccordement, est nettement inférieur à ce qui se fait d'habitude et satisfait aux conditions fixées par Ravel.

Die Gemeinde Longirod, Heimatgemeinde von Bundesrat J. P. Delamuraz (1938-98), realisiert ein Fernwärmenetz mit Holzfeuerung, das sich durch das grosse Engagement der Bevölkerung auszeichnet. Anfang 2000 begannen die Bauarbeiten. Nun sind bereits 30 Häuser ans Netz angeschlossen. Ende 2003 sollen 50% der benötigten kommunalen Heizenergie durch die Holzfeuerung abgedeckt werden. Die Anlage ist so ausgelegt, dass die zugeführte Fremdenergie minimal und die Betriebszeiten der Anlage so hoch wie möglich sind. Dafür erhält die Gemeinde Longirod den Schweizer Solarpreis 2001.

DONNÉES TECHNIQUES

Puissance

chaudière bois: 800 kW, Tiba-Müller TMU 16-H
Cipag Stratos 100-5TU, mazout: 120 kW

Heures de fonctionnement

2500 par an

Silo à bois

140 m³

Bois par an

env. 3000 m³ déchets de scierie et bois de forêt

Fourniture d'énergie annuelle (dès 2003)

environ 2,4 mio. kWh

Longueur du réseau (dès 2003)

1200 m

Investissement

environ CHF 2 mio.

PARTICIPANTS

Maître de l'ouvrage

Longirod CAD SA, Longirod, M. P. Bovy
021 808 63 33

Ingénieur en chauffage

Bureau d'Etudes Keller-Burnier, Lavigny
021 808 64 29

Ingénieur civil

Bureau Technique R. Sadoine sarl, Perro
021 826 03 13

Chaudière à bois et extraction silo

Tiba-Müller, Balsthal

Chaudière à mazout

CIPAG SA, Puidoux

Conduites à distance

ABB Alstom Power, FlowSystems
Fredericia (DK)
Représenté en Suisse par
A. K. Wunsch, EC Energoconsult, Baden

Entreprises de chauffage

AXIMA Romandie SA, Lausanne
Brauchli SA, Lausanne



Photo: © André Locher www.wiscastles.ch



Longirod est un village de 354 habitants situé au pied des forêts du Jura Vaudois, commune d'origine de J. P. Delamuraz, Conseiller fédéral (1938-1998)

Le réseau de chauffage en cours de montage

Une sous-station avec compteur de chaleur et échangeur

Actuellement, 30 bâtiments sont raccordés et 18 autres clients ont commandé un raccordement qui sera effectué pour la fin 2003

Der Neubau der Keschhütte überzeugt durch die Nutzung von aktiver und passiver Solartechnologie für Heizung, Beleuchtung, Warmwasser und teilweise zum Kochen. In die Felder der Südfassade und auf der südlichen Dachfläche sind aktive und passive Komponenten eingesetzt: Fenster, Elemente mit transparenter Wärmedämmung (TWD) und Photovoltaikmodule (PV) an der Fassade, Warmwasserkollektoren, Dachflächenfenster und Photovoltaikmodule auf dem Dach. Die Energiekennzahl liegt total bei 175 MJ/m²a; mit 142 MJ/m²a für Heizung und Warmwasser liegt sie um 12% unter dem Minergiestandard und 73% unter dem SIA-Grenzwert. Doch ist die SAC-Hütte nur zu 24% auf Fremdenergie angewiesen.

TONI SPIRIG, ARCHITEKTURBÜRO / CELERINA

Der Neubau der Chamanna digl Kesch wurde im Sommer 2000 realisiert. Die neue Gebirgsunterkunft der Sektion Davos vom Schweizer Alpen-Club steht auf 2630 m über Meer. Sie liegt in den Albula-Alpen, weit abseits der nächsten Siedlungen. Sie ist normalerweise nur zu Fuss erreichbar. Heute erwartet der Hüttengast genügend Raum, Ordnung und Sauberkeit auch auf diesen Höhen. Vom früheren SAC-Image mit muffiger Luft und staubigen Wolldecken wollte sich die Sektion Davos bewusst distanzieren. So ist das Platzangebot reichlich bemessen und auf die Wolldecken konnte dank den Duvets ganz verzichtet werden. Die Hütte ist gewartet von Ende Februar bis Mitte Mai für die Skitourzeit und von Mitte Juni bis Ende Oktober für die Sommersaison. Dabei bringt die Sommersaison weit mehr Übernachtungen als die Wintersaison. Die Chamanna digl Kesch (Keschhütte) bietet 92 Schlafstellen und ebenso viele Sitzplätze im Verpflegungsbereich. Energie muss entweder selber produziert oder aufwändig hinauftransportiert werden. Deshalb ist die Sonnenenergie in das Energiekonzept miteinbezogen.

In das Blechfalzdach sind Photovoltaikmodule integriert worden. Sie richten sich auf das Rastermass der daran anschliessenden Warmwasserkollektoren aus. In der Fassade sind ebenfalls PV-Elemente integriert worden. Damit wird auch Leistung erzeugt, wenn auf dem 30° steilen Dach noch Schnee liegt. Im Sommer, wenn genügend Wasser fliesst, kann mit einer Kleinturbine an der Trinkwasserleitung nochmals 0,27 kW zusätzliche elektrische Energie gewonnen werden. Damit gibt es auch bei Schlechtwetter eine Grundversorgung.

Ebenfalls in das Blechfalzdach sind Warmwasserkollektoren der Firma Schweizer integriert worden. Die 9 Kollektoren haben eine Absorberfläche von 20 m². Zwar liegt im Winter von Ende November bis Mitte Februar noch Schnee auf dem Dach, doch dann sollte dieser abrutschen und die Energieproduktion anlaufen. Mit der so gewonnenen Energie wird das Brauchwasser erwärmt. Sie kann aber auch, bei Überangebot, zur Beheizung der beiden Waschräume im Kellerge-

schoss eingesetzt werden. Grosse Fenster nach Süden fangen Licht und Wärme der Sonne ein. Die Gläser weisen einen K-Wert von 0,8 W/m²K und einen Gesamtenergiedurchlassgrad von 46% auf. Zusammen mit der solaren Wandheizung übernehmen sie die Beheizung der Verpflegungsräume. Unter den Fenstern von Erd- und Obergeschoss sind in die Brüstung Elemente mit transparenter Wärmedämmung eingebaut. Wenn während des Tages die Sonne scheint, erwärmen diese Elemente die dahinter liegende, schwarz gestrichene Kalksandsteinwand, die diese Wärme später an den dahinter liegenden Raum abgibt.

Im Vergleich zum beispielhaften und multifunktionalen Einsatz der Solarenergienutzung ist die Wärmedämmung der Gebäudehülle mit bloss 200 mm Dämmstärke das schwächste Glied einer wegweisenden Gesamtkonzeption (Mehrfamilienhaus Solarpreis 2000: 500 mm). Daraus ergeben sich K-Werte für das Dach von 0,178 W/m²K und für die Aussenwand von 0,147 W/m²K. Die Oberfläche ist sehr kompakt, um die Wärmeverluste zu minimieren. Die beiden mittleren Geschosse sollen am wärmsten sein. Das Kellergeschoss mit dem Eingang hingegen, wo viele ungewollte Luftwechsel stattfinden, bleibt unbeheizt und bildet eine Art Wärmepuffer. In der Hütte wird noch vorwiegend mit Holz gekocht. Rund die Hälfte der Heizenergie dient als Kochenergie. Im Tiba-Holzherd ist ein Heizregister eingebaut, das Warmwasser für den Boiler im ersten Obergeschoss erzeugt. Die Abwärme des Holzherdes beheizt zudem die Küche.

Leider haben die Geldmittel nicht mehr gereicht, um auch die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zu realisieren. Die Zu- und Abluftleitungen sind jedoch für einen späteren Einbau bereits eingelegt worden. Bauen im Gebirge ist teuer und die Bausaison ist kurz: von Mitte Mai bis Mitte Oktober. Alles muss per Helikopter hinaufgeflogen werden. Die Lösung hiess Holz-Elementbau. Der zweistöckige Bau mitsamt Dach wurde in nur 3 Tagen hinaufgeflogen und sogleich versetzt.

TECHNISCHE DATEN

Solarwärme / Sonnenkollektoren

Wasserkollektoren: 20,25 m², 13 000 kWh/a
TWD: 170 m², 7000 kWh/a
Passive Nutzung: 22,2 m², 5000 kWh/a
Total Solarwärme: 59,4 m², 25 000 kWh/a

Solarstrom

Photovoltaik: 2,7 kWp
Fläche: 21,7 m²
Ertrag: 3100 kWh/a

Energiekennzahl des Gebäudes

Heizung: 98 MJ/m²a
(Holz für Kochen und WW: 142 MJ/m²a)
Warmwasser: 44 MJ/m²a
Elektrizität: 33 MJ/m²a
Total (ohne Kochen): 175 MJ/m²a
12 % unter Minergiestandard von 160 MJ/m²a
(für Heizung + Warmwasser)
73 % unter SIA-Grenzwert
(ohne Höhenzuschlag)

Energiebilanz pro Jahr

Energiebedarf total: 37 900 kWh/a
Zugeführte Energie Holz (5 Ster): 8000 kWh/a
Zugeführte Energie Gas (80 kg): 1000 kWh/a
Eigenenergieversorgung total: 28 900 kWh/a
Eigenenergieversorgung: 76 %

Besonderes

Turbine in Wasserleitung: 0,27 kW in
6 Monaten (770 kWh/a)

BETEILIGTE PERSONEN

Architektur

Architekturbüro Toni Spirig, Celerina
081 834 34 18

Solarplanung

R. Brun, Alternative Technik, Tamins
081 250 42 50, F 081 250 42 64

Bauherrschaft

SAC-Sektion Davos
081 415 21 72, F 081 413 04 88

Holzbau

Bernhard + Co, Wiesen
081 404 12 36, F 081 404 10 04



Die Keschkütte liegt in den Albula-Alpen auf 2630 Meter über Meer. Sie nutzt aktive und passive Solartechnologie für Heizung, Beleuchtung, Warmwasser und zum Kochen

In die Felder der Südfassade sind aktive und passive Komponenten eingesetzt: Fenster, Elemente mit transparenter Wärmedämmung und Photovoltaikmodule an der Fassade, Warmwasserkollektoren, Dachflächenfenster und Photovoltaikmodule auf dem Dach

Im Blechfalzdach sind Photovoltaikmodule und Warmwasserkollektoren integriert, deren Raster aufeinander abgestimmt sind



CATÉGORIE C

ARCHITECTES, INGÉNIEURS ET PLANIFICATEURS

HOMMAGE SOLAIRE

L'immeuble du chemin des Libellules 12 à Lausanne a fait l'objet d'une rénovation des façades et des installations techniques. Le résultat? Un bâtiment consommant 24% moins que ce que demande le standard Minergie et 66% moins que la recommandation SIA. Grâce à l'utilisation de l'énergie solaire passive et au recours au chauffage à distance, l'immeuble utilise 43% d'énergies renouvelables et d'énergies récupérées sur l'année, et 87% de telles énergies en été. La rénovation a permis d'en améliorer l'esthétique, de notablement augmenter son confort et de diminuer les consommations d'énergie et d'eau.

