

1 500 m² Luftkollektoren erbringen bei Neumarkt/Oberpfalz bis zu 1 MW Wärmeleistung

Europas größte Solaranlage trocknet Grünfutter

Von Axel Urbanek, München

Jährlich 180 000 l Heizöl sparen soll die größte Solaranlage Europas mit Luftkollektoren in Röckersbühl bei Neumarkt/Oberpfalz. Die Anlage verfügt über 1 500 m² Kollektorfläche. Zusätzlich sind insgesamt 2 100 m² parabolähnliche Reflektorwände installiert, die umgeklappt als Langzeit-Anlagenschutz dienen. Das Luftförder-volumen von max. 70 000 m³/h sowie die Wärmeleistung von max. 1 MW werden für die bestehende Grünfutter-Trocknungsanlage, die bisher jährlich 900 000 l Heizöl verbraucht hat, eingesetzt. Erste Messungen ergaben, daß der Kollektorstufigegrad zwischen 64 und 84 % liegt.

Die Planung dieser Großanlage geht bis in das Jahr 1976 zurück, als ein erster Luftkollektor entwickelt wurde (vgl. "Luftkollektor im Test", *Sonnenenergie* 5/76 S. 10 und eigener Bericht in diesem Heft). Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens vom Bundesministerium für Forschung und Technologie wurde die Größenordnung der Kollektoranlage entsprechend dem Bedarf der bestehenden Trocknungsanlage zur Vortrocknung des gesamten Grünfutterfrischgutes ausgelegt (Bild 1).

Die Kollektoren

Das Luftkollektorsystem besteht im Gegensatz zu den bekannten Wasserkollektoren nicht aus festen Einzelementen, sondern aus einer fortlaufen-

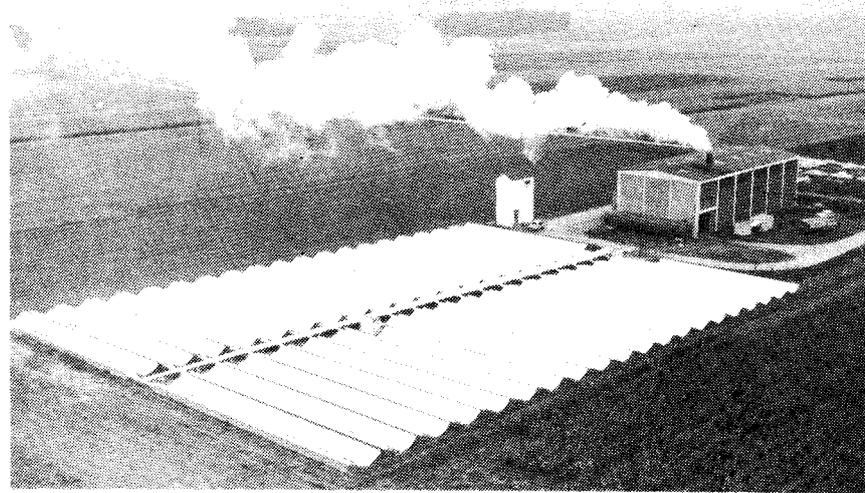


Bild 1: Die auf freiem Feld aufgebaute Solaranlage und die im Gebäude untergebrachte Grünfutter-Trocknungsanlage (siehe auch Titelbild) Aufn.: Schnörrer, dpa

den Verbund-Steckkonstruktion. Die Kollektoren setzen sich aus vorgefertigten Blechstreifen zusammen, mit deren Hilfe die Gesamtfläche in kleine Kästen in der Weise unterteilt wird, daß eine Luftzirkulation durch Öffnungen in den Blechen jeweils von Kästen zu Kästen eine Temperaturaufschaukelung bewirkt. Der Laufweg und somit der Lufterwärmungsgrad kann durch Verkleinerung des Anstell-

winkels vergrößert werden. Absorberbeschichtetes Aluminiumgewirk in den Kästen erhöht den Wärmeaustausch. Als Abdeckung wird Normal-Glas verwendet, wobei die Scheiben jeweils drei bzw. vier Kästen abdecken (Bild 2).

