

**Zeitschrift:** Pestalozzi-Kalender  
**Band:** 68 (1975)

**Artikel:** Energie aus der Sonne  
**Autor:** Ehrismann, Walter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-989218>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

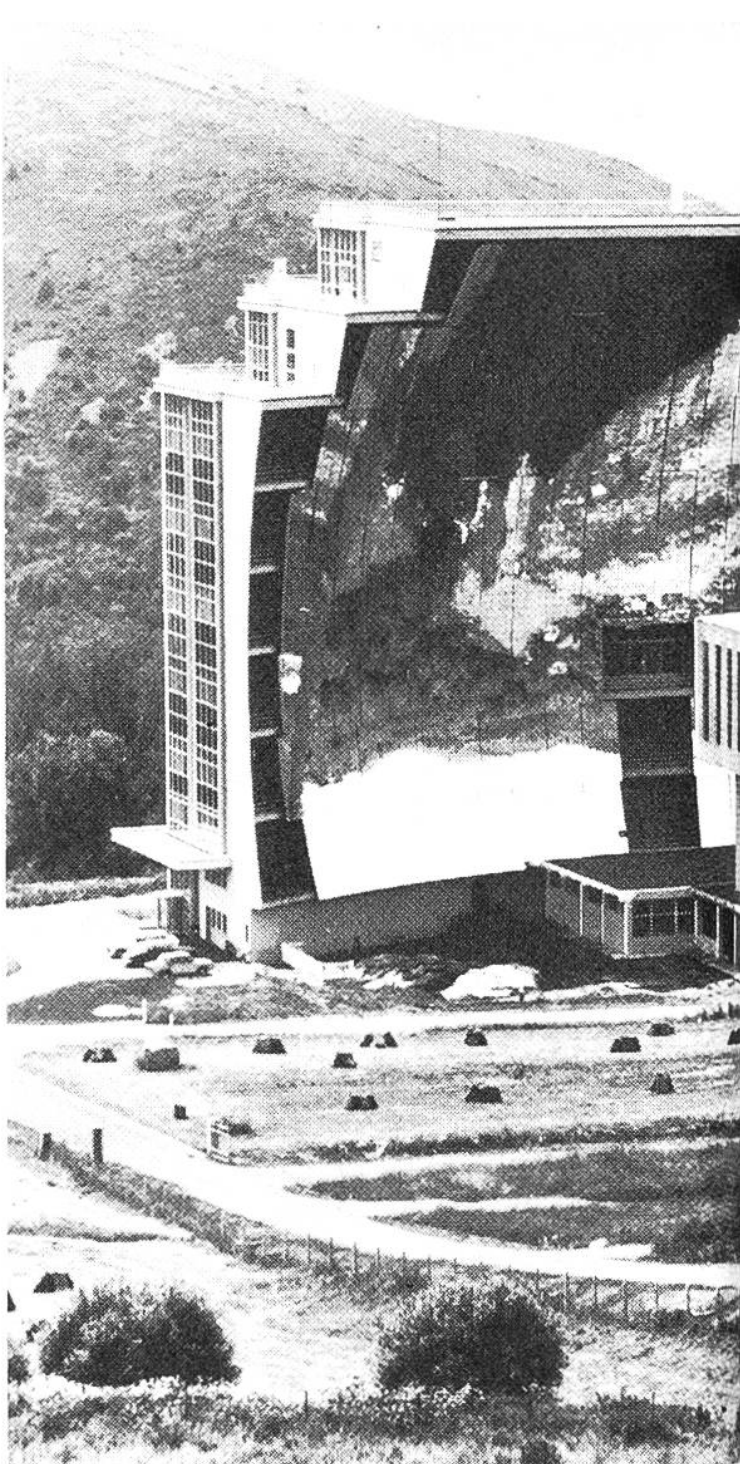
**Download PDF:** 08.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Energie aus der Sonne

*Auf den ersten Blick glaubt man sich in ein riesiges Freilichtkino versetzt. Bei näherem Hinsehen erkennt man die Anlage des Sonnenofens von Odeillo (Südwestfrankreich). An durchschnittlich 200 Sonnentagen wird mit Spiegeln Sonnenenergie eingefangen.*