SYNTHESE D+C/LAUSANNE, KELLER-BURNIER/LAVIGNY

La rénovation des façades et des installations techniques de l'immeuble a permis de réduire de 60% la consommation de chaleur et de 24% celle d'eau. La consommation d'électricité étant restée stable malgré la pose d'une aération douce fonctionnant toute l'année: des économies suffisantes ont pu être faites en redimensionnant les circulateurs de chauffage et en améliorant l'éclairage.

Les besoins en énergie sont couverts par l'énergie solaire passive et par un chauffage à distance tirant sa chaleur de la combustion de déchets (station d'épuration et usine d'incinération des ordures), du bois et d'une turbine à gaz.

Le confort des logements a été notablement amélioré, comme l'ont prouvé diverses enquêtes effectuées auprès des locataires, grâce en particulier à:

- l'isolation, qui a induit des températures de surface plus élevées;
- l'installation d'aération douce, qui apporte une meilleure qualité de vie au niveau des odeurs, de l'humidité, du bruit et des courants d'air.

Die Renovation der Fassaden und die Sanierung der technischen Installationen hat aus dem Wohnblock ein Gebäude gemacht, das energetisch zwei Mal besser ist, als der Minergiestandard vorschreibt. Der Wärmeverbrauch konnte um 60% von 394 000 kWh auf 166 000 kWh/a, der Verbrauch von Wasser um 24% reduziert werden. Trotz dem Einbau einer Komfortlüftung blieb der Elektrizitätsverbrauch konstant. Dank dem Einsatz von passiver Solarenergie – über die verglasten Veranden – und dem Anschluss an die Fernwärme bestehen im Jahresmittel 43% der benötigten Wärme aus erneuerbaren Energieträgern, im Sommerhalbjahr sind es gar 87%. Die Renovation hat auch den Komfort für die Bewohner verbessert: Dank der zusätzlichen Wärmedämmung erhöhten sich die Oberflächentemperaturen im Innern und die Komfortlüftung verbessert die Luftqualität. Ausserdem wurde das Haus auch ästhetisch erheblich aufgewertet.

La rénovation des façades et des installations techniques a permis de réduire de 60% la consommation de chaleur



DONNÉES TECHNIQUES

Nombre d'habitants

24 appartements, 45 personnes

Energie solaire passive

apports annuels : env. 52 000 kWh

Surface de référence énergétique

2440 m²

Indices de dépense d'énergie

eau chaude: 75 MJ/m²

chauffage: 170 MJ/m²

électricité (communs): 53 MJ/m²

total: 298 MJ/m²

24% moins que Minergie (320 MJ/m²a)

66% moins que SIA 380/1

Energies renouvelables

43%; en été: 87%

PARTICIPANTS

Maitre de l'ouvrage

Caisse de Pensions de l'Etat de Vaud,
M. E. Bornand, Lausanne
021 348 22 10

Architecture

M. P. Chiché, Synthèse D+C, Lausanne
021 351 50 60

Ingénieur en chauffage

Bureau d'Etudes Keller-Burnier, Lavigny
021 808 64 29

Economiseurs d'eau

C. Bigler, Crissier

Entreprise ventilation

AXIMA Romandie SA, Lausanne

Entreprises chauffage

Brauchli SA, Lausanne; E. Del Moro SA,
Epalinges

Entreprise sanitaire

COFAL, Lausanne

Entreprise électricité

Gremaud SA, Lausanne

KATEGORIE C

ARCHITEKTEN UND

PLANER

HOMMAGE SOLAIRE

Nach dem Umbau wird das Haus Lärche fast zu 100% mit erneuerbarer Energie versorgt. Die südliche Dachfläche ist ein Warmluftkollektor. Speicherwand und -boden nehmen die warme Luft auf und geben sie als Strahlungswärme ab. Eine emissionsarme Stückholzfeuerung liefert die Ergänzungswärme. Im Vordach über dem Balkon sind transparente 1,6 kWp Photovoltaikmodule integriert. Dank der Solar- und Holztechnologie und verbesserter Isolation werden jährlich fast 2,5 t Heizöl und ca. 7,5 t CO₂ substituiert. Der Energiebezug des Gebäudes liegt mit 121 bzw. 95 MJ/m²a um 41% unter dem Minergiestandard und um 87% unter dem SIA-Grenzwert von 700 MJ/m²a.

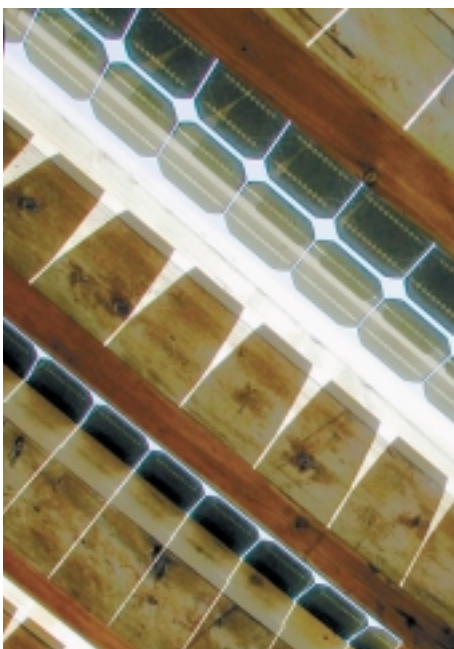
ARCHITEKTURBÜRO MARKUS HERMANN / BRAUNWALD

Das Haus «Lärche» in Braunwald steht, nach Süden ausgerichtet, auf 1300 m ü. M. Erbaut wurde es 1965 als Wohn- und Gästehaus der diakonischen Schwesternschaft. Das durchdachte Raumkonzept bewog die Bauherrschaft zum Kauf des Hauses für die fünfköpfige Familie und das eigene Architekturbüro. Die kaum isolierte Gebäudehülle und die Heizung mit Ölbrenner mussten saniert werden. Bei dieser Gelegenheit wollte die Bauherrschaft ein Solarsystem verwirklichen. Die Wintertauglichkeit und die Wartungsfreundlichkeit führten zur Entscheidung, ein Solarluftsystem einzubauen.

Die Wärmedämmung (20–25 cm Cellulose) und die Dampfbremse hat man von innen zwischen und über die Riegel- und Dachkonstruktion verlegt. Das Sockelgeschoss hat man mit 10 cm Kork zusätzlich gedämmt. Die dunklen Tonplatten im Wohnbereich speichern die Direktstrahlung der Winter Sonne optimal. Über den Treppenaufgang steigt die Wärme bis in die Schlafräume und ins Bad. Die Fenster wurden durch Holzfenster mit einem IV-Glas ($U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$) ersetzt.

Die nach Süden ausgerichtete Dachfläche (ca. 75 m²) wird solar genutzt. Unter dem blendfreien Glas liegt als Absorber das anthrazitfarbene Flachblech. Hier erwärmt sich die Luft, die unmittelbar nach dem Kollektor durch einen Luft-Wasser-Wärmetauscher fließt. Zur Nachheizung bei langen Kälteperioden hat man einen Holzspeicherofen (Brenner im Untergeschoss) mit Satellitespeicher (Hypokaustbank) im darüber liegenden Wohnzimmer eingebaut. In den Rauchgaszügen ist ein weiterer Wärmetauscher eingebaut. Der Holzverbrauch von 2 Ster Hartholz und 1 Ster Nadelholz in der Heizperiode 2000/2001 entspricht der Energiekennzahl für Heizung und Warmwasser von nur 95 MJ/m²a. Das Vordach hat man mit einer semitransparenten Photovoltaikanlage eingedeckt. Abgesehen von der Stromproduktion (1,6 kW) verbesserten sich so auch die Lichtverhältnisse in den Wohnräumen. Diese Sanierung setzt im Glarner Hinterland ein vorbildliches Zeichen im Solar- und Niedrigenergiehausbau, das viele Neubauten nicht erreichen.

Die nach Süden gerichtete Dachfläche wird solar genutzt mit Luftkollektoren und semitransparenten Photovoltaikmodulen



TECHNISCHE DATEN

Solarwärme / Sonnenkollektoren

Luftkollektoren: 60 m²
Ertrag: 12 000 kWh/a
Wärmetauscher: 2,5 kW
Solarboiler: 500 l
Passive Nutzung: 7000 kWh/a
Total Solarwärme: 19 000 kWh/a

Solarstrom

Fläche Photovoltaik: 15 m² (BP monokristallin)
Ertrag: 1500 kWh/a
Leistung: 1,6 kWp
Wechselrichter: Sunny Boy 2000

Holz/thermische Biomasse

Installierte Leistung: 6–7 kW
Holzverbrauch: Hartholz 2 Ster, Nadelholz
1 Ster pro Jahr, 5400 kWh/a

Energiekennzahl Fremdenenergie

Heizung: 63 MJ/m²a
Warmwasser: 32 MJ/m²a
Elektrizität: 26 MJ/m²a
Total: 121 MJ/m²a
41 % unter Minergie (320 MJ/m²a)
87 % unter SIA-Grenzwert 380/1

Energiebilanz

Eigenenergieversorgung ca. 75 %
Erneuerbare Energien: 100

Fremdenenergiezufuhr

Holz (3 Ster): 5400 kWh/a
Strom: 1500 kWh/a

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft und Architektur

Markus und Margreth Hermann, Braunwald
055 643 13 38

Planer Solarsystem

Amena AG, Mess- und Energietechnik
Andreas Gütermann, Winterthur
052 214 14 41

Solarglas/Photovoltaikanlage

Roth & Partner Eng. GmbH, Einsiedeln

Holzspeicherofen

Chiquet Energietechnik AG, Ormalingen

Luftkanäle/Wärmetauscher

W. Steiner, Lüftung/Heizung, Mollis

KATEGORIE D

EIGENTÜMER UND

INHABER

SOLARPREISTRÄGER

Der Synergiepark für erneuerbare Energien in Gams im St. Galler Rheintal ist ein Wohn- und Gewerbehaus nach dem neusten Stand der Technik. Dank genügender Wärmedämmung und Sonnenkollektoren für Heizung und Warmwasser liegt die Energiekennzahl bei bloss 55 MJ/m²a, um 66% unter dem Minergie-Standard und 80% unter dem SIA-Grenzwert von 270 MJ/m²a. 60% der Elektrogeräte entsprechen den Energiespargeräten der Klasse A. Die Solarenergie deckt ca. 60% des Energiebedarfs.

HEIDI UND PETER SCHIBLI / GAMS

Die Idee und die Aufgabenstellung der Bauherrschaft für einen «Synergiepark für erneuerbare Energien» begeisterte alle am Projekt Beteiligten: Im Projekt sollten die Aspekte Natur, Qualität und Ökologie einfließen und das Gebäude sollte den Minergie-Standard einhalten. Der Synergiepark sollte als «Kompetenzzentrum» dienen und in seinem Ausdruck und seiner Funktion ein «Leuchtturm» für erneuerbare Energien sein.

