

Amortisationszeiten zwischen ein und fünf Jahren garantieren die Wirtschaftlichkeit

Solare Beheizung von Freischwimmbädern

Von Axel Urbanek, München

In den etwa 250 000 privaten und öffentlichen Schwimmbädern in der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich ca. 1,5 Mrd. l Öl im Wert von rd. 450 Mill. DM verheizt. In einigen Fällen wird sogar kostbarer Strom zum Erwärmen des Beckenwassers von Swimmingpools eingesetzt. Dabei sind Freischwimmbäder, die ja in der Regel nur im Sommer genutzt werden, prädestiniert für die zeitgleiche Anwendung der Sonnenenergie. Eigens entwickelte Schwimmbadkollektoren sind nicht nur in der Lage, in der Sommersaison die Beckenwassertemperatur ohne zusätzliche Heizquelle auf 23 bis 25 °C zu halten, sondern bereits heute in der Anschaffung preiswerter als eine vergleichbare Brennstoffheizung. Bei Amortisationszeiten zwischen ein und fünf Jahren der Solarerwärmung lohnt es sich sogar, vorhandene andere Heizgeräte stillzulegen oder zumindest im Sommerhalbjahr abzuschalten.

Allein in der Zeit von Mai bis September beträgt in Deutschland bei einer durchschnittlichen Lufttemperatur von 16 °C und einer gewünschten mittleren Beckentemperatur von 22 °C der Gesamtwärmeverlust eines Freischwimmbades durch Verdunstung, Konvektion und Abstrahlung (Bild 1) über 1 200 kWh/m². Davon werden durch direkte Sonneneinstrahlung auf die Beckenoberfläche durch-

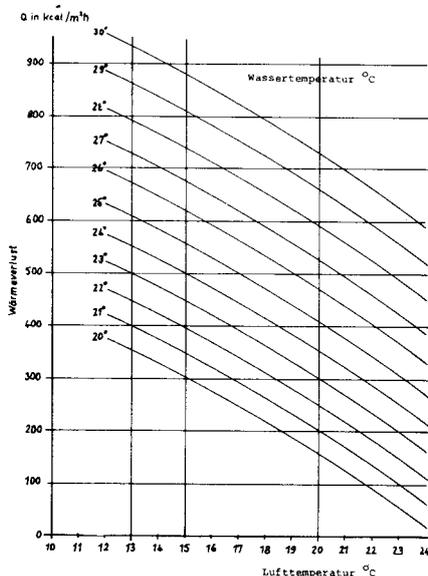


Bild 1: Wärmeverluste von Freischwimmbädern bei bedecktem Himmel 2)

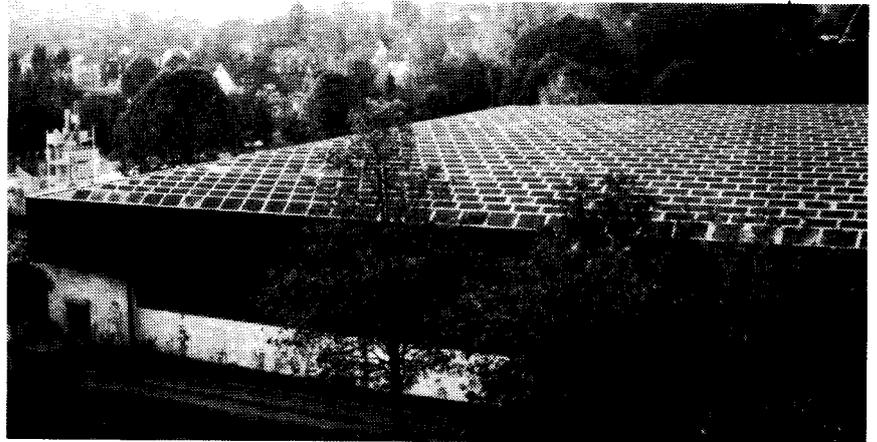


Bild 2: 1100 einfachverglaste Kollektoren, in Metallrahmen aufgeständert, auf dem Flachdach der Mehrzweckhalle in Wiehl zur Beheizung eines öffentlichen Freibades

schnittlich 550 kWh/m² wiedergewonnen 1).

1 m² Kollektorfläche ist gut in der Lage, die erforderliche Restenergie von 650 kWh/m² zu erzeugen, da die Kollektoren bei dem für die Schwimmbadbeheizung notwendigen Temperaturniveau von nur 25 bis 30 °C mit optimalem Wirkungsgrad arbeiten. Diese rechnerischen Werte werden übrigens durch die in der Praxis ermittelten Meßergebnisse aufgrund von verschiedenen hier nicht näher zu erläuternden natürlichen Randbedingungen noch übertroffen 3).