Von der Firma *Grammer*, Abteilung Solar-Klima-Technik, Amberg, wurde dieser Prototyp zu einer modifizierten Form entwickelt und in dieser Großanlage zur Ausführung gebracht. Von der *Bayerischen Landesanstalt für Landtechnik*, Freising-Weihenstephan, wurden bereits im Juni 1977 an den ersten fertiggestellten Kollektorreihen Messungen durchgeführt, die einen Kollektorstufigegrad von 0,64 bis 0,84 in der Mittagszeit ergaben (Tabelle 1).

Die Firma *Grammer* ist auf dem Weltmarkt als führender Hersteller von öldruckgedämpften Fahrersitzen und damit als Lieferant der europäischen und amerikanischen Traktorindustrie eng mit der Landwirtschaft verbunden und wendet jährlich etwa 2,5 Mill. DM für Forschung und Entwicklung auf. Sie will sich verstärkt für die Nutzbarmachung der Sonnenenergie im Bereich der Landwirtschaft einsetzen, wobei sie neben der Grünfuttertrocknung auch an die Trocknung von Körnern, Holz sowie – in den jeweiligen Ernteländern, in denen auch Produktionsstätten des Unternehmens bestehen – von Tabak und Erdnüssen denkt. In den Werken in Süd- und Mittelamerika soll die Sonnenenergie so-

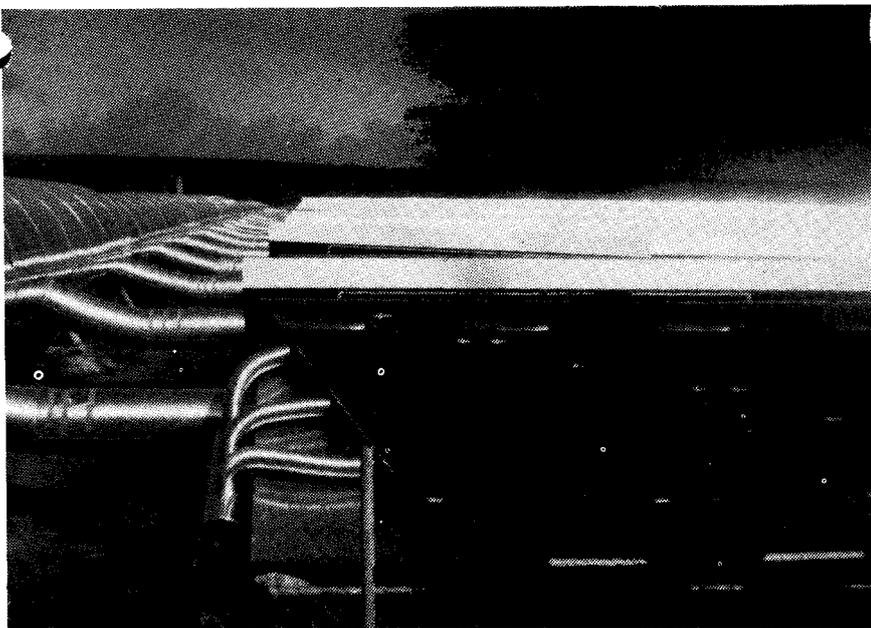


Bild 2: Teilansicht einer Kollektorreihe; die aufgezeichneten Pfeile zeigen den Weg der Luft durch die Kollektorkästen an Aufn.: Axel Urbanek