Nebeneinander werden unterschiedliche Techniken einander ergänzend eingesetzt und gezeigt. Das dreigeschossige Gebäude mit Attikageschoss, einer auffallenden Lärchenfassade und den Solar- und Photovoltaikfeldern besticht durch seine Einfachheit und gradlinige Formgebung. Die Demonstration der Nutzung von Sonnenenergie besteht aus folgenden Komponenten:

- Flachkollektor Stiebel Eltron, 27 m² Bruttofläche, Südausrichtung 45 Grad
- Flachkollektor DOMA Typ Fassade, 30 m² Bruttofläche, Südausrichtung 90 Grad
- Röhrenkollektor, 12 m² Bruttofläche, Südausrichtung 30 Grad
- Photovoltaikmodule Kyocera 2,2 kWp, ca. 1600 kWh Ertrag/a, in Balkonbrüstung 90 Grad integriert
- Photovoltaikmodule 2,9 kWp, ca. 2600 kWh Ertrag/a, auf Flachdach aufgeständert 25 Grad

Im Erdgeschoss mit seiner Ausstellungsfläche liegt das Kernstück des Synergieparks mit dem offen gestalteten Technikraum. Hier laufen alle Komponenten zusammen. Eine vom Computer gesteuerte Anzeigetafel präsentiert die erreichten Daten der Haustechnik.

Sonnenkollektoren liefern die Wärme für Warmwasser und Heizung. Als subsidiäre Unterstützung dient eine Sole/Wasser-Wärmepumpe. Der Einschaltpunkt der Wärmepumpe (WP) hängt ab von der Warmwassertemperatur und dem Heizenergiebedarf. Die solare und WP-Wärme wird in einem zentralen Speicher von 7,40 m³ gesammelt und gespeichert. Ein zusätzlicher Speicher ist die Blähglas-Schüttung unter der Fundamentplatte im Erdgeschoss.

Eine kontrollierte Lüftung mit einer Wärmerückgewinnung bis zu 90 Prozent wird

sowohl im Wohn- als auch im Ausstellungs- und Bürobereich eingesetzt. Im Synergiepark wird sie als integrierte und auch offen gestaltete Anlage präsentiert. Die in die Brüstungskonstruktion der Balkonanlage integrierten Photovoltaikmodule runden das Konzept der Haustechnik ab.

Die Bauherrschaft macht diesen wegweisen Wohn- und Gewerbebau der Öffentlichkeit zugänglich (auf Anmeldung). Insbesondere Fachfirmen, Forschungsteams, Architekten und Haustechnikplaner sind zum Info-Besuch herzlich eingeladen.

Kommentar Projektleitung Solar Suisse: Beim Vergleich des Synergieparks mit den Chemieneubauten der ETH auf dem Hönggerberg in Zürich stellt sich eine «Nobelpreisfrage»:

Mit 123 MJ/m²a benötigt dieser Wohn- und Dienstleistungsbau 350% weniger Energie pro m² als der ETH-Neubau Hönggerberg in Zürich mit 435 MJ/m²a, davon 238 MJ/m²a für Wärmeenergie. Im Wärmebereich ist der Synergiepark sogar um Faktor 4,3 effizienter oder «bautechnologischer» konzipiert als der ETH-Neubau für 600 Mio. Franken. Würde die Bautechnologieabteilung der ETH (vgl. auch Seite 7) nicht den «Ausbildungs-, Umwelt- und Wissenschafts-Nobelpreis» verdienen, wenn sie ihre im Jahr 2000 vollständig überarbeiteten Bautechnologie-Bände als recyceltes Isolationsmaterial im Schweizer Wohnbausektor verwenden und alle Studenten und Assistenten zur Ausbildung zu den besten Schweizer Minergie- und Solarpreisbauten entsenden würde?

TECHNISCHE DATEN

Solarwärme / Sonnenkollektoren

Wasserkollektoren: 69 m², 26 700 kWh/a
Total Solarwärme: 26 700 kWh/a
Anteil am Wärmebedarf: 51,2 %

Solarstrom

Photovoltaik: 5,12 kWp, polykristallin
Ertrag: 4200 kWh/a
Anteil am Strombedarf: 20,7 %

Energiekennzahl des Gebäudes

Heizung: 40 MJ/m²a
Warmwasser: 15,3 MJ/m²a
Elektrizität 68,2 MJ/m²a
Total: 123,5 MJ/m²a
SIA-Norm 380/4 berücksichtigt
66 % unter Minergie-Standard
80 % unter SIA-Grenznorm 380/1

Energiebilanz pro Jahr

Zugeführte Energie total: 20 147 kWh/a
Eigenenergieversorgung: 30 900 kWh/a
Eigenenergieversorgung: ca. 70 %

Energiespargeräte der Klasse A

Anteil an Energiespargeräten: ca. 60 %
Energiebezugsfläche: 884,7 m²

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft

Heidi und Peter Schibli, Gams
081 771 24 03, F 081 771 24 55

Architektur

Vetsch Bauplanung, Grabs
081 740 30 00, F 081 740 30 01

Haustechnik-Planer

Thomas Zünd, Kriessern
071 755 12 24, F 071 755 14 13

Photovoltaik-, Solar-, Wärmepumpen- und Lüftungsanlage

Heizplan AG, Gams
081 750 34 50, F 081 750 34 59

Gebäudehülle

Hausbau Schöb AG, Gams
081 750 39 50, F 081 750 39 60



Der Synergiepark setzt unterschiedliche Techniken ein, die sich gegenseitig ergänzen. Dadurch wird er zu einem 'Leuchtturm' für erneuerbare Energien

Die Photovoltaikmodule sind in die Balkonbrüstung eingebaut

Auf dem Dach sind weitere Photovoltaikmodule unter 25 Grad aufgeständert



KATEGORIE D

EIGENTÜMER UND

INHABER

HOMMAGE SOLAIRE

Das Solarhaus der Familie Erni ist ein wegweisendes Beispiel für den Hausbau im 21. Jahrhundert. Die solar-elektrische Photovoltaik-Nutzung der ganzen nach Süden orientierten Dachfläche, zusammen mit der tiefen Energiekennzahl von $112 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ – 30% unter dem Minergie-Standard, 88.5% unter dem SIA-Grenzwert – und die Wärmepumpe als Heizsystem führen im Jahresmittel zu einem Energieüberschuss von jährlich ca. 3000 kWh Strom. Das Minergiehaus wird zu einem «Einfamilienhaus-Kraftwerk», das den Strombedarf eines zweiten Minergiehauses in das Netz einspeist.

GUIDO UND BEATRICE ERNI / UNTERSIGGENTHAL

Ökologische und energetische Aspekte waren für die Bauherrschaft von Anfang an sehr wichtig. Für den Architekten stand zunächst der Minergie-Standard im Vordergrund. Er hat die Aussenwände des Hauses als Zweischalenmauerwerk mit 18 cm Steinwolle als Wärmedämmung ausgeführt. Dadurch erreichte er einen K-Wert von 0,2. Da man in der Gemeinde die Aussenhülle – unverständlicherweise – noch zu 100% zur Ausnutzungsziffer zählen muss, gingen dadurch 11 m² Wohnfläche verloren. Der Architekt hat Materialien eingesetzt, die nur wenig graue Energie benötigen. So ist das Dach mit Isofloc, einem Dämmstoff aus Altpapier gedämmt. Die Dachkonstruktion wurde vorfabriziert und die acht Elemente innert fünf Stunden montiert. Damit im dichten, gut gedämmten Haus keine Feuchtigkeitsprobleme entstehen, ist es mit einer kontrollierten Lüftung ausgestattet. Dank Erdregister und Wärmetauscher wärmt die Abluft die Frischluft selbst bei 0 Grad Aussentemperatur auf 18 Grad auf. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe heizt das Haus. Sie

deckt den Heizenergiebedarf bis zu einer Aussentemperatur von –8 Grad vollständig ab. Wenn es kälter wird, kommt im Wärmespeicher ein elektrisches Heizelement zum Einsatz. Mit dem Warmluftcheminée kann man zudem das ganze Haus erwärmen.

Auf die ursprünglich geplanten Wasserkollektoren hat man zu Gunsten einer vollflächigen Photovoltaikanlage verzichtet. Wasserkollektoren hätten im Winter nicht den ganzen Bedarf abdecken können und im Sommer hätte ein grosser Teil der Wärme nicht genutzt werden können. Die hochwertige elektrische Energie hingegen kann man immer nutzen. Die produzierten 10 500 kWh/a decken mit der Wärmepumpe den Wärmebedarf des Hauses ab; der Überschuss wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Über das Jahr gesehen ist die Energiebilanz positiv. Das Haus produziert rund 3000 kWh mehr Strom, als es konsumiert, wobei die Bilanz nicht jeden Monat aufgeht. Die «somerlastige» Solarstromanlage wird im Winter durch die «ökologischen Batterien» des Speicherwassers ergänzt.

Das Haus Erni in Untersiggenthal ist ein Kraftwerk, das jährlich einen Überschuss von 2500 kWh Strom erzeugt



TECHNISCHE DATEN

Solarstrom

Photovoltaik: 11,7 kWp, monokristalin ASE
Ertrag: 10 500 kWh/a
Anteil am Gesamtenergiebedarf: 140 %

Luft-Wasser-Wärmepumpe

Leistung: 3,5 kW (W30/L5), JAZ: 3,0

Lüftung

Wohnungslüftungs-System ECO Confort
200–250 m³/h

Holz

Warmluftcheminée Sablux, Leistung: 10 kW

Energiekennzahl des Gebäudes

Heizung: 84,0 MJ/m²a
Warmwasser: 28,0 MJ/m²a
Elektrizität 32,0 MJ/m²a
Total: 144,0 MJ/m²a
Gesamtenergiekennzahl: **-6.5 MJ/m²a**

Energiebilanz pro Jahr

Heizenergiebedarf:
9000 kWh/a ▶ WP ▶ 3000 kWh
Warmwasserbedarf:
3000 kWh/a ▶ WP ▶ 1000 kWh
Haushaltbedarf: 3500 kWh/a
Energiebezugsfläche: 385,0 m²
Stromüberschuss: ca. 3000 kWh/a

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft

Guido und Beatrice Erni, Untersiggenthal
056 288 25 19

Architektur

Urs Felix Bislin, Baden
056 210 48 68

Planung

Enecolo AG, R. Kröni, Mönchaltorf
01 994 90 01
E. Schweizer AG, Hedingen
01 763 61 11
Solarmarkt, Urs Kessler, Schöftland
062 721 02 02

KATEGORIE D

EIGENTÜMER UND

INHABER

HOMMAGE SOLAIRE

Das Wohn- und Gewerbehaus in Rapperswil setzt voll auf passive Sonnenenergienutzung und erfüllt als einer der ersten Bauten in der Schweiz auch die strengen Anforderungen des Deutschen Passivhaus-Standards. Das Gebäude liegt mit 197 bzw. (H + WW) 127,5 MJ/m²a um 20,3% unter dem Minergie-Standard und um 55,3% unter dem SIA-Grenzwert von 285 MJ/m²a. Die von aussen zugeführte Fremdenergie von 36 900 kWh wird zu über 50% für die Aufbereitung des Warmwassers eingesetzt. Eine Solaranlage wäre nachrüstbar, was die Zufuhr von Fremdenergie erheblich verringern würde.

RAINER KAUFMANN / RUPPERSWIL

Das Haus ist wie in eine Daunendecke warm eingepackt. Das Wohn- und Bürohaus in Rapperswil kommt mit weniger als 10% des üblichen Wärmebedarfs aus. Die im Innern vorhandenen Wärmequellen (Bewohner, Beleuchtung und Elektrogeräte) heizen das Gebäude weitgehend selbst. Das Passivhaus hat sich in Europa als Einfamilienhaus bereits bewährt. Neu ist die Mischnutzung; Büros und Wohnungen stellen unterschiedliche Anforderungen an Raumtemperatur und Lüftung. Bauherr Rainer Kaufmann und Architekt Werner Setz sind von ihrer Sache überzeugt und nutzen den Neubau mit ihren Büros selber. Die vier Wohnungen im dreigeschossigen Baukörper konnten problemlos vermietet werden.