In die Haustechnik integriert

In einigen Pionieranlagen und Großprojekten der Solartechnik werden Freischwimmbäder im Rahmen einer Gesamtkonzeption der Wärmeversorgung mitgeheizt, wie in der Mehrzweckhalle Wiehl (Bild 2). Diese Versorgung ist als Teil der Haustechnik anzusehen und folglich an die im Heizungsbau notwendigen Qualitätsansprüche und Verarbeitungsvorschriften gebunden: hochwertige Kollektoren, dauerhafte Montage, getrennte Kreisläufe mit ein oder gar zwei Wärmetauschern, Verrohrung usw.

Diese Entwicklung ist zu begrüßen, wenn die Solartechnik vorwiegend für die Brauchwassererwärmung und Raumheizung geplant ist, überschüssige Energie oder Niedertemperaturwärme, die für andere Verbraucher nicht

mehr genutzt werden kann, jedoch dem Hallen- oder Freischwimmbad zugute kommt. Durch diese Kombination ist die Wirtschaftlichkeit der gesamten Solaranlage unter der Voraussetzung, daß das Beckenwasser sonst durch andere Energiequellen aufgeheizt würde, in jedem Fall leichter zu erreichen.

Einfache Technik für Freischwimmbäder

Anders verhält es sich, wenn es ausschließlich um die Beheizung eines Freischwimmbades geht. Wer hierzu wertvolle und entsprechend teure Kollektoren der Haustechnik und die dazu übliche Regeltechnik und Verarbeitung wählt, der erweist nicht nur sich selbst einen Bärendienst, sondern der hat auch den tieferen Sinn der Sonnenenergienutzung nicht verstanden:

Der Einsatz regenerativer Energiequellen zur Einsparung von Primärenergie darf keinesfalls um den Preis einer aufwendigen, ja überzüchteten Technologie erkaufte werden! Solartechnik ist nicht nur von der Versorgungsseite her überschaubar und unmittelbar; sie sollte auch gleich mit ihrer Einführung den Beweis dafür erbringen, daß sie bestens geeignet ist, einfache Probleme ohne Komfortverzicht mit einfachen Mitteln zu lösen. In der Beheizung von Freischwimmbädern kann sie dafür ein gutes und überzeugendes Beispiel geben.



Bild 3: Seit 1966 in Betrieb ist diese Bastleranlage mit schwarzen PVC-Weichschläuchen auf einem Ziegeldach (hier mit einem provisorisch montierten Verteiler aus Aluminium)

Kunststoff-Kollektor aus PVC ohne Abdeckung

Kunststoff-Kollektoren, genauer gesagt Absorber ohne Abdeckung und rückwärtige Isolierung reichen für die Beheizung von Freischwimmbädern in der Sommersaison aus. Verwendet wird mattschwarzes PVC, das nach Herstellerangaben UV-stabilisiert, korrosionsfest und witterungsbeständig ist.

Die Firma *Intertrade Apparatewerk*, Planegg bei München, bietet solche Kollektoren mit 1,5 m² Oberfläche für 395 DM an. Die nur 10 mm starken Matten (Bild 4) mit 32 mm starken Anschluß- und Verteilerrohren wiegen nur 3 kg und nehmen ca. 5 l Wasser auf, so daß die Gesamtbelastung von

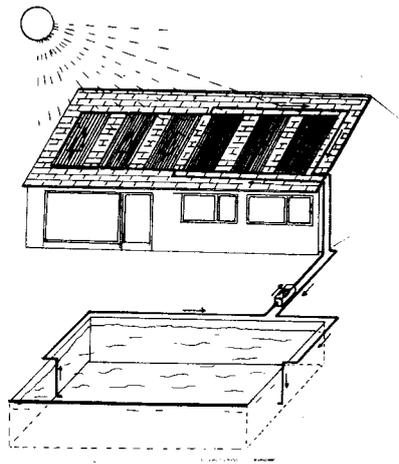


Bild 5: Das Beckenwasser wird direkt durch die Dachkollektoren gepumpt und erwärmt sich dabei

Für die Schwimmbadheizung bieten sich Kunststoff-Absorber an, wenn diese von dem besonders aggressiven Schwimmbadwasser nicht angegriffen werden, also das Beckenwasser ohne Verwendung von Wärmetauscher und zusätzliche Pumpe erwärmen können.

PVC-Weichschläuche für Bastler

Seit 1966 hat *Johann Oberberger* in München-Allach eine Schwimmbadheizung in Betrieb, die aus nichts anderem besteht als aus 300 m schwarzem PVC-Weichschlauch, der sonst zum Isolieren von elektrischen Leitungen vertrieben wird und pro laufenden Meter weniger als 1 DM kostet⁴⁾. Dieser, an die Umwälzpumpe angeschlossene Schlauch ist spiralenförmig auf einem Flachdach ausgelegt und hält das Beckenwasser eines abgedeckten und überdachten Schwimmbeckens den ganzen Sommer über auf 32 °C. Doch inzwischen sind eigene Schwimmbad-Kollektoren entwickelt worden.