Odeillo ist ein Ort in den französischen Pyrenäen, das Dorf zählt knapp fünfhundert Einwohner, die Kirche stammt aus dem 12. Jahrhundert, ein einfacher, romanischer Bau, neben dem sich die Anlage des Sonnenofens wie ein Monstrum einer andern Welt ausnimmt. Das Verwaltungsgebäude mit den Labors und Büros bildet das «Rückgrat», den Träger für den 40 m hohen Hohlspiegel, der die Sonnenstrahlen auf einen Punkt konzentriert. Dieser Brennpunkt ist 18 m vom Hohlspiegel entfernt, 13 m über dem Boden. 3800 Grad Wärme werden da erreicht. Um den Brennpunkt herum wurde der Schmelzofen gebaut, getragen vom Ofenturm. Im Schmelzofen können hochwertige Materialien bearbeitet werden, die in einem «normalen» Schmelzvorgang verunreinigt würden, zum Beispiel, weil sie mit dem Energiespender in Berührung kommen. Der Hohlspiegel empfängt die Strahlen nicht direkt von der Sonne.



Im mehr oder weniger flachen Tal sind, dem Hohlspiegel gegenüber, in 130 m Entfernung flache Spiegel aufgestellt, sie fangen die Sonnenstrahlen ein und geben sie an den Parabolspiegel weiter.

Der Vorgang ist einfach. Die Sonnenstrahlen treffen auf eine stark reflektierende, gerundete Fläche auf und werden von jedem Punkt aus auf den Brennpunkt gerichtet. Dort summiert sich die von allen Orten des Spiegels eintreffende Wärme. Das



Ergebnis ist eine ungleich stärkere Hitze, als man sie an jedem einzelnen Ort verspüren würde, eben die Summe aller eintreffenden Energie, gesammelt an einem Punkt, dem Brennpunkt. Natürlich geht auf dem Weg Wärmeenergie verloren. Was man erhält, reicht aber immer noch aus, um im kleinen Versuch (mit einer handlichen Lupe) leicht brennbares Material (Papier, Stoffe, Holz) anzuzünden. Der Sonnenofen von Odeillo spendet, an sonnenreichen Tagen,

3800 Grad Wärme. Man rechnet mit 150 bis 200 Sonnentagen pro Jahr. Die Anlage kostete den französischen Staat (und damit die Steuerzahler) 30 Millionen Franken. 63 Spiegelwände (Planspiegel), auf acht Terrassen in etwa 130 m Entfernung vom Hohlspiegel aufgestellt, sammeln das Sonnenlicht. Sie sind aus je 180 Elementen zusammengesetzt, jedes Element besteht aus Fensterglas, das auf der Hinterseite versilbert ist. Jeder der 63 Planspiegel



misst 45 m<sup>2</sup>. Dieser monumentale «Spiegelberg» richtet sich nach der Bewegung der Sonne. Photozellen (lichtempfindliche Messgeräte) registrieren die Richtung und die Stärke des Lichteinfalles und geben, nach Ergebnis ihrer Messungen, Steuerimpulse an die Richtanlage ab. Die fünf Tonnen schweren Spiegelplatten werden durch Ölhydraulik bewegt, sie folgen dem Kurs der Sonne. Die Planspiegel werfen das eingefangene Licht auf den Hohlspiegel. Der grosse Parabolspiegel sieht wie die Leinwand eines Freilichtkinos aus. Mit 2000 m<sup>2</sup> ist er fast so gross wie ein Fussballfeld. Er besteht aus 9500 geschliffenen Hartglasflächen. Diese ursprünglich planen (flachen) Kleinspiegel erhielten durch mechanische Verformung ihre Krümmung und wurden in zweijähriger Arbeit zum grossen Hohlspiegel zusammengesetzt. Nach vier Jahren Betriebsdauer bringt heute ein Problem die Techniker zur Verzweiflung: Die Spiegel sind stark verschmutzt. Jede Trübung bewirkt einen Verlust von Sonnenlicht. Die Planspiegel sind leicht zu reinigen. Der bis zu zehn Meter überhängende Hohlspiegel jedoch, der auf Hochglanz poliert sein sollte, hat auch professionelle Fenster- und Fassadenputzer abgeschreckt. Durch Wasserdampf und Staub in den oberen Luftschichten gehen rund 40 Prozent der Sonnenstrahlung verloren, mit der Unreinheit der Spiegel zusammen ergibt das einen festen Verlust von 50 Prozent.