Die «kontrollierte Komfortlüftung» ist das Herzstück der Anlage. Sie versorgt alle Räume konstant mit frischer, gereinigter Luft. Ein Luftregister wärmt die zugeführte Aussenluft vor. Ein 60 Meter langes Erdregister nutzt die Bodenwärme. Im Sommer wird mit dem selben Erdregister gekühlt. Die erwärmte – oder gekühlte – Luft fliesst über

Deckendurchlässe in die Räume. Der Dämmwert der Gebäudehülle unterschreitet die vorgeschriebenen SIA-Grenzwerte von 285 MJ/m²a um Faktor 4,7. Eine Fassade in Holzrahmenbauweise umhüllt die Betonkonstruktion. Das Haus weist eine ausgezeichnete Wärmedämmung von 36 cm an der Fassade und 28 cm auf dem Dach auf. Ebenfalls vorbildlich ist der 100%-Anteil an Energiespargeräten im Haushalt. Die Fassadenverkleidung besteht aus unbehandelter Douglasie. Die Fenster sind mit einer Dreifach-Wärmeschutzverglasung mit Edelgas-Füllung (U-Wert: 0,7 W/m²K) ausgestattet. Damit ist der Eintrag von Solarwärme, auch im Winter, grösser als der Wärmeverlust. Die geringen Heizkosten machen die Mehrkosten für den Minergie-Standard von rund 350 000 Franken (rund 12%) wett. Das Bundesamt für Energie leistete einen Pilotprojektbeitrag von 100 000 Franken, der Kanton Aargau zahlte 50 000 Franken. Die Hochschule für Technik und Architektur Luzern begleitet das Projekt wissenschaftlich.

Dank der passiven Sonnenenergienutzung benötigt das Wohn- und Gewerbehaus nur 10% des üblichen Wärmebedarfs



TECHNISCHE DATEN

Energiekennzahl des Gebäudes

Heizung und Strom für WRG: 60,3 MJ/m²a
Warmwasser: 67,2 MJ/m²a
Elektrizität: 70 MJ/m²a
Total: 197 MJ/m²a

Energiebilanz pro Jahr

Energiebedarf total: 56 800 kWh/a
Zugeführte Energie total: 56 800 kWh/a
Eigenenergieversorgung: 0 kWh/a
Wärmedämmung: 36 cm

Energiespargeräte der Klasse A

Anteil an Energiespargeräten: 100 %

Energiebezugsfläche:

1068,0 m²

Kosten

Baukosten total: CHF 2,8 Mio.
Netto-Mehrkosten: CHF 350 000.- (12 %)

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft

Rainer Kaufmann, Obermatt, Rapperswil
062 897 02 20

Architektur

Architekturbüro Setz, Rapperswil
062 899 22 60

Energiekonzept und Haustechnik

Basler & Hofmann AG, Zürich
Werner Hässig 01 387 11 22

Bauphysik und Akustik

Ragonesi Strobel & Partner AG, Emmenbrücke
Marco Ragonesi 041 420 60 68

Lieferung, Montage Gebäudehülle, Drucktest

Renggli AG, Schötz
Bernhard Furrer 062 748 22 22

Technische, wissenschaftliche Begleitung, Messkonzept und Erfolgskontrolle

Hochschule für Technik und Architektur, Luzern, Abt. Heizung-Lüftung-Klima
Prof. Werner Betschart 041 349 33 11

Energiefachstelle Kanton Aargau

Baudepartement Kanton Aargau, Abteilung Energie, Aarau
062 835 28 82

CATEGORIA E

PERSONALITÀ

ED ISTITUZIONI

PREMIO SOLARE

Nel 1982, in Ticino e su iniziativa di Mario Camani, della Sezione cantonale energia e protezione dell'aria, fu fondato il Gruppo Ticino Solare (TISO). Fu proprio il TISO ad installare il primo impianto europeo allacciato alla rete. In breve, Ticino Solare fu unanimemente riconosciuto, a livello nazionale, come centro competente in materia. Nel 1999 il TISO fu integrato nel nuovo Laboratorio per l'energia, ecologia ed economia (LEEE). Ticino Solare ha continuato, operando a volte in situazioni politiche tutt'altro che favorevoli, ad incrementare il suo Know-how. Sotto la direzione del dr. Giorgio Travaglini il Laboratorio ha preso nuovo slancio: oggi conosciuto pure a livello internazionale, svolge anche incarichi per conto dell'Ufficio federale dell'energia.

LEEE / TICINO SOLARE (TISO), CANOBBIO

Il Laboratorio di energia, ecologia ed economia (LEEE), nato nel dicembre '98, fa capo alla Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI). Le attività di ricerca e di prestazioni del LEEE si sviluppano essenzialmente in due campi: quello delle energie rinnovabili e quello dell'utilizzo razionale dell'energia nelle costruzioni.

L'attività principale del LEEE riguarda la ricerca applicata nelle energie rinnovabili e, in particolare, nel fotovoltaico (PV). Allo scopo, il LEEE ha integrato il gruppo di ricerca TISO che opera nel campo del PV dal 1982; questo gruppo ha realizzato il primo impianto in Europa allacciato alla rete (TISO 10kW). A tutt'oggi il TISO è diventato un Centro di competenza per test su moduli fotovoltaici. Le attività della Centrale sono mirate al controllo della qualità, dell'affidabilità nel tempo, dell'efficienza dei moduli PV più diffusi sul mercato internazionale e allo studio di una modalità per caratterizzare in modo standard la loro resa energetica (energy-rating).

Nel merito, il TISO ha realizzato uno stand di misura che permette di testare moduli di differenti tecnologie esponendoli outdoor per un anno a condizioni di funzionamento. Questi esperimenti permettono di:

- misurare la produzione di energia dei moduli in funzione dell'irraggiamento e della temperatura dell'aria,
- seguire il degrado della potenza nel tempo,
- verificare nel tempo il rispetto dei limiti di garanzia dichiarati dai fabbricanti,
- fornire una matrice sul comportamento della potenza e del Performance Ratio in funzione di differenti parametri meteorologici,
- effettuare il confronto fra le varie tecnologie di costruzione dei moduli,
- estrapolare i dati ottenuti a Lugano ad altre condizioni meteorologiche attraverso gli esperimenti di energy-rating.

Il TISO è, inoltre, in grado di misurare le caratteristiche elettriche dei moduli PV in Condizioni Standard secondo le Norme IEC, disponendo dal 2000 anche di un simulatore solare ad impulso. Questa misura è stata recentemente accreditata dall'Ufficio federale svizzero di metrologia. Presso il LEEE sono

operativi tre impianti fotovoltaici: il TISO 10 kW (1982), il TISO 4 kW (1988), il TISO 0.5 kW (1998), e si sta ripristinando un impianto da 100 kW c-Si della Confederazione. Il LEEE è altresì responsabile del monitoraggio di un impianto di 16.8 kW con moduli dell'ultima tecnologia (CIS) realizzato a St. Moritz.

La ricerca applicata del TISO nel fotovoltaico vuole rispondere alle esigenze effettive degli utenti come progettisti, installatori e i consumatori stessi. I dati sul confronto tecnologico dei moduli forniti e pubblicati regolarmente dal TISO sono essenziali per chi vuole realizzare impianti, facendo capo alle Borse solari, al Contracting o ai programmi di promozione nazionali, e per l'industria stessa nel settore del fotovoltaico. Il TISO tiene, inoltre, ogni anno corsi di formazione continua teorici e pratici sulla tecnica.

Utilizzo razionale ed ecologico dell'energia negli edifici (UREC): Il secondo campo d'attività è rivolto alle esigenze dei gestori di parchi immobiliari; esso, infatti, riguarda la fisica della costruzione e l'utilizzo razionale ed ecologico dell'energia negli edifici soprattutto nel campo dei risanamenti e delle ristrutturazioni edili. Particolare attenzione è rivolta agli aspetti di fattibilità tecnica, di sostenibilità economica ed ambientale di questi interventi mirati a conservare / aumentare il valore degli stabili, ridurre i costi d'esercizio, di manutenzione, il consumo energetico e le emissioni nocive e impiegare materiali poveri di energia grigia, facilmente riciclabili e non tossici.

1982 wurde die Gruppe Ticino Solare (TISO) auf Initiative von Mario Camani von der kant. Umwelt- und Energiefachstelle gegründet. Sie installierte die erste Netzverbundanlage der Schweiz. Bald wurde TISO als Kompetenzzentrum auf nationaler Ebene anerkannt. 1999 integrierte sich die Gruppe in das neue Laboratorium per l'energia, ecologia ed economia (LEEE). TISO hat unter oft schwierigen politischen Bedingungen sein Know-how laufend weiter ausgebaut. Unter Giorgio Travaglini hat das international anerkannte Labor neuen Schwung gewonnen.

DATI TECNICI

Fotovoltaico

TISO 10 kW, 1982
TISO 4 kW, 1988
TISO 0.5 kW, 1998

ISTITUZIONI COINVOLTE

LEEE / TISO / SUPSI-DCT

Laboratorio di energia, ecologia ed economia /
Ticino Solare, Canobbio
Dr. Mario Camani
Dr. Giorgio Travaglini
091 935 13 55



Dal 1999 il gruppo di ricerca Ticino Solare (TISO) è stato integrato nel Laboratorio per l'energia, ecologia ed economia (LEEE). Tale istituto fa capo alla Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana di Canobbio

A Canobbio, sui tetti degli edifici si ergono i più diversi tipi di moduli solari



KATEGORIE E

PERSÖNLICHKEITEN

UND INSTITUTIONEN

SOLARPREISTRÄGER

Die IG Solar Safenwil ist eine von Privatpersonen getragene Genossenschaft. Sie kämpft seit Jahren für die erneuerbaren Energien. Nach einigen gescheiterten Projekten gelang es der IG Safenwil, auf den Schallschutzwänden entlang der A1 eine 80 Kilowatt-Photovoltaik-Netzverbundanlage zu installieren. Der Jahresertrag liegt bei 68 000 kWh. Nach dem Bau einer ähnlichen Anlage in Domat/Ems von 1989 haben nun private Initianten ein ähnliches Werk vollbracht. Dies war nur möglich dank dem unermüdlichen Einsatz der IG Solar, welche die Anlage projektierte und realisierte, deren Finanzierung sicherte und sie auch betreibt.

IG SOLAR / SAFENWIL

Im April 1998 wurde die Genossenschaft IG Solar Safenwil gegründet. Im Sommer gleichen Jahres regte sie beim Finanzdepartement des Kantons Aargau (Abteilung Energiewirtschaft) an, die entlang der Autobahn A1 in Safenwil geplanten Lärmschutzwände (Fahrspur Zürich-Bern) mit einer Photovoltaikanlage auszurüsten. Nach einigen abgelehnten Projekten ist es der IG Solar gelungen, die Anlage zu realisieren. Im November 2000 nahm die Photovoltaik-Schallschutz-Anlage «Alpha 1» ihren Betrieb auf und speist seither Strom ins Netz der AEW. Die Solaranlage besteht aus 91 Wandelementen mit einer Länge von insgesamt 368 m.