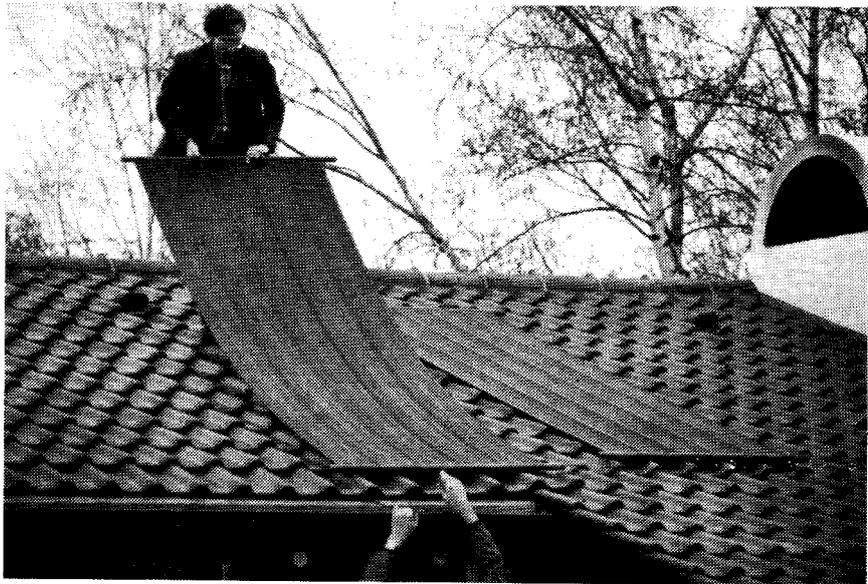


Bild 4: Auflegen flacher Kunststoff-Kollektoren auf das Dach

etwa 5,3 kg/m² für kein Dach Probleme aufwirft.

Nach den Berechnungen der Firma benötigt man für die Beheizung eines

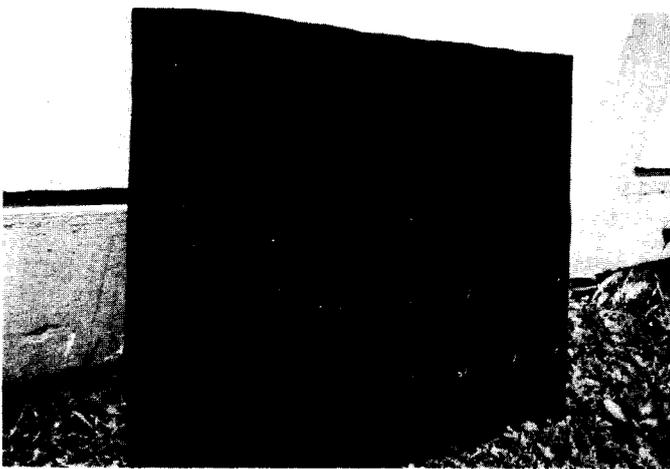


Bild 6: Stabile, im Rotationsgießverfahren hergestellte Kunststoff-Absorber, die auch begehrbar sind

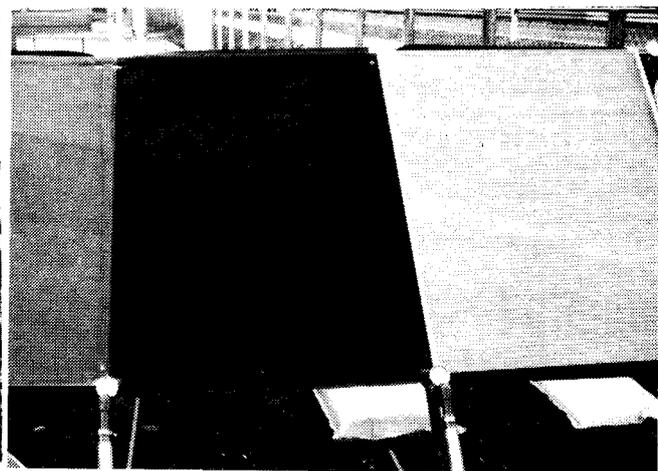
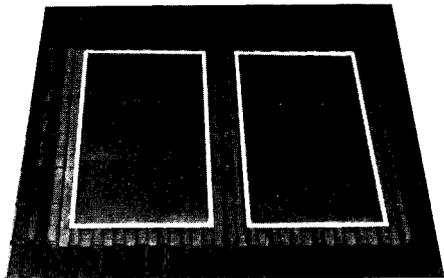


Bild 7: Folienartiger Absorber auf Rahmen aufgespannt

DIE ALTERNATIVE ZUR NÄCHSTEN ÖL- PREISERHÖHUNG HEISST NUTZUNG DER SONNENENERGIE



Gleich vorweg, rein mit Sonnenenergie ist in unseren Klimazonen nicht auszukommen. Die Wirtschaftlichkeit einer Solar-Anlage zeigt sich jedoch im Zusammenspiel mit anderen Heizungstechniken am verminderten Ölverbrauch. So kann von April bis September das Brauchwasser zu 90% von der Solar-Anlage gestellt werden. Die Einsparung an Öl im Jahr ist so beträchtlich, daß sich die Anlage bereits nach 6-8 Jahren amortisiert hat.