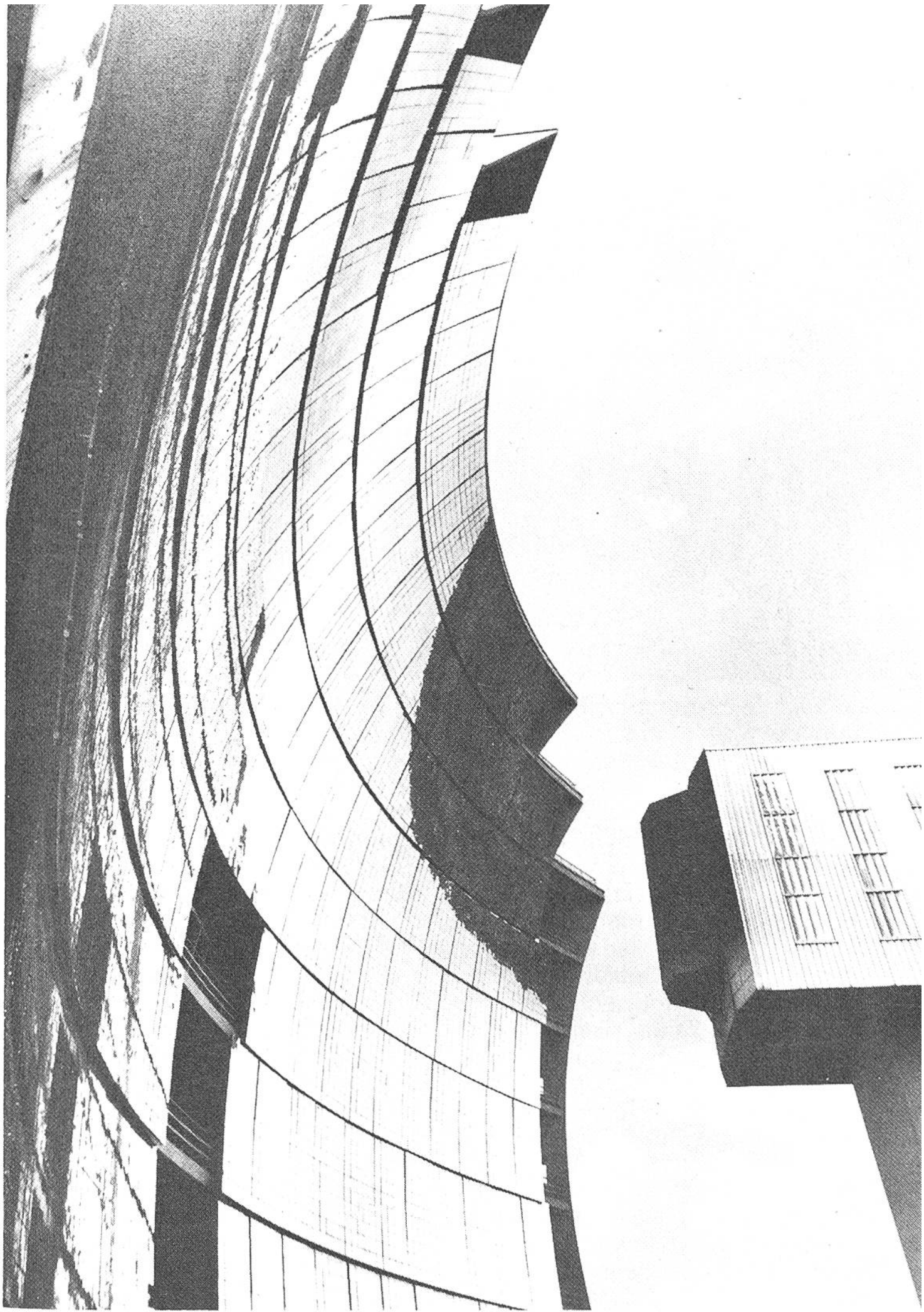
*Mit 2000 m<sup>2</sup> ist der Hohlspiegel fast so gross wie ein Fussballfeld. Er besteht aus 9500 gerundeten Hartglasflächen, hinterseits versilbert. Der Hohlspiegel sammelt das Sonnenlicht und bündelt es, dank seiner Krümmung, auf einen Punkt.*

Man rechnet mit einem Energiefluss von 1500 W/cm<sup>2</sup>. «Wenn die Sonne scheint», sagen die Techniker von Odeillo, «gibt es für uns keine Freizeit. Die holen wir dann bei Regenwetter nach!»