Für das System wurde eine Modulbauweise entwickelt. Die PV-Elemente können als individuelle Einheiten auf die entsprechenden Schallschutzwandelemente vormontiert werden. Mit geringen Detailkorrekturen, aber mit identischem Vormontageprogramm lässt sich das System auch auf bestehende Schallschutzwände anwenden.

Da die Anlage in einem eher nebelreichen Gebiet liegt, sollte das Messkonzept nicht nur Auskunft über die Stromproduktion geben, sondern auch zusätzliche Meteo-Informationen in die Datenauswertung mit einbeziehen. Die Messdaten und allfällige Anlage-News werden künftig auch im Internet publiziert. Geplant ist zudem eine Digitalanzeige direkt auf der Anlage als Beitrag zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Solarenergie.

Das Konzept eignet sich auch dafür, ausgediente Schallschutzwände mit einer neuen PV-Schallschutzanlage auszurüsten. Die insgesamt 91 Wandelemente wurden als komplette Schallschutzwand von der Firmengruppe Erne aus Laufenburg hergestellt und anschliessend für die Vormontage der erforderlichen Tragkonstruktion und Photovoltaikkomponenten auf einem grossen Lagerplatz bereitgestellt. Sämtliche Vormontagearbeiten sowie die zeitintensiven Sortier- und Messarbeiten der total 637 benötigten PV-Module wurden ausschliesslich durch Mitglieder der IG Solar Safenwil auf dem Werkplatz in Frick ausgeführt.

Dank der Vormontage konnte die Endmon-

tagezeit vor Ort auf ein Minimum reduziert werden. Ein 3-Mann-Montageteam erledigte diese mit erhöhtem Gefahrenrisiko verbundene Arbeit inklusive Transport aller 91 Elemente mit PV-Komponenten in nur 2.5 Arbeitstagen. Im Anschluss daran erfolgte die Verschaltung der Anlage, die Montage der 24 Wechselrichter vom Typ «Sunny Boy 2500» und aller erforderlichen Elektro- und Sicherungseinheiten. Die Energieeinspeisung und Anlageüberwachung befinden sich in einem Schaltschrank am Brückenpfeiler der Autobahnüberführung.

Die einfachere Variante, die Blitzschutz-Bolzenbefestigungen nachträglich in die Stahlstützen einzuschliessen, wurde vom kantonalen Tiefbauamt nicht zugelassen. So wurden bei diesem Konzept (als teurere Variante) vorgängig entsprechende Befestigungslaschen auf die noch unbehandelten Stahlstützen aufgeschweisst.

Bei allen 91 Stützen wurde der Blitzschutzanschluss unten beim Übergang – Stahlstützen auf Fundament – durch IG-Solar-Mitglieder ausgeführt.

Da diese Anlage von privater Initiative lanciert und auch realisiert wurde, mussten alle möglichen Kanäle zur Finanzbeschaffung ausgelotet werden. Erfreulicherweise übertraf die Beteiligung der Bevölkerung und vieler Sponsoren und Gönner die Erwartungen. Das Projekt wurde zudem mit Förderbeiträgen des Kantons Aargau und des Bundesamtes für Energie BFE unterstützt. Dank all dieser Unterstützungen konnte die Finanzierung mit akzeptablem Bank-Restfinanzierungsanteil gesichert werden. Erwähnenswert bei diesem Projekt ist auch die Tatsache, dass die IG Solar Safenwil vom Kanton Aargau eine schriftliche Bewilligung zum Betrieb einer Stromproduktionsanlage auf Grundeigentum des Kantons Aargau erhalten hat.

TECHNISCHE DATEN

Photovoltaikanlage

Länge der Anlage: 368 m
Schallschutzelemente: 91 Stück
Photovoltaikmodule: ISOFOTON, Zellentyp monokristallin
Solarzellenfläche: 619,0 m²
Installierte Leistung: 80,0 kWp
Ertrag: 68 000 kWh/a

BETEILIGTE PERSONEN

Initianten

IG Solar Safenwil, Ruedi Hottiger, Safenwil

Planung und Unternehmer

TNC Consulting AG, Erlenbach
Erne AG, Holzbau, Laufenburg
Solarmarkt, Schöftland
Koordinator: Thomas Scheuzger, Schöftland
062 721 50 45
Atelier Ruedi Hottiger, Safenwil
062 797 70 05
Alan C. Hawkins, Erlinsbach
062 844 33 55
Betriebsgesellschaft: Ekotech AG, Safenwil
062 721 50 45



Die IG Solar Safenwil hat entlang der A1 eine 80-Kilowatt-Photovoltaik-Netzverbundanlage installiert

Sämtliche Photovoltaikmodule wurden vorgängig auf die 4 m breiten Schallschutzwände montiert und mit einem Kran versetzt

Die Schallschutz-Photovoltaikmodule hat man auf einem Lagerplatz vorgefertigt und anschliessend montiert



CATÉGORIE E

PERSONNALITÉS

ET INSTITUTIONS

PRIX SOLAIRE

« Accorder les actes aux paroles. » Si ce proverbe s'applique à un politicien, c'est bien John Dupraz. Membre de la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie au Conseil National et vice-président de l'Union suisse des paysans, il s'est toujours engagé en faveur des énergies renouvelables. Il a été l'un des cofondateurs de l'alliance pluripartite qui, de 1997 jusqu'à la votation du 24 septembre 2001, a permis d'obtenir les majorités requises en matière d'économies d'énergie et d'énergies renouvelables. Toutefois, John Dupraz ne s'est pas contenté d'avoir une attitude conséquente au Parlement. Agriculteur engagé, il a aménagé sur sa maison une installation photovoltaïque de 10 kW, la première à être reliée à la Bourse solaire du Canton de Genève.

JOHN DUPRAZ, CONSEILLER NATIONAL / SORAL GE

Le conseiller national John Dupraz ne s'est pas seulement engagé pour les énergies renouvelables sur le plan politique. Il a aussi agi par lui-même. L'installation qu'il a fait aménager sur sa maison de Soral, près de Genève, est la première à être reliée à la Bourse solaire du Canton de Genève. Elle est composée de soixante modules Isofoton 165W 12 V, couplés sur trois onduleurs strings « Sunny Boy » de 2500 W monophasés, branchés chacun sur une Phase du réseau 230 V 50 Hz du réseau des Services Industriels de Genève SIG. Les panneaux sont situés sur le toit de la grange, les onduleurs à l'intérieur de celle-ci. Le courant continu des panneaux photovoltaïques est transformé en courant alternatif par les onduleurs qui injectent celui-ci sur le réseau SIG au travers d'un compteur de production. Les onduleurs mesurent également à chaque instant le réseau SIG, afin d'injecter le courant photovoltaïque avec le meilleur rendement possible (93%). Par sécurité, les onduleurs se coupent automatiquement si le réseau SIG vient à manquer.

L'installation n'a nécessité aucune transformation interne de la maison. La production annuelle d'énergie a été estimée à 9170 kWh à l'aide des tables établies par Météonorm pour le climat de Genève, représentatif du Plateau suisse. Cette production couvre les besoins domestiques de John Dupraz, avec un surplus d'environ 3000 kWh. Grâce à lui, la Romandie possède la première habitation traditionnelle à avoir été transformée en centrale solaire. Si tous les bâtiments suisses l'étaient de la sorte, nous pourrions couvrir les besoins de tous les ménages et, en plus, fournir au réseau 3,6 milliards de kWh par an. Ainsi, les 2,8 milliards de kWh produits par la centrale nucléaire de Mühleberg/BE, tellement contestée, seraient largement compensés. L'installation a été mise en service le 5 avril 2001 et sa production actuelle (3771 kWh du 5 avril au 13 juillet) est conforme aux prévisions, tout en laissant espérer, en raison de la qualité des capteurs, un rendement annuel supérieur.

Un peu d'histoire...

Mai 2000 : premier contact avec l'office cantonal de l'énergie.

Septembre 2000 : étude de faisabilité de la centrale photovoltaïque.

Décembre 2000 : demande définitive de l'autorisation de construire ; mise en soumission des travaux auprès de sept entrepreneurs.

Janvier 2001 : l'autorisation de construire est délivrée par la direction de la police des constructions ; le contrat d'achat d'énergie solaire photovoltaïque est signé entre John Dupraz et les Services Industriels de Genève, durée 20 ans, prix Fr. 0,95 par kWh, début du contrat le 5 avril 2001.

Février 2001 : le contrat d'entreprise est signé entre John Dupraz, représenté par Rhône-Electra Engineering et Sunwatt Bio Energie SA.

« Accorder les actes aux paroles. » Wenn dieses Sprichwort zu einem Politiker passt, dann zu John Dupraz. Als Mitglied der UREK im Nationalrat und als Vizpräsident des Bauernverbandes hat er sich stets für die erneuerbaren Energien eingesetzt. Er war Mitbegründer der Allparteien-Allianz, die ab 1997 bis zur Abstimmung vom 24. September 2001 für Mehrheiten im Nationalrat sorgte, wenn es um die Energieeffizienz und erneuerbare Energien ging. Doch John Dupraz war nicht nur im Parlament konsequent. Als engagierter Landwirt hat er auf seinem Haus eine 10-kW-Photovoltaikanlage installiert, die erste Solarstrombörse im Kanton Genf.

DONNÉES TECHNIQUES

Type de panneaux

Isofoton I-165 / 12

Puissance installée

9,9 kWp

Production annuelle

9170 kWh

Type d'onduleur

Sunny Boy 2500

Lieu de montage des onduleurs

dans la grange

Type de toiture

tôle ondulée

Toiture orientation

sud-est 12°, inclinaison 10°

PARTICIPANTS

Adresse de l'installation

John Dupraz, Soral
022 756 26 02

Service Cantonal de l'Energie (ScanE)

Fonds pour le développement des énergies renouvelables et les économies de l'énergie de Genève
J. van der Maas 022 319 23 40

Concept / réalisation photovoltaïque

Sunwatt Bio Energie SA, Chêne-Bourg
M. Scheider 022 348 73 66

Ingénieur électricien

Rhône Electra Engineering SA, M. Jean Ferrero,
Genève
022 787 22 22



Politicien engagé, le conseiller national John Dupraz n'a cessé de s'engager en faveur des énergies renouvelables. Sur sa maison, il a fait installer une installation photovoltaïque de 10 kW, la première à être reliée à la Bourse solaire du Canton de Genève

La centrale photovoltaïque de John Dupraz fournit, chaque année, 9170 kWh, dont un surplus d'env. 3000 kWh/a pour le réseau



KATEGORIE E

PERSÖNLICHKEITEN

UND INSTITUTIONEN

SOLARPREISTRÄGER

Theo Blättler, der seit Ende 2000 pensionierte Direktor der Industriellen Betriebe Burgdorf (IBB), hat sich während 12 Jahren für den Einsatz von Solarstrom in Burgdorf engagiert. Die Vergütung von 1 Franken pro eingespeiste Kilowattstunde Strom wurde bald als das «Burgdorfer Modell» bekannt. Zusammen mit anderen Faktoren führte dies dazu, dass Burgdorf mit 15,8 Wp pro Kopf bereits 1997 das Doppelte der im Rahmen von Energie 2000 vorgesehenen Solarstrom-Leistung erreichte. Im vergangenen Jahr lag die installierte Leistung gar bei 22,7 Wp pro Kopf, zehnmal über dem Schweizer Durchschnitt.