Eine Solar-Anlage arbeitet optimal bei Heizungssystemen im Niedrigtemperaturbereich, wie z. B. bei Fußboden- und Deckenheizung, Warmluftheizung und bei Schwimmbädern, da über 50% der anfallenden Energie im Haus mit Temperaturen unter 70° benötigt wird.

Die Solar-Technik

1. Unsere Sonnen-Kollektoren sind optisch gut gelöst und fügen sich harmonisch ins Dach ein.
2. Der Dacheinbau ist 100% regendicht ohne zusätzliche Kosten für das Dachabdichten (z.B. einbleien).
3. Solar-Anlagen sind nach dem Prinzip des Baukastensystems weiter ausbaufähig und können mit Ihren Ansprüchen wachsen.
4. Eine zusätzliche gewichtsmäßige Belastung des Dachstuhls durch die Kollektoren ist nicht gegeben.
5. Solar-Anlagen arbeiten mit einem geschlossenen Kreislauf über Warmwasserbereiter mit 2 Heizschlangen. Sie sind vor Frost und vor Überhitzung geschützt.
6. Die Kollektoren sprechen durch den geringen Wasserinhalt von 1,6l sofort an und liefern Energie.
7. Unsere Solar-Anlagen sind nahezu wartungsfrei und haben eine lange Lebensdauer. Wir gewähren eine Garantie von 5 Jahren.

Wir projektieren und planen Ihre komplette Sonnenenergie-Anlage. Montage erfolgt über eingespielte Teams.

SOLAR

Solar-Heizungsvertrieb GmbH.
Luitpoldstraße 16, 8600 Bamberg
Telefon 09 51/ 2 66 64

Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS)

Freischwimmbekens zur Ausdehnung der Badesaison von etwa April bis in den Oktober bei einer Beckenoberfläche von 32 m² etwa 50 % dieser Fläche, also 16 m² Kollektorfläche, sofern diese auf einem Süddach von zwischen 20 und 40° Neigung aufgelegt werden können (Bild 5). Das bedeutet, daß eine derartige Sonnenheizung, mit der das Beckenwasser über eine vorhandene Umwälzpumpe direkt durch den Kollektorkreislauf gepumpt wird, einschließlich Zuleitung und Zubehör etwa 5 000 DM kostet.

Kunststoff-Absorber ohne Abdeckung und Isolierwannen sind zur Zeit zu Preisen von etwa 75 bis 130 DM pro Quadratmeter erhältlich. So liefert z. B. Ing. Reginald Pieperit, Heusenstamm, Polypropylen-Absorber mit den Abmessungen von 535 x 930 x 16 mm bei 25 m Rohrschlange für 66 DM, während der ganze Kollektor mit Acrylglas-Abdeckung, doppelwandiger Kunststoffwanne und Isolierung 247 DM kostet. Die Firma Obermaier, Kunststoff, Sibichhausen, gibt Kunststoffabsorber, die im von Alfred Böckmann bei Krauss-Maffei entwickelten Rotationsgießverfahren kostengünstig hergestellt werden können, sogar zum Quadratmeterpreis von 75 DM ab und liefert gleich eine Kurzbeschreibung zur Verwendung als Schwimmbadkollektoren mit.

Während Obermaiers Kunststoff-Absorber so stabil sind, daß sie als angenehm warme Wegplatten im Schwimmbekkenbereich einen weiteren Nutzen erfüllen können (Bild 6), bietet Fritz Brücher, Bielstein bei Wiehl, Dünnschicht-Kollektoren an, bei denen das Wasser lediglich zwischen zwei mit Trevira-Gewebe verstärkten Folien hindurchrieselt (Bild 7), zum Quadratmeterpreis von 105 DM.