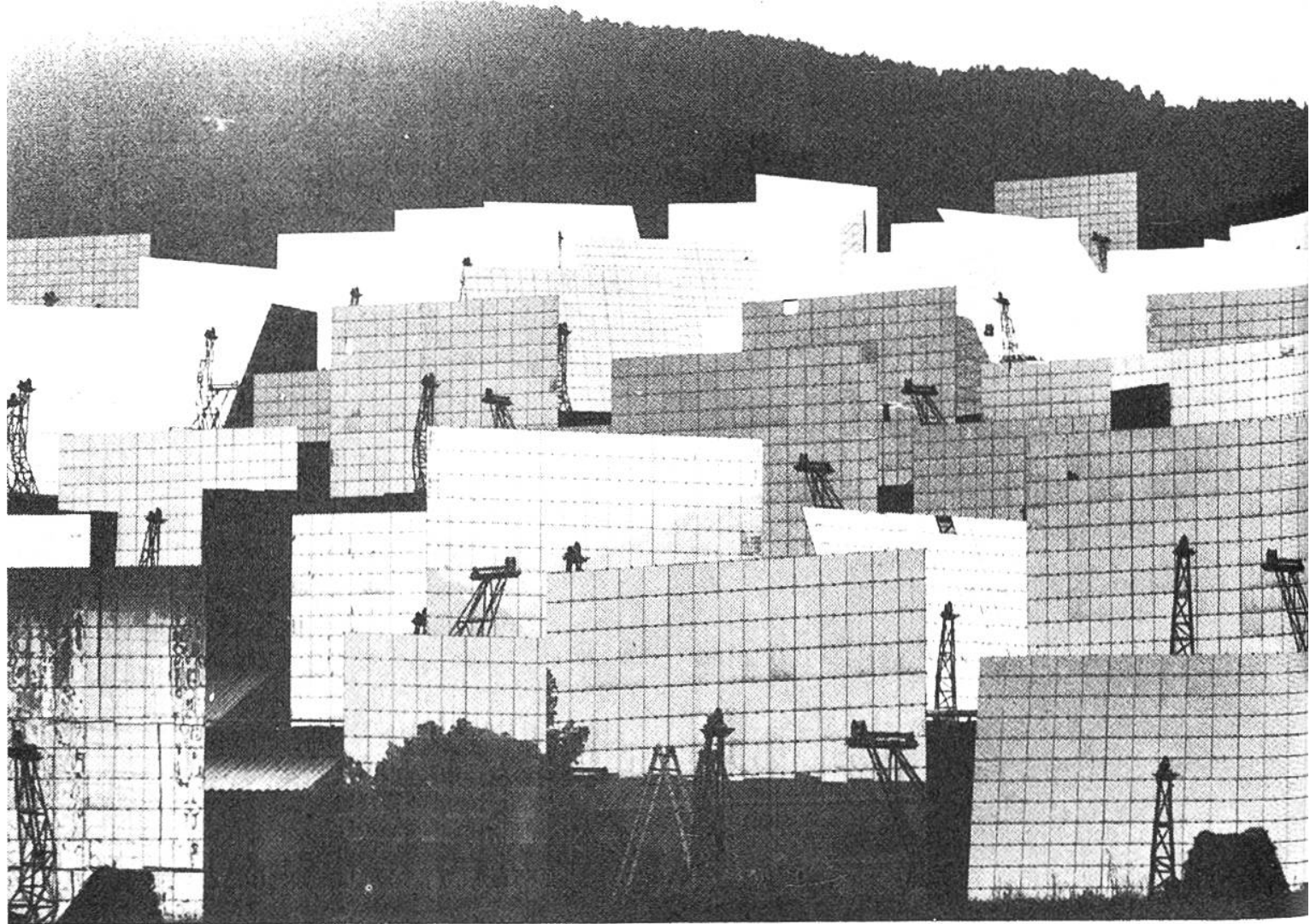
13 m über dem Boden, 18 m (Brennstrahllänge) vom Parabolspiegel entfernt, befindet sich der «Brennpunkt», ein Kreis von 40 cm<sup>2</sup> Fläche. Im Brennpunkt erreicht das gespiegelte Sonnenlicht eine Wärme von knapp 4000 Grad Celsius, das sind etwa zwei Drittel der herrschenden Temperatur an der Sonnenoberfläche. Auch für einen Brennofen ist das keine Spitzentemperatur, Elektrobogen- und Xenonbogen-Brennofen erzielen höhere Werte. Dafür ist die Sonnenenergie die einzige bisher bekannte «reine» Energie.