THEO BLÄTTLER / BURGENDORF

Burgdorf im Kanton Bern ist eine Kleinstadt von rund 15 000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Dank der günstigen Lage haben sich hier viele kleine und mittlere Betriebe angesiedelt. Die damaligen Industriellen Betriebe Burgdorf (IBB), ein Versorgungsunternehmen in den Bereichen Elektrizität, Erdgas, Wasser und Kabelfernsehen (heute Localnet), haben schon zu Beginn der Siebzigerjahre mit hohen Rücknahmepreisen dazu beigetragen, die verschiedenen Kleinkraftwerke am Leben zu erhalten. Es war deshalb nahe liegend, die zu Beginn der Neunzigerjahre aufstrebende Photovoltaikbranche zu unterstützen. Unter dem innovativen IBB-Direktor Theo Blättler entstand das «Burgdorfer Modell» zur Förderung der Photovoltaik. Mit einem Rücknahmepreis von einem Franken pro Kilowattstunde wird der Bau von Photovoltaikanlagen gefördert. Von 1991 bis Ende 1997 wurden 34 Anlagen erstellt, die jährlich rund 230 000 kWh Strom produzierten. Bereits Ende 1997 hatte Burgdorf mit einem Anteil an Solarstrom von 15,8 Wp pro Kopf die im Aktionsprogramm Energie 2000 geforderten 7,2 Wp pro Kopf um mehr als das Doppelte überschritten. Im Jahr 2000 lag die installierte Leistung gar bei 22,7 Wp pro Kopf: zehn Mal über dem Schweizer Durchschnitt.

Den Erfolg des Burgdorfer Modells kann man auf diese Faktoren zurückführen:

- Hoher Rücknahmepreis von 1 Franken pro kWh
- Beiträge von Bund und Kanton
- Kostenlose Zurverfügungstellung von Schulhausdächern
- Grosse Unterstützung durch die Arbeitsgemeinschaft für dezentrale Energieversorgung (ADEV) Burgdorf

In Burgdorf sind in den letzten Jahren ausserdem über 20 thermische Solaranlagen in Betrieb genommen worden, die die Sonnenenergie zur Erwärmung des Trinkwassers und zur Unterstützung der Heizung verwenden. Diese Anlagen werden ebenfalls vom Kanton gefördert und können heute ohne Baugesuch erstellt werden. Die Regionalgruppe Bern-Solothurn der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie hat

Solarwege angelegt, die an vielen Anlagen vorbei führen.

Seit März 1998 können die Burgdorferinnen und Burgdorfer wählen, aus welchen Energiequellen sie ihren Strom beziehen wollen. An der Burgdorfer SOWIWA-Ökostrombörse (Sonne, Wind und Wasser) können sie wählen, welcher Anteil ihres Strombedarfs aus Sonne, Wind oder Wasserkraft erzeugt werden soll. Man kann eine oder mehrere Energiearten tranchenweise beziehen. Eine Tranche kostet zusätzlich zum verrechneten Strombezug 90 Franken. Dafür erhält man entweder 100 kWh Solarenergie, 600 kWh Windenergie oder 1800 kWh Energie aus Wasserkraft. Localnet kauft jeweils die gewünschte Menge Ökostrom ein.

BETEILIGTE PERSONEN

Versorgungsunternehmen

Localnet, Burgdorf
früher: Industrielle Betriebe Burgdorf (IBB)

Theo Blättler, Burgdorf
Direktor IBB bis Ende 2000



Oben die Photovoltaikanlage auf dem Schulhaus Gsteighof, unten die Anlage auf dem Dach der Ingenieurschule Tiergarten in Burgdorf

Theo Blättler hat sich als Direktor der damaligen Industriellen Betriebe Burgdorf für den Einsatz von Solarstrom engagiert. So hat die Stadt Schulhausdächer kostenlos für die Installation von Solaranlagen zur Verfügung gestellt



KATEGORIE F

BESTINTEGRIERTE

ANLAGEN

SOLARPREISTRÄGER

Alle Wohnräume sind nach Süden ausgerichtet. Diese Fassade ist zu 62% eine solare Gewinn-Speicherwand mit transparenter Wärmedämmung (TWD), Absorber, thermischem Energiespeicher und Prismen als Überhitzungsschutz. Die TWD besteht aus Low-E-Isolierglasscheiben. Eine mechanisch kontrollierte Raumlüftung mit Erdregister, eine Wärmerückgewinnung (WRG) und eine Wärmepumpe decken die zusätzliche Heizleistung während Schlechtwetterperioden ab. Das Solarhaus entspricht dem Baustandard des 21. Jahrhunderts mit 100% solarer Versorgung und vorbildlicher Gesamtenergiekennzahl: Null MJ/m²a. Selbst mit 10 MJ/m²a ist es 15 Mal besser als der Minergie-Standard und 60 Mal effizienter als der SIA-Grenzwert von 600 MJ/m²a.

SOLARHAUS III SUTER TRUNINGER / EBSTAT-KAPPEL

Das eingeschossige Haus liegt in Ebstat-Kappel auf 635 m ü. M. an windexponierter Lage. Die Haupträume sind entlang der Südfassade angeordnet und profitieren von deren Wärmeabstrahlung. Das Pultdach öffnet das Haus gegen Süden, wo sich an der passiv solaren Aussenwand die Haupträume abzeichnen. Das Haus ist zur Hälfte unterkellert. Es ist ein industriell gefertigter Holz-Elementbau. Die Aussenwände, das Dach und der Boden sind hochgedämmte, 40 cm dicke, mit Isofloc ausgeblasene Hohlkasten. Aussen ist das Haus mit Lärche beplankt, die innere Verkleidung besteht aus Fichte. Es resultiert ein U-Wert von 0,11 W/m²K. Die Dämmwerte und die Winddichtigkeit entsprechen dem Passivhausstandard. Die Fenster sind dreifach verglast mit wärmedämmten Lärchenrahmen. Die Südfassade ist zu 38 Prozent verglast und zu 62 Prozent mit einer neu entwickelten Solarwand versehen. Die thermische Speicherfähigkeit der Solarwand erübrigt eine Speichermasse, was den Bauablauf vereinfacht und beschleunigt hat. Nach viermonatiger Bauzeit war das Haus bezugsbereit.

Mit der Unterstützung des Bundesamtes für Energie BFE wurde ein Bauelement entwickelt, das alle relevanten Komponenten der thermischen Solartechnik integriert: Die transparente Wärmedämmung, der Absorber, der thermische Energiespeicher und der Überhitzungsschutz. Als TWD wurden Low-E-Isolierglasschichten gewählt. Die – von aussen gesehen – zweite Schicht funktioniert durch die prismatische Ausformung als saisonaler Überhitzungsschutz. Das steile Sommerlicht wird zurückgespiegelt, das flache Winterlicht passiert die Prismen. Hinter den Isolierglasschichten sind mit Paraffin gefüllte Kunststoffkammern angeordnet. Das spezielle Paraffin schmilzt bei Raumtemperatur und funktioniert als Latentspeicher. Durch die Phasenverschiebung von fest zu flüssig und umgekehrt kann Paraffin zehnmal mehr Energie als Beton aufnehmen und abgeben. Das Bauelement wird so zur passiv solaren Gewinn-Speicher-Wand. Das Funktionieren dieser Wand kann man sinnlich wahrnehmen: Nach einem sonnigen

Wintertag wird die Wand durchs Aufschmelzen des Paraffins lichtdurchlässiger und heller, bei Kälte strahlt sie die gespeicherte Energie ab und verdunkelt sich wieder. Beim Haus in Ebstat-Kappel ist die Beschichtung diffus durchsichtig, damit die Paraffinkästchen zu Demonstrationszwecken sichtbar bleiben. Die beispielhaft tiefe Energiekennzahl von null MJ/m²a resultiert aus der Photovoltaik-Stromproduktion von -86 MJ/m²a. Selbst mit einer Sicherheitstoleranz von 10 MJ/m²a ist das Solarhaus III 15 Mal besser als der Minergie-Standard und 60 Mal effizienter als der SIA-Grenzwert von 600 MJ/m²a.

Das Gebäude nutzt die passiven und architektonischen Möglichkeiten aus, um wenig Energie zu verlieren und viel solare Energie kontrolliert zu gewinnen. Aktive Systeme ergänzen das Konzept. Die mechanisch kontrollierte Raumlüftung mit Erdregister, das Wärmerückgewinnungsgerät und die Wärmepumpe decken den restlichen Heizleistungsbedarf bei Schlechtwetterperioden ab. Die Wärmepumpe (WP) nutzt die warme Abluft als Energiequelle und gibt die benötigte Energie mit einer JAZ 3,3 an die Raumzuluft ab. Während der Nacht arbeitet die gleiche WP auf den Wasserspeicher (450 Liter). Durch ein ausgeklügeltes System wird der Primärenergiebedarf mehr als gedrittelt. Ein Warmwasserkollektor von 4,1 m² erwärmt den Wasserspeicher. Es resultiert für den thermischen Energiebedarf ein minimaler Primärenergiebedarf von 800 kWh/a. Die Photovoltaikanlage (22 m²) ergänzt die WP ideal, sie liefert ca. 2600 kWh/a. Dank sparsamen elektrischen Geräten ist auch der Strombedarf des Haushaltes abgedeckt. Durch die Rückspeisung der erzeugten Stroms ins Netz des EWs im Sommer und dem Bezug im Winter entsteht übers Jahr eine ausgeglichene Energiebilanz. Es resultiert für CHF 660 000.– (BKP 2) ein Nullenergiehaus inklusive Garage und Geräteraum.

Die energiebedingten Mehrkosten belaufen sich auf 66 000 Franken oder 10 Prozent. Rund 35 000 Franken tragen Bund und Kanton, für die Bauherrschaft verbleiben Mehrkosten von rund 4,7 Prozent.