Beispiele

Uhrzeit		13.55	12.15	13.45	12.30	12.40	13.15
Relative Luftfeuchte	%	45	52	45	50	45	45
Außentemperatur t_0	°C	24	27	25	27	27	25
Kollektor-Austrittst. t_2	°C	37	74	40	67	65	41
Temperaturerhöhung	°K	13	47	15	40	38	16
Globalstrahlung in Kollektorebene	W/m ²	250	920	250	850	950	450
davon diffuser Anteil	W/m ²	160	260	180	350	350	300
Luftdurchsatz	m ³ /h	1 470	1 470	1 620	1 610	1 914	2 458
Luftwiderstand	mmWS	19	19	30	26	39,5	56,5
Gesamt-Kollektorleistung	kW	5,3	19,3	6,8	18,0	20,3	11
Kollektorleistung	kW/m ²	0,16	0,59	0,21	0,55	0,62	0,34
Kollektor-Wirkungsgrad		0,64	0,64	0,84	0,65	0,65	0,75

Tabelle 1: Meßergebnisse an einer Kollektorreihe von 37,2 m² in Neuricht im Juni 1977 bei einem Neigungswinkel von 30°, einer Windgeschwindigkeit von etwa 1 bis 1,5 m/s und einer Leerlauftemperatur von 120 °C

Quelle: Landtechnik Weihenstephan

gar in einer noch größeren Effizienz genutzt werden.

Anlagenkonzeption

Die vom BMFT geförderte Anlage wurde im September 1977 fertiggestellt (vgl. *Sonnenenergie* 5/77, S. 51). Die wichtigsten Überlegungen für die Wirtschaftlichkeit waren, daß die Grünfütterernte von Gras, Klee oder Mais synchron mit den höchsten Sonneneinstrahlungswerten läuft, und daß die Sonnenenergie auf direktem Weg in trockene Warmluft umgewandelt wird. Ferner ist die Anlage im Niedertemperaturbereich (60 bis 70 °C) ausgelegt, so daß ein hoher Wirkungsgrad bei kostengünstiger Leichtbaukonstruktion (ca. 20 kg/m²) mit Einfachverglasung gewährleistet ist. Die daraus resultierende Leerlaufsicherheit im Sommer (140 °C) und die dank des Mediums Luft gegebene Frostsicherheit im Winter machen die Anlage fast wartungsfrei.

Die Anlage besteht aus zwei symmetrisch angeordneten Gruppen von je 20 Kollektorreihen, die luftseitig parallel geschaltet sind und auf eine als Hauptschlagader dienende, wärmegeämmte Sammelleitung von max. 1,25 m Durchmesser in der Mitte arbeiten (Bild 3). Die Anlage ist auf freiem Feld in unmittelbarer Nähe der bestehenden Trocknungsanlage aufgebaut und bei 30° Neigung nach Süden orientiert. Eine parabolähnlich angeordnete Reflektorwand wird zur Verstärkung der Einstrahlung und zur Vorwärmung der Ansaugluft genutzt und kann bei Nichtbenützen der Anlage (z. B. im Winter) als Langzeitschutz über die Kollektorreihen geklappt werden. Die Kollektorkonstruktion wurde in korrosionsbeständiger Verbund-

Steckbauweise aus Aluminium mit hochtemperaturbeständiger Absorberschichtung, die Aufnahmekonstruktion in verzinkten Stahlblechelementen, ausgeführt.

Die Frischluftansaugung erfolgt über Luftfilter am unteren Lufteintritt. Die Luft wird stufenweise durch sieben versetzt angeordnete, schräg nach oben führende Absorberfelder zum innenliegenden Kollektorsammelrohr geführt.

Die Gesamtkosten der Anlage betragen ca. 750 000 DM. Den Bau hat das BMFT mit ca. 400 000 DM bezu-

schuß. Ein Meßprogramm und die wissenschaftliche Auswertung ist für die Jahre 1978 bis 1980 geplant.

In der seit 1974 bestehenden Grünfütter-Trocknungsanlage, die genossenschaftlich geführt ist, werden jährlich ca. 14 000 t Grünfütter, vor allem Gras und Klee, zu ca. 3 000 t nährstoffkonzentrierter kraftfutterähnlicher Trockenkonserven verarbeitet. Mit der solar erzeugten Trocknungsluft von ca. 65 °C wird auf einem Schubwendetrockner eine Vortrocknung durchgeführt, wobei ca. 17 % des Naßgutfeuchtegehaltes verdunstet werden. Dadurch soll sich der Heizölverbrauch von bisher rund 900 000 l um etwa 20 % verringern.