Der Ofen, im freistehenden Turm eingebaut, besitzt hitzebeständige Aluminiumtüren. Sie öffnen sich nur zum Schmelzprozess. Wenn man den Ofen in Betrieb setzen will, muss man über ein Kommandopult die Orientierungsspiegel aktivieren. Ein leises Knistern auf den doppelten Stahlwänden des Ofens lässt das Anschwellen der sonnenhellen Hitze erkennen. Im Ofen liegt das Schmelzmaterial bereit. Die Türen öffnen sich. In wenigen Sekunden frisst sich der konzentrierte Brennstrahl durch zentimeterdicke Stahlplatten. Rund um den Brennpunkt fällt die Temperatur stark ab. Diese Tatsache lässt eine gezielte Verwendung der Wärmeenergie zu. Der Sonnenofen produ-





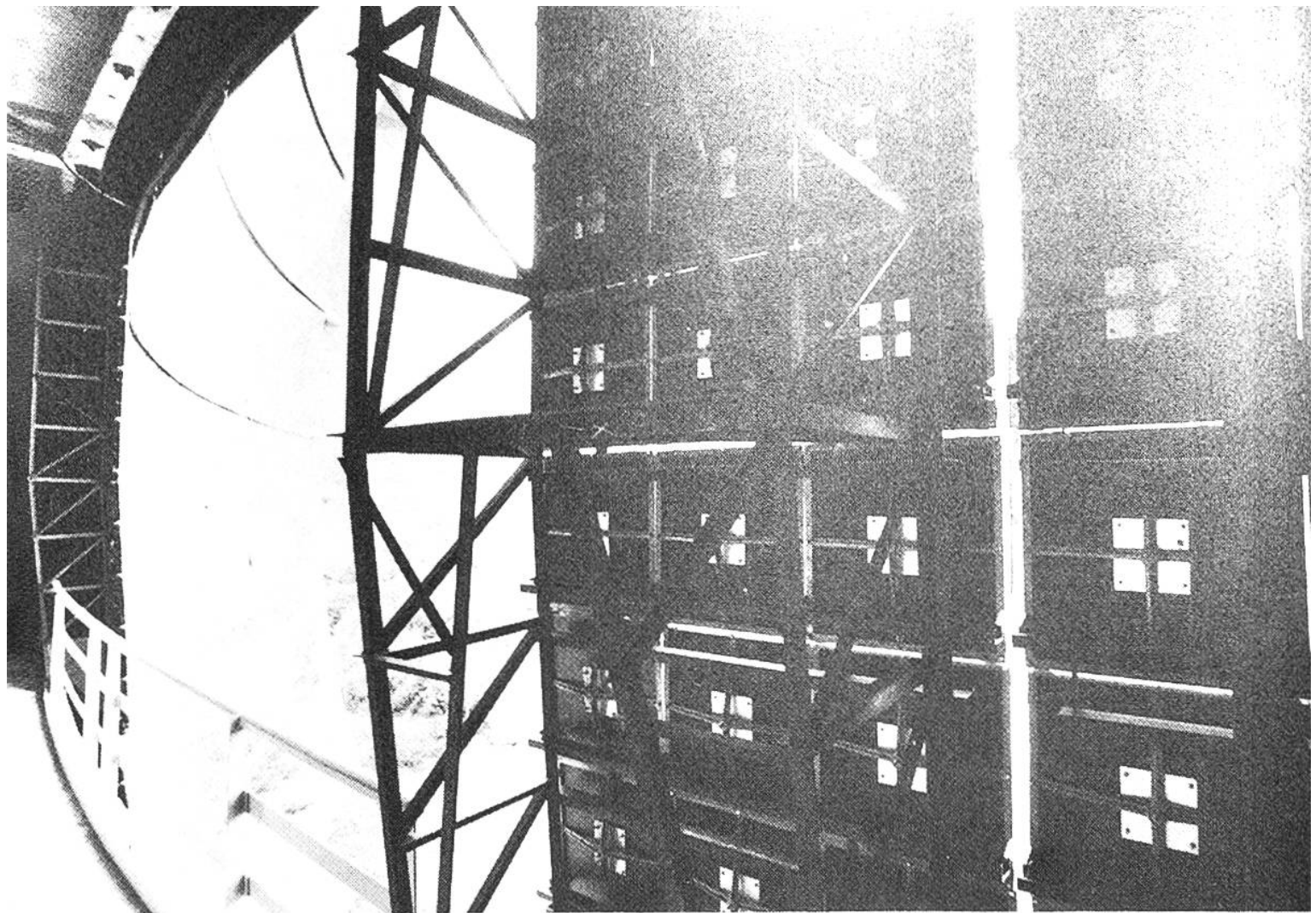




*Auf acht Terrassen angelegt, richten sich die 63 Planspiegel nach dem Stand der Sonne. Aus je 180 Elementen zum Ganzen gefügt, 45 m<sup>2</sup> gross, fängt jeder Planspiegel Sonnenlicht ein und reflektiert es auf den zentralen Hohlspiegel.*

ziert rund 1000 Tonnen des gewünschten Materials pro Jahr. Wenn man berücksichtigt, dass die anfallende Sonnenstrahlung nur zu 50 Prozent genützt werden kann, ist das eine beträchtliche Leistung. Unterschiede in der Rendite entstehen auch durch die Tageszeiten. Um die sonnenreichen Mittagsstunden messen wir einen Energiefluss von 1000 bis 1500 Kilowatt (1 Kilowatt sind 1000 Watt) pro Quadratmeter. Geht man davon aus, dass bei täglich acht Stunden senkrechter Sonneneinstrahlung auf einem Quadratmeter Fläche rund 5,25 Kilowatt Energie freigesetzt werden, dann ist dieses