TECHNISCHE DATEN

Solarwärme / Sonnenkollektoren

Wasserkollektoren: 4,1 m²
Installierte Leistung: 2,4 kW
Energieertrag: 2200 kWh/a
Anteil am Gesamtenergiebedarf: 19 %

Solararchitektur (Passive Nutzung)

TWD: 45,5 m² ≈ 3865 kWh/a
3-fach Isolierverglasung: 26,5 m² ≈ 3012 kWh/a
Leistung: 18,6 kW, Ertrag: 6877 kWh/a
Anteil am Gesamtenergiebedarf: 59,0 %

Solarstrom

Kollektorfläche: 22 m²; 2,5 kWp
Ertrag: 2600 kWh/a
Anteil am Gesamtenergiebedarf: 22,0 %

Energiekennzahl des Gebäudes

Heizung: 53 MJ/m²a ▶ WP ▶ 16 MJ/m²a
Warmwasser: 33 MJ/m²a ▶ WP ▶ 10,0 MJ/m²a
PV-Elektrizität: -86,0 MJ/m²a (2600 kWh/a)
Haushalt: 60 MJ/m²a (1500 kWh/a)
Gesamtenergiekennzahl: ± 0 MJ/m²a

Energiebilanz pro Jahr

Energiebedarf total: 11 700 kWh/a
Sicherheitstoleranz total: 0–300 kWh/a (10 MJ/m²a)
Eigenenergieversorgung: 11 700 kWh/a
Eigenenergieversorgung: 100 % solar
Fremdenergiezufuhr: 0 kWh/a
Beheizte Nutzfläche: 108 m²

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft

Vreni Truninger, Stefan Suter, Ebstat-Kappel
071 993 94 83

Architektur

Dietrich Schwarz, Domat/Ems
081 630 35 30

Ingenieur / Unternehmer

Conzett, Bronzini, Gartmann, Chur
Inglas GmbH, D-Friedrichshafen

Kanton St. Gallen

Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen

Bundesamt für Energie (BFE)

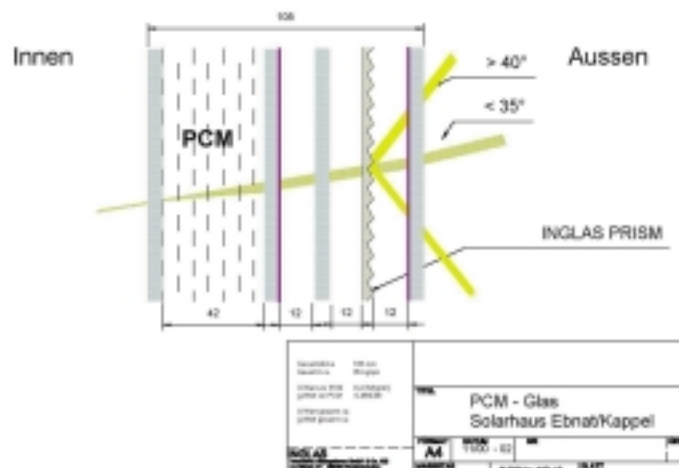
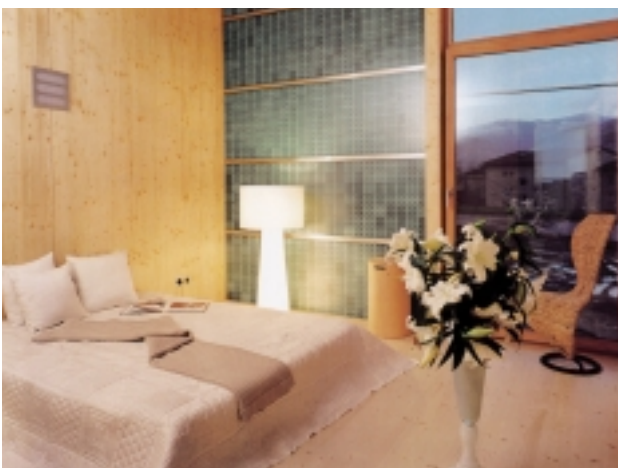
Energie Schweiz / P + D: Dr. H. L. Schmid,
Urs Walter, Marc Zimmermann



Die Haupträume des Solarhauses III in Ebnet-Kappel sind gegen Süden gerichtet. Die Südfassade ist zu 38 Prozent verglast und zu 62 Prozent mit einer neu entwickelten Solarwand versehen. Die Eigenenergieversorgung liegt bei 95 -bis 100 Prozent; das Haus ist 15 Mal energieeffizienter als der Minergiestandard und 47 Mal effizienter als der SIA-Grenzwert

Die innerste Scheibe der Gewinn-Speicher-Wand ist diffus durchsichtig beschichtet, die Paraffinkästchen, der Wärmespeicher, bleiben sichtbar

Das Schema zeigt, wie die Gewinn-Speicher-Wand funktioniert: Die Prismen reflektieren die steile Sommersonne und lassen nur die flache Wintersonne durch. Diese Wärme speichert sich in den mit Paraffin gefüllten Kunststoffkammern (PCM)



Die Molkerei Biedermann in Bischofszell ist die grösste private Biomilchverarbeiterin in der Schweiz. 35 Personen verarbeiten jedes Jahr 20 000 Tonnen Milch aus der Nordostschweiz. Die Holzschnitzelfeuerung ist ins betriebliche Umfeld optimal integriert. 1600 m³ Holz ersetzen pro Jahr 95 000 Liter Heizöl. Die vollautomatische Holzschnitzelanlage ist mit mehr als 4000 Vollbetriebsstunden überdurchschnittlich ausgelastet. Ausserdem beheizt die Schnitzelfeuerung das Wohnhaus, den Laden und das Bürogebäude. Die ersten Messungen zeigen, dass die Molkerei fast ausschliesslich mit erneuerbaren Energien versorgt werden kann.

MOLKEREI BIEDERMANN / BISCHOFZELL

Die Molkerei Biedermann entwickelte sich aus einer Milchsammelstelle und besteht seit 1936. Heute ist die Molkerei Biedermann die grösste private Biomilchverarbeiterin in der Schweiz. Sie verarbeitet die Biomilch der meisten Produzenten aus den Kantonen Thurgau, St. Gallen sowie Appenzell Inner- und Ausserrhoden zu Bioprodukten, die in der ganzen Schweiz und in Deutschland vertrieben werden. In den letzten Jahren ist die verarbeitete Menge Biomilch auf ca. 20 Mio. kg angestiegen, mit einem Heizölverbrauch von ca. 95 000 Liter pro Jahr. Der grosse Produktionsanstieg führte im Jahre 2000 zum Entschluss, einen Neubau für die Verarbeitung der Biomilch zu erstellen. Mit dem Neubau sind zwei Ziele realisiert worden:

- Verbesserung der Betriebsabläufe und klare Sortentrennung
 - Ein geschlossener Energie-Kreislauf soll dem Biogedanken auch in der Produktion Rechnung tragen
- Deshalb wird die Produktionsenergie aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen. Neben der Energie für den Produktionsprozess wird auch ein Wohnhaus mit Laden und ein Bürohaus mit der Holzfeuerung beheizt. In der Bürgergemeinde Bischofszell stehen in nächster Umgebung stattliche Wälder, bei deren Pflege genügende Mengen von Holzschnitzeln anfallen. Somit lag es nahe, im Molkereineubau eine Holzschnitzelheizung einzubauen. Die so gewonnene Energie wird bei unserer Ganzjahresproduktion im Zweischichtbetrieb optimal genutzt. Bei der Produktionsplanung muss man berücksichtigen, dass der Aufwand für eine solche Heizung etwas höher liegt. Die Mitarbeiter bringen jedoch grosses Interesse für umweltverträgliches Handeln auf und integrieren diesen Aspekt in ihre Arbeit.

Die gesamte Anlage ist im Untergeschoss in den Technikräumen eingebaut. Die Wärmeerzeugung besteht aus einer Vorschubrostfeuerung für nasse und trockene Brennstoffe. Die gestufte Verbrennung und die elektronische Regelung erlauben hohe Wirkungsgrade und eine Reduktion der Stickoxide.

Der Betrieb des Holzkessels erfolgt als Grundlastkessel während des ganzen Jahres im Zweischichtbetrieb. Eine automatische Entaschung in einen 800-Liter-Container sowie die pneumatische Abreinigung der Kesselzüge mit Druckluft sorgen für hohen Komfort und wenig Betriebsunterhalt. Der Schnitzelsilo liegt unter dem Vorplatz, angrenzend an die Technikräume. Der Bruttoinhalt von 152 m³ (Füllinhalt ca. 140 m³) reicht im Zweischichtbetrieb ca. 14 Tage. Über zwei grosszügig dimensionierte Deckel erfolgt die Beschickung mit Containerfahrzeugen.

Eine elektronische Steuerung überwacht und steuert die Kessel- und Feuerungseinheit, die Entaschung, den Materialtransport sowie die Siloaustragung. Die Holzfeuerung ist in das übergeordnete Leitsystem eingebunden.

Für die Beheizung der drei Gebäude und für die Erhitzung der Milch ist eine Zweikesselanlage installiert. In erster Priorität werden Holzschnitzel automatisch und lastabhängig verbrannt. Für die Spitzenlastabdeckung (Produktion) wird automatisch der zweite Heizkessel, der mit Heizöl befeuert wird, zugeschaltet.

Kurzzeitig wird sehr viel Energie für die Reinigungsabläufe der Produktion benötigt. Damit die Spitzenlasten abgedeckt werden können, sind zwei 5 m³ grosse Wasserspeicher installiert. Die Feuerung benötigt 1600 m³ Holzschnitzel, die jährlich 80 Tonnen Heizöl ersetzen und den CO₂-Ausstoss um 250 Tonnen reduzieren. Man rechnet mit ca. 5700 Betriebsstunden pro Jahr für den Holzkessel, was eine sehr gute Auslastung für die Anlage bedeutet.

TECHNISCHE DATEN

Schnitzelfeuerung

Fabrikat: Schmid Schnitzelfeuerung UTSR-300.32; Vorschubrostfeuerung, Low Nox

Nennleistung: 240 kW

Schnitzelsilo: 152 m³, für ca. 14 Tage Vollbetrieb

Regelung: elektronische Regelung, bis 30% der Nennlast regelbar

Speichervolumen: 2 x 5000 Liter zur Spitzenlastabdeckung (Reinigung)

Brennstoff: Waldholzschnitzel aus dem Bürgerwald

Energieproduktion: ca. 1,216 Mio. kWh pro Jahr für Prozessenergie und Heizwärme
5700 Betriebsstunden pro Jahr, über 4000 Vollbetriebsstunden

Erdölsubstitution: 95 000 Liter pro Jahr

Holzverbrauch: 1600 m³ pro Jahr

Anteil am Gesamtenergiebedarf: ca. 82,0 %

Zugeführte Fremdenergie

Öl: 22 500 kWh pro Jahr (ca. 2250 Liter) für den Spitzenlastkessel

Strom: für die Pumpen, Förder- und Regelantriebe

Produktionsprozess

Biomilchverarbeitung: 20 000 Tonnen pro Jahr

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft

Molkerei Biedermann, Bischofszell
071 424 22 66

Planung

Martin Eisenbarth, Beratende Planer SBHL, Müchwilen
071 966 47 26
Schmid AG, Holzfeuerungen, Eschlikon
071 973 73 73



Die Molkerei Biedermann ist die grösste private Biomilchverarbeiterin in der Schweiz. Jährlich verarbeitet die Molkerei rund 20 Mio. kg Biomilch aus den Kantonen Thurgau, St. Gallen sowie Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden

Die Schnitzelfeuerung (unten rechts) deckt – aufgrund der neusten Messungen – praktisch den gesamten Energiebedarf ab. Pro Jahr werden 1600 m³ Waldholzschnitzel aus dem Bürgerwald verfeuert. Damit werden 80 t Heizöl und 250 t CO₂-Emissionen substituiert



KATEGORIE G

HOLZ- UND

BIOMASSEANLAGEN

MIT NAHWÄRMENETZ

SOLARPREISTRÄGER

Der Wärmeverbund Jungfrauregion brauchte eine jahrelange Vorbereitungszeit und hartnäckige Arbeit einiger Promotoren und der politischen Prominenz. Zu den Hauptabnehmern gehört das Hotel Jungfrau-Victoria, mit weiteren Hotels laufen die Verhandlungen. Eine eigens gegründete Holzversorgungsunternehmung beliefert das Heizwerk mit 25 000 m³ Brennholz aller Kategorien: von Waldholz bis Altholz. Um den Kreislauf zu vervollständigen, nimmt sie die Asche zurück. Die Anlage liefert 14 Mio. kWh Heizwärme und entlastet die Atmosphäre jährlich um ca. 4500 Tonnen CO₂. Bund und Kanton unterstützten den 16,3 Mio. Franken teuren Bau mit 9,9 Mio. Franken

AVARI AG FERNHEIZWERK / WILDERSWIL

Die Idee, im Raum Interlaken eine Holzschnitzelfeuerung mit Fernwärmenetz zu erstellen, entstand bereits 1986 im Zusammenhang mit den Planungen zum Berufsschulzentrum Interlaken. Am 11. Dezember 1992 wurde die AVARI AG gegründet. Die jahrelangen Vorbereitungsarbeiten mit 69 ordentlichen Verwaltungsratssitzungen führten schliesslich, dank der hartnäckigen Arbeit einiger Promotoren, insbesondere von Nationalrat Hanspeter Seiler, zum Erfolg. Im März 2000 konnte der lang ersehnte Spatenstich erfolgen und schon im Oktober 2000 bezog die Schulanlage Matten die erste Wärme ab dem Fernheizwerk Jungfrauregion. Die Bauzeit von 7 Monaten konnte nur dank optimaler Abwicklung bei der Realisierung der Heizzentrale durch das Generalunternehmen Schmid, Eschlikon, und der engagierten Oberbauleitung des Fernleitungsrohrbaus, dem Interlakener Ingenieurbüro Huggler, eingehalten werden.