Weitere Einsatzbereiche

Die Großanlage bei Neumarkt soll als weiterführendes Demonstrationsobjekt die Grundlage für verschiedenartigste Trocknungs- und Heizungsprozesse liefern. Dabei ist vor allem an landwirtschaftliche Trocknungsprozesse aller Art unter Ausnutzung vorhandener großflächiger Süddächer gedacht, aber auch an industrielle Trocknungsprozesse in der Holzverarbeitung, Lackiererei, Galvanik usw. sowie an Trocknungsprozesse in überseeischen Erzeugerländern.

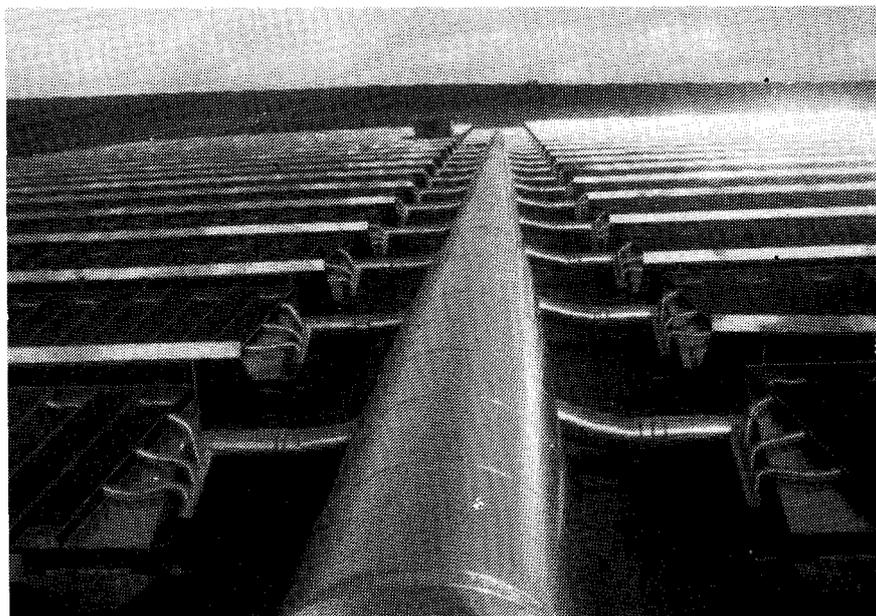
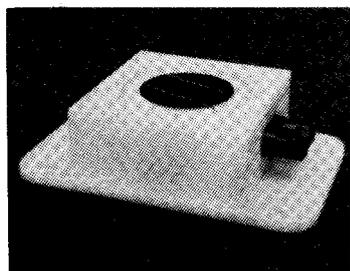


Bild 3: Blick über die Kollektorreihen mit dem wärmegeämmten Luftsammelkanal



Kunststoff-Bau-Elemente
Dr.-Ing. Roderich W. Gräff
 Egerländer Straße 2 - 4
 6108 Weiterstadt 2
 Telefon: 06 150 / 3843

KBE-Solarmeßgeräte

zur Messung der einfallenden Sonnenenergie in W/m²

SOLARZELLEN – ANZEIGEGERÄTE –
 SCHREIBER – INTEGRATOREN

Die abgebildete Solarzelle Modell SS 100 ist wetterfest und liefert 100 mV bei einer Einstrahlung von 1000 W/m². Bis zu vier Anzeigegeräte, Schreiber oder Integratoren können gleichzeitig an eine Zelle angeschlossen werden.

Preis Solarzelle SS 100: DM 386,-
 Anzeigegerät A 110: DM 154,-
 Solarschreiber: DM 675,-, plus Mehrwertsteuer.