Ergebnis bescheiden, weil bereits 0,7 kg Steinkohle eine ebensogrosse Wärmemenge liefern. Eine wirtschaftliche Nutzung der Sonnenenergie ist nur in Südeuropa, im Süden Amerikas, in Kleinasien, Indien, Afrika und Arabien, also zwischen den beiden vierzigsten Breitengraden möglich. Falls gerade eine Wolke vorbeiziehen sollte, ist der Energiefluss natürlich unterbrochen. Sonnenenergie für den täglichen Hausgebrauch, beispielsweise für Kochapparate, Heizöfen, ist aus den erwähnten Gründen kaum verwendbar; man stelle sich vor, die Hausfrau sei am Kochen, eine dichtere Wolke



*Im Brennpunkt, 18 m vom Hohlspiegel entfernt und 13 m über dem Boden, erreicht die Sonnenenergie eine Wärme von knapp 4000 Grad Celsius. Im Sonnenofen (separater Turmbau) frisst sich die Wärmeenergie sekunden-schnell durch zentimeterdicke Stahlplatten.*

nähere sich der Sonne ... Auch lässt sich die Temperatur vorderhand nicht regulieren. Zwischen der Hitze im Feuerteil des Ofens und der Temperatur der Umgebung desselben gibt es keine Zwischentemperatur. Der Energiefluss lässt sich mit einer hitzebeständigen Lamelle unterbrechen. Der Sonnenofen von Odeillo dient der Forschung. In der Metallkeramik (Aufschmelzen von Belägen), beim Erhitzen von Mineralen (Herstellung künstlicher Edelsteine), in der Erforschung von chemischen Reaktionen bei hohen Temperaturen, zur Herstellung hochfeuerfester Materialien und für Schmelzdiagramme – überall

dort, wo das Schmelzgut nicht mit einem Verunreiniger in Berührung kommen darf, da ist der Anwendungsbereich des Sonnenofens. Nach dem Schmelzprozess kann der Abkühlungsvorgang reguliert und kontrolliert werden, indem die Stellung der Spiegel eine immer kleinere Energiezufuhr bewerkstelligt. Wir müssen als weiteren Forschungsbe- reich das Verhalten von Material im «Wärmeschock» erwähnen. Hier wird getestet, was, wie und unter welchen Umständen geschieht, wenn eine Kernreaktion (Atomexplosion) ausgelöst wird. Ob zum Nutzen der Menschheit? Walter Ehrismann