Gemäss der Zielsetzung des Verwaltungsrates ermöglicht das Fernheizwerk Jungfrauregion der AVARI AG eine zukunftsgerichtete, wirtschaftliche und umweltfreundliche Nutzung der in der Region anfallenden erneuerbaren Holzenergie. Für die Beschaffung des Energieholzes hat man eine eigene Gesellschaft gegründet; die Holz Energie GmbH. Diese kann, dank den internen hohen Fachkenntnissen, der AVARI AG eine optimale Brennstofflogistik anbieten. Sie organisiert den Hackbetrieb zur Schnitzelaufbereitung, garantiert die Qualität des Brennmaterials und sorgt für den vereinbarten Nachschub. Die Brennstofflieferungen werden nach produzierter Wärme vergütet. Der gemeinsam festgelegte Brennstoffpreis pro MWh Wärme beinhaltet auch die Entsorgung der Asche.

Vertraglich haben die AVARI AG und die Holz Energie GmbH die maximalen Brennstoffsortimentsanteile vereinbart: 40% Wald- und Sägereihackschnitzel der umliegenden Gemeinden, 10% Rinde, 10% Landschaftspflegeholz, 10% Sägespäne, 25% Baurestholz und Altholz, 5% Kartonage. Mit diesem Brennstoffmix kann die Holz Energie GmbH der AVARI AG Energieholz zu sehr wirtschaftli-

chen Bedingungen liefern.

Die Heizzentrale umfasst zwei Holzkessel mit je 3,2 MW Nennleistung und einen Spitzenlast-Ölkessel mit 3 MW Nennleistung. Die beiden Vorschubrostfeuerungen sind als Low-Nox-Feuerungen gefertigt und weisen je einen nachgeschalteten Wärmetauscher auf, der die Abgase im ganzen Leistungsbe- reich unter 120°C abkühlt. Die Abgase gelangen nach den beiden Wärmetauschern in einen gemeinsamen Elektrofilter. Dieser reduziert den Feststoffgehalt in den Abgasen auf weniger als 10 mg/Nm³ bez. 11% Sauerstoff.

Ein technischer Speicher mit 35 000 l ermöglicht es, dass die beiden Holzkessel optimal bei tiefer Leistung lange im kontinuierlichen Betrieb gefahren werden können. Mit diesem Anlagekonzept kann bei geringen Emissionen und einem hohen Jahresnutzungsgrad eine optimale Umwandlung der im Holz gespeicherten Sonnenenergie in Wärme erfolgen.

Das Nahwärmenetz hat zur Zeit eine Länge von 5800 Metern (Stammleitung und Hausanschlussleitungen). Um die Wärmeverluste gering zu halten, sind alle Rohrleitungen mit der Dämmstufe 3 isoliert. Die jährlichen Wärmeverluste von zurzeit 9% sollten in Zukunft auf unter 7% reduziert werden können.

An das Fernheizwerk Jungfrauregion sind momentan das Hotel Jungfrau-Victoria, der Kursaal, das Restaurant Petit Casino, das Schloss Interlaken, die Swisscom, das Ferienzentrum Belvédère Hapimag, fünf Schulanlagen, zwei Gemeindeliegenschaften und vier private Wärmebezügler angeschlossen. In Zukunft sollen Erich von Dänikens Mystery Park, weitere Hotels und Private die Wärme aus dem Netz beziehen. Zurzeit liegt die Anschlussdichte bei 2,3 MWh/aTM (Trasseemeter). Durch die weitere Netzverdichtung, an der man arbeitet, sollte sich die Anschlussdichte bis auf 3 MWh/aTM erhöhen. Der Förderbeitrag betrug 4,9 Mio. Franken und das IHG-Darlehen 5 Mio. Franken.

TECHNISCHE DATEN

Schnitzelfeuerung

Fabrikat: Schmid Schnitzelfeuerung Pyrotronic UTSR-3200.32; Vorschubrostfeuerung, Low Nox mit Economizer

Nennleistung: 2 x 3200 kW

Schnitzelsilo: 1580 m³, für ca. 7 Tage Nennleistungsbetrieb

Regelung: elektronische Regelung mit Lambdaerkennung, regelbar bis 30 % der Nennlast
Abgasreinigung: Elektrofilteranlage
Speichervolumen: 35 000 Liter zur Ausgleichung von Lastschwankungen

Energieproduktion: ca. 14 Mio. kWh/a für Heizwärme in der 1. Ausbaustappe

Holzverbrauch: 25 000 bis 30 000 m³/a geschüttet

CO₂-Reduktion pro Jahr

4500 Tonnen

Länge des Wärmenetzes

5800 Meter (Stammleitung und Hausanschlussleitungen)

BETEILIGTE PERSONEN

Bauherrschaft

AVARI AG Fernheizwerk Jungfrauregion, Wilderswil
033 822 53 86

GU Heizzentrale

Schmid AG Holzfeuerungen, Eschlikon
071 973 73 73

Oberbauleitung Nahwärmenetz

Huggler Ingenieure AG, Interlaken
033 822 16 22

Architektur

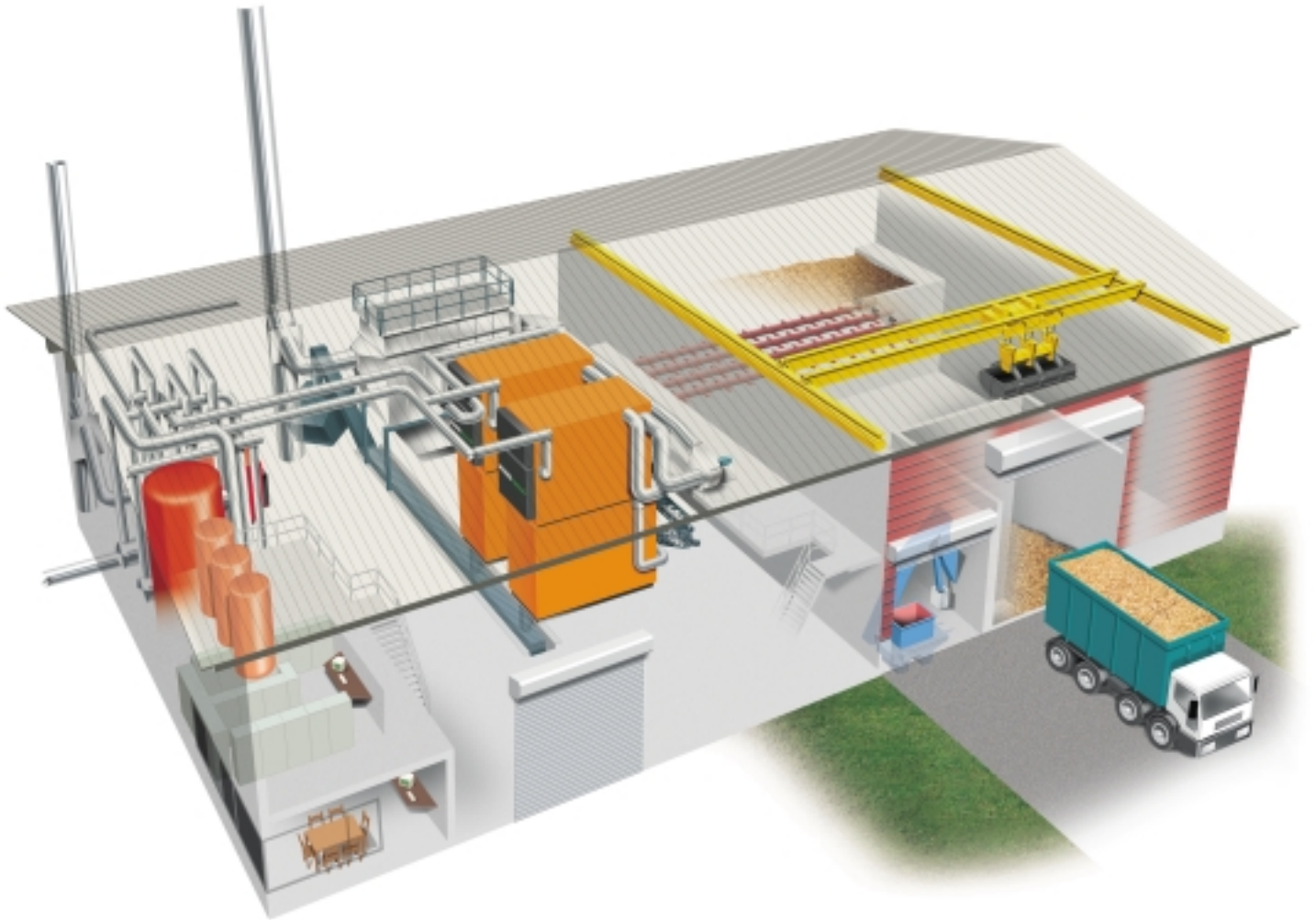
HMS Hofer Meyer Sennhauser, Spiez

Fachplaner Heizzentrale

Fred Brügger, Ingenieurbüro für Energieberatung und Installationsplanungen, Frutigen

Projektmanagement, Qualitätskontrolle

Ardens GmbH, Liestal



Axonometrie der Anlage mit der Schnitzzellagerung im Holzbau (rechts) und der Wärmeerzeugung und -verteilung im Betongebäude (links). Links unten die Schalt- und Steuerzentrale. 25 000 bis 30 000 m³ Holz pro Jahr ersetzen 1400 t Heizöl und reduzieren die CO₂-Emissionen um 4500 t

Die Heizzentrale umfasst zwei Holzkessel mit je 3200 kW Nennleistung. Ein Elektrofilter reduziert den Feststoffgehalt in den Abgasen auf weniger als 10 mg/Nm³ bzw. 11 Prozent Sauerstoff

Der Energiespeicher mit 35 000 l erlaubt es, die beiden Holzkessel lange bei tiefer Leistung im kontinuierlichen Betrieb zu fahren