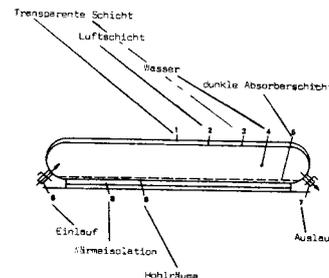


Bild 8: Querschnitt durch den 1 m breiten Schlauchkollektor

Breite Kunststoffschläuche

Für die Beheizung von Freischwimmbädern sind vom Forschungs-Entwicklungslabor Prof. Dr.-Ing. Hans Kleinwächter, Lörrach, Kollektoren in Form von großflächigen Wasserschläuchen mit der Typenbezeichnung *Aquasun* entwickelt worden. Die UV-stabilisierten Kunststoffschläuche sind 1 m breit und werden in den Standardlängen von 5, 10 und 15 m angeboten. Im Betriebszustand sind sie 6 bis 10 cm dick mit Wasser gefüllt, nehmen also die Form eines Wasserbettes an. Eine Isolierunterlage erlaubt es, die Schlauchkollektoren auf jeder ebenen Fläche (Beckenumrandung, Rasen usw.) auszulegen.

Bei diesem Kollektor wird die durch eine transparente Abdeckung und Schlauchoberfläche einfallende Lichtenergie an der dunkelblauen Bodenfolie absorbiert und in Wärme umgewandelt (Bild 8). Das durch den *Aquasun*-Kollektor strömende Schwimmbadwasser erwärmt sich über dieser Absorberfläche und nimmt gleichzeitig auch die Rückstrahlung auf. Durch diese Konzeption werden trotz des einfachen Systems sehr gute Umwandlungsfaktoren erreicht.



Bild 9: Der Schlauchkollektor, am Beckenrand ausgelegt, kann auch als "Wasserbett" genutzt werden

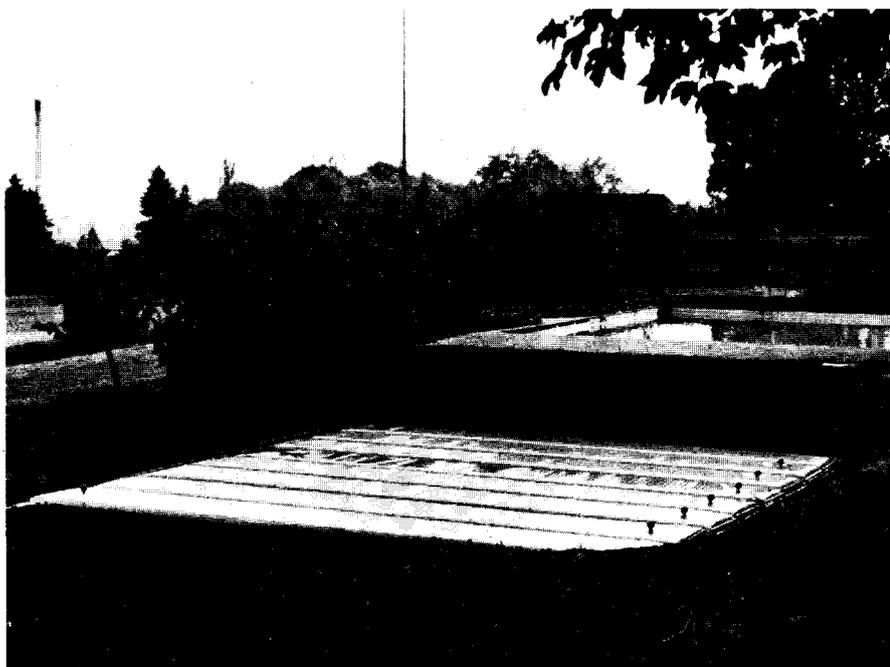


Bild 10: 64 m² Schlauchkollektor beheizen dieses Freibad in Bern

Der Hersteller empfiehlt, für ein Freischwimmbecken so viele Kollektoren auszulegen, daß sie der Beckenoberfläche entsprechen. Bei einem Preis von ca. 50 DM pro Quadratmeter sind das für ein Schwimmbecken von 32 m²

Oberfläche also 1 600 DM. Dazu kommen bei vorhandener Umwälzpumpe nur noch die Verbindungsschläuche und eine automatische Betriebssteuerung. Die Schlauchkollektoren können in entleertem Zustand zusammenge-

rollt, also über den Winter leicht verstaut werden. Ihre Lebensdauer hängt natürlich von einem schonenden Umgang, insbesondere vom Schutz vor Einwirkung von außen, ab.

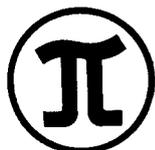
Die Schlauchkollektoren werden übrigens nicht nur in Privatschwimmbädern, sondern auch in öffentlichen Frei- und Hallenbädern sowie zur Gewinnung von großen Brauchwassermengen niedrigen Temperaturniveaus eingesetzt (Bild 10).

Schwimmbadabdeckungen

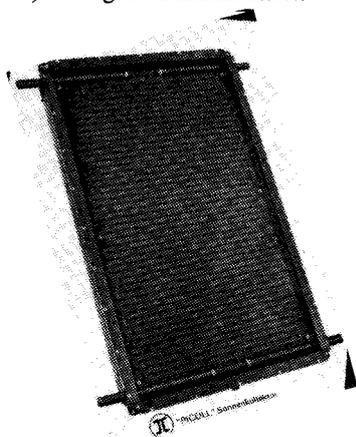
Bei allen Kollektoren, die zur Beheizung von Schwimmbecken auf nahegelegenen Dächern, Terrassen, Beckenumrandungen oder sonstigen Freiflächen ausgelegt werden, läßt sich die benötigte Kollektorfläche erheblich, nämlich um 30 bis 50 % verringern, wenn das Schwimmbecken selbst in der Zeit, in der es nicht benützt wird, abgedeckt wird.

Das bedeutet: Sonnenkollektoren zur Schwimmbadbeheizung sollen – analog der Solartechnik zur Raumheizung – nicht statt, sondern stets zur Ergänzung der einfacheren Maßnahmen, Energie zu sparen: hier der Wärmedämmung, herangezogen werden. Die kleine Mühe, das Schwimmbecken

„PICOLL“



Der erste Vollkunststoff-Sonnenkollektor. Wahlweise als Baueinheit mit Isolierwanne, Absorber und PMMA-Abdeckung (600 x 1000 x 80 mm) oder nur Absorber (535 x 930 x 16 mm) für eigene Baueinheiten.



Anfragen an:

Ing. R. Pieperit,
Postfach 1408, D-6382 Friedrichsdorf / TS 1
Tel. 06172 / 5295 oder 06104 / 3996,
Telex 415 828 pit d

ABSORBER AUS KUNSTSTOFF

Komplette Kollektorensysteme

➔ Schwimmbadkollektoren
75,- DM/qm

➔ frostsicher
korrosionsfrei
geringes Gewicht
Wärmetransfer wie bei Metall
keine Anstrichprobleme
homogen schwarz eingefärbt
toxologisch einwandfrei

o
|
ku

Obermaier Kunststoff
D 8131 Sibichhausen T. 08151/51 226

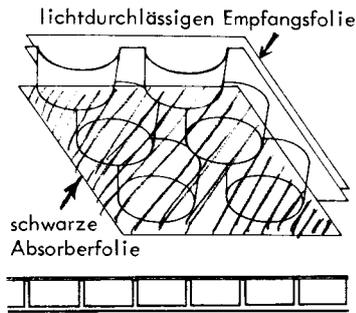


Bild 11: Aufbau der Hepi-Kollektormatten

nach dem Bad, insbesondere nachts, abzudecken, wird längst nicht mehr als "Komfortverlust" empfunden. Und diese Mühe lohnt sich auch, wenn man bedenkt, daß private Freibäder im Tagesdurchschnitt nur etwa 2 Stunden genutzt werden.

Bei einem nicht abgedeckten Schwimmbecken von 32 m² Oberfläche verdunsten stündlich bis zu 0,5 l Wasser, wodurch die Temperatur des Beckenwassers pro Tag um bis zu 3 °C abkühlen kann. Herkömmliche Schwimmbadabdeckungen leisten deshalb einen guten Beitrag zur Verringerung der Wärmeverluste, die beim Verdunsten und durch Wärmeabstrahlung und Konvektion entstehen. Sie werden

in großer Vielfalt von der dünnen Verpackungsfolie bis zu rohr- oder matratzenähnlichen Konstruktionen angeboten. Auch Plastikkugeln und Schaumstoffplatten werden verwendet.

Dunkle, undurchsichtige isolierende Abdeckungen wandeln jedoch das Sonnenlicht bereits an der Oberfläche in Wärme um, so daß diese nicht dem Beckenwasser zugute kommt, sondern größtenteils an die Umgebung abstrahlt. Transparente oder transluzente Abdeckungen lassen das Licht zwar in das Becken eindringen und wandeln auf einem dunklen Beckenboden einen Teil in Wärme um; sie begünstigen durch das Licht aber gleichzeitig das Bilden und Vermehren von Mikroorganismen wie Algen, Bakterien usw.

Abdeckmatten mit Kollektoreffekt

Dr. Heinz Piffko, Reutlingen, ist es gelungen, die Vorteile beider Abdeckmöglichkeiten zu vereinen und die Nachteile auszuschließen: Er hat mit der Bezeichnung *Hepi-Solarkollektormatten* Abdeckungen entwickelt, die einerseits durch eine echte Kollektoreffekt die Wärme aus der einfallenden Lichtenergie dem Beckenwasser zuführen, das Licht jedoch abschirmen.

Hepi-Kollektormatten sind im einfachsten Fall so konstruiert, daß zwischen einer farblosen, hochdurchlässigen Empfangsfolie mit geringer Reflexionswirkung und einer mattschwarzen undurchsichtigen Absorberfolie durch verschiedene wabenartige Strukturen eine ruhende Luftschicht als thermisch isolierendes Medium entsteht (Bild 11). Das Licht wird also an der unteren schwarzen Folie in Wärme umgewandelt, und diese, da sie durch das Luftpolster zum größten Teil am Abstrahlen an die Umgebung gehindert wird, an das Beckenwasser weitergeleitet.

Hepi-Solarkollektor-Matten sind in verschiedenen Ausführungen in Standard-

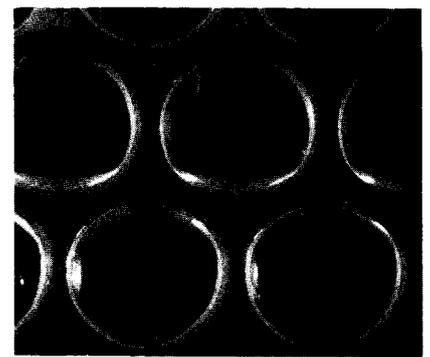


Bild 12: Zellenstruktur einer Kollektormatte

Berechnungen auf dem Gebiet der Sonnenenergie

Mit unseren Rechenprogrammen können Sie an Ihrem Schreibtisch mit Handrechnern (SR 52, HP 67 oder HP 97) in Minuten ausrechnen:

- Sonneneinstrahlungsdaten auf beliebig ausgerichtete Kollektoren,
 - Kollektorwirkungsgrade,
 - gesamelte Energie für beliebige Kollektoren.
- Fordern Sie unsere Rechenunterlagen an!

Dr.-Ing. Roderich W. Gräff, Kollwitzweg 19, D-6100 Darmstadt-Heilgen, Tel. 06 151 / 31 887

ALLES FÜR DAS SCHWIMMBAD

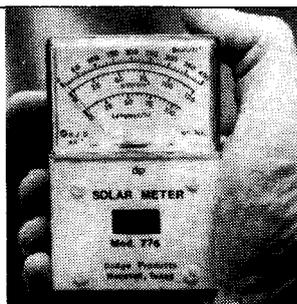
Filtergeräte
Schwimm-Jet
Schwimmbad-Abdeckung

Algenmittel
Wochenpille

Solarium
Solarheizung



8033 Planegg
Fürstenrieder Str. 6 a
Telefon 8 59 65 45



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

SOLARMETER

zur Messung der einfallenden Sonnenenergie in W/m² als Globalstrahlung. Die einzelnen Anteile der Globalstrahlung, nämlich die direkte, die diffuse und die vom Boden reflektierte Strahlung, können mit diesem handlichen Gerät ebenfalls ermittelt werden. Ein Gerät für den Praktiker – keine Batterie oder Stromanschluß nötig.
Preis DM 238,-, Tasche DM 25,-, Versand DM 5,-, plus Mehrwertsteuer.

Planungs- und Konstruktionsbüro Schwimmbadanlagen

F. BRUCHER Tel. 02 262/3507
5276 Wiehl 2/Bielstein, Kirberg 11

Drucklose Betriebsweise in flexibler Ausführung PVC-beschichtetes TREVIRA-Gewebe), keine Korrosion und keine Belastung durch thermische oder mechanische Spannungen – keine Stege oder Kanäle – optimaler Wirkungsgrad durch vollflächige Wärmeübertragung und Einkreisssystem, einfachste Montage im Selbstbau.

PUSH PURL KOLLEKTOR

Preis ab DM 105.-/m²

■ Für einige Gebiete sind noch Lizenzen für Herstellung und Vertrieb zu vergeben.

rollen zu 2 x 30 m, spezielle Isoliermatten, die 10 mm stark, flexibel und geschlossenzellig sind und nach Herstellerangaben die Isolationswirkung einer 20 cm starken Backsteinwand haben, in Standardrollen von 1,5 x 25 m erhältlich. Kollektormatten für 32 m² Beckenoberfläche (Bild 13) kosten einschließlich Verschweißen und Verschnitt ca. 650 DM.

Bei Überflurbecken können auch die Außenwände mit Kollektormatten verkleidet werden und damit neben der Wärmeisolierung zur Aufheizung des Beckenwassers beitragen.

Kollektormatten lassen sich zu großflächigen Formteilen beliebiger Abmessung verschweißen oder verkleben, können gefaltet oder gerollt werden und eignen sich daher für viele Einsatzgebiete. Sie werden nicht nur für Kleinschwimmbekken, sondern auch zur Abdeckung großer öffentlicher Frei- und Hallenbadbecken, aber auch schon zur Abdeckung von Fischteichen, chemischen Aufbereitungsanlagen, Warmwasser-Speicherseen usw. verwendet. Sie haben sich übrigens auch bei Himalaya-Expeditionen als Isolationsmaterial und zum Schmelzen von Schnee zur Trinkwassergewinnung bewährt.

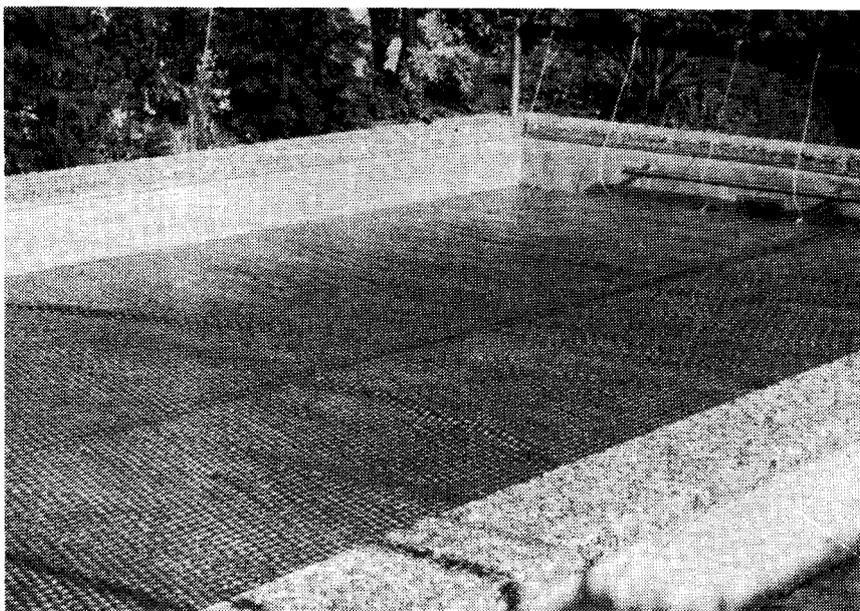


Bild 13: Mit Kollektormatte abgedecktes Schwimmbad

Literatur

- 1) Jürgen Kleinwächter, Schwimmbadheizung mit Sonnenenergie, in "Heizen mit Sonne", DGS-Tagungsbericht Göttingen 1976
- 2) Bericht der Arbeitstagung des Bundesverbandes der Schwimmbadindustrie (BvSI), 1972
- 3) Gangolf Bräunlich, Möglichkeiten zur Nutzung der Sonnenenergie in Österreich: Schwimmbadheizung, Graz, 1975
- 4) Axel Urbanek, 50 °C aus schwarzen Schläuchen, Sonnenenergie Jg 1 Heft 4 Juli/Aug. 1976

Die Schwimmbadbeheizung zum Nulltarif mit

Hepi - SOLARKOLLEKTOR-MATTEN

bietet viele Vorteile:

- **Hepi** - SOLARKOLLEKTOR - MATTEN reduzieren als schwimmende Wasserflächenabdeckung nicht nur Wasser- und Wärmeverluste die durch Verdunstung, Abstrahlung und Konvektion gegenüber der Atmosphäre auftreten, sondern wandeln gleichzeitig, großflächig die einfallende Sonnenenergie in Wärme um und nutzen diese zur Schwimmbadbeheizung
- **Hepi** - SOLARKOLLEKTOR - MATTEN speichern auch bei bewölktem Himmel die eingefangene Energiestrahlung und übertragen diese als Wärme auf das Beckenwasser
- auch ohne Anwendung einer Zusatzheizung kann die Badesaison durch den Einsatz von **Hepi** - SOLARKOLLEKTOR - MATTEN für Gartenschwimmbekken bis auf die Monate April und September verlängert werden
- **Hepi** - SOLARKOLLEKTOR - MATTEN verhindern den direkten Einfall der Sonneneinstrahlung in das Schwimmbadwasser. Das bedeutet kristallklares Wasser bei stark reduziertem Chemikalienverbrauch. Die Bildung und Vermehrung von Algen, Bakterien, Viren, Schimmelpilzen etc. wird weitgehend unterbunden.
Das Badewasser wird vor Verschmutzung durch Blätter, Gras, Blüten, Flugstaub usw. geschützt
- äußerst preisgünstig: ab DM 6,55 pro qm
- für beliebige Schwimmbadformen lieferbar
- geringes Gewicht - reißfest - verrottungsfest - flexibel - falt- und wickelbar
- falls gewünscht, mit elektr. oder manueller Aufrollvorrichtung lieferbar
- einfache Montage
- optimaler Erfolg - Beweis: Kosten - Nutzenanalyse.

Seit 1975 bereits über 100 000 Quadratmeter HS-Matten weltweit im Einsatz (Abdeckungen für private und kommunale Schwimmbäder, Feuerlöschteiche, Warmwasserbecken, Fischzuchtteiche, Gießwasser - reservoirs, Kläranlagen, chem. und biolog. Aufbereitungsanlagen; flexible Flüssigkeits- und Luftkollektoren, Solarbecken usw.).

Hepi — SOLARTECHNIK

Dr. Heinz Piffko · Brucklacherstrasse 4 · 7410 Reutlingen 11 (Betzingen) · Tel. 07121 - 5 49 17